

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ECONOMÍA

**ANÁLISIS GENERAL SOBRE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN POLÍTICA
AMBIENTAL Y SU APLICACIÓN EN GUATEMALA**



TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

POR

JORGE GUILLERMO ESCOBAR PAZ

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ECONOMISTA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, marzo de 2007

**MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Lic. José Rolando Secaida Morales	Decano
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	Secretario
Lic. Canton Lee Villela	Vocal 1º
Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero	Vocal 2º
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3º
P.C. Efrén Arturo Rosales Álvarez	Vocal 4º
P.C. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela	Vocal 5º

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXÁMENES
DE ÀREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Lic. Alberto Eduardo Guerra Castillo.	Área Matemática y Estadística
Lic. Edgar Ranfery Alfaro Migoya.	Área de Economía Aplicada
Lic. Antonio Muñoz Saravia.	Área de Teoría Económica

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN PRIVADO DE TÉSIS**

Lic. Antonio Muñoz Saravia.	Presidente
Lic. David Eliezer Castañon Orozco.	Examinador
Lic. José Augusto Arango De León.	Examinador

ORDEN DE IMPRESIÓN DEDICATORIA

A DIOS: Fuente inagotable de Bendición, por permitirme alcanzar, mis sueños y anhelos, guiándome en cada etapa del camino.

A MIS PADRES: Guillermo Antonio Escobar Velásquez (+) y Eva Hortensia Paz de Escobar. Gracias por ser el ejemplo de una vida llena de esfuerzo, honestidad y Amor.

A MI ESPOSA: Miriam Castro de Escobar mi ayuda idónea, por su amor, consejo oportuno e incondicional apoyo.

A MIS HIJAS: Fabiana Isabel y Fátima Fernanda por ser la fuerza que me impulsa a seguir adelante.

A MIS HERMANOS: Marco Antonio, Ericka, Renatha, Blanca Estela y José Luis.
Con cariño fraternal.

A MIS TIOS: Roberto Paz, Carlos y Marta Velásquez por su apoyo y cariño especialmente a Sor Ana María Hernández Escobar, mi ángel de la guarda.

A MIS AMIGOS: Hugo Hernández, Erick Marroquín y Ronald Ochoa por los momentos compartidos.

A LA ESCUELA DE ECONOMÍA: Especialmente a Lic. David Castañón, Licda. Celene Enríquez gracias por la confianza y la asesoría en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I	
CONSIDERACIONES GENERALES.....	13
1. Evolución del Pensamiento económico con relación al medio ambiente.....	13
1.1. Visiones ambientales actualmente predominantes	20
1.2. Desarrollo Sustentable	22
1.3. Concepto de externalidades	28
1.4. Incidencia de las externalidades en la asignación de recursos.....	30
1.5. Nivel óptimo de contaminación	31
1.6. Vías para limitar la contaminación.....	35
1.6.1 Regulación directa	35
1.6.2 Instrumentos económicos.....	35
1.7. Política Ambiental	36
1.7.1. La Política Ambiental y sus Instrumentos.....	37
1.7.2. Instrumentos Regulatorios.....	38
1.7.3. Instrumentos económicos.....	39
1.7.4. Instrumentos financieros y de inversión	39
1.7.5. Instrumentos jurídicos.....	40
1.7.6. Instrumentos de educación y cultura.....	41
1.7.7. Instrumentos de concertación y participación comunitaria.....	41
CAPITULO II	
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN POLÍTICA AMBIENTAL.....	42

2. Instrumentos económicos	42
2.1. Clasificación de los Instrumentos Económicos.....	45
2.1.1. Sistemas de cargo o tasas	46
2.1.2. Los Instrumentos Fiscales	48
2.1.3. Los Instrumentos Financieros.....	49
2.1.4. Sistema de responsabilidades.....	51
2.1.5. Sistema de restitución de depósitos y Bonos al desempeño.....	52
2.1.6. Derechos de propiedad	52
2.1.7. Creación de mercados.....	54
2.1.8. Derechos de Emisión.....	56
2.1.9. Acuerdos Voluntarios.....	59
2.2. Criterios para la evaluación de instrumentos económicos en política ambiental.....	59
2.2.1. Eficiencia económica	60
2.2.2. Facilidad de implementación	61
2.2.3. Efectos distributivos o efectos sobre la competitividad industrial.....	62
2.2.4. Evolución en el tiempo de los instrumentos de política ambiental	63
2.3. Campos de aplicación de los instrumentos económicos	64
CAPITULO III	
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL EN GUATEMALA.....	
3.1 Diagnóstico de la situación ambiental en Guatemala.....	67
3.1.1. Principales Elementos ambientales analizados.....	68
3.1.1.1. Bosques.....	68
3.1.1.2. Tierra	69
3.1.1.3. Agua	70
3.1.1.4. Biodiversidad	74
3.1.1.5. Aire.....	75
3.1.1.6. Residuos sólidos.....	77
3.2 Instrumentos Económicos en Política Ambiental en Guatemala	79
3.2.1. Derechos de propiedad, Permisos de uso de agua transables:.....	80
3.2.2. Concesiones forestales en áreas protegidas	81
3.2.3. Áreas protegidas privadas	82
3.2.4. Gestión e información de mercado.....	83
3.2.5. Incentivos Fiscales	89
3.2.6. Instrumentos financieros.....	90
3.2.7. Sistema de obligaciones y cobros	98
3.2.8. Pago por Servicios Ambientales.....	101
CAPITULO IV	
OPORTUNIDAD INSTITUCIONAL PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN POLÍTICA AMBIENTAL EN GUATEMALA	
4.7 Contaminación Hídrica en Guatemala	114
4.7.1. Licencia Ambiental por Descargas Residuales a cuerpos receptores	115
4.7.2. Daños Sociales y Ambientales de la Contaminación Hídrica	116
4.7.3. Aspectos Legales en la implementación la Licencia Ambiental par el control de la contaminación hídrica en Guatemala	118
4.7.4. Principales Características Operativas de la Licencia Ambiental	120
4.7.5. El ente competente.....	121

4.7.6. El sujeto de cobro de la licencia.....	121
4.7.7. La base para el cobro de la licencia.....	121
4.7.8. El monto de la licencia.....	123
4.7.9. Del de cobro por la Licencia por descarga de vertidos.....	123
4.7.10. Destino de los Fondos	123
4.7.11. Reinversión del fondo	123
4.8. Delimitación de las unidades geográficas de aplicación	125
4.9. Impacto Económico y Financiero de la Licencia	127
4.10. Cálculo de monto anual de cobro por vertidos	132
4.11. De la Gradualidad de la Licencia	133
4.12. Obligatoriedad de los límites permisibles.....	135
4.13. Aplicación metodológica de la Licencia Ambiental por vertidos: La contaminación del Río Villalobos y su impacto en las comunidades que se ubican en la cuenca.	135
A) Ejemplos de cálculo y aplicación de la Licencia Ambiental	137
A.1. Aspectos Generales del área de estudio.....	137
B) Características Socioeconómicas del área de estudio	139
C) Servicios Existentes	141
D) Descripción de la Problemática: análisis de casos	142
E) Empresa “A” Vertido Sin ningún tratamiento previo.....	143
F) Empresa “A” Disminución en los niveles de contaminación de las descargas.....	146
G) Empresa “B” Vertido Sin ningún tratamiento previo	148
I) Estimación de los costos y beneficios sociales de la implementación del modelo de Licencias Ambientales en los habitantes del caserío.....	153
J) Efectos de los niveles de morbilidad sobre la productividad del caserío.....	154
CONCLUSIONES.....	168
RECOMENDACIONES.....	171
GLOSARIO.....	172
BIBLIOGRAFÍA.....	173

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1 : Enfoques de Sustentabilidad Ambiental.....	24
Cuadro 2 : Algunos Instrumentos Económicos por Sectores de Aplicación	66
Cuadro 3 : Vertientes de Guatemala.....	71
Cuadro 4: Superficie Cultivada productos orgánicos.....	83
Cuadro 5: Montos para reforestación establecidos por el PINFOR.....	91
Cuadro 6: Montos para manejo de Bosque Natural para Producción PINFOR.....	91
Cuadro 7: Montos para manejo de Bosque Natural para Protección PINFOR.....	91
Cuadro 8 : Comparativo entre programas de incentivos forestales PIF vrs PINFOR.....	93
Cuadro 9 : Presión Demográfica del área de Estudio	139
Cuadro 10 :Enfermedades de Origen Hídrico Reportadas.....	155
Cuadro 11 : Casos reportados enfermedades de origen hídrico por grupo de edad.....	156
Cuadro 12 : Estimación Monetaria por días de trabajo perdidos.....	158
Cuadro 13 : Estimación Monetaria por días de Actividad Restringida.....	160
Cuadro 14 : Estimación Monetaria por días de Escolaridad Perdida.....	161
Cuadro 15 : Mortalidad causada por enfermedades de origen hídrico.....	162

INDICE DE GRÁFICAS

Contenido	Pág.
Grafica 1: Visiones de Desarrollo Sustentable.....	21
Grafica 2: Curva de Laffer (Aplicación a la contaminación).....	32
Gráfica 3 : Nivel de Contaminación Optima	33
Gráfica 4 : Pasos Operativos de la Licencia Ambiental por Vertidos.....	126
Gráfica 5 : Cuenca del Río Villalobos - Lago de Amatitlán	136
Gráfica 6 : Ubicación del área de influencia	138

INTRODUCCIÓN

La contaminación es un proceso no deseado que se produce en diferentes fases de las actividades humanas y cuyas consecuencias negativas no recaen en muchas ocasiones directamente sobre aquellos que la provocan. La contaminación, en general, aparece en el ciclo de las actividades puramente antrópicas como una externalidad, es decir, como un componente indeseable que no está sujeto a ningún tipo de intercambio económico, y por ende, monetario, por lo que a menos que se hagan explícitos sus efectos negativos, sus deseconomías o externalidades negativas, ya sea mediante su monetarización (internalización) o por su consideración en los procesos de planificación y de gestión de los recursos naturales, no aparecerá ningún incentivo que favorezca la implantación de mecanismos reguladores y atenuadores de la contaminación ambiental.

La degradación del ambiente, como consecuencia de los contaminantes producidos por los procesos de consumo y de producción causan efectos negativos sobre el paisaje, biodiversidad, cultivos, infraestructura y salud humana.

Resulta muy extensa la literatura económica que ha tratado estos temas y que ha intentado ofrecer soluciones, dentro de la economía de mercado al problema de la contaminación y su justa y eficiente repercusión sobre todos los actores económicos involucrados, ya sea en su producción como en su padecimiento. El presente trabajo de tesis esta enfocado primeramente, en mostrar la importancia cuantitativa y cualitativa de la implementación de los instrumentos económicos diseñados para inducir a la reducción de niveles cuantitativos y cualitativos de las concentraciones y las cargas contaminantes responsables de los procesos de degradación de la calidad ambiental en el país. En segundo lugar se analizan los efectos ambientales, sociales, económicos y financieros producto de la aplicación de un instrumento seleccionado para efectos metodológicos, que permite medir su incidencia, en términos de implementación y eficiencia.

El objetivo del presente trabajo de tesis es la elaboración de un estudio que coadyuve a la formación de una gestión integral de los recursos naturales en Guatemala mediante

la implementación de instrumentos económicos viables y una estrategia eficiente que permita ejecutar acciones orientadas a obtener beneficios tanto en el aspecto social como económico. Para efectos metodológicos se hace énfasis, en un instrumento económico encaminado al control de la contaminación hídrica.

El Problema planteado consistió en determinar los beneficios sociales, económicos y ambientales que se obtienen mediante el uso de instrumentos económicos en las diversas áreas de gestión pública en Guatemala.

La Hipótesis del trabajo consideró que la degradación y agotamiento de los recursos naturales son producto del desarrollo humano, no de fallas del mercado. Se plantea además que las externalidades, que provocan efectos indeseables sobre la sociedad a través de degradar el ambiente, no provienen de fallas del mercado, sino que son efectos de las acciones degradatorias que realizan los seres humanos sobre la naturaleza, cuando utilizan recursos naturales en forma no sustentable para incrementar sus niveles de bienestar. Por lo que se considera que no es un fenómeno propio sólo del capitalismo, sino de todas las sociedades y actividades humanas, inclusive las no capitalistas y las no productivas. Se estima así que los problemas ambientales no se solucionan solamente con una mejora de las fallas del mercado, aún cuando estas, al ser eliminadas puedan aminorar la contaminación por una reducción en el desperdicio de recursos y se establece como una alternativa clara que coadyuva en la consecución de esta mejoría es el uso de instrumentos económicos.

Esta hipótesis no propone invalidar los métodos neoclásicos para medir alternativas de valoración de la degradación ambiental, por el contrario, las herramientas de medición de la economía ambiental son sumamente útiles y válidas.

La Tesis se fundamenta en una concepción que entiende a la degradación ambiental como un proceso propio del desarrollo del nivel de vida de los humanos y que las fallas del mercado en todo caso, están incrementando los procesos de degradación ya existentes pero no son los generadores iniciales.

Uno de los objetivos primordiales del trabajo de Tesis es determinar que en Guatemala, existe una clara oportunidad para introducir criterios ambientales e instrumentos económicos eficientes y eficaces como parte integral de las futuras reformas que se necesitan para avanzar hacia una estructura de incentivos en las políticas sectoriales que sean coherentes, o al menos no se contrapongan, a las metas nacionales de política ambiental. En los años venideros, y ante un entorno de restricción fiscal, Guatemala enfrentara el doble desafío de acelerar el proceso de aprendizaje y fortalecimiento institucional para lograr hacer uso efectivo de instrumentos innovadores que logren mejorar la eficacia de la gestión ambiental y movilizar recursos para su autofinanciamiento.

La estructura del trabajo de tesis es la siguiente:

El capítulo 1 esboza algunos aspectos generales de Economía Ambiental y analiza la conveniencia de la intervención pública en el control de la contaminación.

El capítulo 2 examina la variedad y las características de los instrumentos económicos utilizados en Política Ambiental durante el periodo comprendido por los años 1990 a 2006.

El Capítulo 3 describe la utilización de instrumentos económicos en la gestión ambiental en Guatemala y sus resultados, medidos en términos del estado actual del ambiente en el país.

El capítulo 4 y final establece la tesis del trabajo y es, la demostración de la hipótesis mediante la comprobación de que en Guatemala, existen las condiciones institucionales básicas que permiten la implementación de instrumentos económicos en política ambiental. Se establece la caracterización del instrumento ante un problema ambiental particular (Licencia Ambiental por descargas de aguas residuales a cuerpos receptores).

El estudio finaliza con los correspondientes apartados de conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

CAPITULO I CONSIDERACIONES GENERALES

1.Evolución del Pensamiento económico con relación al medio ambiente

La discusión sobre la variable ambiental se ha constituido en uno de los temas más importantes de la sociedad contemporánea. La relación entre economía y naturaleza es uno de los principales problemas que debe resolver la humanidad actual.

Aun cuando han existido distintas valoraciones y planteamientos a lo largo de la historia, la consideración actual de la naturaleza en la economía proviene de visiones contestatarias de la década de los setenta¹, y de manera formal y organizada tal vez desde hace sólo 20 años. Sin embargo, en este período ha logrado una importante presencia pública e influencia política que se ha expresado en su aparición concreta en la agenda mundial a través de la Organización de las Naciones Unidas, la Unión Europea, algunos países, organizaciones civiles no gubernamentales y hasta organizaciones comerciales. El Desarrollo Sustentable² ha cristalizado como un concepto rector en esta discusión, dados los crecientes conflictos sociales y ambientales, ha sido necesario considerar, elementos del ámbito social en un intento por orientar las macro definiciones globales.

Antes de analizar las visiones actuales en materia ambiental, es preciso realizar un breve recorrido por la evolución que ha tenido la consideración de la naturaleza en la ciencia económica, pues muchos elementos del debate actual tienen sus raíces en elementos ya tratados históricamente. Por lo tanto, tal vez sería correcto interpretar la

¹ Meadows, 1972 Club de Roma, Los límites del crecimiento donde se identifica la problemática ambiental, posteriormente surge la Economía Ambiental (Pearce 1976) como disciplina de la Economía General, la cual busca instrumentos para la resolución de los problemas ambientales.

² Los conceptos de Desarrollo Sustentable y Desarrollo Sostenible son interpretados como sinónimos. Sin embargo, existe una creciente tendencia a adoptar el término Sustentable en el ámbito latinoamericano y Sostenible en España. Guajardo, Juan Carlos. Conceptualización y elementos de discusión en torno al desarrollo sustentable en Chile y su Sector Minero Santiago, Diciembre de 2001.

discusión actual como una continuación de un debate de una raíz mucho más profunda y antigua de lo que pudiera inferirse de algunos planteamientos recientes en esta materia.

Contrariamente a la idea predominante, existe actualmente un relativo consenso en que la naturaleza no ha tenido una presencia constante en la ciencia económica. De esta forma, especialmente en los últimos dos siglos, ha prevalecido una subvaloración o derechamente una no-consideración del papel de la naturaleza como elemento integrante de la economía.

Si bien la economía como ciencia moderna tiene su origen en las ideas de Adam Smith en 1776, es preciso retroceder hasta las aportaciones de la civilización griega cuya concepción de la “Organicidad de la Tierra”, es decir, el entendimiento del planeta o la naturaleza, como un ente vivo o con “alma”, implica una interpretación inmutable de ella ante lo cual el hombre tiene escasa o ninguna oportunidad de transformarla. El mercantilismo imperante en el mundo en la última parte del Siglo XVIII, se inspiraba precisamente en esta idea, entendiendo que los bienes extraídos de la naturaleza, en algún lugar del mundo constituían una transferencia de riqueza ya que no se tenía la idea tan extendida actualmente, de que es posible crearla. De aquí se deriva la importancia de la conquista y dominio de nuevos territorios, como la conquista de América.

La llegada del Renacimiento provoca un cambio radical en la concepción de la naturaleza y el hombre. Se consolida la visión “antropocéntrica”, que entiende que Dios y el hombre son entes superiores a los del reino natural (vegetal y animal), los cuales existen para su plena dominación y beneficio. Desde esta concepción, la explotación acelerada de la naturaleza fue entendida como algo normal y necesario para el beneficio humano. Esta filosofía constituye la base para las visiones predominantes actualmente que justifican la explotación de la naturaleza como un medio para el bienestar humano.

“La Riqueza de las Naciones” de Adam Smith en 1776 inaugura el período de los economistas denominados clásicos. Incluye además el trabajo de David Ricardo,

Malthus, J. Stuart. Mill (como autores principales) que estructuran el cuerpo teórico que constituye a la economía moderna, y que se desarrolla en plena etapa de la Revolución Industrial, es decir en el apogeo de la industrialización de Inglaterra. El cambio dramático de los patrones de producción que trae consigo la producción industrial hace que exista una fuerte valoración del progreso, que hacía ignorar cualquier consideración de deterioro ambiental que pudiera surgir de la industrialización. A pesar de ello las ideas clásicas no ignoraban el papel de la naturaleza en la economía. Tanto Smith como Ricardo planteaban claramente el rol trascendental que el factor productivo “tierra” (recursos naturales en general), jugaba en el desarrollo económico de las naciones en el largo plazo, llegando incluso Ricardo a señalar que la cantidad limitada de tierra junto a los rendimientos decrecientes asociado a las diferencias de calidad de ésta, se constituirían en un límite para el desarrollo económico³.

Los planteamientos de Thomas Robert Malthus son tal vez los de mayor impacto al plantear en 1798, que la cantidad de alimentos no sería suficiente para cubrir las necesidades de una población mundial en crecimiento. Aún cuando las previsiones de Malthus no se cumplieron por la subestimación del papel de la técnica en la agricultura, algunas de las ideas que estableció en cuanto a limitaciones de los recursos naturales, son rescatadas por las escuelas conservacionistas de hoy⁴.

Todo el período clásico estuvo fuertemente influenciado por los aportes de las ciencias físicas. Los descubrimientos de Newton (1642-1727) y sus trascendentales consecuencias, impulsaron intentos de emulación por parte de los economistas para el mundo social. Esta inspiración proveniente de las ideas de Newton, consolida la influencia de la interpretación mecánica de la economía, que entiende a la naturaleza

³Este planteamiento se denomina “estado estacionario” y también ha sido planteado contemporáneamente por autores que proponen priorizar la naturaleza por sobre la producción (H. Daly, 1973).

⁴ Malthus trato de demostrar mediante la lógica que no podía pensarse en un aumento rápido de los cultivos alimenticios porque la oferta de la tierra es limitada y los avances técnicos no aparecían con suficiente rapidez, Pero no sostenía que la tierra solo podía aumentar a un costo creciente, sino que la acumulación de capital y el cambio técnico, no podían compensar las limitaciones de los recursos naturales. Blaug, Mark, Teoría Económica en Retrospección. Fondo de Cultura Económica, México 1985.

como un gran sistema cuyos mecanismos podían ser descubiertos y hasta cierto punto manipulados en provecho humano.

Cualquier vestigio organicista de la naturaleza como “ente vivo o animado” quedaba definitivamente superado por el “mecanicismo”, así como lo económico se separa definitivamente de su sello moral y político.

El progreso en la sociedad y el aumento en la calidad de vida, determinó el acento de la economía como una ciencia social. La visión del hombre como un ser permanentemente insatisfecho en su afán de mejora de su riqueza material, que planteara inicialmente Smith, encaminó la labor de los economistas a encontrar la manera de lograr que este objetivo de maximización de su bienestar material fuera alcanzado.

La visión de Karl Marx, inspirado en las posibilidades que le permitía el mecanicismo social –en cuanto a identificar mecanismos sociales y lograr transformaciones en función a ellos-, consolidó definitivamente la separación de la economía como ciencia social de las consideraciones físicas y/o biológicas. La disyuntiva radicaba ahora en la maximización del progreso a través de la concepción clásica o la visión alternativa marxista, ambas girando en torno al concepto material y su relación con lo social, excluyendo del centro del debate la consideración de la naturaleza.

Las ideas de León Walras, Jevons y Karl Menger, precursores de la “revolución marginal” de fines del siglo XIX, supusieron una nueva forma de analizar la realidad económica, que constituye la base de los principios que inspiran al cuerpo tradicional de la economía vigente actualmente. Un rasgo general importante de este período, es que la preocupación fundamental se desplaza desde el análisis del problema del crecimiento en el largo plazo a la preocupación por la asignación de recursos en un marco estático de corto plazo⁵.

⁵ Actualmente, los énfasis de la ciencia económica predominante se centran en la incorporación de elementos dinámicos en el análisis de la asignación de recursos, sin variar esencialmente la base definida por la revolución marginal.

Así, las preocupaciones sobre población y recursos naturales ya ni siquiera contaban con un espacio de análisis dentro de la economía. La principal razón para esta exclusión teórica de la naturaleza del análisis económico provenía de la definición del objeto de estudio de la economía que se hace en el período marginalista, que centra el interés económico exclusivamente a aquello que es “apropiable y valorable”, en función a la escasez de bienes capaces de satisfacer necesidades humanas. Así, los bienes económicos son aquellos “cuya cantidad disponible es menor que la necesidad que se tiene de ellos”⁶, quedando excluido formalmente el resto de la realidad física y biológica del planeta que no cumpla con estas características.

Alfred Marshall en 1890 y J.M. Keynes en 1936, suponen dos aportes fundamentales para la ciencia económica a partir del marginalismo. Mientras el primero formaliza la visión neo clásica, el segundo introduce la valoración del rol del Gobierno en la economía. Ambos enfoques tienen plena vigencia hasta hoy en la doctrina económica “tradicional” en la cual se apoyan quienes defienden la primacía de la satisfacción de las necesidades materiales humanas en base a la confianza en la capacidad de la técnica, frente a quienes plantean que la naturaleza debiera ser considerada integralmente dentro de la economía.

La obra de Pareto representa un hito decisivo en la historia de la economía del bienestar subjetivo, ya que los autores anteriores a la tradición utilitarista habían tratado siempre el “Bienestar” como la suma de utilidades cardinalmente medibles. Pareto rompió categóricamente con la práctica tradicional, no solo rechazando la utilidad cardinal y las funciones de utilidad aditivas sino también restringiéndose estrictamente a conclusiones de bienestar que no dependen de ninguna comparación interpersonal. El sentido restringido de un óptimo de Pareto puede verse claramente si se examinan las condiciones marginales del intercambio en un mercado perfectamente competitivo.

La forma en que la economía ha definido hasta aquí su campo de estudio genera una gran cantidad de efectos que se escapan de su ámbito de interés. Es así como luego de

⁶ Menger, Carl. “Principios de Economía Política”. Madrid, Unión Editorial, Edición 1983.

apropiarse de los elementos necesarios para producir un bien y realizar el proceso de producción, los efectos de contaminación y/o desechos que se generan, conocidos como “Externalidades negativas”, ya no encuadran dentro del ámbito de estudio definido por la economía neoclásica.

La creciente preocupación por la calidad de vida en las sociedades industriales ante la constatación de los efectos de la producción industrial sobre el ambiente, llevó a prestar mayor atención sobre estas externalidades. Esta aproximación entre la economía y la naturaleza, ha dado origen a la llamada “Economía Ambiental”, rama de la ciencia económica que pretende maximizar el bienestar social, que necesariamente debe incorporar calidad ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales, a través de una eficiente asignación de recursos.

Las críticas no afectaron a la corriente principal que siguió enfatizando los beneficios del mercado en una economía capitalista. Sin embargo, Alfred Marshall (1922) y Arthur Cecil Pigou (1932) fueron pioneros en destacar los fracasos de la economía de mercado. Se introduce el término externalidad⁷, que señala los efectos de la actividad económica que el mercado no considera en los precios. La importancia de este enfoque se demuestra en que gran parte de las soluciones que se proponen actualmente, como el principio de “el que contamina paga” entre otros, proviene de esta filosofía conocida como “tradición pigouviana” (de la cual se derivan los “impuestos pigouvianos”), que sugiere la aplicación de un impuesto sobre el “contaminador” por una cuantía equivalente al daño marginal neto para alcanzar un nivel de “contaminación óptima”.

⁷ Externalidades, efectos externos, economías externas o deseconomías son diferentes nombres del mismo concepto, el origen del cual hay que atribuirlo a Alfred Marshall (1922). A partir de ese momento, han sido muchas las contribuciones a la literatura económica intentando definir y delimitar el concepto de externalidad, así están las aportaciones de Mishan (1965,1971), Ng (1971), Turvey (1963) y Wellisz (1964) que nos indican la dificultad de pensar y escribir con claridad acerca del concepto de las externalidades.

A criterio de Massia y Cabañes⁸. Los individuos pueden evitar las externalidades de distintas formas, sin intervención por parte del Gobierno, el punto de partida siempre es la negociación.

1) Una primera forma consiste en que las partes implicadas en la externalidad se fusionen; es decir, la parte que causa el daño y la parte perjudicada formen una sola empresa y así internalizan la externalidad. La parte que produce la externalidad la incluye en sus costos y los beneficios de la empresa resultante de la fusión serán más altos que los beneficios de cada empresa separadamente.

2) Otra forma de evitar las externalidades por el deterioro del medio ambiente es a través de la educación de los individuos, sobre todo en la edad escolar, enseñándoles a respetar la naturaleza, no dejando un rastro contaminante tras una excursión. Esta forma moralizante puede tener efectos positivos tanto a corto plazo como a medio plazo, y se les debe transmitir que aprendan a valorar los beneficios y los costes marginales externos que causan a otras personas. Estas normas corrigen la ausencia de mercados e internalizan las externalidades que ocasionan el comportamiento de los individuos.

3) Por último, los problemas que plantean las externalidades se pueden resolver privadamente, reasignando los *derechos de propiedad*, que es la aportación del Premio Nóbel de Economía Ronald Coase (1960) y que se conoce como el “Teorema de Coase”. El cual en términos generales se expresa: Si la causa de la externalidad es la ausencia de derechos de propiedad, la forma más directa de resolver el problema es asignar el recurso como una propiedad privada y, cualquiera que sea la reasignación de los derechos de propiedad, el resultado es eficiente siempre que los costes de la eliminación de la externalidad (Ej.: la contaminación del agua) sean inferiores al valor del bien que sufre el daño (Ej. Agua potable) Lo importante es que los derechos de propiedad estén bien definidos y, a su vez, hay que tener en cuenta que la asignación de los mismos tiene efectos beneficiosos en la distribución de la renta

⁸ Massia José, Cabañes María, Análisis Económico del Problema Ecológico. Mimeógrafo, Universidad San Pablo. Colombia, 2001.

Todas las categorías de pensamiento económico cercanas a la Economía Ambiental responden al enfoque de la “Sustentabilidad Débil”, es decir, pertenecen a la doctrina tradicional de la economía neo clásica pero ampliada al reconocimiento de las limitaciones de ésta para hacer frente a la relación economía naturaleza.

Sin embargo, paralelamente a los desarrollos que ha hecho la economía ambiental desde la economía tradicional, se ha planteado una visión distinta: la llamada “Economía Ecológica”. Este cuerpo doctrinario se basa en el principio de recuperar el protagonismo de la naturaleza en el razonamiento económico, lo que supone tomar como puntos de partida elementos de las ciencias físicas -fundamentalmente razonamientos energéticos-, al mismo nivel de las variables del análisis económico tradicional.

1.1. Visiones ambientales actualmente predominantes

Tal como se ha mencionado, existen diferentes definiciones, interpretaciones y visiones acerca de la relación entre la naturaleza y la economía y que hoy expresan sus diversas concepciones en el análisis del “Desarrollo Sustentable”, y que apela a un entendimiento del desarrollo en base a consideraciones conjuntas e ínter temporales de aspectos económicos, sociales y ecológicos. La forma en que se alcanza este equilibrio, es una de las principales diferencias entre las visiones que se describirán a continuación.

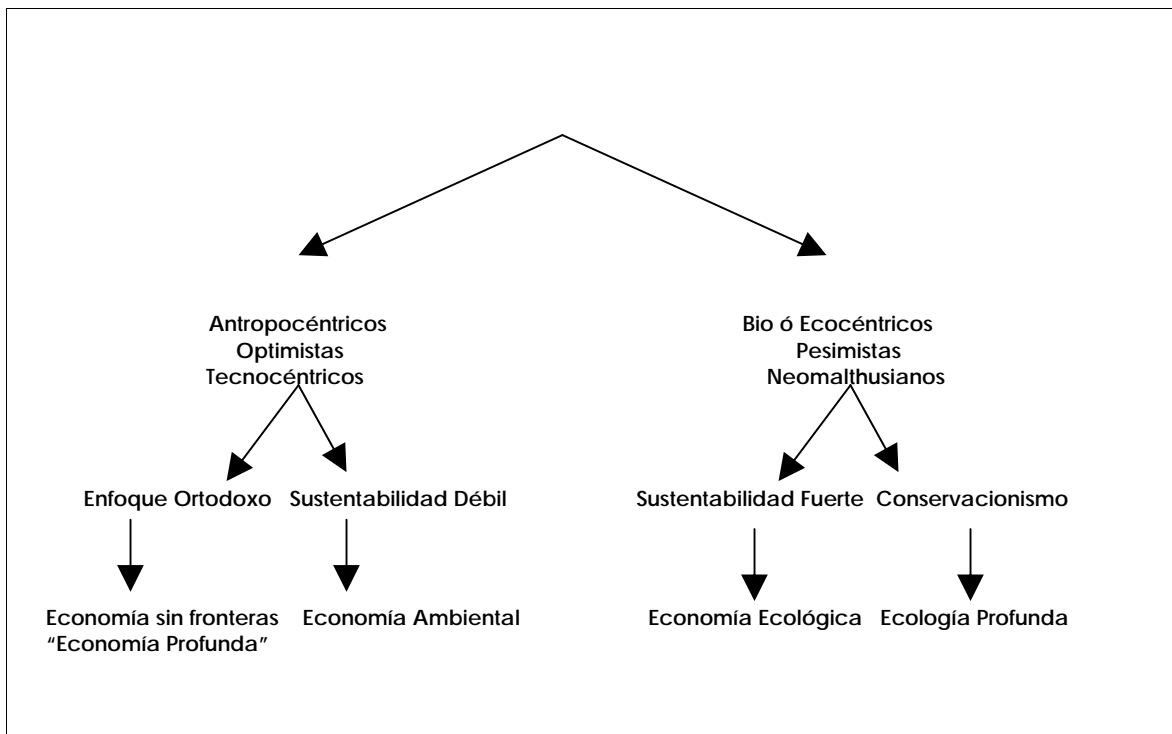
La visión Ecocéntrica⁹ plantea que el ser humano no es más que un integrante dentro de los sucesivos sistemas biológicos, planetarios y universales, sin ningún tipo de prerrogativas ni privilegios, y por tanto, destinado a respetar los mecanismos de estos sistemas de los que forma parte, no sólo por condicionantes éticas, sino también por su propia seguridad, ya que estos sistemas a los que pertenece -si los deteriora-, repercutirán, tarde o temprano, en su bienestar.

⁹ Esta corriente también se denomina biocéntrica, tiene sus raíces tanto en los planteamientos griegos, como en los fisiócratas franceses y autores contemporáneos como Leopold (1949) o Georgescu-Roegen (1971).

A partir de esta diferencia de fondo, se comprenden las disyuntivas en torno al crucial tema del rol de la técnica en la relación entre el hombre y la naturaleza. Mientras para las corrientes antropocéntricas corresponde el medio a través del cual es posible simultáneamente mejorar la calidad de vida material del hombre y respetar los límites de la naturaleza, los biocéntricos plantean escepticismo debido a las particularidades que no la hacen susceptible de ser intervenida por la técnica.

Desde este punto de partida, las corrientes antropocéntricas son llamadas también “optimistas” o “tecnocéntricas”, mientras las segundas, por el contrario, “pesimistas” o “neomalthusianas”, aludiendo a los vaticinios de Malthus.

Gráfica 1
 Visiones de Desarrollo Sustentable
 (Cómo interpretar la relación naturaleza-economía)



Fuente: Tomado de Guajardo, Diciembre 2001.

1.2. Desarrollo Sustentable

De acuerdo al Informe Brundtland¹⁰ "desarrollo sustentable es desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades". Pero esta no es la única definición, Las diferentes definiciones se ligan a ideologías ambientales contrapuestas. Por una parte desde una perspectiva ecocéntrica los ecologistas "profundos" se acercan a rechazar el uso de los recursos si afecta su cantidad o calidad actual. Para ellos, sólo es aceptable una estrategia de desarrollo minimalista. Se debe reducir la escala actual de la economía y llegar, por ejemplo, a cero crecimiento económico y de población lo que llevaría a una economía en "estado estable". Desde una perspectiva contrapuesta - La tecnocéntrica o antropocéntrica - se argumenta que el concepto de sustentabilidad contribuye, poco a la teoría y práctica económica convencional. En este enfoque una estrategia de desarrollo económico sustentable en el largo plazo depende exclusivamente en hacer los gastos de inversión requeridos. Invertir en capital natural no es irrelevante, pero tampoco de especial importancia. Un supuesto clave de este enfoque es que continuará habiendo un alto grado de sustituibilidad entre todas las formas de capital (físico, humano y natural). Bajo este enfoque se debe dejar al mercado actuar con el mínimo de restricciones y considerando que los expositores de este enfoque tienen gran fe que la tecnología permitirá superar los "límites" impuestos por restricciones ambientales. Ambas posiciones pueden clasificarse como de "sustentabilidad muy fuerte" (SMF) y "sustentabilidad muy débil" (SMD) respectivamente.

La definición del informe Brundtland implica preocuparse tanto de la "equidad intergeneracional" como de la "equidad intrageneracional" si la sociedad desea alcanzar un desarrollo sustentable. El desarrollo económico y social debe hacerse minimizando los efectos en los recursos cuando estos efectos son absorbidos por generaciones futuras. Si actividades vitales imponen un costo al futuro éstas deben ser compensadas.

¹⁰ Nuestro Futuro Común, Gro Harlem Brundtland. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, CMMAD. "Informe Brundtland". 1987

Es optimista respecto de las posibilidades para desacoplar crecimiento e impactos ambientales. Con ello, se ubica dentro del bando de la sustentabilidad débil.

La pregunta central pasa a ser ¿cómo compensamos al futuro por daño provocado hoy? La respuesta es por medio de legar capital. Es necesario dejar a generaciones futuras un stock de capital no inferior al actual. ¿Pero cuánto y qué capital? Enfoques distintos tienen respuestas diferentes para ello.

Cuadro No. 1
Enfoques de Sustentabilidad Ambiental

Enfoque	Estrategia de Gestion (Para Políticas y Proyectos)	Instrumento más favorecido
Sustentabilidad muy débil	Análisis Costo Beneficio tradicional Corrección de fallas del mercado y de intervención vía precios eficientes Criterio de Pareto (compensación hipotética) Soberanía del consumidor Infinita sustitución	Impuestos Eliminación de subsidios Imposición de Derechos de propiedad
Sustentabilidad débil	Enfoque Costo-efectivo Aplicación de métodos de valoración compensación Versión débil de ESM	Impuestos Permisos Metas de calidad ambiental Deposito-devolución
Sustentabilidad fuerte	Estándares fijos Principio precautorio Versión Fuerte de ESM	Estándares Ambientales Zonas de Exclusión Estándares Tecnológicos Permisos
Sustentabilidad muy fuerte	Abandono de Costo Beneficio Uso restringido de Costo-Efectividad Bioética	Estandares y Regulacion Licencias para nacimientos

Fuente: Apuntes de Economía del Medio Ambiente por: Raúl O’Ryan G. Universidad de Chile Mayo 2000

Los enfoques observados en el cuadro anterior pueden resumirse de la siguiente manera:

Bajo el enfoque de la sustentabilidad muy débil, el desarrollo económico es definido como incrementos en el producto nacional, y puede alcanzarse con un sistema de precios eficientes que refleje la escasez y estimule la innovación tecnológica. El Cambio tecnológico contrarresta el agotamiento de recursos a través de sustituirlos, en

consecuencia el daño irreversible al capital natural no es un problema, cualquier activo puede reducirse, siempre que otro se incremente para compensar su pérdida¹¹.

El enfoque de sustentabilidad débil¹² no trata el medio ambiente (capital natural) en forma especial. Lo toma como otra forma más de capital. Por ello para que haya desarrollo sustentable según este enfoque, simplemente es necesario transferir hacia el futuro un stock de capital agregado no inferior al actual. Esto constituye la regla de capital constante bajo sustentabilidad débil: podemos dejar algo menos de recursos ambientales siempre que ésta pérdida se compense con aumentos en el stock de caminos, maquinarias o más educación.

Por otra parte, el **enfoque de sustentabilidad fuerte** (algo menos extrema que el de SMF) no acepta que exista sustitución perfecta entre diferentes formas de capital. Algunos elementos del stock de capital no pueden sustituirse por capital hecho por el hombre. Algunas de las funciones y servicios de los ecosistemas son esenciales para la supervivencia del hombre y por tanto son irremplazables.

Otros son esenciales para su bienestar (belleza escénica, espacio, etc.). Estos activos son capital natural crítico y debido a que no se pueden sustituir, se deben proteger.

Otra forma en que el desarrollo sustentable puede implicar generar mejoras en el bienestar actual sin reducir al bienestar de futuras generaciones es por medio de mantener un flujo de ingresos sustentables¹³. Este es un nivel de ingreso que el país

¹¹ Collados Bainez Cecilia, Capital Natural y Calidad de Vida. Tesis Doctoral Universidad de Chile, Chile 1999.

¹² El requisito que establece la regla de sustentabilidad débil es que se transfiera de una generación a otra un stock de capital total no menor al que existe en el presente. Lo anterior significa que somos indiferentes a la forma en que traspasamos el stock de capital (así, según esta regla, podríamos traspasar un ambiente más pobre si lo hemos compensado, por ejemplo, con una mayor cantidad de caminos). La sustentabilidad débil asume, por tanto, que las distintas formas de capital son completamente *intercambiables*.

¹³ El desarrollo económico significa mayores recursos que pueden ser orientados hacia la conservación de la biodiversidad, hacia la inversión en infraestructura de protección ecológica y hacia cambios tecnológicos y procesos de producción más limpios. Supone también lograr ingresos más elevados que otorgan un mayor peso al medio ambiente en las preferencias

puede lograr sin reducir su stock de capital. El peligro de acuerdo a este enfoque es que el sistema actual de cuentas nacionales no incorpora reducciones al stock de capital natural y por tanto hay una percepción errónea del desempeño de la economía. Como resultado el crecimiento observado no es sostenible, pues al agotarse los recursos no será posible mantener el nivel de ingresos. Se requieren por ello dos modificaciones al sistema de cuentas nacionales. Una por la depreciación del capital natural (variaciones en la cantidad) y otra por la degradación del stock de capital natural (variaciones en la calidad).

En la línea de la posición de sustentabilidad fuerte, las restricciones impuestas para salvaguardar la sustentabilidad (por ejemplo, una "regla de protección del capital natural crítico") pueden visualizarse como expresiones del llamado principio precautorio y una noción similar, los estándares de seguridad mínimos (ESM). El principio precautorio establece que debido a las incertidumbres deben fijarse estándares de emisión con amplios márgenes de seguridad. Los estándares, son una forma de asegurar que en un contexto de incertidumbre y posibles irreversibilidades, las generaciones actuales pueden descartar -dependiendo de los costos sociales implícitos- actividades que deprecien el capital natural más allá de un cierto umbral (por ejemplo, pérdida de capital natural crítico).

La sustentabilidad muy fuerte o extrema implica finalmente, que cada componente o subsistema del ambiente natural debe ser totalmente preservado. Los economistas convencionales dicen que hay tres razones para que esto sea imposible. El primero es la dependencia de la corriente económica de los recursos primarios, el segundo, de que

sociales, tal como lo demuestra la experiencia en países desarrollados. El crecimiento económico abre oportunidades constantes de mejoramiento tecnológico, de eficiencia e innovación y permite mejores capacidades adaptativas a los retos de la sustentabilidad. También genera mayores oportunidades educativas, de empleo e ingreso fuera de actividades de subsistencia que presionan directamente a ecosistemas y recursos naturales; mayores ingresos y niveles educativos se asocian a su vez con nuevas conductas reproductivas y con una menor fecundidad, lo que contribuye a mitigar las presiones demográficas sobre sistemas biofísicos finitos. Sermanat, Reforma Institucional y Política Ambiental Eficaz, México, 2000

existe un proceso natural de cambio de los ecosistemas y especies, de los cuales los seres humanos somos parte y que como tales, los aceleramos o los inhibimos.

El último es legal y filosófico, ¿cuáles son los derechos de estos seres que se contraponen a los derechos de propiedad? Estos derechos están basados en la ley y las costumbres; los animales y las plantas no tienen derechos; por el contrario, tienen la obligación de desaparecer para que los seres humanos sigamos creciendo cuanto sea necesario.¹⁴

Es importante mencionar que estas tres acepciones de sustentabilidad débil, fuerte y extrema, parten de la concepción que el ambiente y los recursos naturales pueden valorarse como un capital.

El cuadro siguiente resume los enfoques discutidos, las estrategias de gestión asociadas y los instrumentos favorecidos bajo cada uno.

En la concepción de la economía ambiental de corte neoclásico, los instrumentos ambientales, son un conjunto de técnicas para alcanzar el nivel de “producción óptima social”¹⁵, es decir el nivel de producción que maximiza el excedente social. Por ejemplo, los impuestos pigouvianos, estándares ambientales, permisos transables de contaminación, etc. En el caso de los impuestos, la teoría económica ortodoxa los considera como elementos que distorsionan a los mercados en su función de asignadores eficientes de recursos. El excedente social (igual a la suma del excedente de los consumidores más el excedente de los productores), que antes de impuestos se

¹⁴ Abraham Tarrab, Ernesto, “Fundamentos económicos para el cobro de derechos ambientales”; SERMANAT, **México, 2004**

¹⁵ Llamado también “nivel óptimo de contaminación” Pearce, David W. Economía Ambiental. Fondo de Cultura Económica, México 1985.

describe como óptimo en el sentido de Pareto¹⁶, disminuye por la introducción de los impuestos, generándose una "pérdida de eficiencia".

La dificultad o incluso imposibilidad de valorar las externalidades, impide conocer con certeza los niveles al cual deben aplicarse los distintos instrumentos para obtener la "producción óptima". La imposibilidad cierta de estimar los "costos externos ambientales" y consecuentemente el "costo externo marginal" relativizan la posibilidad de fijar el "instrumento óptimo" (Es importante señalar que bajo el enfoque de la economía de los recursos naturales con un enfoque neoclásico el impuesto o la tasa ecológica tiene que ser igual al costo externo marginal en el punto de "producción óptima").

El proceso económico se explica por relaciones cuantitativas causa / efecto entre los cambios que ocurren en las magnitudes económicas expresadas en términos monetarios y que tienden a llevar el sistema a sus posiciones anteriores de equilibrio.

1.3. Concepto de externalidades

Externalidades, efectos externos, economías externas o deseconomías son diferentes nombres del mismo concepto, el origen de este, hay que atribuirlo a Alfred Marshall. A partir de ese momento, han sido muchas las contribuciones a la literatura económica intentando definir y delimitar el concepto de externalidad, en términos generales se considera que existe una externalidad "cuando las actuaciones de los agentes que participan en un mercado (agentes privados) compradores o vendedores afectan a otros agentes económicos ajenos al mismo (agentes externos)". El principal punto de conflicto es si una externalidad existe siempre que la utilidad de un individuo, o los beneficios de una empresa, dependen de las actividades que están bajo control de otro individuo o

¹⁶ Un estado social es óptimo de Pareto si y solo si no se puede aumentar la utilidad de uno sin reducir la utilidad de otro. Tal como plantea Amartya Sen: " .. La optimalidad de Pareto, es un tipo de éxito muy limitado, y, en sí mismo, puede o no garantizar demasiado. Un estado puede ser un óptimo de Pareto con algunas personas en la más grande de las miserias y con otras en el mayor de los lujos, en tanto que no se pueda mejorar la situación de los pobres sin reducir el lujo de los ricos... A la optimalidad de Pareto también se le denomina a veces "eficiencia económica". Este uso es apropiado desde un punto de vista, dado que la optimalidad de Pareto trata exclusivamente de la eficiencia en el espacio de las utilidades, y no presta atención a las consideraciones distributivas relativas a la utilidad"... (Sen. A. "Sobre Ética y Economía". Alianza Editorial. Madrid 1989).

empresa. De acuerdo con este concepto, algunos autores afirman que la interdependencia, per se, implica externalidad. Sin embargo, Azqueta¹⁷, considera que: “una externalidad existe si, los costes de estas acciones, se imponen a otros que no deben pagar por ellos, o los beneficios son otorgados o concedidos a otros que no pagan por recibirlos”.

Según W. Baumol y W. Oates¹⁸: existe una externalidad cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Siempre que las relaciones de utilidad o producción de un individuo (individuo A) incluyan variables reales (es decir monetarias), cuyos valores son elegidos por otros (personas, sociedades mercantiles, gobiernos) sin tener en cuenta los efectos sobre el bienestar del primer individuo (A).
- Cuando el agente decisor (cuya actividad afecta al nivel de utilidad de otro individuo o repercute en su función de producción) no recibe (o paga) en compensación por su actividad, una cantidad igual en valor a los beneficios o costes marginales ocasionados.

Los problemas de orden social y los que guardan relación con la naturaleza, que ocupan el mecanismo del mercado, no tienen una expresión monetaria y pasan a ser absorbidos por el concepto de externalidades. Según Mishan¹⁹, el concepto de externalidades se define en términos de respuesta de la producción de una empresa, de su beneficio o de la utilidad de una persona frente a la actividad de las otras. En otras palabras, el hecho de que exista un efecto externo quiere decir simplemente que la actividad de una unidad económica repercute sobre la actividad de otras, modificando, consecuentemente, la actitud que estas últimas adoptan. Esta interacción no se produce necesariamente a través del mercado, sino que reconoce un fenómeno de interdependencia directo.

¹⁷ Azqueta, Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid, Mc. Graw Hill, 1994

¹⁸ Baumol, W. y Oates, W: La teoría de la política económica del medio ambiente. Antoni Bosch editor Barcelona, 1982.

¹⁹ MISHAN, E.J.: “The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay”, Journal of Economic Literature, . Marzo 1971

Las externalidades se pueden clasificar en cuatro grupos:

- a) de la producción sobre la producción.
- b) de la producción sobre el consumo.
- c) del consumo sobre el consumo.
- d) del consumo sobre la producción.

Las deseconomías externas ambientales son principalmente de los tipos b y c, ya que se refiere a determinados daños que productores y consumidores imponen a otros agentes económicos sin pagar por ese privilegio, como es el caso de los vertidos industriales o de las emisiones de gases de vehículos automóviles.

1.4. Incidencia de las externalidades en la asignación de recursos

En el ámbito del medio ambiente, los bienes y servicios ambientales están pasando de ser considerados bienes libres, ilimitados, a la categoría de bienes económicos; es decir, de bienes escasos por su relativa limitación respecto de las necesidades, que en un sistema de libre competencia están sujetos al mecanismo de los precios, adecuando la oferta a la demanda.

Al observar el grave estado de degradación del medio ambiente, los elevados costes sociales y los riesgos ecológicos, se puede hablar de una situación ineficiente en sentido paretiano; porque es posible mejorar el bienestar (calidad ambiental) de muchas personas sin empeorar el de cualquier otro miembro de la colectividad.

En lo que se refiere a la asignación de recursos ambientales el mercado fracasa y, por tanto, es preciso acudir a procedimientos aceptables que puedan subsanar las deficiencias existentes. En esta línea se encuentran las medidas pigouvianas, centradas en el establecimiento de impuestos (lo que rebajaría la producción excesiva del bien) para el caso de deseconomía externa, o de subvención estatal, en el caso de economía externa.

1.5. Nivel óptimo de contaminación

El hombre cuando actúa como productor o consumidor produce grandes cantidades de desperdicios o subproductos que el medio ambiente no puede reabsorber o reciclar. En el mundo occidental la mayor parte de las decisiones económicas se toman en el marco de una economía de mercado, donde consumidores y productores actúan de acuerdo con sus intereses privados. De estas acciones se pueden derivar efectos no deseados para terceros. En consecuencia, la producción y el consumo de *bienes* conduce también a la producción y al consumo de *males*.

Si bien parece deseable que la contaminación ambiental se reduzca a cero, hay que reconocer que la eliminación de la contaminación por encima de ciertos niveles supone costes muy elevados, además de dificultades técnicas. Por otra parte, un esfuerzo de descontaminación total supondría no aprovechar las capacidades naturales de asimilación y/o regeneración de los elementos contaminados que posee el medio ambiente, con lo que se incurriría en costes no estrictamente necesarios.

Sin embargo puede afirmarse que existe un rango de “producción óptimo”, aunque desconocido, y que la intensidad de aplicación de los distintos instrumentos tiene un comportamiento similar al de la conocida Curva de Laffer²⁰, es decir, la eficiencia máxima se alcanza en el punto o región óptima, y va disminuyendo conforme nos alejamos – hacia derecha o izquierda – del óptimo.

Es claro que si la producción es nula, la contaminación también será nula, al igual que el bienestar²¹ de la sociedad; por otra parte, si la producción se incrementa, la contaminación asociada crecerá y disminuirá el bienestar. El nivel de “producción óptimo” sería algún nivel intermedio.

²⁰ Se trata de una relación en forma de U inversa entre las recaudaciones fiscales y el aumento de impuestos medios. La curva de Laffer muestra que un incremento en los impuestos medios llevaría paradójicamente a un descenso de las recaudaciones.

²¹ Bienestar en el sentido amplio de la palabra, no reducido a una función de utilidad del consumo: Bienestar (De *bien* y *estar*) 1.m. Conjunto de las cosas necesarias para vivir bien. 2.m. Vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad. 3.m. Estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica. Diccionario de la Real Academia Española.

Grafica 2
Curva de Laffer
(Aplicación a la contaminación)



Fuente: Falconí y Burbano 2003.

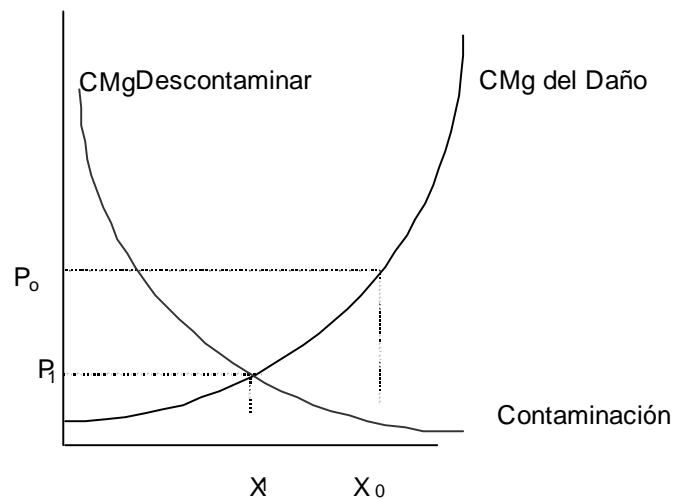
De aquí que se hayan hecho intentos de establecer niveles óptimos de contaminación, desde planteamientos estrictamente económicos, mediante la valoración socioeconómica de los costes y daños de los distintos niveles de contaminación. A partir de estos planteamientos, el grado óptimo de contaminación se sitúa en el mínimo de la curva resultante como suma de la curva de daños de la contaminación y de la curva de costes derivados de la descontaminación.

Uno de los primeros aportes en esta materia es el criterio de optimalidad paretiana formulado por primera vez en 1896 por Vilfredo Pareto, y hace referencia a la eficiencia en la asignación de recursos. Según Pareto, el nivel óptimo de contaminación se logra cuando el Beneficio Privado Marginal Neto (BPMN) es igual al Costo Marginal Externo (CME), punto en el cual la externalidad se internaliza.

Una asignación eficiente de los recursos, en el sentido de Pareto, puede conducir a un equilibrio en un mercado competitivo. En este caso, la acción estatal quedaría limitada a la creación de un marco jurídico que permita el desenvolvimiento de las fuerzas de mercado. Sin embargo, en la práctica es difícil que esto se cumpla, dado que existen fallos de mercado producidos por factores externos, que le quitan eficiencia a la solución

del mercado. Cuando estos fallos aparecen, se hace necesaria una intervención pública más contundente con el fin de corregirlos y alcanzar una nueva combinación eficiente.

Gráfica 3
Nivel de Contaminación Óptima



Fuente: Robert Coase 1960.

En el Gráfico 3: X_1 es el nivel de contaminación óptimo, y por lo tanto, P_1 es el precio sombra pertinente para la contaminación del proyecto marginal. Producir una unidad adicional de contaminación por sobre X_1 produce costos de daño mayores que el ahorro de costos de descontaminación, por lo tanto, no es rentable en términos sociales producir esa unidad adicional de contaminación. Al mismo tiempo, producir una unidad menos de contaminación que X_1 produce mayores costos de descontaminación que el ahorro de costos de daño, por lo tanto, no es óptimo generar una cantidad menor que X_1 .

El equilibrio en ausencia de intervención resultará en un nivel de contaminación X_0 puesto que es la cantidad deseada de contaminar a precio cero. Con este nivel de contaminación, el precio sombra será de P_0 ; logrando internalizar los costos, se reduce este precio hasta P_1 .

La economía clásica aborda el tema ambiental a partir de la búsqueda de equilibrios entre los agentes económicos rigiéndose por el principio de: “Quien contamina paga”. Las externalidades económicas son retomadas como el sustento teórico del principio anterior, como un intento de reconocer el valor intrínseco del capital natural. Sin embargo esto se logra solo a nivel del beneficio o el daño que se genera para otros agentes económicos.

Este principio procura internalizar los costes externos ambientales por medio de diferentes procedimientos factibles dentro del sistema de mercado. Se rechaza una intervención generalizada del sector público, que asuma la responsabilidad total de la degradación ambiental.

En términos globales, el principio implica que los costes de las medidas de prevención y lucha contra la contaminación deben ser imputados al contaminador, independientemente de que éste haga repercutir sus mayores costes de producción en los precios del producto.

Desde el punto de vista de aplicación del principio, lo que importa es determinar el primer pagador, para que de esta manera él pueda integrar plenamente, en su proceso de decisión, la carga económica que constituye el conjunto de costes ambientales.

No obstante, en ocasiones no es fácil determinar a quién se debe imputar el coste; ya que habría que distinguir entre contaminador físico, real, potencial, usuario, etcétera.

“Quien contamina paga” a la larga resulta en un planteamiento de equilibrios económicos donde el generador de una externalidad negativa esta dispuesto a pagar a quien es víctima de dicha externalidad. El criterio de optimización es siempre la función de utilidad de ambos agentes económicos²².

²² Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala, Política Marco de Servicios Ambientales con énfasis en el Recurso Hídrico, Guatemala, Abril de 2004

1.6. Vías para limitar la contaminación

Las vías utilizadas para limitar la contaminación, en el marco descrito en los puntos anteriores, son de dos tipos:

- La regulación directa
- Los instrumentos económicos

Seleccionando la segunda vía para el desarrollo del presente trabajo de tesis.

1.6.1 Regulación directa

La regulación directa es un mecanismo que obliga a las actividades ambientales perjudiciales a ajustarse a una reglamentación específica, dentro del marco administrativo convencional, lo que determina los límites del ejercicio de tal actividad con base en la legislación aplicable tanto a nivel local o regional como nacional.

El sistema es, en realidad, un instrumento de carácter administrativo, independiente de criterios de eficiencia económica. Se fijan los límites legales basados en consideraciones de salud, ecología, urbanística, etcétera, que el potencial contaminador debe cumplir para desarrollar su actividad.

Las medidas a aplicarse son:

- Normas de emisión
- Normas de proceso o tecnología
- Normas del producto
- Normas de calidad

1.6.2 Instrumentos económicos

En su acepción mas general, los instrumentos económicos son instrumentos que crean señales de precios o proporcionan otros incentivos económicos para alentar a los contaminadores y a los consumidores a tomar decisiones que ayudan a lograr los

objetivos ambientales. Estos incluyen los permisos comerciables, los sistemas de depósito-reembolso, los subsidios gubernamentales y los impuestos, cargos y tarifas, entre otros. Lo que se logra con estos instrumentos es crear un mercado o corregir fallos del mercado existente.

1.7. Política Ambiental

Muchos países industrializados y en desarrollo se enfrentan a serios problemas de protección de sus recursos naturales y de gestión ambiental. El diseño e implementación de políticas que respondan al desafío de un desarrollo económico, ecológico y social sostenible ha sido debatido por mucho tiempo. En el contexto internacional desde 1972 con la Conferencia sobre Medio Ambiente Humano de las Naciones Unidas celebrada en Estocolmo seguida de Conferencia de Desarrollo y Medioambiente, la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 y con la última Conferencia sobre Desarrollo Sostenible, Río +10 en Johannesburgo en 2002, el tema ha sido intensamente discutido por gobiernos, agencias multilaterales, ONGs y el sector privado enfocándose en el tipo de políticas que se han aplicado en el mundo y cual ha sido su desempeño. Se ha visto que en los países en desarrollo, las políticas utilizadas han sido de regulación comando y control y su efecto ha sido mixto con algunos éxitos, pero también con algunos fracasos.

Paralelamente se ha buscado desarrollar políticas basadas en incentivos, las que tratan de basarse más en motivaciones de tipo económico y dar mayor flexibilidad a los enfoques tradicionales de regulación. En países en desarrollo se debe tomar en cuenta la interacción entre pobreza, degradación ambiental, ecosistemas naturales y entender las características de la distribución de temas ambientales y recursos ambientales que es fundamental para diseñar políticas basadas en incentivos utilizando instrumentos económicos.

En Guatemala y muchos otros países latinoamericanos estas preocupaciones ambientales han empezado a ser incorporadas en el diseño de las políticas macroeconómicas y ya se empiezan a observar en las normas y reglamentos. Así, en los

últimos años se ha comenzado a identificar una tendencia al uso directo de instrumentos económicos de mercado para alcanzar objetivos ambientales.

Partiendo de la idea de que la actividad económica, y en general el comportamiento de los agentes, produce externalidades negativas sobre el medio ambiente se propone el diseño de la política ambiental definida como un conjunto de objetivos que se valen del uso de instrumentos específicos en pro de alcanzar un nivel apropiado de calidad ambiental y hacerlo sostenible.

El deterioro ambiental no solo tiene consecuencias físicas sino también económicas. Es así como en las últimas décadas se han adoptado, desde la micro y macroeconomía, una serie de postulados que dan forma a una teoría de la regulación ambiental, considerando al medio ambiente como un bien público o social, y asociándolos a la existencia de externalidades negativas.

1.7.1. La Política Ambiental y sus Instrumentos²³

La política ambiental sufrió avances considerables a nivel internacional en el siglo pasado. Inicialmente los instrumentos más utilizados eran del tipo comando y control, pero a partir de los setentas la regulación ambiental cobró importancia y se desarrollaron sistemas regulatorios complejos donde los instrumentos económicos fueron los protagonistas.

Con los años se han venido creando nuevos instrumentos y las autoridades ambientales de diversos países, incluso algunos de América Latina y el Caribe, han implementado sistemas complejos que incluyen más de un instrumento. De acuerdo con Acquatella²⁴, el buen desempeño de los instrumentos de política ambiental depende en gran medida

²³ De acuerdo a la clasificación considerada, estos instrumentos son los más importantes, aunque es muy clara la coincidencia entre los distintos expertos.

²⁴ Jean Acquatella: CEPAL Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Santiago de Chile, enero de 2001.

de la solidez institucional y normativa que la respalda, en lo referente a coordinación de políticas, información, credibilidad y coherencia.

Los instrumentos de política ambiental se pueden clasificar según los objetivos que pretenden, la clasificación más tradicional sólo considera dos grupos: comando y control e instrumentos económicos. Sin embargo, se han empezado a considerar nuevas categorías por la existencia de instrumentos que no cumplen con las características de ninguno de los anteriores.

1.7.2. Instrumentos Regulatorios

Estos instrumentos, también llamados de comando y control, se basan en el establecimiento de requerimientos y estándares obligatorios que la comunidad regulada debe cumplir bajo la vigilancia de las autoridades ambientales. Los instrumentos regulatorios incluyen prohibiciones, control de emisiones, estándares de desempeño, licencias, permisos, sanciones, requerimientos de monitoreo y la evaluación del impacto ambiental.

Al utilizar la denominación comando y control en su sentido estricto —una indicación precisa de qué hay que hacer y cómo debe hacerse— serían muy pocos los instrumentos que caerían en esta categoría. Un ejemplo de este tipo de instrumento sería el correspondiente al control de la contaminación producida por los automóviles en muchos países que establece normas en cuanto a la descarga y requisitos en cuanto al equipo que debe ser utilizado.

En la realidad, la mayoría de los instrumentos de regulación directa y de los instrumentos administrativos dejan abierta las opciones del cómo hacerse. En últimas, lo que caracteriza a los instrumentos de regulación directa es el uso de sanciones como una de las formas para hacerlas cumplir. Sin embargo, la presencia de la sanción no implica de ninguna manera la exclusión de otros instrumentos para cumplir con la norma específica. Así, por ejemplo, la violación de las normas sobre protección de un bosque natural privado puede conllevar una sanción penal o económica a su propietario; pero a

su vez, ese mismo propietario puede estar protegiendo ese bosque en virtud de incentivos económicos que le son otorgados en el contexto de un programa basado en el pago de los servicios ambientales.

Si bien se reconoce que la dicotomía entre instrumentos económicos e instrumentos de comando y control está bastante superada, todavía se suele estigmatizar estos últimos para vender aquellos o para deliberar a favor de los sistemas de cumplimiento voluntario. Pero la experiencia de la última década indica que las autoridades están hoy en posibilidad de utilizar múltiples instrumentos para crear la estructura de incentivos necesaria para alcanzar las metas ambientales trazadas. En síntesis, los instrumentos económicos pueden complementarse entre sí o complementar a los de comando y control y en algunos casos sustituirlos; además, son muchas las situaciones en que estos últimos continúan siendo la solución más adecuada. Establecen normas o niveles máximos de contaminación de obligatorio cumplimiento, negando a la fuente emisora la libertad de decidir cuánto contaminar. Si logra hacerlos cumplir se garantiza la reducción de los niveles de contaminación a niveles tolerables.

1.7.3. Instrumentos económicos

En su acepción mas general, los instrumentos económicos son instrumentos que crean señales de precios o proporcionan otros incentivos económicos para alentar a los contaminadores y a los consumidores a tomar decisiones que ayudan a lograr los objetivos ambientales. Estos incluyen los permisos comerciables, los sistemas de depósito-reembolso, los subsidios gubernamentales y los impuestos, cargos y tarifas, entre otros. Lo que se logra con estos instrumentos es crear un mercado o corregir fallos del mercado existente.

1.7.4. Instrumentos financieros y de inversión

El objetivo de este grupo es captar recursos monetarios de todos los sectores de la sociedad para financiar proyectos de inversión en pro de la recuperación del ambiente. En general, no buscan detener la contaminación antes de ser emitida, lo que pretenden

es, por medio de la inversión disminuir los niveles actuales de contaminación, recuperar áreas altamente contaminadas, y preservar ecosistemas estratégicos.

Según Acquatella, la existencia de este tipo de instrumentos se sustenta en el desconocimiento de la elasticidad de los contaminantes frente a impuestos, o cargas por lo cual no se consiguen los resultados deseados -el agente regulador se ve en la necesidad de entrar en un largo proceso de ensayo error hasta alcanzar el nivel óptimo-. Y por la posibilidad de que el nivel necesario para alterar comportamientos sea tan alto que no sea aceptado por la sociedad. Lo que significa que por la dificultad de obtener los resultados de disminución de contaminación directamente, las autoridades renuncian a este objetivo y asumen el objetivo intermedio de niveles de recaudo. Una ventaja adicional se encuentra en la independencia que se gana con un sistema de este tipo para la inversión en recuperación y conservación ambiental, dado que se garantizan unos recursos mínimos los cuales no dependen de la situación presupuestal de la nación. No obstante, dentro de los problemas que pueden encontrarse en la aplicación de dichos instrumentos están la debilidad institucional para el adecuado manejo administrativo; la falta de coordinación entre los niveles gubernamentales (municipal, departamental y nacional) para invertir en proyectos afines y así lograr impactos significativos; el aumento de los costos al ser una institución (que posiblemente no posea toda la información necesaria) la encargada de corregir el daño del ambiente, en lugar de la fuente contaminante que conoce más de cerca el problema y podría invertir, por ejemplo, en tecnologías limpias que reducirían el nivel de emisiones a la vez que reducirían los costos de producción.

Por último existen otros tres grupos:

1.7.5. Instrumentos jurídicos

Se definen como aquellos instrumentos que permiten que los afectados por una acción ambientalmente indeseable de los particulares o del mismo Estado puedan acceder al poder judicial para garantizar la defensa de sus derechos.

Estos instrumentos son generalmente aplicados para garantizar compensación ante la ocurrencia de accidentes ambientales. Muchas veces, estos instrumentos implican la asignación de derechos (a la compensación) y el establecimiento de normas (por ejemplo obligación de contratar seguros contra riesgos ambientales), aunque a menudo también incluyen señales económicas (por ejemplo, la introducción del criterio de negligencia para brindar los incentivos correctos a la prevención tanto del lado del causante como por parte de las víctimas).

1.7.6. Instrumentos de educación y cultura

Como su nombre lo indica, el objetivo de estos instrumentos es educar y sensibilizar a la población para generar una cultura en torno al medio ambiente.

1.7.7. Instrumentos de concertación y participación comunitaria

Su objetivo es involucrar el mayor número de actores en la toma de decisiones sobre temas ambientales para resolver los conflictos de acuerdo a los intereses de toda la comunidad.

CAPITULO II INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN POLÍTICA AMBIENTAL

Durante la última década a nivel mundial se ha empezado a incorporar instrumentos económicos de gestión ambiental para complementar los esquemas tradicionales de regulación directa, básicamente por la oportunidad que ofrecen estos instrumentos para introducir mayor flexibilidad mediante mecanismos basados en precios y costos, con la finalidad de influenciar su comportamiento en un modo que sea favorable a una mayor protección del medio ambiente. Se puede afirmar también que estos instrumentos ofrecen la posibilidad de obtener recaudaciones para financiar la gestión e inversiones ambientales a través de fondos específicamente destinados. La fortaleza particular de un instrumento de mercado depende del grado de flexibilidad que un contaminador tiene para lograr una meta ambiental determinada.

Ante la importancia de crear mecanismos que lleven a los agentes económicos a considerar dentro de sus costos el deterioro del capital natural, surge la necesidad de seleccionar aquellos instrumentos de política ambiental que permita alcanzar la meta de calidad ambiental deseada de la manera más efectiva y eficiente posible. En los países

de América Latina y el Caribe existe un conjunto de instrumentos de intervención directa sancionada a través de leyes y normas que establecen objetivos de calidad ambiental y/o definen prácticas adecuadas de manejo de recursos naturales. Por otro lado, se promueve la aplicación de instrumentos económicos argumentando que estos tienen la capacidad de incidir en los fenómenos de deterioro ambiental a través de mecanismos de incentivo y de mercado.

1. Instrumentos económicos

En su caracterización más general los instrumentos económicos son aquellos mecanismos utilizados por las fuerzas del mercado y los aparatos estatales para integrar las decisiones económicas y ambientales. La literatura sobre la materia subraya que estos instrumentos deben suministrar los precios y otras señales del mercado con el propósito de ayudar a las instancias decisorias a reconocer las implicaciones ambientales de sus decisiones. Observa que la sanción económica como sistema coercitivo para el cumplimiento de las regulaciones o normas establecidas en el contexto del sistema de comando y control es un “instrumento de mercado muy débil” en la medida en que establece una gran rigidez en la toma de decisiones individuales. Y, en contraste, arguye que un “instrumento de mercado muy sólido” es aquel que permite a las fuerzas del mercado determinar la mejor manera de cumplir con una meta o norma determinada.²⁵

Usualmente se entiende que un instrumento de mercado debe intentar equiparar o alinear los costos privados con los costos sociales para reducir las externalidades.²⁶ La teoría económica sugiere que si fuera posible colocar un valor monetario al daño ambiental causado por la contaminación, sería entonces posible establecer un cargo o gravamen ambiental igual al costo del daño producido, que sirva como un desincentivo para el comportamiento depredador. El nivel resultante de la polución sería el nivel teórico óptimo. En forma similar se sugiere colocar el pago de incentivos con el fin de que determinados actores conserven un recurso natural particular (Ej. un bosque). El

²⁵ Acquatella, Op. Cit.

²⁶ Panayotou, Theodore. Economic instruments for environmental management and sustainable development. International Environment Program, Harvard Institute for International Development, Nairobi, 1994.

valor del incentivo económico óptimo sería aquel que se iguale a la suma de los valores de los múltiples servicios ambientales producidos a la sociedad por ese recurso (si lo excede se trataría de un subsidio). Un “instrumento económico muy sólido” sería entonces aquel que cumpla con este tipo de condiciones.

Según la CEPAL, entre las razones de un aumento en el uso de instrumentos económicos a nivel mundial se encuentran las siguientes²⁷:

- a) Tendencia global a la desregulación de la actividad económica y mayor incidencia del mercado y la iniciativa privada.
- b) Adelgazamiento de los presupuestos públicos que han estimulado el interés en el diseño de instrumentos con incentivos de cumplimiento “incorporados” y que a su vez pueden elevar la recaudación.
- c) Una mayor preocupación por problemas ambientales que no pueden tratarse de manera simple por medio de normas y control.
- d) El fuerte incremento de los costos de control ambiental.

Con base en lo anterior, en la conferencia de Río de Janeiro de Naciones Unidas celebrada en 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo, una de las recomendaciones centrales para todos los países fue el uso de los instrumentos económicos como complemento de las medidas regulatorias en vigencia o por desarrollarse. Tal planteamiento sin duda, implica dos aspectos: la necesidad de utilizar este tipo de instrumentos y segundo, su aplicación debe concebirse no como una medida que sustituya a las regulaciones, sino por el contrario ambas deben complementarse para lograr el impacto esperado.

²⁷ Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. CEPAL/ PNUD. Santiago de Chile. 2002.,

De acuerdo con la CEPAL²⁸ Las instituciones reguladoras en materia ambiental en América Latina y el Caribe enfrentan el reto de diseñar instrumentos de gestión ambiental que puedan ser efectivos y económicamente eficientes en el logro de las metas ambientales que se han trazado los países a nivel nacional y local. Se impone la necesidad de lograr objetivos de mejora de la calidad ambiental al menor costo económico posible. Particularmente ante la percepción de que los esquemas regulatorios tradicionales no han sido exitosos para responder adecuadamente a los procesos de deterioro de la calidad ambiental que aquejan la región, tales como las altas tasas de contaminación de los recursos hídricos, y el aire. Además, frente a la restricción fiscal que enfrenta la mayoría de los países de la región, las autoridades ambientales ven limitadas sus posibilidades de fortalecer su capacidad mediante mayores asignaciones presupuestales y deben explorar opciones de autofinanciar los avances en la gestión ambiental. No obstante, el perfeccionamiento de éstos instrumentos aún habrá de recorrer un largo camino, sobre todo por que hay que entender que dichos instrumentos no pueden generalizarse en forma indiferenciada, ni tampoco constituye para cualquier caso la mejor alternativa. En este sentido, es conveniente observar, para la aplicación de un instrumento económico, lo siguiente:

- ✓ Analizar la problemática ambiental que se pretende abordar.
- ✓ Contemplar las diversas alternativas existentes.
- ✓ Seleccionar el instrumento económico adecuado, para evitar generalizaciones.
- ✓ Observar las condicionantes que implicaría un uso adecuado del instrumento.
- ✓ Evaluar los efectos de la aplicación del instrumento.

En la mayoría de los países miembros de la OCDE²⁹, en los cuales se han aplicado instrumentos económicos, éstos por lo general han jugado un rol de complemento al

²⁸ CEPAL. Op Cit.

²⁹ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), corporación internacional cuyo objetivo es coordinar, en forma conjunta, políticas económicas y sociales de los países miembros. La OCDE hace posible todo tipo de información relevante para la formulación de políticas nacionales en los campos de mayor importancia para la actividad económica. Sus principales objetivos son, promover el empleo, el crecimiento económico y la mejora de los niveles de vida en los países que le conforman.

conjunto de reglamentaciones. Así mismo, el empleo más extendido han sido los impuestos y los cargos al uso, y por contrapartida en calidad de excepción se hallan los esquemas de permisos o sanciones comerciales y algunos otros que se detallan en la siguiente clasificación.

2.1. Clasificación de los Instrumentos Económicos

El uso de instrumentos económicos en la gestión ambiental ha tenido una lenta pero continua evolución desde la década de los años '70 cuando los países más industrializados comenzaron a desarrollar sus políticas ambientales. La primera tendencia que se observa en los países de la OCDE es que ha crecido la variedad de instrumentos usados en la gestión ambiental.

Siendo el concepto de instrumento económico una categoría muy amplia y de muy difícil clasificación, se resaltan algunas experiencias de países miembros de OCDE y de la región latinoamericana a partir de la siguiente clasificación de los instrumentos económicos:

- ❖ Sistemas de cargo o tasas
- ❖ Instrumentos fiscales
- ❖ Instrumentos financieros
- ❖ Sistema de responsabilidades
- ❖ Sistema de restitución de depósitos y bonos al desempeño
- ❖ Derechos de propiedad
- ❖ Creación de mercados
- ❖ Derechos de Emisión
- ❖ Acuerdos Voluntarios

2.1.1. Sistemas de cargo o tasas

Los cargos o tasas se aplican a las emisiones y efluentes, a los usuarios de recursos naturales renovables, a los productos y a la prestación de servicios administrativos³⁰. Se fundamentan en el principio de “quien contamina paga” —desarrollado para la gestión de la contaminación ambiental— y en el principio de “quien usa paga” —desarrollado para aprovechar eficientemente los recursos naturales renovables. Estos dos principios apuntan esencialmente al mismo propósito e intentan internalizar los costos económicos de los efectos externos de la producción, el consumo y la disposición de residuos. Entre estos costos se encuentran aquellos referentes al control de los efluentes y la descontaminación del ambiente, y los costos enfrentados por la sociedad por el daño debido a aquella contaminación que es residual y que se encuentra dentro de los límites permisibles, así como los impuestos por la pérdida de opciones como consecuencia del daño irreparable.

Consiste en asignar un precio a la utilización del medio ambiente para la eliminación de efluentes, con la expectativa de inducir una reducción de los desechos y su tratamiento en la fuente. Por lo general los ingresos procedentes de estos cargos o tasas se utilizan en la instalación de equipos para reducir la contaminación industrial. Este sistema minimiza el costo general de la mitigación al mismo tiempo que suministra los incentivos correctos para que los empresarios limpien. A primera vista el sistema parece innecesariamente complicado.

Las tasas por uso de los recursos naturales renovables es otro de los instrumentos económicos que tiene una más larga tradición en la región. En su origen estuvo orientado a capturar el valor del uso de recursos que en la casi totalidad de países son de propiedad pública, en particular las aguas y los bosques naturales. Sin embargo, en el caso del agua, en los países de la región no se paga, o se paga muy poco, por su uso. Así, por ejemplo, los distritos de irrigación excepcionalmente cobran a los agricultores el valor real del agua que les proveen y los usuarios municipales cubren una pequeña parte del costo del recurso que utilizan. Incluso en la mayor parte de los centros urbanos en los cuales se cobran tarifas que cubren las obras de construcción de los acueductos y

³⁰ Los *cargos* pueden ser entendidos como impuestos en el sentido pigouviano, es decir la tasa del impuesto debe ser equivalente al costo marginal de emitir una unidad adicional de contaminación.

el servicio de provisión de agua potable, éstas no incorporan los costos de protección de las cuencas hidrográficas asociadas con la producción del recurso. Es decir, el uso del agua se encuentra subsidiado, tanto con los recursos monetarios de origen gubernamental, como con los que proceden de la desvalorización del capital ecológico.

Se reconoce que la tasa por el uso del agua es un instrumento de gran potencial no sólo como medio para internalizar el valor de este recurso ambiental en la economía sino también como fuente generadora de recursos para su conservación.

En el caso de los bosques naturales, en particular los de propiedad pública, en muchos países de la región se han utilizado diferentes sistemas de tasas o cobro por su uso: derechos a la licencia de explotación, tasa valorada de conformidad al tamaño del área concesionada, cargos por aprovechamiento por árbol o por volumen de madera extraída, etc. Es un sistema que en algunos países tiene una historia de más de tres décadas (Ej. Brasil, Colombia, Venezuela). Tradicionalmente estas tasas o derechos están asociados a un permiso o licencia de explotación, su valor tiene niveles muy bajos y su aplicación ha sido poco exitosa en virtud de la ubicación de los bosques permitidos en zonas de frontera en donde la presencia del Estado es muy débil. En muchos casos se ha aducido que el establecimiento de las tasas está dirigido a buscar un uso más racional del recurso. Sin embargo, en evaluaciones adelantadas en la década del noventa (Ej. Bolivia, Brasil, Colombia) sobre la implementación de estas tasas se encontró que su bajo valor fomentó la explotación insostenible de los bosques.

2.1.2. Los Instrumentos Fiscales

Los impuestos tradicionales utilizados en la región, se han orientado principalmente a la conservación de ecosistemas, la promoción del consumo de productos menos contaminantes, el establecimiento de tecnologías limpias o descontaminantes, y la generación de rentas para la gestión ambiental. Dependiendo del objetivo propuesto la tributación convencional se dirige al aumento de los gravámenes, (en particular cuando se trata de una estrategia para desincentivar el consumo o generar recursos para la gestión ambiental), o a la disminución del gravamen cuando se intenta incentivar la

conservación de un recurso en particular o bien la implantación de sistemas de descontaminación o de tecnologías limpias.

La tributación para desestimular el consumo de bienes dañinos para el medio ambiente ha tenido poca aplicación. El impuesto a la gasolina es una modalidad que, no obstante la gran oposición que ha encontrado por el alza de precio que significa, se ha podido poner en marcha en algunos países, como son los casos de México y Costa Rica. En el primer país, el impuesto a la gasolina se fijó a partir de 1995 como un centavo de peso por litro y está destinado a financiar proyectos ambientales, tales como la remodelación de las gasolineras incorporando sistemas de recuperación de vapores. Es un programa que fue puesto en marcha con éxito, dado su bajo impacto en el precio del combustible y la facilidad de recaudo. En Costa Rica, la sobre tasa a la gasolina fue originalmente creada con el propósito de financiar el fondo para la protección de bosques y desestimular el consumo del combustible.

Los incentivos tributarios para la conservación encuentran una interesante expresión en el Impuesto Ecológico al Valor Agregado de Brasil. En algunos países, se han establecido deducciones o exenciones al impuesto de la propiedad a cambio de que el propietario proteja un bosque nativo o reforeste en su predio. En Medellín, Colombia, se prevé una exención del 60% del impuesto predial para los predios ubicados en las áreas rurales dirigidas a tales fines.

Los incentivos tributarios para la adopción de tecnologías más limpias o incorporación de tecnologías de final de tubo, pueden cubrir una amplia gama, siendo los más utilizados las exenciones o rebaja de aranceles a las importaciones y a la depreciación del equipo. En México se estableció en 1997 un arancel cero para la importación de equipos de control o prevención de la contaminación, no producidos en el país, y de acuerdo a un listado autorizado por la autoridad ambiental. Ello implica una reducción entre un 15% y un 20% del precio final. Además, los empresarios al adquirir estos activos fijos pueden aplicar una depreciación acelerada hasta el 100% del valor de compra.

2.1.3. Los Instrumentos Financieros

Entre los incentivos económicos directos se distinguen aquellos que consisten en pagos monetarios o en especie a actores económicos específicos con el fin de que conserven, protejan o restauren un recurso ambiental específico. En forma estricta se denomina incentivo económico para la conservación ambiental aquel pago que no excede el valor económico del conjunto de los servicios ambientales públicos que la actividad específica de conservación genera (idealmente deberían ser iguales). Si el valor del pago reconocido al actor económico llegase a exceder el valor de los servicios ambientales la diferencia correspondería a un subsidio.

Existe una larga tradición de incentivos económicos directos para la conservación, en particular en el caso de los bosques, las aguas y los suelos. Los incentivos directos para el manejo y la conservación del suelo se encuentran cronológicamente entre los primeros en ponerse en marcha en la región. En Argentina estuvo vigente hasta mediados de los años noventa una Ley de Fomento para la Conservación del Suelo que, sobre la base de la determinación de distritos de conservación, subsidiaba labores destinadas a restaurar áreas erosionadas y degradadas. Asimismo, en Costa Rica el Ministerio de Agricultura implementó a principios de los ochenta unos incentivos para la conservación del suelo que habían sido previstos desde 1970, y que constituyen un antecedente importante del ambicioso sistema de incentivos para la conservación que están en marcha en la actualidad. En Colombia se han adelantado también desde principios de los setenta actividades para la recuperación de suelos mediante el uso de incentivos a través de algunas corporaciones regionales. Para el caso de Guatemala, a finales de los años `70 se implementó un programa denominado "Pago Social" el cual era destinado a prácticas de conservación de suelos.

En algunos países de la región se encuentran ejemplos de programas para la protección y reforestación de cuencas hidrográficas que tienen como uno de sus pilares fundamentales la entrega al propietario de un incentivo económico directo.

Tradicionalmente su principal objetivo ha sido generar externalidades hidrológicas (regulación de las aguas) y combatir la erosión, mediante cambios del uso del suelo (se ha privilegiado la reforestación) ó el manejo sostenible (la conservación de bosques naturales existentes). En Colombia se adelantó (1994-1999) un programa para la protección de micro cuencas basado en incentivos directos mediante el cual se reforestaron 40.000 hectáreas. Ese programa, cofinanciado en un inicio con recursos del BID y el Banco Mundial, continuó ejecutándose con recursos del BID y domésticos a través del denominado “Plan Verde” que tuvo como meta la reforestación de 100.000 hectáreas en el período 2000-2002³¹.

En la década de los noventa a la entrega del incentivo directo se adicionó una justificación adicional de importancia estratégica a nivel global: el pago por el servicio ambiental referido a la captura del carbono y a la puesta en marcha de medidas para la mitigación del cambio climático.

En diversos países de América Latina se iniciaron, desde mediados de los años noventa, un conjunto de novedosas experiencias dentro del marco de los programas nacionales de implementación conjunta. Fue una etapa piloto en el contexto de la Convención de Cambio Climático (CCC) que finalizó al terminar la década y constituyó un antecedente del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto.

En el establecimiento del Mecanismo de Desarrollo Limpio, participaron activamente algunos países de la región, se estableció la realización de acuerdos mediante los cuales una entidad en un país desarrollado cumple parcialmente su cometido de reducir los niveles de gases de efecto invernadero, compensando algunas de sus emisiones domésticas con proyectos que financia en un país en desarrollo. Actores dentro de países con altos costos de reducción de emisiones podrán invertir en proyectos con oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a costos más bajos. Los proyectos materia del MDL fueron objeto de una difícil negociación

31 El Plan Verde es el plan estratégico del país para el desarrollo de la reforestación con fines principalmente protectores y de restauración. Torres Gómez, Mary. POLÍTICA FISCAL PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA II Taller Regional de Política Fiscal y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe Santiago de Chile, Enero de 2004.

internacional que culminó en la reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención sobre Cambio Climático –CCC- que tuvo lugar en Marruecos en septiembre del 2001³².

2.1.4 Sistema de responsabilidades

La asignación de responsabilidades incentiva a los contaminadores actuales y potenciales a proteger el medio ambiente, haciéndolos responsables del daño que ellos causan. Si la industria contaminante sabe con certeza que se le requerirá el pago del coste del daño causado, se verá incentivada a emprender acciones que minimicen los riesgos.

Los pagos por incumplimiento son cargados a las industrias contaminantes cuando emiten o descargan contaminantes por encima del nivel impuesto por las regulaciones.

El castigo debe estar relacionado con la extensión y duración de la violación y exceder el coste de cumplimiento de las regulaciones.

2.1.5 Sistema de restitución de depósitos y Bonos al desempeño

El sistema de depósitos retornables funciona estableciendo un sobre precio para la adquisición de bienes potencialmente contaminantes. En el momento en que el consumidor o usuario devuelven el producto a un centro aprobado para su correcta gestión, le será devuelto el depósito. Este instrumento se puede aplicar tanto a los productos duraderos o reutilizables o a aquellos que no se consumen y se dispersan durante su consumo como las botellas, las baterías de los vehículos, las pilas, etc. También podrían ser aplicados a sustancias que tengan un potencial significativo para causar daños al medio ambiente (Ej. Cloruro Fluo Carbonados).

³² Fundación Solar. Guatemala, 2005. La metodología aprobada para el protocolo, se publica en el sitio Internet de la UNFCCC (<http://cdm.unfccc.int/methodologies/approved>)

Con el fin de establecer un sistema de depósitos retornables, resulta necesario establecer estrategias claras de organización de la recolección y reciclaje de los productos y sustancias así como sistemas para gestionar los costes.

Las ventajas evidentes del sistema de depósito retornables es que éste estará regulado por actores del sector privado que deberían ser quienes fijaran los precios en función del tratamiento. Ahora bien, dichos precios deberían incentivar al consumidor pero deberían ser soportados e internalizados por los productores.

Para que el mecanismo del depósito (consignas) funcione es esencial que dicho mecanismo sea directo para incitar al consumidor final o a quien sea responsable de la producción del residuo a intervenir en la disposición correcta del producto.

Los sistemas de depósitos retornables pueden funcionar muy bien, ya que pueden recompensar directamente el buen comportamiento. Desde una perspectiva administrativa, estos sistemas también son muy eficientes ya que no requieren demasiado control ni un papel muy activo de las autoridades.

2.1.6. Derechos de propiedad

Los derechos de disposición sobre los recursos naturales revisten una importancia significativa para la política ambiental. Las numerosas posibilidades de combinar los derechos de propiedad y de uso en este contexto incluyen, entre otras:

- Propiedad pública para uso colectivo o exclusivamente estatal;
- Propiedad pública cuyos derechos de uso y aprovechamiento se ceden (a través de concesiones, permisos, licencias, arrendamiento, etc.) a municipios, grupos, empresas o particulares (sistema de dominio público);
- Propiedad municipal, colectiva o privada sobre la cual el Estado se reserva el derecho de controlar la forma de aprovechamiento;
- Propiedad privada sin restricciones de uso.

Desde el punto de vista de la política ambiental, los derechos de uso / propiedad desempeñan un papel importante, sobre todo en materia de aguas (incluyendo las aguas subterráneas), aire, suelo, bosques, recursos pesqueros y fauna silvestre. En general, para poder aplicar instrumentos de política de desarrollo, ya sean normativos o económicos, es preciso definir y hacer respetar los derechos de uso / propiedad. Las instituciones estatales sólo pueden imponer normas o elevar gravámenes (por ejemplo, en el caso del vertido de aguas residuales) si el derecho de uso está en manos del Estado. Desde el punto de vista económico, convendría analizar ante todo la posibilidad de hacer que estos derechos sean negociables.

Con frecuencia surgen problemas en relación con el uso sostenido de los recursos naturales, en particular:

- Cuando el acceso a los recursos es libre, por ejemplo, si los usuarios con derechos tradicionales no tienen la posibilidad de excluir a otros (por así decir, 'oportunistas'). Este hecho suele conducir a una sobreexplotación de los recursos, ya que los usuarios tradicionales no pueden estar seguros de que los nuevos usuarios lleven a cabo medidas de conservación o incluso temen que estos últimos destruyan los recursos.

- Cuando los derechos de propiedad y uso no están claramente definidos; especialmente, cuando no existen garantías (legales) sobre la naturaleza, el volumen, la exclusividad y la duración de tales derechos. La falta de seguridad en este aspecto suele ser un factor que desalienta las inversiones en medidas de conservación de los recursos. A menudo, la competencia entre los derechos formales y los derechos tradicionales o informales también puede dar lugar a conflictos en el uso.
- Cuando los recursos son explotados conjuntamente (por ejemplo, por los habitantes de una aldea), como ocurre en los sistemas de propiedad común; en este caso, el manejo sostenible de los recursos naturales depende de una reglamentación viable o de incentivos dentro del grupo, así como de la exclusividad de uso por parte de éste.
- Cuando se introducen (desde arriba) cambios en el sistema de uso de los recursos, sin tener en cuenta a todos los grupos de usuarios. Las posibilidades de solución son complejas y no pueden generalizarse. Por lo tanto, habrá que estudiar en cada situación y para cada tipo de recurso la modalidad más apropiada, ya sea la propiedad privada, la transferencia condicionada de derechos de explotación, (por ejemplo, a través de permisos, cuotas, concesiones, licencias), el aseguramiento de la situación legal (Ejemplo, mediante la introducción de catastros, derechos de propiedad, de arrendamiento y alquiler, etcétera) la reglamentación interna dentro de organizaciones de autoayuda o de la comunidad, o el afianzamiento de los derechos tradicionales de uso. No obstante, para lograr una explotación sostenible de los recursos es imprescindible definir claramente los derechos de uso, para que sean exclusivos, viables y seguros.

2.1.7. Creación de mercados

Los *mercados verdes* tienen un desarrollo incipiente en América Latina y el Caribe, si se juzgan con relación a su peso en el comercio a nivel nacional e internacional. Sin embargo, los cientos de experiencias existentes señalan que existe un gran potencial y un futuro muy promisorio. Así lo indica, también, el lugar privilegiado que ocupan los países de la región en materia de recursos biológicos. Ellos son generadores de diversos productos y servicios que incluyen el mantenimiento de los ecosistemas y la captura de carbono, el ecoturismo, productos intermedios (madera, aceites, colorantes y tintes naturales, componentes bioquímicos, extractos medicinales) y productos finales (papel, muebles, artesanías, frutas, etc.).

Los mercados verdes hacen referencia a la demanda y oferta de productos inofensivos para el medio ambiente, comúnmente conocidos como *productos verdes*, y se inscriben dentro de una tendencia que propone la promoción del uso sostenible y la conservación de los recursos naturales renovables y el ambiente por medio del comercio.

Aparte de su discusión conceptual, hoy el mercado y los consumidores identifican los productos verdes a través de la certificación y los sellos. Mediante la certificación, un instrumento económico que ha adquirido una amplia aceptación, gracias al cumplimiento de los criterios de sostenibilidad ambiental y social. Este cumplimiento con frecuencia se reconoce a través de una etiqueta o sello, aunque no necesariamente de aquella se desprende ésta. Hoy existe un fuerte movimiento dirigido a asegurar la credibilidad de la certificación en el mercado nacional e internacional, en parte como reacción a la proliferación de productos que exhiben una declaración ambiental, lo cual ha comenzado a crear en los consumidores confusión acerca de su veracidad.

Los diferentes tipos de etiquetas o declaraciones ambientales tienen como objetivo común comunicar los atributos ambientales que poseen los productos con el fin de capturar la atención de los consumidores para que compren los mejores productos

desde un punto de vista ambiental. Se distinguen tres tipos de declaraciones ambientales:

- Los programas nacionales de eco etiquetado manejados por una organización independiente, o de tercera parte, basados en un análisis simplificado del ciclo de los productos que identifican aquellos de la misma categoría que tienen un impacto menor sobre el medio ambiente.
- Las declaraciones efectuadas por las empresas mismas sobre sus propios productos. En unos casos hacen referencia a atributos específicos de los mismos tales como la biodegradabilidad, reciclabilidad, ahorro de energía, etc. Al ser certificaciones de primera parte gozan de menor credibilidad, pero son las más numerosas y comunes. A esta categoría pertenecen también las declaraciones de cumplimiento con base a códigos de buena conducta, cuyas directivas son promovidas por el mismo sector productivo interesado.
- Las declaraciones que indican una o más características e impactos que tendrá el producto sobre el medio ambiente durante todo su ciclo de vida. Las listas totales tienen aún una presencia muy limitada en el mercado debido a su complejidad y nivel de desarrollo. Las declaraciones de tercera parte que presentan un mayor dinamismo son aquellas referidas a un solo aspecto de vida del producto, como las existentes sobre los productos del bosque o sobre los productos orgánicos.

Se menciona también la norma ISO 14001, sistema mediante el cual se certifica la industria y no el producto. En particular, este sistema certifica que una empresa cuenta con una organización y unos procesos que aseguran que el impacto de sus actividades en el medio ambiente se ajustan a estándares preestablecidos y, por consiguiente, la conducta ambiental de la unidad productiva es satisfactoria. Si bien no hace referencia al producto, como es el caso de las certificaciones antes mencionadas, puede eventualmente incidir en su aceptación en el mercado. Además de la certificación ISO 14001 existen otras certificaciones a las industrias, entre las cuales se mencionan los acuerdos ambientales multilaterales, cuyo uso es aún muy incipiente en la región.

2.1.8.Derechos de Emisión

Los mercados de derechos de emisión consisten en el establecimiento de un nivel máximo de contaminación que no puede ser superado en su conjunto por la totalidad de los emisores de la zona donde se establecen dichos topes. Los derechos de emisión son asignados individualmente y el emisor que no alcanza el nivel que le ha sido asignado, lo puede transmitir a precio de mercado al emisor que supere su nivel individual, respetando de esta manera el nivel global de contaminación.

El sistema de derechos transmisibles o negociables resulta muy valioso porque podría ser aplicable a una serie muy amplia de comportamientos con un importante impacto ambiental.

Si bien el supuesto más claro es el de limitar las emisiones a la atmósfera; y, en particular el CO₂, (supuesto que se está planteando en estos momentos en el ámbito internacional) también se podrían crear mercados en el que se intercambien otros gases o incluso residuos.

Sin perjuicio de lo establecido en el Protocolo de Montreal sobre la protección de la capa de ozono en relación con las sustancias que agotan la capa del ozono, el hito más importante a nivel internacional, para el fomento de la utilización de instrumentos económicos es el Protocolo de Kyoto que surge de la Convención marco de Naciones Unidas sobre cambio climático.

Con arreglo al Protocolo de Kyoto una serie de países se comprometieron en 1997 a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero sobre la base de las emisiones de 1990 para el período 2008-2012.

Dichos países deben adoptar legislación nacional para llegar a los niveles previstos en el Protocolo (comando y control) pero además pueden optar por utilizar alguno de los mecanismos conocidos como “mecanismos flexibles” establecidos, o más bien, apuntados por el Protocolo de Kyoto.

Dichos mecanismos son: (a) el mecanismo de desarrollo limpio (MDL o CDM por sus siglas en Ingles.); (b) el mecanismo de aplicación conjunta (*joint implementation* o JI) y (c) la comercialización internacional de los derechos de emisión (*international emissions trading* o "IET").

El incentivo y el efecto que la utilización de los mecanismos flexibles comporta puede ser revolucionario ya que todo parece indicar que por primera vez las empresas que estén obligadas a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero tendrán opciones económicas para reducir sus emisiones teniendo en cuenta las implicaciones financieras y económicas que ello conlleve.

El JI es un mecanismo pensado para la implantación de proyectos entre países (o entidades legales domiciliadas en los mismos) por el cual el país de origen financia un proyecto en el país de destino (normalmente un país de economía en transición) y los créditos que se generan se computan directamente contra las cuotas asignadas a cada uno de los países. En Guatemala, la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC) se creó en 1997. Su función es dar seguimiento técnico a los proyectos de Implementación Conjunta, además de propiciar un conjunto armonizado de acciones que faciliten el desarrollo de los proyectos dentro del marco de la Convención de Cambio Climático. La Comisión faculta, a los Ministerios de Energía y Minas, y al de Agricultura, Ganadería y Alimentación para que emitan certificados gubernamentales de los proyectos de Implementación Conjunta³³.

A los mecanismos de proyecto MDL y JI, se les critica que el posible contaminador no haga frente a sus emisiones locales sino que opte por cumplir con sus obligaciones invirtiendo en un país diferente en lugar de acometer reducciones en la fuente. Ahora bien, conviene no perder de vista que el Protocolo de Kyoto establece estos mecanismos únicamente para gases de efectos invernadero cuyos efectos son claramente globales, por lo que el esfuerzo que se lleve a cabo a nivel mundial será relevante para mitigar el impacto del cambio climático.

³³ FAO. Guatemala frente al cambio climático. Guatemala, 2003.

Por otra parte, el comercio internacional de derechos de emisión es un mecanismo de mercado. Ello implica que a partir de los límites fijados a nivel nacional en el Anexo B del Protocolo, los países de Anexo B (de momento no están prevista expresamente la participación de las entidades legales) pueden comprar o vender sus créditos a otros países del Anexo B. Está previsto que exista un mercado internacional de derechos de emisión en el año 2008³⁴.

2.1.9. Acuerdos Voluntarios

Los acuerdos voluntarios entre la Administración y el administrado contaminador son un híbrido entre el instrumento económico y la regulación directa. Se trata de acuerdos o contratos por los que el administrado se obliga a reducir su impacto contaminante en un periodo de tiempo y la Administración se obliga a “tomar nota” y por lo tanto a actuar en consecuencia o a no actuar en su caso.

En derecho ambiental, al igual que en el campo urbanístico o en el campo puramente económico, se han ido desarrollando en la práctica acuerdos consensuales entre la Administración y el administrado. La rigidez del acto administrativo unilateral, (*Comando y Control*), los costes elevados, la dificultad de cumplimiento en el campo ambiental con determinados límites, y básicamente, la lógica de mercado de hacer intervenir y participar al administrado en el procedimiento que le va a afectar han hecho florecer los actos consensuales de manera fulgurante en los últimos años.

En España, por ejemplo en el campo de las actividades potencialmente contaminantes del ambiente, han sido algunas Comunidades Autónomas las que han tomado la iniciativa³⁵.

³⁴ Organización de Naciones Unidas. PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. ONU. 1998

³⁵ En Cataluña, la Ley 3/1998, de 27 de febrero, de Intervención Integral de la Administración Ambiental establece que los valores límite de emisión y las prescripciones técnicas podrán también establecerse en un acuerdo voluntario suscrito entre la Administración y una empresa o un sector industrial determinado. Legio, Contenido y Aplicaciones Informáticas, S.L.

2.2. Criterios para la evaluación de instrumentos económicos en política ambiental

De acuerdo a lo desarrollado hasta aquí, se entiende por mecanismos o instrumentos de regulación tradicional los formados por aquella normativa que está dirigida a influenciar el comportamiento ambiental de los contaminadores a través de la definición de normas relativas a productos y/o a procesos, limitando o prohibiendo la emisión de agentes contaminantes, restringiendo el uso y aprovechamiento irracional de recursos naturales y limitando la actividad en términos geográficos y/o temporales, otorgando permisos, o estableciendo estándares obligatorios. Es decir, aquellas normas que impongan pautas que el administrado deba seguir y, que prevean, en caso de incumplimiento sanciones administrativas, penales o civiles. (Comando y Control).

Dichas normas deben ser superadas en el sentido de que deben dejar de ocupar un lugar primordial y exclusivo en el diseño de la política de protección ambiental. Además deben ser racionalizadas, ya que deben ser simplificadas y coordinadas con otros instrumentos alternativos.

Por su parte, los instrumentos económicos se dirigen a modificar las elecciones y los comportamientos de los actores económicos de manera favorable para la protección del medio ambiente.

Se trata entonces de determinar en base a las circunstancias propias de la problemática ambiental a resolver y las condiciones propias de la región el mecanismo mas adecuado. La selección de los instrumentos deberá considerar los siguientes criterios:

2.2.1. Eficiencia económica

El criterio más utilizado para evaluar instrumentos de política ambiental desde un punto de vista económico se refiere a su eficiencia. Esta se refiere a la capacidad de un instrumento para:

- 1) alcanzar un objetivo ambiental al menor costo (“eficacia en costo”)

2) alcanzar un mayor nivel de protección ambiental (menores emisiones) a un costo dado (“eficacia ambiental”)

Para la determinación del objetivo de una política ambiental (el nivel "óptimo" de emisiones), el análisis económico supone que el daño ambiental puede cuantificarse en términos económicos y confrontarse en un análisis costo-beneficio con los costos de prevenir o limitar el daño ambiental.

Así, el nivel óptimo de emisiones estará dado por el nivel donde los costos sociales (de daño ambiental y de reducción de las emisiones) son mínimos. Sin embargo, la determinación del “nivel óptimo de emisiones” requiere en la práctica el uso de técnicas de valuación para cuantificar los beneficios de una reducción de emisiones (y realizar un análisis costo-beneficio). Esta tarea resulta muy compleja o bien muy costosa cuando intentan evaluarse recursos ambientales de amplias implicancias, como por ejemplo, la pérdida de biodiversidad. En ciertos casos, el objetivo de política ambiental se fija en función de un nivel mínimo de protección que resulta necesario, por ejemplo, para proteger la salud de la población.

En cuanto a los instrumentos, por ejemplo, si se quiere alcanzar un objetivo dado de emisiones (por ejemplo el mencionado nivel “optimo”), la aplicación de un estándar de emisiones uniforme para todas las firmas, significará un costo total de reducción de emisiones demasiado elevado si las firmas difieren en sus costos de reducción. En contraste, un sistema de impuestos por unidad de emisión o de permisos negociables permiten reducir significativamente los costos de alcanzar dicho objetivo, dado que resultarán en una mayor reducción de emisiones por parte de las firmas con menores costos relativos.

2.2.2Facilidad de implementación

Cabe destacar que el interés de ciertos instrumentos puede variar sensiblemente con respecto a las predicciones teóricas si al criterio de eficiencia se suman otras consideraciones de orden práctico. A modo de ilustración, se citan tres aspectos

prácticos que pueden enfrentarse a las principales recomendaciones teóricas, referidos a los costos administrativos o de control y la necesidad de limitar ciertos riesgos ambientales:

- ❖ Las normas de emisiones pueden implementarse fácilmente a través de normas tecnológicas controladas, por ejemplo, al momento de la autorización de operación de la planta industrial. En cambio, los impuestos o permisos negociables que pueden implicar mayores necesidades (costos) de monitoreo.
- ❖ Los instrumentos que fijan un límite a las emisiones agregadas (como los estándares y los permisos negociables) tienen la ventaja de asegurar que cierto límite máximo de emisiones tolerables para el medio ambiente no será sobrepasado. En contraste, los instrumentos de precio (como los impuestos) garantizan que determinado costo de reducción de las emisiones no será sobrepasado.
- ❖ La eficiencia de un sistema de permisos negociables puede requerir esfuerzos considerables de implementación y regulación, por ejemplo para garantizar que el mercado de permisos funcione competitivamente (esto es, con un número suficientemente elevado de firmas participantes para que ninguna tenga un elevado poder de mercado).

En vista de la relevancia práctica de estos tres argumentos, resulta comprensible la importancia asignada a los estándares en las primeras fases de elaboración de la política ambiental en los países desarrollados.

2.2.3 Efectos distributivos o efectos sobre la competitividad industrial

Un argumento esgrimido en contra del uso de instrumentos económicos (tales como un impuesto) es que las firmas deben soportar no sólo el costo de reducción de emisiones sino además una carga financiera (Ej. el pago del impuesto) por las emisiones residuales.

Esta característica suele implicar una gran oposición empresarial a la introducción de impuestos ambientales, y dicha oposición suele ser considerada seriamente por los gobiernos, ya que una firma que opera en un mercado abierto a la competencia internacional vería reducida ya sea su rentabilidad o bien su competitividad luego de la introducción de un impuesto. Una tal pérdida de competitividad y rentabilidad podría asimismo tener efectos negativos sobre el empleo y el crecimiento en el corto plazo. En respuesta a estos argumentos, los análisis económicos resaltan que el aumento en los costos enfrentados por los sectores intensivos en emisiones (o la misma pérdida de competitividad relativa de los sectores más contaminantes) es parte de los requisitos necesarios para que la estructura productiva tienda a una reestructuración productiva hacia industrias “más limpias”. Esta puede producirse, ya sea a través de un incremento en la producción de sectores menos contaminantes, o bien por medio de innovaciones tecnológicas hacia productos y procesos más limpios en las industrias contaminantes. Sin embargo, debe reconocerse que los costos impuestos en dicha transición o reestructuración pueden implicar que la elevación de objetivos ambientales enfrenten oposición política.

2.2.4 Evolución en el tiempo de los instrumentos de política ambiental

La noción de eficiencia también puede aplicarse en una dimensión temporal. Desde este punto de vista, es aconsejable aplicar instrumentos de política ambiental que exploten las oportunidades de reducción de emisiones a menor costo en un primer momento. En este sentido, resulta a simple vista paradójico que en la experiencia de los países desarrollados se hayan aplicado estándares tecnológicos o normas de emisión en una primera etapa de control de las emisiones industriales, y que sólo posteriormente se hayan introducido instrumentos económicos (tales como impuestos o permisos negociables) o de promoción de la producción limpia.

En los hechos, la experiencia es más compleja. Por un lado, el uso de instrumentos económicos ha sido introducido junto con otros instrumentos tradicionales o nuevos (tales como regulaciones, subsidios a la innovación tecnológica o acuerdos voluntarios). Por otra parte, vale recordar que la evolución de la política ambiental en un sentido

temporal también ha implicado objetivos ambientales cada vez más ambiciosos y cubriendo un número mayor de problemas ambientales.

En virtud de ello, vale destacar que las normas ambientales introducidas inicialmente muchas veces respondieron a criterios mínimos basados en consideraciones ligadas a la salud de la población pero luego se han extendido a preservar la calidad de ciertos hábitat, ciertas especies, etcétera. Desde esta perspectiva, es claro que ante una creciente ambición en los objetivos ambientales y la creciente consideración de objetivos de eficiencia en virtud de los costos crecientes de control ambiental, se ha prestado mayor atención tanto al uso de instrumentos económicos como a los de promoción de la producción limpia.

2.3. Campos de aplicación de los instrumentos económicos

Definidos con anterioridad los instrumentos económicos como todos aquellos que inciden en los costos y beneficios imputables a los cursos de acción alternativos que enfrentan los agentes; afectan por ejemplo la rentabilidad de los procesos o tecnologías alternativos, o el precio relativo de un producto o actividad, y en consecuencia las decisiones de productores y consumidores. Sus campos de aplicación son amplios y muy variados, susceptibles de utilizarse en cualquiera de los sectores objeto de la gestión ambiental, ya que estos instrumentos ofrecen, en efecto, la oportunidad de complementar los esquemas de gestión ambiental tradicional (comando y control) gracias a dos ventajas básicas: introducen mayor flexibilidad mediante incentivos basados en precios y costos, y ofrecen también la posibilidad de obtener recaudación para financiar la gestión e inversiones ambientales a través de fondos específicamente destinados.

La región latinoamericana cuenta con relativamente poca experiencia en la utilización de estos instrumentos. Los principios de protección ambiental siguen siendo visualizados por gran parte de los sectores productivos y por no pocos gubernamentales como una imposición externa y fuente de costos adicionales que frena el desarrollo. Sin embargo, existen aplicaciones incipientes de instrumentos económicos destacables,

particularmente en países con mayor desarrollo institucional. Son comunes la aplicación de tarifas por servicios ambientales y las contribuciones por gastos públicos incurridos en servicios ambientales.

Entre otros ejemplos, Colombia aplica tasas retributivas y compensatorias por vertidos y emisiones, utilización de aguas y aprovechamiento forestal y pesquero; Brasil utiliza pagos por derechos de uso del agua y tarifas para efluentes industriales; Chile aplica cargos a usuarios en el caso de los residuos; México cobra derechos por uso o aprovechamiento de la flora y fauna y derechos de descarga de aguas residuales industriales; Argentina grava los vertidos de aguas residuales; Venezuela aplica tarifas sobre desechos industriales según el volumen, entre otros.

Por otro lado, existen en América Latina y el Caribe subsidios que son potencialmente perjudiciales para el medio ambiente o que podrían llevar a prácticas no sustentables.

Generalmente son subsidios o incentivos fiscales dirigidos a factores de producción o agentes económicos (insumos físicos o recursos naturales), que reducen los costos marginales que determinan las decisiones de producción y consumo.

El caso del agua es el más evidente. Su costo debería incluir no sólo el servicio propiamente dicho, sino también el procesamiento de las aguas servidas y, como correctamente han reclamado los ministerios del ambiente, el mantenimiento de las cuencas o fuentes. Otro ejemplo son los subsidios de fertilizantes y pesticidas, que incitan volúmenes de utilización contraproducentes para la preservación de la calidad ambiental. Estos subsidios, además de generar incentivos adversos para el medio ambiente, drenan recursos del erario público que podrían utilizarse en otras actividades prioritarias.

Cuadro 2
Algunos Instrumentos Económicos por sectores de Aplicación

Instrumento Económico	Derechos de Propiedad	Creación de Mercados	Instrumentos Fiscales	Sistemas de Cobro	Instrumentos Financieros	Sistemas de Pasivos Ambientales	Bonos y Sistemas de Deposito Refinanciables
Campo de Aplicación							
Gestión Integral del Recurso Agua	Derechos de Agua	Acciones de Agua	Capital Impuestos	Precios por Cobro protección de cuencas			
Contaminación hídrica		Permisos Transables s/efuentes	Cargos por Efluente	Cuota por tratamiento de agua	Préstamos blandos		
Contaminación Atmosférica		Permisos transables de emisión	Cargos por emisión	Subsidios tecnológicos préstamos blandos			
Desechos Sólidos			Impuestos de propiedad	Cargos por recolección			Sistemas de depósito refinanciables
Residuos Peligrosos				Cargos de recolección	Incentivos de entrega de desechos	Pasivos Compartidos	Bonos y depositos refinanciables

Fuente: Banco Mundial 2003.

CAPITULO III

APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL EN GUATEMALA

Uno de los objetivos primordiales de este estudio es examinar el proceso histórico de diseño y practica de instrumentos económicos para la gestión ambiental en Guatemala y conocer los resultados que se han obtenido, para ello es preciso, evaluar el impacto de su utilización realizando un breve diagnostico a la situación de los recursos naturales y el medio ambiente en nuestro país.

3.1 Diagnóstico de la situación ambiental en Guatemala

En Guatemala se observa que el medioambiente y los recursos naturales continúan deteriorándose rápidamente, principalmente en las últimas décadas, según lo evidencia recientes estudios³⁶. Los factores más importantes que han incidido en esta situación son:

- La fuerte y creciente demanda y la presión sobre los recursos naturales e impactos sobre el espacio ambiental determinado por el crecimiento y la desordenada distribución del territorio en el ámbito demográfico y productivo, persistiendo altos niveles de extrema pobreza.
- El bajo uso de criterios de calidad ambiental en la formulación y desarrollo de políticas macroeconómicas de estabilidad y ajuste, de compensación social concomitantes, así como las sectoriales, especialmente de los principales sectores productivos.
- Debilidad rectora del Estado de Derecho y la Institucionalidad del ambiente y de los recursos naturales. La escasa articulación, eficiencia y dinamismo del sistema actual de Gestión del Medio Ambiente y los recursos naturales.

³⁶CEPAL, 1995, CCAD,1998; Sistema de Naciones Unidas para Guatemala, 1999; CEMAT,1999 y el más reciente Perfil ambiental para Guatemala, IARNA, URL, 2004.

- Los bajos niveles de participación social y desempeño de las pocas e incipientes políticas y estrategias ambientales regionales, nacionales, municipales, sectoriales y transectoriales.
- La escasa valoración económica del ambiente y los recursos naturales, así como el uso incipiente y la baja cobertura de algunos instrumentos económicos en la Gestión Ambiental, que no permiten la compensación de externalidades negativas en las funciones de producción ni persuaden sobre la conveniencia de la minimización de los niveles actuales de contaminación.
- El creciente uso de tecnologías y procesos de producción y transporte relativamente obsoletos y con altos impactos negativos en el medio ambiente y los recursos naturales.

3.1.1. Principales Elementos ambientales analizados

Los principales procesos y flujos impactantes sobre los recursos naturales y el ambiente identificados son los siguientes: Pérdida de la cobertura forestal, puesto que, en el quinquenio de los años 2000-2004 se perdió alrededor del 1.71% anual de la cobertura total; erosión que arrastra más de mil toneladas por hectárea al año, la pérdida de biodiversidad que pone en peligro de extinción del 10% de especies conocidas de plantas superiores, aves y mamíferos; creciente contaminación del recurso hídrico (mas del 90% de los cuerpos hídricos del país están contaminados) y de los diferentes estratos de la atmósfera, amplificado por una gestión inadecuada creciente de residuos sólidos, líquidos y gaseosos así como de agroquímicos³⁷.

3.1.1.1. Bosques

De acuerdo con un estudio de capacidad de uso de la tierra elaborado por el INAB en el año 2002, se estima que el 40.16% del territorio nacional tiene una aptitud preferentemente forestal y el 24.13% forestal productiva³⁸.

³⁷ URL, Instituto de Incidencia Ambiental, "Perfil Ambiental de Guatemala" Informe del estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. ., Guatemala, 2004

³⁸ URL. Op.cit

Sin embargo, la deforestación se incrementó fuertemente en las últimas cuatro décadas, en donde se ha deforestado más que en los últimos 500 años. Sumado a ello, en los últimos años se reconoce una pérdida promedio de 820 Km² anuales, sin contar los efectos de los incendios forestales³⁹.

La causa principal es el proceso de expansión de la frontera agrícola y ganadera y el cambio en el uso del suelo, para la agricultura y la ganadería, impulsada por un lado por la presión creciente de la población rural en situación de pobreza que demanda tierras para cultivar y para obtener leña y la política agraria de colonización de las tierras del norte para el desarrollo rural, que reconocía al bosque natural como tierra ociosa. Por otra parte, este proceso fue ampliado por las políticas macroeconómicas sin criterios de calidad ambiental, de impulso actividades productivas agrícolas extractivas.

Otro problema relevante en el uso inadecuado del bosque, es la poca capacidad competitiva del sector forestal ante la apertura comercial y la globalización, que ha mostrado bajo desempeño de gestión forestal. Esto, debido a la política económica proteccionista de décadas pasadas, una legislación forestal con fuertes debilidades que promovía actitudes rentistas.

3.1.1.2. Tierra

La información generada sobre el uso de la tierra en Guatemala pone de manifiesto la disponibilidad y el uso de los recursos espaciales del país. Considerando que los cambios en el uso de la tierra representan una amenaza para la riqueza natural, donde el uso de la tierra fértil agrícola esta cambiando irreversiblemente a centros poblados con las consiguientes presiones generadas por las actividades antrópicas sobre los ecosistemas, así como cambios de las condiciones climáticas y de circulación de materiales. Además, la degradación de la tierra que lleva cambios cualitativos de la capacidad productiva del terreno también están afectando el uso de la tierra a mediano y largo plazo.

³⁹ URL. Idem.

La principal causa del deterioro de los suelos es el empleo inadecuado de las tierras de acuerdo a su vocación. Por ejemplo, El sobre uso del suelo para fines Ganaderos, ya que del total de tierras, solamente el 21% tiene vocación para pastos, sin embargo el uso estimado para el año 2001 ascendía a un 33%, lo que implica sobre utilización de los mismos.⁴⁰

El segundo gran factor de deterioro de los suelos es la ausencia de una estrategia moderna agro ecológica en los suelos usados con fines agropecuarios. En 1993, dos millones de hectáreas estaban cultivadas, representando el 18% del territorio nacional, importándose y usándose un promedio de 9 mil toneladas de plaguicidas formulados, y 300 mil toneladas de fertilizantes sintéticos. En la última década, la política de promoción de agro exportaciones tradicionales como la caña de azúcar y en alguna medida, el café sin sombra, con alto uso de insumos químicos, así como los cultivos no tradicionales especialmente hortofrutícolas y ornamentales, intensificaron el uso creciente de insumos químicos y promovieron el drenaje y destrucción de humedales, la deforestación de bosques de galería y protectoras de cauces de cuerpos de agua así como la deforestación de áreas cafetaleras y bananeras.

3.1.1.3. Agua

Guatemala, es un país montañoso, con una posición geográfica entre las regiones neoartica y neotropical, que goza de un clima cálido, con variaciones regionales y micro climas locales dependientes del relieve montañoso del lugar y de su distancia al mar.⁴¹ Hay dos estaciones respecto a la distribución de la lluvia: La lluviosa y la seca. La lluvia se concentra en los meses de junio y septiembre, con una canícula o periodo de menor precipitación entre julio y agosto. La precipitación promedio anual es del orden de los 2,000mm con variaciones de 700 mm en las regiones secas hasta los 5,000 mm en las regiones más lluviosas.

⁴⁰Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales -FIPA/AID- Situación y Evaluación de la Calidad Ambiental en Guatemala. Guatemala, 2001.

⁴¹ Arteaga, O. Memoria del taller sobre la gestión integrada de los recursos hídricos en el istmo centroamericano. Guatemala, 1994.

Por su orografía el país se divide en tres vertientes de escurrimiento superficial: Pacífico, Atlántico ó Caribe y Golfo de México. El cuadro siguiente presenta las características generales de las vertientes nacionales.

Cuadro 3
Vertientes de Guatemala

Vertiente	Area (Km)	área país %	Cuencas (numero)	Caudal Promedio (m/seg)
Pacífico	23,990	22	18	393
Caribe	34,259	31	7	628
Golfo de México	50,640	47	10	1,672
Total	108,889	100	35	2,693

Fuente: URL, Perfil Ambiental. 2004

Por la distribución de las lluvias en el país existen meses con excesiva precipitación y otros con muy poca o ninguna; esto ocasiona escasez en los meses secos. La eliminación de la cobertura vegetal, el cambio de uso de la tierra, las tierras sobre utilizadas y la pavimentación de las zonas urbanas, limita las funciones reguladoras de la vegetación, incrementan las crecidas y reducen los caudales de estiaje al disminuir la infiltración.

Otro grave problema al que se enfrenta el país, es la creciente contaminación del agua la cual es generalizada. Actualmente de las 331 municipalidades del país, solamente 24 cuentan con plantas de tratamiento de agua potable y de estas se encuentran funcionando 15 es decir el 4.5% de las municipalidades. En el caso de las aguas residuales se encuentran registradas aproximadamente 49 plantas de tratamiento de aguas servidas de las cuales solamente 15 se encuentran funcionando actualmente y la mitad de ellas se encuentran en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala, el

resto repartidas en los otros municipios del país⁴². Se estima en más de 140 millones de m³ las aguas residuales producidas anualmente en el área metropolitana; las plantas de tratamiento sólo tienen capacidad de tratar el 5% del caudal establecido, eso si funcionan adecuadamente; la mayoría de ellas sin embargo no funciona, principalmente por la ausencia de una entidad reguladora de tal actividad⁴³. Este volumen contaminante genera al año 103,391 toneladas de DBO⁴⁴; 207,000 toneladas de DQO⁴⁵; 167,702 toneladas de sólidos sedimentables; 9,170 toneladas de Nitrógeno y 1,112 toneladas de Fósforo.

Se ha identificado como cuerpos de agua en proceso de deterioro, aquellos relacionados con la aglomeración urbano-industrial entre ellos los casos mas severos: a) el área metropolitana de la ciudad de Guatemala tales como la cuenca del Río María Linda y el Lago de Amatitlán por un lado y el Motagua, por el otro; b) el área metropolitana de la Ciudad de Quetzaltenango y el Río Samalá; c) el área de la Ciudad de Escuintla y los ríos Achiguate y Nahualate, y d) los demás ríos de la vertiente del Pacífico en cuyas cabeceras de cuenca existe una urbanización creciente. Los lagos de Atitlán, Izabal y Flores están experimentando también un aumento de la presión urbana, industrial y agroindustrial, con lo cual se está acelerando el proceso de degradación de los mismos.

En la actualidad no existe un programa de monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas superficiales y subterráneas; sin embargo, en las Cuencas de los lagos de Atitlán, Amatitlán y Río Dulce en forma incipiente las Autoridades de los Lagos están promoviendo estudios sobre la calidad de las aguas lacustres.

⁴² Sic. URL. Perfil Ambiental.

⁴³ Perfil Ambiental de Guatemala, 2004.

⁴⁴ DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno: Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20° C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.

⁴⁵ DQO: Demanda Química de Oxígeno: Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o bicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.

La problemática de los recursos hídricos en Guatemala tiende a intensificarse, reduciendo la cantidad apta para diferentes usos. Por otra parte, el recurso es en parte mal utilizado y en parte subutilizado. El agua subterránea se explota sin ningún control, pues no se requiere permisos públicos para perforar pozos o para extraer el líquido del acuífero.

Esta explotación ha creado desbalances de importancia, especialmente en el valle central donde se ubica la ciudad de Guatemala, cuyo nivel freático ha bajado consistentemente. La mayoría de usuarios son altamente ineficientes, debido al bajo costo de obtención del recurso, el cual muchas veces se limita al pago por el consumo de energía eléctrica del equipo de bombeo. La ausencia casi total de normativas de uso y la falta de una cultura hídrica en el país, agudizan el problema.

Finalmente, el rompimiento del vínculo hidrológico-forestal que mantiene el equilibrio de los ciclos hidrológicos a nivel de las cuencas hidrográficas se ha roto, afectando fuertemente las zonas de recarga hídrica y aumentando la vulnerabilidad de muchas poblaciones ante eventos hidrometeorológicos.

Los problemas del agua en Guatemala no han sido enfrentados en gran medida por la relativa abundancia de este recurso. A pesar de ello, la carencia de recurso disponible en calidad y cantidad tiende a aumentar, y las protestas y conflictos derivados de ello tienden a intensificarse.

Las principales causas de la problemática del agua residen en:

- ✓La falta de una política de estado para el manejo del recurso, de una figura institucional autónoma que oriente y regule a través de mecanismos de mercado, el manejo integrado del agua.

- ✓Ausencia de un marco legal moderno y apropiado a la realidad nacional.

- ✓ Falta de certeza jurídica sobre los derechos de uso del recurso.

- ✓ Ausencia casi total de normativa para el uso sostenible y eficiente del recurso y para su conservación.

- ✓ Escasez de información para orientar las decisiones de manejo del recurso.

- ✓ Ausencia de educación y cultura hídrica.

3.1.1.4. Biodiversidad

Una importante cantidad de especies silvestres se encuentran en riesgo alarmante de desaparecer, Casi todas las especies de orquídeas, así como especies maderables muy valiosas están amenazadas. El 10% de las especies de vertebrados y todos los mamíferos mayores están reportados en peligro⁴⁶.

El análisis realizado por CONAMA sobre la situación de la biodiversidad en Guatemala⁴⁷ determino la existencia de 6 problemas fundamentales que ocasiona que la biodiversidad este en peligro, y que no se aproveche todo su potencial de uso para el país:

1. Estado de derecho e institucional ambiental débiles: esto incluye instituciones limitadas, con traslapes y políticas incompatibles, débil coordinación de políticas y acciones con otros sectores de la sociedad; limitados recursos humanos y financieros de la instituciones y débil aplicación de la justicia.

2. Irregularidades en los derechos de propiedad y uso de la tierra, los recursos naturales y el conocimiento asociado: se identifica la inexistencia, sin definición o inseguridad de los derechos de propiedad y uso; débil capacidad para ejercer dominio en las tierras

⁴⁶CONAMA. Diagnóstico de la Estrategia Nacional de Biodiversidad. Guatemala 1999.

⁴⁷ CONAMA. Op.cit.

comunales y de uso múltiple de las áreas protegidas por parte de campesinos, comunidades, municipalidades, empresas y el estado.

3. Manejo no integrado de los recursos naturales y de las áreas silvestres: diferentes instituciones manejan diferentes recursos naturales; la mayoría de áreas silvestres son pequeñas y aisladas y requieren de manejo integrado con el paisaje.

4. Escasa valorización económica de la biodiversidad: el sistema macroeconómico y político no considera el valor económico de la biodiversidad dando escaso valor agregado a la biodiversidad; predominio de la visión de corto plazo sobre los beneficios de la biodiversidad; baja valoración de valores sociales, culturales y espirituales; desvalorización del conocimiento tradicional relacionado a la biodiversidad.

5. Limitados conocimientos para el manejo de la biodiversidad: limitada disponibilidad de la información y conocimiento; desconocimiento del potencial de uso de la biodiversidad para la toma de decisiones para el manejo de los recursos naturales; limitados recursos financieros para realizar investigación.

6. Fuerte demanda y presión sobre las áreas silvestres y sus recursos: crecimiento poblacional y aumento sobre la demanda de los recursos; extrema pobreza de la población rural; desigualdad en la tenencia de la tierra y fuertes intereses económicos con visión a corto plazo.

3.1.1.5. Aire

La Ciudad de Guatemala, ha experimentado un crecimiento acelerado y desordenado en las últimas décadas, del desarrollo urbano, industrial y del parque automotor, los cuales han creado en el país una crisis creciente en la calidad ambiental del aire.

Otra cara de esta crisis lo constituye el aumento de la presión sobre los recursos naturales y ecosistemas, que son sumideros de carbono, y carencia de un conocimiento exacto de la situación actual de estos recursos. Las emisiones vehiculares producen un

impacto significativo en la calidad ambiental del aire. Para el año 2006 se estima circulan en todo el país 1.2 millones de vehículos⁴⁸, y se calcula que anualmente se añaden 50,000 vehículos. Bajo la presión económica, la mayoría de los vehículos que son ingresados al país no son de modelo reciente lo cual contribuye a incrementar las emisiones. La ausencia de planificación urbana y de circulación de vehículos hace que cada día se prolonguen más las horas pico de tráfico, con el consecuente calentamiento de motores y la alta emisión de humo negro. La legislación actual es inadecuada, y no fomenta el uso apropiado y racional de los combustibles. El 95% de la contaminación del aire proviene de combustibles fósiles. Los automóviles aportan 40% de óxidos de nitrógeno, 50% de hidrocarburos no quemados, 90% de monóxido de carbono y 90% de plomo, cuando se usaba gasolina con plomo⁴⁹. Al introducirse por primera vez en Centroamérica la gasolina sin plomo, se redujo drásticamente este aporte de plomo de la combustión automotriz. Sin embargo, la emisión de humo negro sigue siendo un problema mayor. Según el Programa de Monitoreo de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, todos los indicadores de contaminantes están por encima de los máximos establecidos por la OMS.

En el país no existen parámetros para el control de emisiones vehiculares, pues el Acuerdo 14-97 que los contemplaba fue derogado en diciembre de 1998. El desarrollo agrícola también impacta la calidad ambiental del aire, considerando la práctica de las aspersiones de plaguicidas, las que liberan a la atmósfera millones de finas gotas de químicos, muchos de ellos tóxicos.

La pérdida de bosques y el avance de la frontera agrícola-ganadera, constituyen otro aspecto crítico en la calidad del aire, lo que se hizo evidente con la crisis del aire puro que se generó en 1998-2003, con los grandes incendios forestales.

No existe una política eficiente de ordenamiento territorial urbano, lo que ha permitido por la galopante emigración a las ciudades que más del 70% de las industrias se

⁴⁸Superintendencia de Administración Tributaria. Gerencia de Planificación, Estimación sobre el Parque Vehicular.2006

⁴⁹ ANÁLISIS INTEGRAL NACIONAL COMPONENTE GUATEMALA Proyecto Sistemas Integrados de Gestión y Calidad Ambiental (SIGA).Guatemala, 2001

encuentren operando en zonas residenciales y comerciales de alta densidad poblacional. Otra fuente de contaminación del aire lo constituyen los depósitos de desechos sólidos, los cuales liberan a la atmósfera, gases producidos por la fermentación de desechos orgánicos, la combustión espontánea de desechos (llantas, plásticos, envases, papel y otros), que liberan a la atmósfera gran cantidad de gases contaminantes y malos olores. Las actividades mineras y el desarrollo energético descargan en la atmósfera grandes cantidades de partículas en suspensión (PTS), dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, dióxido de carbono y plomo, entre otros.

3.1.1.6. Residuos sólidos

La mayor parte de las actividades humanas generan desechos pero no todos son sólidos⁵⁰. Existen dos grandes fuentes de desechos sólidos determinados por las actividades humanas, las actividades de producción y el consumo. En principio las actividades de mayor generación de desechos sólidos en el campo de la producción son las industriales y las mismas poseen distintos grados de riesgo para el ser humano. En cuanto al consumo, la mayor parte de generación de desechos se da en centros poblados, y sobre todo en aquellos donde existe mayor acceso a los productos industriales. En este sentido, los desechos sólidos producto del consumo de alimentos procesados industrialmente parece ser uno de los elementos más importantes en los centros poblados.

Actualmente no existe en nuestro país, la infraestructura necesaria para un manejo adecuado de los residuos generados, tanto a nivel industrial como domiciliar. La recolección separada y la recuperación de los residuos con potencial de reciclaje son esfuerzos que aun parecen aislados y que se practican solamente cuando la remuneración económica es evidente, pues falta el componente de la legislación y una

⁵⁰ Para el presente estudio se adoptara la definición de desechos sólidos: “todos aquellos cuerpos firmes no útiles después de una actividad o proceso humano” y que se utilizara como sinónimo: Residuos Sólidos. Perfil Ambiental, URL, 2004.

mayor conciencia ambiental para lograr que una mayor cantidad de residuos dentro del círculo de la recuperación y el aprovechamiento.⁵¹

Las municipalidades aducen falta de recursos financieros pero no están dispuestas a asumir el costo político de establecer una tarifa⁵²; la iniciativa privada realiza la actividad a través de pequeños empresarios que trabajan ineficientemente; por su parte, la comunidad no tiene cultura de pago por el servicio y gran parte de los miembros de las comunidades tampoco tienen capacidad de pago para una tarifa muy alta, por lo que la basura no recolectada se acumula en basureros clandestinos.

Así pues, la ausencia de coordinación, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas establecidas para el sector, impiden solucionar la problemática y entorpecen el control de impactos causados por los residuos sólidos al ambiente y la salud.

La proliferación de vertederos no autorizados demuestra la falta de visión integral en el manejo de los residuos sólidos (desde la recolección hasta la conscientización), la deficiente capacidad de las comunidades para organizarse, la baja voluntad de pago por servicios de recolección de los desechos sólidos, entre otros problemas.

Muchos de los vertederos de basura (autorizados y no autorizados) se encuentran a la orilla de carreteras y caminos vecinales, disminuyendo la calidad ambiental del paisaje y reduciendo la calidad de vida de la población. Se estima que sólo en la Ciudad de Guatemala, se encuentran más de 1,000 vertederos de basura no autorizados, observándose el mismo problema en las ciudades menores del interior del país. La tendencia general en este sector es el aumento en la generación de residuos sólidos y peligrosos. Los niveles de recolección de residuos sólidos son muy bajos, y en la mayoría de departamentos oscila entre el 10% y el 50% de recolección. El departamento

⁵¹ Reporte nacional de manejo de residuos en Guatemala,. Centro Guatemalteco de Producción mas Limpia. 2004.

⁵² La excepción al respecto es la frustrada iniciativa de la Municipalidad de Guatemala por establecer una tasa municipal por manejo de desechos sólidos que fuera declarada inconstitucional durante el año 2005.

de Quetzaltenango es una interesante excepción, pues alcanza el 90%, gracias al sistema que utiliza: el pago obligatorio del servicio de recolección de residuos sólidos, mediante “tarifa unificada”.

Los vertederos a cielo abierto y los basureros clandestinos, también afectan la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, pues muchos de estos vertederos existen a la orilla de ríos y lagos, y cuando no se produce contacto directo entre las aguas y los residuos, son las aguas de lluvia las que arrastran lixiviados producidos en la descomposición de residuos orgánicos a los cuerpos de agua. En la Ciudad de Guatemala, existe el problema de que el vertedero de basura municipal se encuentra dentro de la ciudad, en una zona densamente poblada, que sufre del mal olor que este provoca.

El modelo de economía de oferta y demanda existente en el país incluye la generación de residuos como parte del proceso económico de producción y consumo; dicho proceso asigna al ambiente la función de reservorio de desechos. En tal virtud, el ambiente actúa como un bien de propiedad común, que se ve deteriorado al ser usado como receptor de residuos, afectando la integridad de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes. Mientras las fuerzas impulsoras identificadas actúen considerando al ambiente como un conjunto de bienes de uso común y libre, el problema de contaminación por desechos sólidos continuará sin solución.

3.2 Instrumentos Económicos en Política Ambiental en Guatemala

Se presenta a continuación un análisis de las características y el desempeño obtenido por los instrumentos económicos en política ambiental aplicados en Guatemala.

3.2.1. Derechos de propiedad, Permisos de uso de agua transables:

Hasta principios de los años '90 el permiso para la dotación domiciliar de agua potable se denominaba “título de paja de agua”⁵³. Este permiso podía ser comprado y vendido

⁵³ Sistema para medir y regular los caudales servidos a cada usuario, consistía en hacer un agujero en la pared de una alcantarilla, el cual se sellaba con un mortero de cal, dejándole introducido un tallo de “paja”. Al endurecerse el mortero se retiraba el tallo y la cantidad de agua

en forma total y también parcial (1 ó 1/2 paja de agua) generando así la creación de un pseudo mercado regulado de agua, que funcionó cerca de tres décadas.

A partir del año 1994 la Empresa Municipal de Agua de la Ciudad de Guatemala -EMPAGUA- inicia la aplicación de un instrumento económico cuya finalidad es la persuasión en el uso racional del recurso: Pone en vigencia una tarifa en base al consumo domiciliario real. El monto mensual de pago se determina aplicando a la totalidad del consumo mensual, el precio que corresponda al intervalo dentro del cual está comprendido, contemplando como cargo adicional, dentro del mismo recibo una tarifa por servicio de alcantarillado equivalente al veinte por ciento (20%) del valor facturado por consumo de agua potable. El valor total del consumo de m³ incluye el Impuesto al Valor Agregado -IVA- (12%). Las tarifas consignadas no contemplan ninguna diferencia para residencias, comercios o industrias. Estas se rigen por el volumen de m³ consumidos.

En el interior del país, las municipalidades también tienen libertad en la fijación de las tarifas, aunque esto no garantiza que los sistemas sean rentables. Por el contrario, la problemática que presentan los servicios municipales de agua en todo el país es que un mayor porcentaje son deficitarios, las tarifas por lo general, no cubren siquiera los costos de operación y mantenimiento. La razón presentada es siempre la misma: la población no acepta pagar más por el servicio de agua.

Otro problema que afronta el sector en el interior del país, es que un gran número de municipalidades no cuentan con micro y macro medición, los pocos medidores existentes no son leídos ni mantenidos, el cobro se hace por cargo fijo y existe gran morosidad porque no se practica el corte de servicios.

Para el año 2005 se promovieron algunas propuestas para regular el uso y consumo de agua y establecer un mercado de títulos, mediante cánones por uso y aprovechamiento

que salía por este orificio a la tubería de la casa medía una "Paja de Agua". Con el tiempo este sistema fue tomando como equivalente de uso general la cantidad de 60m³ /mes a los cuales tenía derecho un usuario mediante el pago de un "canon" previamente establecido. Escobar Paz, Jorge. " Reseña Histórica del Abastecimiento de Agua Potable en la Ciudad de Guatemala, s/f.

los cuales se contemplaban en la iniciativa de “Ley General de Aguas”. Sin embargo, la misma fue desestimada por parte del Congreso de la Republica y no fue aprobada. Por lo que el manejo del recurso sigue siendo discrecional y muchas veces político.

3.2.2. Concesiones forestales en áreas protegidas

Con la creación en 1990 de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM), se inicia un proceso de acomodamiento territorial, zonificándose en el norte de El Petén, las áreas que están mejor conservadas, en zonas núcleo, de usos múltiples y de amortiguamiento. En la zona de usos múltiples se inicia entonces un proceso de concesiones forestales a las comunidades residentes como un instrumento alternativo.

La idea básica era que este instrumento económico de reforzamiento del uso de dominio y propiedad por parte de las comunidades circundantes de las zonas núcleos fuera un poderoso aliciente para que ellas mismas las protejan de invasiones de usuarios ilegales o de amenazas como los incendios forestales.

Para el año 2004 se habían procesado como concesiones forestales un total de 2,113 hectáreas. En tres áreas de manejo: Zonas Núcleo (Parques Nacionales y Biotopos,), Zona de Uso Múltiple y la Zona de Amortiguamiento. Con una cobertura del orden de 36, 40 y 24 % respectivamente.

Como estrategia se implementó la nueva política forestal en áreas de uso múltiple, promoviendo el desarrollo de un sistema propio de auto-control del desempeño, diseñado por los propios comunitarios, quienes recibieron un visible y continuo apoyo de organizaciones asesoras, permitiéndoles establecer planes de manejo forestal, estudios de impacto ambiental, planes contra incendios, una campaña de promoción y mercadeo, así como de alianzas estratégicas con el sector maderero.

Dentro de los resultados positivos de la implementación del programa se pueden mencionar:

1. La tala en la Reserva de la Biosfera se realiza con una baja intensidad y con técnicas de manejo mejoradas.
2. Los impactos ecológicos de la tala son pocos y relativamente inofensivos.
3. Aumento en la heterogeneidad del hábitat y una mayor riqueza de especies.

Respecto de las debilidades:

1. La certificación forestal ha sido subsidiada.
2. Falta de ordenamiento territorial a lo interno de las concesiones.
3. Los recursos de la cooperación internacional cada vez son menores.
4. Las comunidades adoptaron sin alternativa el proceso de certificación forestal sobre la premisa de que la certificación forestal les daría acceso a mejores y mayores mercados verdes, que estas le generarían mejores ingresos que a aquellas concesiones no certificadas ya sea de comunidades o del sector privado. Pero actualmente tanto las concesiones forestales certificadas como las que no lo están obtienen los mismos precios de mercado.

3.2.3. Áreas protegidas privadas

Para el año 2003 se encontraban registradas en el CONAP 51 Reservas Naturales Privadas; abarcando una extensión de 21,607 hectáreas, equivalente al 0.68 por ciento del total del SIGAP⁵⁴. Los Artículos 14, 31 y 32 de la Ley de áreas protegidas, permiten dicha modalidad de protección de la vida silvestre, autorizando la formación de una Asociación de Reservas Naturales Privadas.

Las áreas protegidas privadas se han convertido en un elemento clave para complementar los esfuerzos de conservación, formando corredores y funcionando como refugio de muchas especies migratorias amenazadas y en peligro de extinción.⁵⁵ El CONAP, con esto no sólo se garantiza el manejo del recurso suelo, sino también una especial atención al recurso hídrico y a la biodiversidad existente en el bosque.

⁵⁴ Informa Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala, CONAP 2003.

⁵⁵ Perfil ambiental de Guatemala, p.136

3.2.4. Gestión e información de mercado

Certificación orgánica

En Centroamérica existe una producción orgánica incipiente que abarca muchos productos: café, banano, aguacate, caña de azúcar, palmito, frutas y hortalizas, especias, miel, etcétera. Cuyo destino casi exclusivo son los mercados de exportación. Excepto para el café, no existe una información sistematizada de las superficies y producciones orgánicas regionales. En el cuadro siguiente se presenta la información disponible respecto a superficie cultivada en la región⁵⁶.

Cuadro No. 3
Centroamérica, Superficie Cultivada productos orgánicos
En miles de hectáreas
Año 2001

PAIS	Área Cultivada	%
Guatemala	14,746	33.3%
Costa Rica	9,004	20.3%
Nicaragua	7,000	15.8%
Panamá	5,111	11.5%
El Salvador	4,900	11.1%
Belice	1,810	4.1%
Honduras	1,769	4.0%
TOTAL AREA CULTIVADA EN CENTROAMERICA	44,340	100.0%

Fuente: La agricultura orgánica en Latinoamérica⁵⁷.

En Guatemala, la caficultura ha sido considerada beneficiosa al medio ambiente debido a sus tradicionales sistemas de cultivo a la sombra, el uso de criterios agro ecológicos y baja intensidad en el uso de insumos químicos, representando este sistema mas del 80% del área de café desde hace unos años. En la última década, bajo la necesidad de incrementar la competitividad de sus precios, debido a la crisis sufrida por la caída de los

⁵⁶ Aunque gran parte de la producción de los sectores campesinos podría certificarse como orgánica, no suele entrar en los circuitos comerciales porque se realiza al margen de los esquemas de certificación y se destina principalmente a autoconsumo.

⁵⁷ García, Jaime. La Agricultura Orgánica en Latinoamérica.
[Http://zoetecnocampo.com/documentos/organica_latina/organica_latina_2002.html](http://zoetecnocampo.com/documentos/organica_latina/organica_latina_2002.html).

precios internacionales del grano,⁵⁸ además de nuevos enfoques impulsados por los consumidores de países industrializados permitieron que se establecieran nichos de mercado de cafés de especialidades, Especial mención tiene en lo referente al café, los sellos verdes orgánicos y amigables con la naturaleza, instrumentos que están fortaleciendo el desempeño ambiental de la caficultura guatemalteca generando una alternativa en el mercado sostenible.

Pese a que la producción orgánica ofrece oportunidades económicas, sociales y ambientales y que existen experiencias exitosas de inserción en estos mercados por parte de productores regionales. Uno de los principales problemas que enfrenta la producción orgánica nacional es la ausencia de un marco normativo que regule la producción y certificación de productos orgánicos y que sea homologable con estándares internacionales. En un mercado globalizado, a partir de los TLC firmados en los últimos años, los requisitos de exportación de productos orgánicos a Europa van a extenderse a Estados Unidos y Japón. A pesar de que en los últimos años se ha ido creando capacidad local en certificación, en ausencia de normativa que rijan la actividad, va a continuar la dependencia de agencias certificadoras internacionales, cuya contratación implica mayores costos.

Otro de los problemas que enfrenta la producción orgánica regional y que puede ser objeto de cooperación entre los países centroamericanos es lo referente a la escasez de tecnología y la dispersión de la existente para la producción orgánica. Teniendo en cuenta que estos países comparten agro sistemas similares y que los recursos dedicados a investigación de producción orgánica son casi nulos, sería conveniente desarrollar un programa regional de investigación y transferencia de tecnología para la producción orgánica que sumara los esfuerzos de los países para la obtención de mejores resultados futuros.

Certificación de carbono

⁵⁸ A partir de la sobre oferta mundial generada por el aumento de la producción de Asia, especialmente Vietnam

Guatemala ratificó la Convención de Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, participando activamente con el grupo centroamericano en los foros mundiales sobre el tema. Con estos instrumentos de derecho internacional se abrió una oportunidad para Centroamérica de acceder al mercado de certificados de carbono, como un instrumento económico de regular tamaño para la gestión ambiental. En 1997 se constituyó el Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC), quien es la base orientadora mínima en la materia, participando en ella el sector gubernamental, el sector privado productivo y ambientalista y la academia. Anteriormente se había establecido en forma ágil, en una decisión multisectorial, con participación del sector privado, la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC), como ente promotor y operador de los proyectos de mitigación de cambio climático y desarrollo limpio. Su principal función es la de promover la comercialización y colocación de certificados de carbono, utilizando los mecanismos de la Convención Mundial para el Cambio Climático.

Actualmente en la fase piloto se han aprobado cinco proyectos de Implementación Conjunta, que pasaron a la fase de mercadeo, no logrando aún la implantación de inversión básica por medio de la venta de certificados de carbono. Estos proyectos totalizan 914,295 toneladas anuales de carbono, distribuyéndose de la siguiente manera:

- a) El Proyecto Reserva de la biosfera de la Sierra de las Minas con una fijación anual de 536,917 toneladas de carbono;
- b) El Proyecto Hidroeléctrico Margarita (Santa Teresa) con un economía anual de 22,566 toneladas de carbón;
- c) El Proyecto Hidroeléctrico Matanzas con una economía de emisión anual de 315,900 toneladas de carbón;
- d) El Proyecto de Fijación de carbono y Producción Sostenible de Carbono en San Juan La Laguna con una fijación total, en 25 años, de 49,467 toneladas de carbón, y
- e) El Proyecto Hidroeléctrico de Río Hondo II con una economía de emisión anual de 36,912 toneladas de carbón.

Para poder aprovechar al máximo las oportunidades que abre el nuevo mercado de certificados de carbono es necesario que terminen de establecerse, las reglas y procedimientos de los mecanismos de compensación, especialmente las del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), estando en cuestión las perspectivas reales de los bosques maduros como sumideros de carbono, temática de alto interés para Guatemala.

En Guatemala, se necesita una política institucional claramente establecida que permita fortalecer la estructura técnica y financiera, que promueva y apoye el diseño y evaluación de proyectos grandes a escala nacional y sea una parte importante de la política económica del país para impulsar dicho instrumento económico de gestión.

Certificación de ecoturismo

El Turismo Sostenible en Guatemala es considerado uno de los potenciales rubros económicos y de inserción en la economía global. Sin embargo, dicha actividad no ha tenido el crecimiento esperado. Dos grandes limitantes se han observado, por un lado, están las secuelas de la guerra interna y los problemas de delincuencia, que han generado una imagen desfavorable en los mercados turísticos. Por otro lado, la ausencia de una bien establecida política turística, que incluya un componente económico importante, así como su relación con la calidad ambiental. Este punto ha sido clave en el desarrollo del turismo en la región, especialmente en Belice y Costa Rica.

Desde hace una década existen esfuerzos para fortalecer las actividades turísticas relacionadas con la ecología y la arqueología. De esta forma se procedió a formar un Consejo Nacional de Ecoturismo, con la participación del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), que es la autoridad oficial en la materia, las organizaciones de desarrollo y medio ambiente, la Academia y empresas turísticas. Sin embargo, ésta no prosperó por encontrarse obstáculos tanto por parte de la gremial de turismo, donde predominaban visiones relacionadas con las tradicionales rutas turísticas y con poca calidad ambiental, como por la falta de voluntad política para reforzar dicha línea de promoción.

En el área Centroamericana, la historia de las certificaciones está íntimamente relacionada con el desarrollo de las áreas protegidas, ya sean éstas parques nacionales o áreas privadas. En la década de los 90's se da el auge del crecimiento turístico en la región, principalmente motivado por dos polos: Tikal (por su valor arqueológico y biodiversidad) y el Canal de Panamá (por su importancia comercial y económica). En la década de los 80, Costa Rica logra posicionarse como destino para turismo de naturaleza y ecoturismo, experiencia que está siendo expandida a los demás países del istmo.

Los programas de certificación ecoturística, deben ir van más allá de “estándares verdes”, se trata de fomentar una contribución directa a la conservación y al bienestar social e involucrar activamente a los actores locales y nacionales. Cualquier programa de certificación *ecoturística*, deben contar al menos con estándares mínimos en los siguientes aspectos:

Enfoque en las experiencias personales con la naturaleza como guía para un mejor entendimiento y apreciación de ésta.

Interpretación y conciencia ambiental sobre la naturaleza, la sociedad y la cultura.

Contribuciones positivas y activas hacia la conservación de las áreas naturales o la biodiversidad.

Beneficios económicos, sociales y culturales para las comunidades locales.

Fomentar la participación de la comunidad cuando sea oportuno.

Diseño y escalas apropiadas para hospedaje, operación turística (servicios terrestres) y atracciones.

Impacto mínimo en las culturas locales.

En síntesis, los programas de certificación ecoturística tienden a beneficiar a pequeñas y medianas empresas, son más respetuosos de las necesidades de las comunidades locales y la conservación de la biodiversidad y facilitan la distinción geográfica de las áreas naturales.⁵⁹

Certificación para ozono

Con el interés mundial despertado en disminuir los gases que agotan la capa de ozono, el Gobierno suscribió el Protocolo de Montreal, además El Gobierno de Guatemala, emitió los Acuerdos 34-89 relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, el Acuerdo Gubernativo 252-89 prohíbe la utilización de gases clorofluorcarbonados –CFC- y mediante el Decreto No. 110/97, estableció un sistema de otorgamiento de licencias para reglamentar la importación y comercio de metilbromuro⁶⁰. El objetivo de esta normativa, es la eliminación de un gran porcentaje de utilización de las sustancias que ocasionan el agotamiento de la capa de ozono. Básicamente se han centrado los esfuerzos en la disminución de los refrigerantes tradicionales –CFC- y los químicos utilizados para la fumigación de los suelos en los sectores de cultivo de café, flores ornamentales, melones, tomates y fresas en Guatemala, que representan 60 por ciento del consumo total de metilbromuro en el país. El decreto fija el congelamiento del consumo a un nivel básico para el año 2000, y la eliminación total de metilbromuro hasta el 2010; Se han obtenido resultados positivos ya que, el consumo de metilbromuro ha disminuido desde 709,4 toneladas PAO⁶¹ el 2002 hasta 484,0 toneladas PAO el 2004.

3.2.5. Incentivos Fiscales

Programa de Incentivos Fiscales (PIF). La Ley Forestal (Decreto 58-74) aprobada en 1974, actualmente derogada, contenía un artículo que permitía la deducción de hasta 50% del valor del impuesto sobre la renta a las personas individuales o jurídicas que ejecutasen gastos debidamente comprobados en reforestación y mantenimiento de

⁵⁹ CERTIFICACIONES TURÍSTICAS EN CENTROAMÉRICA Elaborado por la División de Turismo Sostenible de Rainforest Alliance para PROARCA/APM Guatemala, Guatemala Octubre 2002

⁶⁰ CEPAL. Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. El Caso Guatemala. Chile. 2002. pag230.

⁶¹ PAO: Producto agotador de la capa de ozono.

plantaciones no menores de cinco hectáreas. Con ello, el Gobierno de Guatemala emprendió una iniciativa para lograr un crecimiento en el sector forestal y mejorar la economía. El mismo decreto promovió una serie de exoneraciones y exenciones para las personas y empresas que se dedicaban a la actividad forestal (exoneración de pago de impuestos municipales y de importación de maquinaria relacionada a actividad de reforestación, entrega de tierras nacionales sin costo para su reforestación y otros).

La siguiente Ley Forestal promulgada en 1989 (Decreto 70-89) mantiene en vigencia el incentivo fiscal a la reforestación, ampliándolo a actividades de forestación, mantenimiento, protección, prevención y combate de incendios y plagas forestales, así como al manejo de bosques naturales. A la deducción de impuesto sobre la renta se suma el impuesto de circulación de vehículos.

Para aquellas personas que transformaron el 50% de su propiedad en una plantación, queda vigente la exoneración del pago del impuesto único sobre inmuebles durante un período de 10 años. El último proyecto aprobado por la anterior administración forestal (Dirección General de Bosques y Vida Silvestre), finalizará en el año 2006. Durante los más de 20 años de vigencia del Programa se han reforestado 18,715.76 hectáreas.

3.2.6. Instrumentos financieros

Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- El Decreto Legislativo 101-96, Ley Forestal, delega en el INAB en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas, la responsabilidad de otorgar incentivos forestales a los propietarios de tierras de vocación forestal, que se dediquen a la ejecución de proyectos de reforestación o de manejo de bosques naturales. De allí nace el PINFOR que inicia sus acciones en 1997, con una duración de 20 años⁶²

El PINFOR es un pago en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal por ejecutar proyectos de reforestación y/o manejo de bosques naturales. Estos incentivos se pagan cada año, después de evaluar la ejecución de las actividades planificadas y aprobadas por el INAB. Es necesario recalcar en el hecho de que el incentivo se paga siempre y cuando los resultados de la ejecución de las actividades anuales sean satisfactorios y suficientes para el INAB.

Los montos de los incentivos han sido determinados por el INAB, de acuerdo con los costos de reforestación o de manejo de bosques naturales vigentes. Estos montos son fijos y en el caso de reforestación se otorgan durante seis años, el año de establecimiento y cinco años de mantenimiento, conforme los costos de producción para cada año, (Cuadro 4). En el caso de bosques naturales ya sea para producción o protección, los montos a incentivar se otorgan durante cinco años consecutivos (Cuadros 5 y 6)

⁶²INAB. PINFOR. //http: www.inab.gob.gt

Cuadro No. 4
Montos para Reforestación
Establecidos por el PINFOR

Año	Etapa	Monto Q/Ha
0	Establecimiento	5,000.00
1	Mantenimiento	2,100.00
2	Mantenimiento	1,800.00
3	Mantenimiento	1,400.00
4	Mantenimiento	1,300.00
5	Mantenimiento	800.00
	TOTAL	12,400.00

Fuente: INAB. PINFOR

Cuadro No. 5
Montos para manejo de Bosque Natural para Producción
PINFOR

AREA	MONTO PROPUESTO (Q)
2 a 15	346/ha
15 a 45	Q. 5,190 por las primeras 15 ha + Q.143 /ha adicional hasta 45
45 a 90	Q. 9,480 por las primeras 45 ha + Q. 63/ha adicional hasta 90
90 a 450	Q. 12,315 por las primeras 90 ha + Q. 51/ha adicional hasta 450
>450	Q. 30,675 por las primeras 450 ha + Q. 51/ha adicional

Fuente: INAB. PINFOR

Cuadro No. 6
Montos para manejo de Bosque Natural para Protección
PINFOR

AREA	MONTO PROPUESTO (Q)
2 a 15	Q. 134/ha
15 a 45	Q. 2,010 por las primeras 15 ha + Q. 81 /ha adicional hasta 45
45 a 90	Q. 4,440 por las primeras 45 ha + Q. 66/ha adicional hasta 90
90 a 450	Q. 7,410 por las primeras 90 ha + Q. 55/ha adicional hasta 450
>450	Q. 27,21 Q. Q. 27,210 por las primeras 450 ha + Q. 55/ha adicional

Fuente: INAB. PINFOR

Los fondos con que se pagan los incentivos forestales provienen directamente del Gobierno. De acuerdo con el contenido del Artículo 72 de la Ley Forestal, el Estado destina anualmente una partida en el Presupuesto de Ingresos y Egresos de la Nación, al INAB, para otorgar incentivos forestales, equivalentes al 1% del Presupuesto de Ingresos Ordinarios del Estado, a través del Ministerio de Finanzas Públicas.

Por concepto de administración y supervisión, todo pago de incentivos efectuado a un propietario, estará sujeto a un descuento del 9% del monto total a que tiene derecho, el mismo que el Ministerio de Finanzas Públicas traslada al INAB, para pasar a formar parte del Fondo Forestal Privativo (Art. 77, Ley Forestal). Este fondo a su vez lo utiliza el INAB para sus propios servicios financieros en un 70%; el resto es canalizado al fortalecimiento de programas de capacitación interna y a instituciones de educación forestal y agroforestal, específicamente a la Escuela Nacional Central de Agricultura - ENCA- y al Instituto de Ciencias Agroforestales y Vida Silvestre -ICAVIS- (Art. 86, Ley Forestal).

Los incentivos se pagan al propietario por medio del Ministerio de Finanzas Públicas, contra la presentación del Certificado de Incentivo Forestal emitido por el INAB, en el cual se indica que la plantación o bosque natural se está atendiendo de tal manera que cumpla con la ejecución de las actividades planificadas y aprobadas en el plan de reforestación o de manejo de bosque natural. Esta situación se regula en el Artículo 75 de la Ley Forestal.

El área mínima con que un propietario puede ingresar al PINFOR, tanto para reforestación como para manejo de bosques naturales, es dos hectáreas (una hectárea equivale a 1.4 manzanas). Si un propietario no cuenta con las dos hectáreas de tierra, puede asociarse a otros productores que se encuentren en iguales condiciones, hasta completar entre todos las dos hectáreas requeridas y así pueden ingresar al PINFOR. Los terrenos de todos deben estar ubicados en la misma comunidad o en comunidades diferentes, pero pertenecientes a un mismo municipio. El área máxima para los proyectos de reforestación a establecerse en el año 2001 es de 140 hectáreas. Para el manejo de bosques naturales, el área máxima será aquella que no exceda de

Q.700, 000.00 de incentivo, monto máximo que se puede otorgar a un proyecto dentro del PINFOR.

Dentro del PINFOR se han determinado especies que se consideran prioritarias para el proceso de reforestación del país. Siendo estas algunas especies de coníferas y latí foliadas.

En cuanto a la libre entrada al programa, de acuerdo con el Artículo 71 de la Ley Forestal, hay dos restricciones que son necesarias satisfacer por parte del usuario para ingresar a gozar de los beneficios del PINFOR: a) ser propietario de la tierra en que se ejecutará el proyecto y, b) que para el caso de proyectos de reforestación, el terreno sea de vocación forestal.

Al comparar los resultados del PINFOR con el incentivo fiscal que le antecedía en materia forestal, se observa que El mecanismo donde se registra la mayor cantidad de hectáreas reforestadas es el Programa de Incentivos Forestales.

Cuadro No. 7
Comparativo entre programas de incentivos forestales
PIF vs PINFOR
Hectáreas reforestadas por región

Región	Incentivos Fiscales	Incentivos Forestales - PINFOR al 2004
I	244	714
II	5,348	17,495
III	8,322	6,061
IV	262	881
V	173	1,172
VI	2,008	1,246
VII	1,126	2,008
VIII	499	10,587
IX	883	4,225
TOTAL	18,865	44,389

Fuente: INAB. PINFOR

Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA)

Con base en el Acuerdo Gubernativo 195-97, en febrero de 1997, se estableció el Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA) para inversión y financiamiento de programas y proyectos en las áreas de Saneamiento preventivo, Educación Ambiental, Recursos Naturales, Agricultura Sostenible, Cambio Climático y Tecnología Limpia, Calidad Ambiental y Estrategias Nacionales de Medio Ambiente y Biodiversidad. La Junta Directiva está conformada por CONAMA, SEGEPLAN, MAGA, CONAP, ONGs de Ambiente y Desarrollo y Universidades.

El FOGUAMA es una entidad financiera de segundo piso, miembro del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, bajo la orientación del ente rector ambiental nacional, que otorga financiamientos de preinversión y de inversión de proyectos ambientales. Los usuarios principales son las municipalidades o compañías municipales, comunidades locales, ONGs, universidades y centros de investigación y empresas.

Los recursos financieros de FOGUAMA se basan en un presupuesto anual y un fondo patrimonial que se integra por los siguientes recursos: Aporte inicial presupuestario del Estado por un mínimo de 15 millones de quetzales, los fondos anuales que le sean asignados en el Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado, los rendimientos del manejo financiero del fondo patrimonial, donaciones, canjes de deuda por naturaleza, préstamos, multas impuestas por CONAMA, tasas y tarifas.

En 1999 habían sido aprobados un total de 25.2 millones de quetzales, desglosados de la siguiente forma: cuatro proyectos por 4.6 millones de quetzales relacionados con el control y prevención de incendios forestales así como del monitoreo de la cobertura forestal de Guatemala, dos proyectos por 1.2 millones de quetzales de fortalecimiento institucional de las autoridades de los lagos de Atitlán e Izabal y siete proyectos por un monto de 19.4 millones de quetzales de ampliación de alcantarillados y plantas de tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.

La actual política de austeridad financiera también limitará en los próximos años la contraparte proveniente del Presupuesto Nacional y obligará a diversificar las fuentes, previéndose una contribución de la cooperación técnica y financiera internacional.

Fondo Nacional para la Conservación (FONACON)

La Ley de Áreas Protegidas crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) como una dependencia de la Presidencia de la República, y órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Dicha Ley también establece como uno de los fines principales del Consejo Nacional de Áreas Protegidas el constituir un fondo nacional para la conservación de la naturaleza, nutrido con recursos financieros provenientes de cooperación interna y externa (Artículo 62, literal f).

El FONACON es un instrumento financiero creado a través del Acuerdo Gubernativo a cargo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y nutrido con recursos financieros provenientes de cooperación nacional e internacional. Su creación como una institución sin fines de lucro obedece a la prioridad del Gobierno Central de apoyar financieramente a las instituciones que se dediquen a la protección, conservación y restauración de los recursos naturales. Los objetivos del FONACON son: (1) asegurar la sostenibilidad financiera de la conservación de la naturaleza, especialmente en las áreas protegidas del país, (2) facilitar la operación de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales dedicadas a la conservación de la naturaleza, mediante la transferencia oportuna de recursos financieros, (3) contribuir a consolidar la conservación de la naturaleza en todas las áreas protegidas del país, legalmente declaradas por el Congreso de la República o que estén en proceso de declaratoria y (4) apoyar financieramente a organizaciones comunales y de base, ubicadas dentro de las áreas protegidas y su zona de influencia, para que sus proyectos de desarrollo promuevan el uso racional de los recursos naturales y la conservación de la naturaleza en el área que ocupan.

Para la operación de FONACON se constituyó un fideicomiso con un capital fideicometido inicial otorgado por el Estado y administrado por una institución financiera privada (Banco del Café S.A.). Los recursos iniciales y los compromisos de capitalización futuros por parte del Gobierno de Guatemala están incluidos en el Presupuesto General de Ingresos y Egresos del Estado. El Fondo Nacional para la

Conservación de la Naturaleza fue establecido como una fiducia con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) como fideicomisario, el Ministerio de Finanzas como fideicomitente y el Banco del Café como fiduciario.

Desde su creación en 1997 hasta 1999 el Fondo no financió proyectos con el objetivo de permitir la capitalización adicional del fondo patrimonial. En 1999, se realizó la primera convocatoria de presentación de proyectos. FONACON canaliza sus esfuerzos para el financiamiento de proyectos de entidades sin fines de lucro tales como instituciones gubernamentales, entidades educativas, ONGs, asociaciones comunitarias en las siguientes áreas temáticas: (1) conservación y manejo de los recursos naturales en las áreas protegidas legalmente declaradas y en aquellas cuyas características ecológicas ameriten ser consideradas, (2) conservación de la biodiversidad, (3) investigaciones científicas enfocadas al conocimiento de los recursos naturales del país y a la búsqueda de la soluciones a la problemática ambiental nacional, (4) fomento y promoción del desarrollo sostenible a través de la participación comunitaria, involucrando actividades económicamente productivas que hagan uso racional de los recursos naturales, (5) programas que promuevan e implementen prácticas de agricultura sostenible, conservación de suelos y reforestación en zonas degradadas o amenazadas, principalmente en áreas cercanas a las cuencas hidrográficas del país y (6) educación e interpretación ambiental con énfasis en comunidades dentro o cerca de las áreas protegidas del país. FONACON trabaja principalmente apoyando a organizaciones que han sido o que serán designadas por el CONAP para la administración y el manejo de las áreas protegidas. Los proyectos financiados tienen un techo de US\$ 17.000 y son ejecutados en 1 año. Esto ha representado una limitación para la organización ya que es difícil observar los resultados de una iniciativa en tan corto tiempo (FONACON, 2002).

Fideicomiso para la Conservación en Guatemala (FCG)

El Fideicomiso para la Conservación en Guatemala (FCG) fue creado para apoyar proyectos y actividades de conservación que pudieran tener impacto en el desarrollo sostenible del país. El FCG es el único fondo ambiental privado existente en Guatemala. Está constituido como una fiducia y se originó como una idea de la Fundación Interamericana de Investigación Tropical (FITT) en 1990. En 1991, tres organizaciones guatemaltecas (Fundación Defensores de la Naturaleza, FIIT y Fundación Mario Dary - FUNDARY-), el Fondo para la Naturaleza (WWF-US), y el Banco del Quetzal (Actualmente, el fiduciario es el Banco Agromercantil) firmaron la escritura constitutiva del Fideicomiso bajo lo prescrito en las leyes de Guatemala. Así, se integra la fiducia con las tres organizaciones locales (FIIT, FUNDARY, Defensores de la Naturaleza) conjuntamente con WWF-US como fideicomitentes, el Banco como fiduciario y representante legal del FCG y las organizaciones receptoras de los recursos del Fondo como fideicomisarios. El objetivo de creación del Fondo fue contar con una entidad nacional con conocimiento y experiencia en la situación del país, que pudiera dar continuidad de financiamiento a organizaciones e instancias involucradas de manera exitosa en conservación de biodiversidad.

Dentro de los servicios que el fondo presta se encuentran:

Financiamiento de proyectos a través de donaciones por montos promedio de US\$ 7.000 en las líneas de: política y legislación ambiental, fortalecimiento institucional, áreas protegidas, uso sostenible de los recursos naturales, investigación y educación ambiental y capacitación. Pueden ser beneficiarios de estos fondos cualquier organización no gubernamental, entidad de gobierno, investigadores individuales, organizaciones comunitarias de base y las organizaciones miembro del Comité de Administración.

Financiamiento de proyectos que estimulen una mayor participación de empresas pequeñas y medianas del sector privado en actividades de uso sostenible / conservación y reducción de gases de efecto invernadero. Se consideran clientes elegibles a las asociaciones, cooperativas, comités, empresas privadas y cualquier organización

lucrativa legalmente establecida y con un representante legal debidamente nombrado y reconocido. Los montos de los créditos fluctúan entre US\$ 5,000 y US\$ 100,000 en un período de 5 años, a una tasa de interés anual en dólares de 8-9% dependiendo del proyecto.

Programa de micro-crédito Sierra de las Minas-Bocas del Polochic, cuyo objetivo es apoyar a la micro-empresa para crear fuentes de ingreso y disminuir la presión sobre recursos naturales en dos áreas protegidas (Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic). Se financian actividades productivas, económicamente viables, socialmente justas, y ambientalmente sostenibles, dentro de los límites de las áreas protegidas y los créditos promedio son de US\$ 3.750 a un plazo de 1 a 3 años.

3.2.7.Sistema de obligaciones y cobros

Evaluación de Impacto Ambiental

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Guatemala se inicia en 1986, fundamentado en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y mediante el Decreto 68-86 que creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Éste fue luego reformado por el Decreto 1-93 del Congreso de la República, estableciendo en su Artículo 8 que “para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental (EIA), realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente...”

En el año 2002 por medio del Decreto 90-2000 se crea el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), al cual se trasladan las funciones que anteriormente competían a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Comisión Nacional del Medio Ambiente. El MARN se establece como autoridad máxima en materia ambiental del país.

Un año después, por medio de Acuerdo Gubernativo No.186-2001 se crea el Reglamento Orgánico del MARN, en el cual se establece su estructura organizativa. Dentro de esta se encuentra La Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales – DIGARN- se encuentra, dentro de las funciones sustantivas establecidas para esta dirección destaca⁶³:

- a) Definir el sistema de evaluación ambiental, desarrollarlo y resolver sobre los EIA.
- b) Elaborar proyectos de reglamentos para la emisión de las licencias ambientales que le correspondan según la ley.
- c) Emitir las licencias ambientales que, de acuerdo con la ley le competan.
- d) Definir, desarrollar e implementar el sistema de monitoreo y evaluación de las acciones ambientales.

Durante los años 1986 al 2003 se trabajo con directrices que dan vida al requerimiento de EIA pero no se contaba con un reglamento de EIA. Durante estos 17 años existieron numerosos borradores de reglamentos de EIA sin tener ninguno de ellos el suficiente apoyo para lograr en convertirse en decreto gubernativo. Con la entrada del Proyecto Fortalecimiento de as Evaluaciones de Impacto Ambiental en Centroamérica apoyado por la cooperación Holandesa, los países de la región incluido Guatemala comenzaron a realizar análisis de la situación del sistema de EIA y a promover nuevas leyes basadas en compromisos dentro del seno de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD.

Guatemala realizó un diagnóstico del sistema de EIA en el año 2002 identificando la necesidad de contar urgentemente con un reglamento de EIA que se sustentara en las necesidades detectadas para el sistema de EIA a nivel de país y los lineamientos regionales propuestos para los países centroamericanos.

⁶³ Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Guatemala. Propuesta para el Fortalecimiento de las Evaluaciones de Impacto Ambiental en Guatemala. Guatemala. 2004.

El 27 de enero del año 2003 se aprueba el Acuerdo Gubernativo Número 22-2003 denominado “Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental”. Este fue un gran avance en el desarrollo del EIA en el país sin embargo una vez aprobado se detectaron algunos vacíos y se da una mayor participación del sector privado dando esto como resultado que el 27 de enero del 2003 por Acuerdo Gubernativo Número 704-2003 se acuerdan una serie de reformas al Reglamento.

Para lograr una mejor operatividad del instrumento y promover su aplicación a nivel nacional, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ha implementado un sistema por medio de las delegaciones con representación en los 22 departamentos del país, además de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales (DIGARN).

El único instrumento de control ambiental a la fecha, sigue siendo la presentación del Estudio de EIA, ya que es la única figura que se encuentra estipulada dentro del Decreto 68-86. La aprobación o no aprobación de los EIA está supeditada a la viabilidad ambiental de la actividad, la calidad técnica y el sustento legal del documento.

Las fortalezas y debilidades del Sistema de EIA en Guatemala fueron identificadas mediante un diagnóstico interno del Ministerio y luego fueron reconfirmadas en dos talleres que contaron con la participación de la sociedad civil y de la empresa privada⁶⁴.

Fortalezas del Sistema de EIA

1. Existe respaldo legal contemplado en el artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente porque, en teoría, nada puede hacerse en Guatemala si no se cumple con el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
2. Se ha institucionalizado la cuestión ambiental a partir de la creación del Ministerio de Ambiente en el año 2000, por medio del Decreto Legislativo 90-2000. Durante varios años, desde que se creó la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) en 1986,

⁶⁴ MARN. Op.cit

se venía trabajando en Guatemala la situación ambiental, pero no se había institucionalizado y no se había fortalecido.

3.2.8. Pago por Servicios Ambientales

El fondo del agua: un sistema innovador de pago por servicios ambientales

En la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas nacen 63 ríos, lo que confiere a la conservación de esta zona un altísimo valor estratégico, por el valor económico y ecológico del agua de esta área protegida. En la actualidad la gestión de esta Reserva es llevada a cabo por Defensores de la Naturaleza, una ONG ambiental de larga trayectoria y prestigio en el país. Teniendo en cuenta este acervo, Defensores de la Naturaleza está impulsando una iniciativa que asegure la conservación de la zona núcleo y el uso sostenible de las zonas de amortiguamiento con base en el valor económico del agua y la importancia de esta para los usuarios aguas abajo. Para ello se creó una asociación integrada por 9 grandes industrias, 3 empresas hidroeléctricas, Comité de Cuenca Norte, Asociación de Comités de Cuenca de la Zona Sur, Asociaciones de sistemas de riego y la Academia.

El objetivo: la creación de un Fondo del Agua, que sirva para asegurar la conservación del área protegida y para pagar a los campesinos de las zonas de amortiguamiento que lleven a cabo prácticas de conservación de suelos, manejo sostenible de bosques e incluso dejen fuera de cualquier actividad algunas zonas consideradas críticas. También financiará programas de créditos y micro créditos y otras actividades como los planes de prevención de incendios.

Lo novedoso de esta iniciativa es que prácticamente solo involucra actores privados. Las tres empresas más permeables a esta propuesta son Coca-Cola, Licorera Zacapaneca y la papelera Painsa, pero existe un potencial de hasta 70 industrias y 500,000 usuarios de agua en 14 municipalidades. El Fondo espera recaudar en torno a 1 millón de USD por año de distintas fuentes para asegurar la conservación y provisión del agua. **CAPITULO IV**

OPORTUNIDAD INSTITUCIONAL PARA LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EN POLÍTICA AMBIENTAL EN GUATEMALA

Para que los instrumentos ambientales en política ambiental, tengan las condiciones y la potencialidad de aplicación en Guatemala, debe estimarse su oportunidad desde el grado de institucionalidad⁶⁵ que el país posee. Esa institucionalidad debe contar con el máximo apoyo político, financiero y técnico, que en primera instancia permita a las organizaciones mediante sus accionar, influir efectivamente en la realización, ejecución, evaluación y revisión de las políticas nacionales en materia ambiental y deberá contar con los siguientes elementos:

a) Instituciones: La legislación nacional vigente ha creado múltiples instituciones a las cuales el Estado de Guatemala, ha asignado atribuciones y funciones vinculadas con los recursos naturales. De esta manera, a nivel nacional corresponde el primer nivel jerárquico a los Ministerios de Ambiente, Salud, Energía y Minas, Comunicaciones Infraestructura y Vivienda, la Secretaria General de Planificación y Programación y Las Comisiones Presidenciales.

En esencia, corresponde al MARN definir las políticas, y dar los lineamientos para la formulación de planes y programas en concertación con las entidades encargadas de su ejecución, del orden regional y local. Así mismo, le corresponde también, dar seguimiento a la implementación de los planes y programas, a partir de la información generada por las entidades ejecutoras, la cual hará parte de los sistemas de gestión e información ambiental.

Otras importantes instituciones vinculadas con la gestión ambiental son:

⁶⁵ En esta tesis, se define institucionalidad como: El conjunto de organismos, normativas, políticas, programas, proyectos, estrategias, medidas técnicas, financieras y administrativas; sean estas globales, regionales o sectoriales, que se establecen, con el propósito de lograr el máximo bienestar social, así como prevenir o mitigar los problemas y generar las medidas de protección y mejoramiento del medio ambiente.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas⁶⁶

Tiene como objetivo Encargarse de la coordinación y organización del Sistema Guatemalteco de Áreas

Protegidas (SIGAP). Planificar y llevar a cabo una estrategia nacional de utilización sostenida y conservación de los recursos naturales y coordinar a través de los órganos correspondientes la administración de la flora y fauna silvestre.

Instituto de Fomento Municipal, INFOM:

Es una entidad estatal autónoma, que se creó para fomentar el desarrollo de las municipalidades, dándoles asistencia técnica y financiera. Actualmente el Instituto de Fomento Municipal tiene como requisito que los proyectos tengan su correspondiente estudio ambiental. Tiene ingerencia directa en toda la República, a través de las municipalidades, en la planificación y ejecución de proyectos de introducción de agua potable, alcantarillado, plantas de tratamiento, construcción de edificios públicos, rastros y manejo de basuras.

Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)

El INGUAT cuenta con una sección denominada Sección de Patrimonio Natural. Dentro de sus funciones están las de relacionar los proyectos turísticos con los aspectos de paisaje y riqueza patrimonial, natural y cultural; desde el momento en el que se hacen los estudios de evaluación de impacto ambiental (utilizados para planificar), hasta cuando el proyecto está terminado y se lleva adelante el seguimiento. Dentro de los planes y proyectos que se realizan, se maneja el concepto de turismo sustentable y ecoturismo. La justificación ambiental para cada uno de los proyectos la realiza un grupo multidisciplinario en el cual la Sección de Patrimonio Natural se encarga de la parte natural y medio ambiental.

⁶⁶ El CONAP está conformado por: el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- (quien lo preside), el Instituto Nacional de Bosques – INAB-, INGUAT, IDAEH, CECON, la Fundación Defensores de la Naturaleza, y un delegado del CACIF.

Centro de Estudios Conservacionistas (CECON)

Este Centro depende de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y tiene como responsabilidad promover investigación de campo, así como la conservación de los recursos naturales. Dentro de sus actividades, están las de desarrollar programas de educación ambiental y administrar los biotopos existentes en el país.

b) Normativa en materia ambiental: Respecto a la normativa relacionada con el medioambiente vigente en el país y de acuerdo a su nivel jerárquico se mencionan. La Constitución de la República establece que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico; para lo cual es necesario dictar normas y establecer instrumentos que garanticen la utilización y el aprovechamiento racional de la fauna, de la flora, de la tierra y el agua, evitando su degradación⁶⁷.

Respecto de los tratados internacionales en materia ambiental y su ratificación por parte de Guatemala. Están vigentes en la actualidad 46 tratados internacionales ambientales⁶⁸. El proyecto de RODA⁶⁹ tiene como objetivo identificar los tratados y convenios internacionales en materia ambiental que el país ha adoptado como parte de su derecho interno y analizar los compromisos contraídos, así como el nivel de cumplimiento. La multiplicación de los convenios internacionales hace difícil el cumplimiento de los compromisos contraídos, particularmente debido a que varios tratados ambientales requieren la creación de instituciones nuevas y la adopción e implementación de leyes, reglamentaciones o normas técnicas nacionales.

⁶⁷ Constitución Política de la República de Guatemala. Artículo 97.

⁶⁸ MSc. Ing. Edmundo E. Vásquez Paz, "RECOPIACION DE TRATADOS AMBIENTALES VIGENTES EN GUATEMALA" Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable -IDEADS-

⁶⁹ Red de Organizaciones de Derecho Ambiental (RODA) Vásquez Paz, Op cit.

Los tratados se integran automáticamente dentro de la normativa nacional, debiendo tan sólo emitirse las normas de carácter instrumental que desarrollen lo estipulado en los convenios. En muchos casos, los obstáculos al cumplimiento de los convenios ambientales son los mismos que los obstáculos a la aplicación de la legislación nacional y resultan de causas estructurales profundas que no requieren solamente acciones por parte de las entidades ambientales, sino más bien cambios a nivel político, económico y social⁷⁰

Se observa que varios convenios internacionales fueron ratificados mientras el país no tenía la capacidad institucional, financiera y técnica para implementarlos. No obstante, la ratificación puede servir para impulsar mejoras a nivel nacional, especialmente mediante el mecanismo financiero establecido por la mayoría de los convenios ambientales recientes. Los convenios que resultan de la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible de Río de Janeiro han generado progresos importantes no solamente en términos de acciones concretas, sino también a nivel institucional. Por ejemplo, fueron establecidos el Consejo Nacional del Clima, así como la Coordinadora Nacional de Biodiversidad, entidades de amplia representatividad, que deberían llegar a la implementación de medidas concretas en un futuro próximo.

A nivel interno: La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 especificaba que la función de la Comisión Nacional del Medio Ambiente era la de Asesorar y coordinar las acciones que sirvieran para formular y aplicar la política nacional garantizando la protección y el mejoramiento del medio ambiente. CONAMA se integraba según la Ley, por un Coordinador y un Consejo Técnico Asesor. La organización técnica y administrativa debió ser establecida por el reglamento, documento que nunca se aprobó por las altas autoridades.

El Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, “Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, del 11 de diciembre de 2000. y el Decreto 91-2000 del Congreso de la República de Guatemala, “Reformas a la Ley de

⁷⁰ Vásquez Paz, Edmundo. Ibidem

Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, publicado el 20 de diciembre de 2000.

Establecen que el MARN Es la institución pública encargada de formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo: cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país y el derecho humano a un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado, debiendo prevenir la contaminación del ambiente, disminuir el deterioro ambiental y la pérdida del patrimonio natural.

Acuerdo Ministerial No. 147: “Crease el Consejo Consultivo de Ambiente y Recursos Naturales”, publicado el 22 de noviembre de 2002.

Acuerdo Gubernativo No. 23-2003: “Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental”, fechado el 27 de enero de 2003; reformado por Acuerdos Gubernativos Nos. 240-2003, publicado el 25 de abril de 2003; 424-2003, publicado el 1 de agosto de 2003; y 704-2003, publicado el 11 de noviembre de 2003.

Acuerdo Ministerial No. 52-2003: “Reglamento del Consejo Consultivo de Ambiente y Recursos Naturales”, publicado el 4 de abril de 2003.

Acuerdo Ministerial No. 106-2003: “Crease la Unidad Nacional de Coordinación y Sinergias para la Estrategia de Corredor Biológico Mesoamericano en Guatemala”, publicado el 4 de septiembre de 2003.

Acuerdo Ministerial No. 134-2003: “Crease el Programa Nacional de Cambio Climático”, publicado el 12 de diciembre de 2003.

Acuerdo Gubernativo No. 791-2003: “Normativa sobre la Política Marco de Gestión Ambiental”, publicado el 10 de diciembre de 2003.

Acuerdo Ministerial No. 05-2004: "Crease la Unidad de Capacitación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que funcionará bajo la Dirección General de Formación, Organización y Participación Social", publicado el 19 de enero de 2004.

Acuerdo Ministerial No. 239-2005 "Se crean las unidades de Recursos Hídricos y Cuencas, Calidad Ambiental y Protocolo", de fecha 19 de mayo de 2005.

Acuerdo Ministerial No. 477-2005, "Se crea la Oficina Nacional del Desarrollo Limpio", publicado el 19 de septiembre de 2005.

Acuerdo Ministerial No. 218-2006, "Se crea la Unidad Técnica Especializada en Ozono", de fecha 27 de abril de 2006.

Acuerdo Ministerial No. 236-2006, "Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos", Publicado 11 mayo 2006

c) Política de Gobierno: En cuanto a la Política de Gobierno, el programa "Guate Verde", persigue apoyar y complementar la iniciativa del programa "VAMOS GUATEMALA", a partir del marco conceptual del desarrollo sostenible. Pretende viabilizar las acciones del Gobierno a fin de que conjuntamente con las inversiones en capital humano y capital físico, las inversiones en patrimonio natural permitan aumentar la productividad a largo plazo, consoliden las ventajas comparativas del país y aseguren el crecimiento económico sustentable, a la vez que se mejora la calidad de vida de la población. Favoreciéndose también de esta manera, el incremento del valor social del entorno natural y por lo tanto de su valoración económica⁷¹.

El concepto de Desarrollo Sostenible que promueve Guate Verde se enmarca en lo establecido por la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible ALIDES cuyo documento marco fue ratificado en 1994 por los mandatarios de la región. Y que plantea

71 Gobierno de Guatemala. "GUATE VERDE 2004-2008 CUARTO COMPONENTE DEL PLAN DE REACTIVACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL ". Guatemala, 2005

que el desarrollo sostenible es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano que lo coloca como centro y sujeto del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y en equilibrio con su soporte vital. Todo ello en un ámbito de respeto a la diversidad étnica y cultural, la participación social y el compromiso intergeneracional.

La conectividad de Guate Verde con el resto de la Política de Gobierno está dada por la condición de sustentabilidad que debe impregnar al proceso de crecimiento económico. Es decir que para alcanzar un crecimiento económico sustentable se deben incorporar al crecimiento del PIB per cápita y del ingreso, condiciones que conduzcan a una mejora de la calidad de vida de la población, reduzcan la pobreza y preserven o mejoren la base del patrimonio natural.

Se trata entonces, de favorecer un crecimiento económico que no se base en el uso irrestricto y sobre explotación del capital natural, que a la larga termina imponiendo costos innecesarios a la sociedad y comprometiendo las bases mismas del desarrollo económico de futuras generaciones.

Las prioridades de Guate Verde, se fundamentan en la identificación y apoyo de oportunidades basadas en bienes y servicios ambientales, así como en la evaluación ambiental de iniciativas de inversión pública y privada, pudiendo instituirse de manera conjunta, Lineamientos Generales de Buenas Prácticas, que faciliten el cumplimiento de la normativa ambiental.

Dentro de sus acciones a promover, el programa pone énfasis en el cuidado del agua en lo referente a:

Ordenar el uso del agua, ya que esto representa enormes beneficios para el país, y contribuirá de manera significativa a fortalecer el desarrollo y favorecer el bienestar de la población. Mediante el uso ordenado del agua será posible: aumentar el área regable del país y, consecuentemente, ampliar la capacidad productiva y el empleo; mejorar los niveles de salud preventiva, la cual se fundamenta en el fácil acceso a suficiente agua y

de buena calidad; así como, disminuir la dependencia que nuestro país tiene de los hidrocarburos para la generación eléctrica.

El recurso hídrico es de importancia estratégica para garantizar el bienestar de la población y afianzar el potencial de desarrollo del país (energético, turístico, productivo, etc.). Es importante recordar que 65% del agua superficial de Guatemala drena a los países vecinos, lo cual amerita el ordenamiento interno del agua, para que en el mediano plazo sea tema de negociación internacional.

d) En Materia de Apertura al Exterior: En las relaciones entre economía y ambiente a nivel internacional, la economía ha venido contribuyendo con las políticas ambientales en el esclarecimiento de las incidencias de las inversiones de los flujos de comercio internacional. Toda nueva localización o relocalización de la agricultura, la industria o servicios, todo cambio en el uso de los energéticos, todo proyecto que los recursos naturales debe tomar en cuenta los requisitos internacionales en materia de comercio e inversión. La inclusión de la normativa y de los costos ambientales en las políticas de producción, comercio e inversión internacional se traducirá a la larga en un avance hacia la competitividad y hacia un modelo global más eficiente. Sin embargo el logro de dichos avances requiere de la cooperación internacional en todos los campos, para evitar las llamadas ventajas ambientales comparativas y la menor demanda de calidad ambiental que existe en el país, incida en los beneficios de fomentar exportaciones depredadoras de recursos naturales o en estrategias industriales basadas en “refugios de contaminación” con lo cual se hipotecaría gravemente el desarrollo del país a mediano y largo plazo⁷².

El programa 21 de Río, en el capítulo 8 contempla el uso de instrumentos económicos, precios reales de mercado, incentivos financieros y fiscales, permisos comerciales y otros mecanismos para inducir cambios, pero la iniciativa para su empleo aún no se ha extendido a Guatemala, aún cuando recientemente se han impulsado nuevas

⁷² Pape, Edgar. Ixcot, Luis. Valoración económica del Lago de Amatitlán, FLACSO, Guatemala, 1998 Pág. 115-117

reglamentaciones (Acuerdo Gubernativo 236-2006 Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos).

En lo relativo al recientemente ratificado Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos RD-CAFTA (por sus siglas en inglés) el mismo tiene el gran potencial de mejorar la calidad ambiental tanto en Guatemala como en toda Centroamérica, si incrementan el comercio de bienes y servicios ambientales y si exigen a los exportadores cumplir las normas ambientales nacionales e internacionales para así ganar el acceso a nuevos mercados o mantener los ya existentes. Algunos analistas mencionan también que las actividades inherentes al TLC, generarán desechos y contaminación indeseables, tales como residuos de pesticidas y de fertilizantes y contaminación aérea, especialmente en ausencia de regulaciones ambientales adecuadas y de capacidad de hacerlas cumplir. Estas son preocupaciones razonables y legítimas, y es de total importancia que tales clases de impactos potenciales sean, vigilados, mitigados y corregidos si fuese necesario.

Para acceder a nuevos mercados y/o mantener los existentes, la competitividad de las empresas deberá incluir, mecanismos que reduzcan o eliminen las barreras no arancelarias que entrarán en juego como medidas proteccionistas para los inversores locales especialmente en los Estados Unidos. Por ello otra forma en que el TLC coadyuva a la gestión ambiental es que para las negociaciones comerciales, se exigirá a los exportadores cumplir con una cada vez más compleja diversidad de normas internacionales como las de *Forestry Stewardship Council* (FSC, por sus siglas en inglés), el *Marine Stewardship Council* (MSC, por sus siglas en inglés), el *Codees Alimentarius* de las Naciones Unidas, la revelación de las normas para corporaciones multinacionales de la Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica (OECD, por sus siglas en inglés), y las directrices sectoriales del CFI y del Banco Mundial, para nombrar tan sólo algunas de las certificaciones a las que tendrá que acceder, en beneficio de la calidad ambiental nacional.

e) Formación de Recursos Humanos: Un componente medular en la institucionalidad ambiental se constituye en la formación de recursos humanos calificado en el campo de

las ciencias ambientales, de tal forma que sirva de apoyo al progreso social del país, enfocando sus acciones hacia el fortalecimiento de la gestión ambiental y que sea el encargado de efectuar el seguimiento a las medidas de política pública en materia ambiental.

De esta forma se busca mediante el establecimiento de estudios específicos en materia ambiental, preparar profesionales con orientación a la administración eficiente del ambiente tanto a nivel local como nacional, por medio de su protección, manejo y cuidado, pero principalmente a través del diseño, implementación y seguimiento de instrumentos de gestión adecuados para esa sostenibilidad ambiental que el país se encuentra fomentado.

Son varias ya las universidades que dentro de sus estudios de grado y post grado incluyen ya carreras en el área del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Entre ellos y para citar algunos ejemplos.

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Agronomía:

Postgrado de Especialización en Gestión Ambiental con Impacto Local

Maestría en Ciencias de Manejo Sostenible de Suelo y Agua

Facultad de Ciencia Económicas:

Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.

Facultad de Arquitectura:

Maestría en Diseño, Planificación y Manejo Ambiental.

Faculta de Medicina:

Maestría en Salud Pública con énfasis en Salud Ambiental.

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia:

Maestría Multidisciplinaria en Producción y Uso de Plantas Medicinales.

Facultad de Ingeniería:

Maestría en Ingeniería Sanitaria

Maestría en Recursos Hidráulicos Opciones: En Calidad de agua,

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia:

Maestría en Producción Avícola

Tulam:

Técnicos en Economía con énfasis en Desarrollo Sostenible

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas

Ingeniería en Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD DEL VALLE

Facultad de Ciencias y Humanidades

Licenciatura en Ecoturismo

Licenciatura en Biología

Licenciatura en Ingeniería Forestal

Maestría en Estudios Ambientales

UNIVERSIDAD MARIANO GALVEZ

Facultad de Derecho

Maestría en Derecho Ambiental

UNIVERSIDAD RURAL

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Gerencia (énfasis en recursos naturales)

Facultad de Ciencias Naturales y del Ambiente

Agro ecología

Baccalaureatus Scientiis (BS) en Ingeniería Ambiental

Ingeniería Ambiental

Magíster Scientiis en investigación, con énfasis en proyectos

Preuniversitario en Ciencias Naturales y del Ambiente

UNIVERSIDAD GALILEO

Maestría en Productividad en Ciencias Agrícolas

4.6 Establecimiento de la oportunidad y elección del instrumento: En base al análisis institucional anterior puede afirmarse que el país, cuenta con una institucionalidad fuerte y diversificada que viene desde la existencia de organismos de gobierno con la potestad de ejercer la rectoría sectorial del ambiente y los recursos naturales, con la representación máxima del Estado, cuenta además el país con una normativa en materia ambiental que sirve de guía para la toma de decisiones que se enmarquen en la legislación internacional y local en materia de ambiente.

Se observa además una diversificada y bien establecida red académica en la formación de recurso humano especializado en materia de ambiente capaz de promover, acciones de política y gestión ambiental que contribuyen al incremento de la productividad y competitividad, al desarrollo sostenible y por ende al mejoramiento del nivel de vida y la reducción de la pobreza.

Habiendo establecido que existe en país la oportunidad clara para la implementación de instrumentos ambientales en política ambiental, se presenta la siguiente aplicación practica de una Licencia ambiental para el control de la contaminación hídrica.

Se ha elegido un instrumento económico para el control de la contaminación hídrica por ser esta uno de los problemas ambientales más importantes del país de acuerdo con estudios como: el Perfil Ambiental de Guatemala, URL 2004, El Informe “GEO” Informe Nacional del Estado del Ambiente MARN, 2003. La Agenda de Prioridades de Inversión Pública para el Ambiente 2002-2010 del MARN, CONAP e INAB. 2001.

4.7 Contaminación Hídrica en Guatemala

La Constitución de la Republica establece que el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el

equilibrio ecológico; para lo cual es necesario dictar normas y establecer instrumentos que garanticen la utilización y el aprovechamiento racional de la fauna, de la flora, de la tierra y el agua, evitando su degradación⁷³.

La contaminación hídrica constituye uno de los problemas ambientales de mayor gravedad para la sociedad guatemalteca. Para obtener la calidad ambiental deseada por la sociedad, al mínimo costo económico posible, los Acuerdos Gubernativos 68-86⁷⁴, 90-97⁷⁵ y 114-97⁷⁶ facultan a diseñar e introducir aquellas medidas necesarias para la conservación de la calidad y garantizar la inocuidad de los recursos hídricos. (faculta el uso de instrumentos económicos)⁷⁷.. El uso de este instrumento manifiesta el compromiso del Estado de Guatemala de mejorar y mantener la calidad ambiental y el promover el desarrollo sostenible, manteniendo la competitividad de la economía durante su búsqueda.

Los niveles de contaminación hídrica en Guatemala se ven incrementados diariamente, debido a esta realidad, muchos municipios de todo el país registran niveles de Contaminación peligrosos en las bocatomas de sus acueductos. La mayor parte de municipalidades del país no cuenta con equipos adecuados para potabilizar agua, por lo que limitan su tratamiento a la desinfección con cloro o alguno de sus derivados (donde tienen la capacidad económica).

Derivado de esta situación, los costos sobre la salud humana son cuantiosos e inaceptables, con mayor impacto en los sectores más pobres de la sociedad. El agua contaminada contiene patógenos y sustancias no aptas para el consumo humano que generan enfermedades en las poblaciones afectadas.

Por otro lado, la contaminación hídrica aumenta notoriamente los costos de mantener la calidad del agua que se suministra y aumenta los costos de producción en muchas

⁷³ Constitución Política de la Republica de Guatemala. Artículo 97.

⁷⁴ Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Artículo 12 inciso e.

⁷⁵ Código de Salud.

⁷⁶ Ley de creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Art.29 inciso h.

⁷⁷ Para nuestro caso, Una licencia por vertido de descargas residuales en cuerpos receptores.

industrias que toman el recurso de acuíferos contaminados, realidad que se vive en todo el país.

4.7.1. Licencia Ambiental por Descargas Residuales a cuerpos receptores

El objetivo principal del diseño y operatización de la Licencia Ambiental por descargas residuales, es la aplicación del principio “Quien contamina paga” la meta a obtener es la reducción de los volúmenes de vertidos contaminantes que generan costos y daños ambientales.⁷⁸ Entre ellos los altos niveles de DBO₅ P y TSS observados en los cuerpos de agua nacionales. El objetivo secundario es la generación de recursos para financiar la gestión e inversión en saneamiento ambiental. Una economía eficiente debe tributar más a las actividades sociales indeseables y menos las actividades deseables. Así, el Estado puede financiar la gestión e inversión ambiental tasando una actividad social indeseable como la descarga de contaminantes. Como mecanismo paralelo, permite como incentivo, reducir la tasación en aquellas actividades que promueven producción mas limpia y mayor control sobre sus desechos, propiciando el bienestar de su sector de influencia, estimulando así su productividad y por ende su crecimiento.

La aplicación del principio “el que contamina, paga” permitirá una gestión más estable y aumentar los programas de inversión en proyectos ambientales de importancia, como la promoción de la producción mas limpia, los sistemas de gestión ambiental empresarial, y los sistemas las plantas de tratamiento municipales. La Licencia ha de generar ingresos importantes para la gestión ambiental, pero el potencial financiero y descontaminador del instrumento esta ligado a la disminución de los efectos nocivos por los actuales niveles de contaminación.

⁷⁸ La experiencia internacional señala que aquellas autoridades que han diseñado e implementado mecanismos similares para el control de la contaminación hídrica, lo siguiente: Donde se ha aplicado el programa adecuadamente, han obtenido una efectividad ambiental alta: los vertimientos de DBO se han reducido en 27%, Los de TSS han disminuido en 45%, donde han implementado programas en forma inconsistente o incorrecta, tienen reducciones de contaminación significativamente menores. Las que no implementaron el instrumento, tienen vertimientos, costos y daños crecientes. CEPAL “Desafíos y propuestas para la implementación mas efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe.

El programa de Licencias Ambientales, promueve mayor eficiencia en la asignación de recursos a la descontaminación del sector productivo, al introducir flexibilidad en las alternativas de cumplimiento. El pagar por contaminar induce a la empresa a buscar la alternativa más costo-efectiva de descontaminar: la inversión en tecnología y procesos productivos modernos que utilicen los insumos con mayor eficiencia y minimicen los desechos⁷⁹. Por ejemplo en el caso de la Producción Mas Limpia (P+L) a pesar que la inversión en la reconversión productiva en algunos casos es alta, los beneficios a corto plazo son cuantiosos, ya que se reduce la cantidad de energía e insumos necesarios para producir cada unidad de producto final, disminuyendo así los costos de producción. La productividad y la competitividad del sector productivo deben aumentar mientras que se reducen los flujos de desechos y los costos de descontaminación⁸⁰.

4.7.2. Daños Sociales y Ambientales de la Contaminación Hídrica

La contaminación del agua vuelve inadecuado su suministro para ciertos usos humanos, entre ellos el consumo. Adicionalmente, la contaminación puede afectar en gran medida los sistemas biológicos naturales, llevando a la eutrofización de lagos o a la acumulación de niveles peligrosos de metales y residuos orgánicos en peces y otros tipos de vida acuática. Los últimos estudios realizados en nuestro país, como el Perfil Ambiental 2004 muestran un aumento en el deterioro por contaminación de los recursos hídricos.

En Guatemala, La degradación del recurso agua dulce se generó en un principio a causa de la contaminación por desperdicios orgánicos. Actualmente el problema se ha agravado por la mayor presencia de sólidos en suspensión y la aparición e incremento de: fósforo, metales pesados, nitratos, micro contaminantes orgánicos que conducen a la acidificación de corrientes y la eutrofización de lagos.

⁷⁹ La Teoría de Externalidades establece que si no hay una regulación eficiente, el productor normal seguirá contaminando. El cobro por cada unidad vertida lo induce a la búsqueda de soluciones de descontaminación. Baumol y Oates, Op cit.

⁸⁰ El caso del beneficiado húmedo de café es un claro ejemplo de ello.

Existen en el país, tres fuentes principales de contaminación del agua superficial y subterránea: las aguas negras domésticas, los efluentes industriales y la escorrentía por el uso del suelo, desechos sólidos (vertederos clandestinos a cielo abierto) en las cuencas, lixiviación hacia las corrientes subterráneas, contaminación por fertilizantes y agroquímicos. Etc.

La concentración de desperdicios y de aguas negras domésticas generalmente se descargan en extensiones de agua cercanas. A medida que se descomponen, se va reduciendo los niveles de oxígeno del agua, elemento esencial para la vida acuática y el equilibrio natural de los ecosistemas.

Las aguas negras contienen virus y bacterias patógenas que se derivan de las heces humanas. Estos virus y bacterias, en conjunto con las malas prácticas sanitarias domésticas, están relacionadas con altas tasas de mortalidad infantil en países en vías de desarrollo.

La contaminación en las aguas se puede medir a través de los conteos de colibacilos (Coliformes fecales), materia orgánica, Total de sólidos suspendidos en el agua o la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅). El conteo del grupo coliforme generalmente se hace mediante el bacilo E. Coli. El agua contaminada por coliformes fecales representa un grave peligro para la salud.

4.7.3. Aspectos Legales en la implementación la Licencia Ambiental par el control de la contaminación hídrica en Guatemala

La viabilidad legal de la implementación de la Licencia Ambiental descansa principalmente en el Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo 236-2006, el cual indica que para efecto de verificación y control del cumplimiento de ese reglamento el MARN deberá utilizar los Instrumentos contenidos en el Reglamento de Evaluación , Control y Seguimiento Ambiental⁸¹ el cual especifica para su cumplimiento el uso de Licencias Ambientales.

⁸¹ Acuerdo Gubernativo 23-2003 del Organismo Ejecutivo.

Complementariamente, en Guatemala, existen múltiples regulaciones vigentes para la protección y mejoramiento del Medio Ambiente, entre ellas pueden mencionarse:

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68- 86, establece, en su artículo 15, relacionado con la protección del Sistema Hídrico, la obligatoriedad del Gobierno de velar por el mantenimiento de la cantidad del agua para uso humano, así como de emitir reglamentaciones para: a) Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas; b) Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas; c) Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de la cantidad y calidad del agua; y d) Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental.

La Ley que Reglamenta la Piscicultura y la Pesca, Decreto 1235, que contiene regulaciones relativas a la prohibición de alterar arbitrariamente las aguas con residuos de industrias o vertiendo en ellas, con cualquier fin, materiales o sustancias perjudiciales o nocivas a la pesca.

El Decreto 1004 del Congreso de la Republica de fecha 13 de Agosto de 1953, que prohíbe depositar, lanzar o mezclar sustancias vegetales, químicas, desechos o residuos de la producción agrícola o industrial, tales como citronela, té de limón, mieles exhaustas, arenas metalizadas, maguey y otras similares a las aguas de los ríos, riachuelos, manantiales y lagos. Igualmente prohíbe el uso de letrinas sin dispositivo de depuración o adecuada filtración de desagües, especialmente si se encuentran en las márgenes de los ríos, riachuelos, manantiales y lagos. Prevé la imposición de sanciones y faculta a los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social así como al de Agricultura, Ganadería y Alimentación para la aplicación de las normas previstas en este decreto.

El Código Penal, en sus artículos 260, 302, 347 "A", "B", establece penas específicas para los delitos de: Contaminación, envenenamiento o adulteración del agua

especialmente en el caso que resulte un peligro para la salud. Distribución de agua a sabiendas que está adulterada o contaminada. Permitir o autorizar en el ejercicio de una actividad industrial o comercial la contaminación del agua mediante emanaciones tóxicas, vertiendo substancias peligrosas o desechando productos que puedan perjudicar a las personas, animales, bosques o plantaciones. Descargar contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas. Descargar aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua, ya sean éstos superficiales o subterráneos. Las penas oscilan entre dos a diez años de prisión y penas pecuniarias o multas.

En el Decreto 90-97, Código de Salud, también se especifican sanciones para acciones ilícitas relacionadas con contaminación de cuerpos de agua, especialmente los utilizados para consumo humano.

De acuerdo a la normativa señalada, la Licencia Ambiental, se considera en este sentido ampliamente justificada y contemplada en todas y cada una de las normas que actualmente conforman el marco legal en el cual funciona el Sector Ambiental y el Sector Agua Potable y Saneamiento Ambiental en Guatemala.

Pese a la existencia esta normativa, para la implementación del sistema de la Licencia Ambiental, debe tomarse en cuenta lo siguiente: Si el instrumento, es considerado un canon, una contribución por mejoras o bien una tasa municipal, este podrá ser creado e implementado por las municipalidades o autoridades ambientales competentes, si por el contrario se pretende darle la figura de un impuesto ambiental⁸² el mismo deberá ser

⁸² Impuestos, Tasas, Contribuciones, Tributos Ambientales. Esta distinción se basa en la naturaleza fiscal de las figuras utilizadas y tiene que ver con sus elementos estructurales. Recuerde que la contribución especial se aplica si una obra pública permite señalar un beneficio especial obtenido por un grupo de ciudadanos, mientras que la tasa pretende financiar el coste de un determinado servicio público con una previsión presupuestaria dada y, por lo tanto, máxima. En cuanto a los impuestos, su característica básica es la inexistencia de una finalidad financiera directa, por lo que un impuesto ambiental, incluso aquellos establecidos con recaudación afectada a determinado tipo de actuaciones de política ambiental, no puede tener un horizonte presupuestario fijo. Si una figura tributaria está afectada a financiar una determinada obra pública o servicio de recuperación o prevención del deterioro ambiental con un coste máximo predeterminado, estaremos hablando de una contribución especial o de una tasa. Si, por el

aprobado por el Congreso de la Republica, para no contravenir lo estipulado en el Artículo 239 de la Constitución Política de la Republica de Guatemala⁸³. En este análisis en particular el instrumento se tipifica como una Licencia Ambiental, ya que la misma pretende que los fondos captados por razón de su implementación sean destinados en su totalidad al control y disminución de la contaminación hídrica, invirtiéndose el mayor porcentaje en la autosostenibilidad del instrumento y la diferencia en saneamiento ambiental, a través de la construcción de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, plantas de tratamiento de agua potable. Etc.

4.7.4 Principales Características Operativas de la Licencia Ambiental

Para garantizar la aplicación efectiva del instrumento debe establecerse su uso como un mecanismo gradual, objetivo y sencillo. El corazón del sistema es la involucración de los actores principales en la decisión sobre cuanto se debe reducir la contaminación total y/o la cantidad de emisión de residuos contaminantes en sus cuerpos de agua. Se fija un nivel mínimo de tasa inicial, una regla de incremento y un programa de seguimiento que mida los resultados de su aplicación en relación a la obtención de las metas ambientales convenidas entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala y el resto de actores involucrados.

contrario, su afectación es genérica, en el sentido de destinar todos los recursos que recaude a determinado tipo de obras o actuaciones de carácter ambiental, sea cual sea el importe finalmente comprometido, entonces estaremos ante un impuesto. Gago Rodríguez, Alberto Labandeira Villot, Xavier "La Imposición Ambiental: Fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y España. Departamento de Economía Aplicada Universidad de Vigo.1997.

⁸³ **ARTÍCULO 239.- Principio de legalidad.** Corresponde con exclusividad al Congreso de la República, decretar impuestos ordinarios y extraordinarios, arbitrios y contribuciones especiales, conforme a las necesidades del Estado y de acuerdo a la equidad y justicia tributaria, así como determinar las bases de recaudación... Son nulas ipso jure las disposiciones, jerárquicamente inferiores a la ley, que contradigan o tergiversen las normas legales reguladoras de las bases de recaudación del tributo.

4.7.5.El ente competente

El ente competente para la aplicación y administración de esta licencia es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Por medio del FOGUAMA como administrador de los fondos o bien de la Dirección de Cumplimiento Legal o La Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas Hidrográficas, como entes reguladores.

4.7.6El sujeto de cobro de la licencia

Lo constituyen todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que realicen actividades lucrativas o no, que vierten sustancias que alteran la calidad de los cuerpos de agua provocando efectos nocivos sobre la salud de las personas y el ambiente.

En el caso de redes de alcantarillado, el MARN aplicará el cobro de esta licencia a la entidad que presta dicho servicio (Sea esta empresa municipal o privada) y no a quien vierte en las mismas.

4.7.7.La base para el cobro de la licencia

La licencia se cobrará sobre la carga contaminante neta vertida, medida en kilogramos, de los parámetros de contaminación denominados “Demanda Bioquímica de Oxígeno” (DBO₅) “Fósforo” y “Sólidos Suspendidos Totales” (SST), sin perjuicio de que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, pueda en el futuro, extender el cobro a otros parámetros de contaminación hídrica.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, la carga contaminante neta vertida de Fósforo, la cual se determinará considerando únicamente la disuelta; esto es, luego de remover el DBO₅ y eliminar los sólidos suspendidos totales en la muestra de análisis.

4.7.8.El monto de la licencia

El monto de la licencia se calculará por kilogramo/lt. de carga contaminante vertida de los parámetros de contaminación seleccionados, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- a. El costo equivalente a remover un kilogramo de los parámetros utilizados mediante el uso de la tecnología idónea disponible.
- b. Los costos de los daños asociados con la contaminación hídrica calculados mediante las técnicas de valoración económica que defina el MARN.

4.7.9.Del de cobro por la Licencia por descarga de vertidos

La emisión de los requerimientos de pago y cobro del monto anterior se hará anualmente mediante los procedimientos que para tal efecto establezca el MARN. Para ello podrá contratar los servicios de entidades o empresas especializadas en este tipo de labores, pero el MARN siempre será responsable de velar por la correcta recaudación y destino de los fondos.

4.7.10.Destino de los Fondos

Los fondos derivados de la aplicación de la licencia pasaran a formar parte del fondo de ingresos propios del MARN, de acuerdo a lo contemplado en los Artículos 47 y 48 del Acuerdo Gubernativo 23-2003.

4.7.11.Reinversión del fondo

Los fondos recaudados por el MARN a través de la aplicación de esta licencia se invertirán en su totalidad al control y disminución de la contaminación hídrica y deberán ser invertidos preferencialmente, en la cuenca hidrográfica que se generen y solo en los rubros de inversión y en las proporciones que se sugieren a continuación:

a. Un 25% del monto recaudado se usará para la promoción de la producción más limpia en fuentes puntuales de vertidos del sector industrial, agroindustrial y agropecuario. En este caso los recursos se utilizarán para financiar actividades de capacitación, divulgación e investigación con el fin de estimular el desarrollo de procesos de producción y tecnologías que permitan un aprovechamiento más eficiente del agua y la disminución de descargas contaminantes.

b. Un 25 % del monto recaudado se utilizará para financiar los requerimientos de monitoreo de las fuentes emisoras, incluyendo la identificación de fuentes generadoras de efluentes, la toma de muestras de los vertidos, el análisis de laboratorio, estudios técnicos sobre la calidad del agua en los cuerpos de agua y otros aspectos referidos a la medición, estimación y control de las descargas, considerando tanto los requerimientos de equipo, adquisición de servicios, personal y materiales auxiliares como reactivos y similares.

c. Un 40 % del monto recaudado se utilizará para financiar los gastos de administración de la licencia, incluyendo los requerimientos de registro y bases de datos de fuentes generadoras, cálculo de los montos que cada emisor debe pagar, facturación, gestión de la recaudación y otros gastos de administración.

d. Un 10 % del monto recaudado, para actividades de educación ambiental dirigido a la población y otros usuarios del agua.

Para garantizar la operatividad y autosostenibilidad del instrumento, se recomienda no invertir los recursos captados en actividades distintas a las aquí enunciadas o que no tengan por objeto la recuperación total o parcial de los costos sociales y ambientales que genera el vertimiento de sustancias nocivas a los cuerpos de agua de la respectiva cuenca.

4.8. Delimitación de las unidades geográficas de aplicación

El MARN seleccionará, en conjunto con otras entidades competentes, las cuencas, subcuencas o tramos de cuenca (microcuencas) que constituirán las zonas de control sobre las que se fijarán las metas específicas de reducción de la carga contaminante mediante un proceso de negociación y concertación que se regirá por un ejercicio de valoración de múltiples criterios o la técnica que mejor se ajuste a las características propias de cada situación en particular. Deben definirse regiones que dividan áreas específicas del país⁸⁴. Se recomienda iniciar con la aplicación del instrumento en aquellas cuencas con mayor contaminación o bien con mayor número de comunidades en riesgo, Para ello deben evaluarse diversos criterios entre los cuales deben incluirse los siguientes:

El grado de contaminación de los cuerpos de agua.

Los efectos acumulados en la cuenca por actividades antrópicas.

La organización social con que cuente la región.

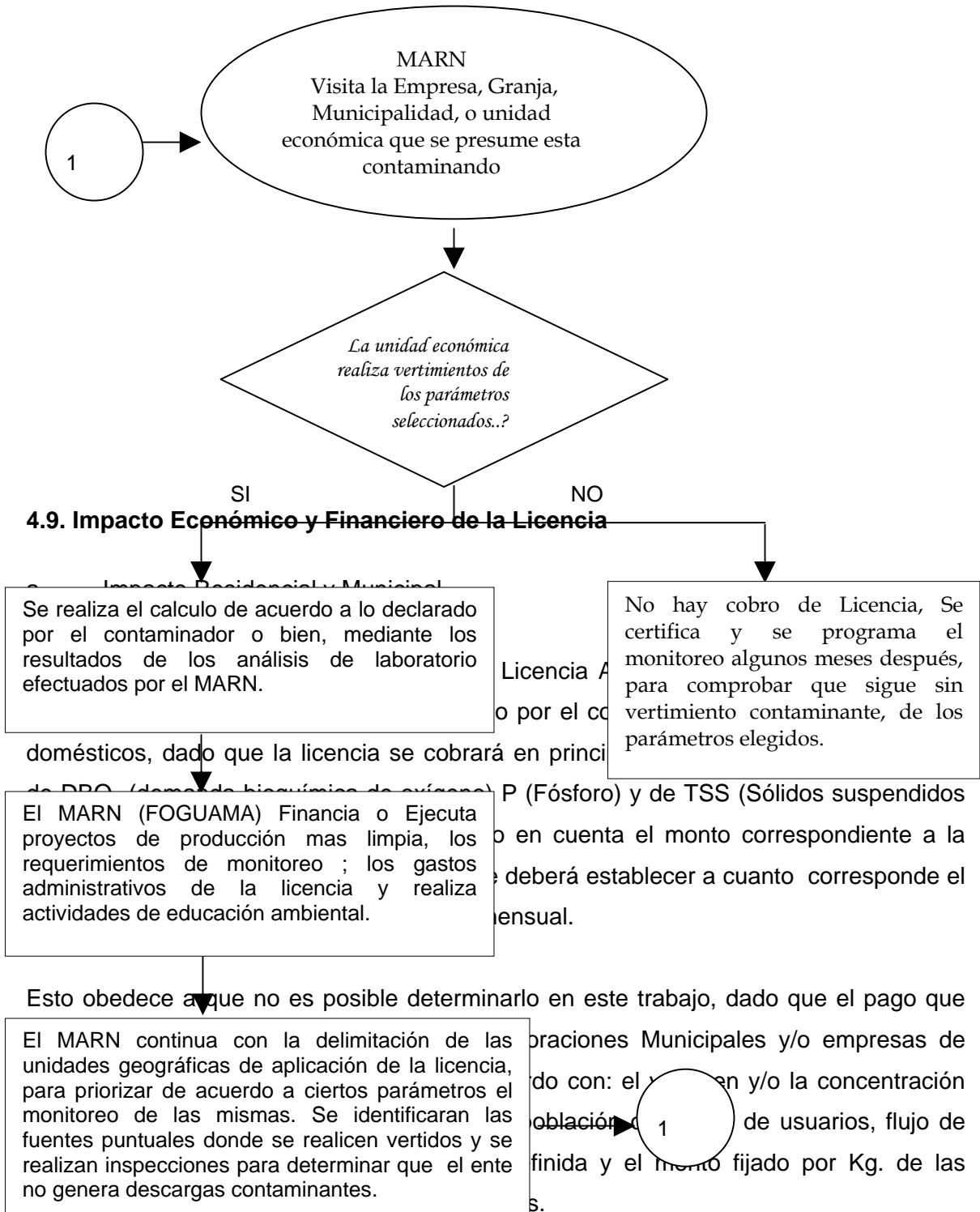
La densidad poblacional.

Impacto nocivo importante del vertimiento de las aguas residuales.

Reutilización o reuso de las aguas residuales.

⁸⁴ Deberá ser la división administrativa vigente: Departamentos y Municipios.

GRÁFICA No. 5
Pasos Operativos de la Licencia Ambiental por Vertidos



Bajo este programa, los municipios tendrán dos alternativas a seguir: pagar un flujo de Licencias ambientales a través del tiempo a las autoridades ambientales o invertir en soluciones de descontaminación menos costosas y más costo-efectivas que pagar la licencia.

Para el caso de las Corporaciones Municipales, pueden realizar gestiones de financiamiento frente al Sistema Nacional de Inversión Pública de SEGEPLAN o bien ante el Fondo de Inversión Social (FIS) y el Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), cuentan con recursos para financiación y cofinanciación de proyectos ambientales de las entidades territoriales. Se deberá priorizar las inversiones ambientales de este fondo en la financiación o cofinanciación de sistemas de tratamiento de aguas servidas municipales.

También existen recursos de Cooperación Internacional. Por ejemplo, el Gobierno de Japón a través de la JICA y otros gobiernos, que otorgan financiamiento para el tratamiento de aguas residuales.

b. Impacto Industrial

Deberán establecerse alianzas con la academia y otros entes de investigación con el objeto de realizar estudios para determinar si la propuesta de Licencias ambientales no presenta impactos significativos que afecten la viabilidad económica y financiera de las empresas. Estos estudios pueden ser realizados por la Universidad del San Carlos.⁸⁵ U otras instituciones de educación superior con objetividad demostrada.

⁸⁵ La Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la USAC, a partir del año 2006 contará con una Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales, cuyo objetivo es la formación de recurso humano calificado para la realización de este tipo de investigaciones, por lo que sería importante realizar una alianza estratégica entre el MARN y la USAC a efecto de contar con investigadores de alto nivel que puedan elaborar este tipo de diagnósticos ex ante o ex post a la implementación del instrumento.

Sin embargo, a priori puede determinarse la existencia de costos para las unidades productivas en los procesos de reconversión a Producción mas limpia, los cuales deberán ser absorbidos por estas teniendo algún impacto negativo en sus costos durante el tiempo que le lleve realizar el cambio en forma definitiva. En la actualidad existen opciones que, tanto las empresas privadas como municipales pueden utilizar para realizar sus planes de descontaminación al mínimo costo posible. Mediante las opciones tecnológicas o reconversión de procesos que pueden ofrecer las diferentes empresas especializadas que operan en el país.

En un mercado de competencia perfecta, las empresa por ser tomadoras de precios, no cuentan con la potestad de fijar sus propios precios, sin embargo en un mercado como el de Guatemala, se estima que los costos que representa el pago de la Licencia Ambiental, serán transferidos al precio de los bienes y servicios por parte de las empresas obligadas al pago.

Sin embargo, no se crea un proceso inflacionario, ya que no es la totalidad de bienes y servicios los que incrementan su precio y por ser además el incremento de carácter temporal, ya que se estima que con la entrada en vigor del TLC RD-CAFTA u otros tratados de apertura comercial de la misma índole, las empresas deberán buscar mejoras en su competitividad, ya sea, por la vía de mejorar la calidad de sus productos o bien mediante disminuciones paulatinas en los precios que permitan, mantener e incrementar sus niveles de ventas. Además que, con la vigencia de esos acuerdos comerciales, los empresarios deberán sortear una serie de barreras no arancelarias, que obligarán a mejorar sus estándares ambientales, mediante la certificación obligatoria, la cual conseguirán a través de la disminución de sus niveles de contaminación y la implementación de mecanismos de producción más limpia, los cuales al disminuir las descargas, harán que los pagos por concepto de licencia, desciendan en forma proporcional al cumplimiento de los niveles preestablecidos.

c. Fondo para la Descontaminación

El MARN a través de FOGUAMA debe trabajar en el diseño de un fondo de descontaminación, que operara con los recursos financieros recaudados por concepto de la licencia, con el fin de utilizarlos en monitoreo, educación ambiental e inversión en proyectos de descontaminación de aguas. Estos recursos servirían a su vez para la administración del sistema de licencias y para apalancar recursos provenientes de otras fuentes como crédito internacional, y las regalías, funcionando como un mecanismo articulador que incentive la inversión ambiental, donde el principal criterio de asignación será el de costo efectividad: se dará prioridad a aquellos proyectos que remuevan más unidades de contaminante por quetzal invertido.

Los objetivos principales que busca la creación de estos fondos son:

- Optimizar la articulación entre los recursos generados por la licencia y otras fuentes de financiamiento estatal.(si existieran estos últimos).
- Fomentar la inversión en descontaminación con base en criterios de costo-efectividad e impacto ambiental.
- Focalizar el fondo en la inversión en Saneamiento Ambiental en Guatemala.
- Crear confianza y credibilidad en el sistema de licencias, basado en un uso transparente y eficiente de los recaudos.
- Promover la competitividad tecnológica y el desarrollo de mercados para la descontaminación del recurso y la promoción de sistemas de producción mas limpia.
- Obtener un manejo administrativo transparente, eficiente y eficaz del proceso de asignación de los recursos entre proyectos.

4.9. Procedimiento para la determinación del tipo de licencia

El monto máximo de la licencia ambiental por vertidos se calculará considerando el costo de mitigar la contaminación por efluentes, estimando con base el costo equivalente de remover un kilogramo de DBO₅ Fósforo o un kilogramo de Sólidos Suspendidos Totales o de cualquier otro parámetro objeto de regulación de esta licencia, con el tipo de tecnología adecuada para ello. Para la estimación de la carga contaminante vertida en los cuerpos de agua para cada fuente generadora se establece el siguiente procedimiento:

a. En cada zona de control se identificarán las fuentes puntuales que realizan vertidos en los cuerpos de agua y que estarán sujetas al pago de la Licencia Ambiental. Para ello podrá establecer convenios de cooperación con otras entidades tales como el Ministerio de Salud, las municipalidades, el Instituto de Fomento Municipal y otras.

b. Cada ente generador esta obligado a la presentación de un formulario de declaración de vertidos, acompañado de un análisis de laboratorio, en el cual especifica los parámetros de contaminación; volúmenes y concentraciones de sus descargas residuales. Con la información suministrada por cada fuente en el Formulario de Declaración de Vertidos se calculará la carga contaminante diaria utilizando la siguiente fórmula; cuyo resultado permitirá definir el monto anual a pagar.

$$Cc= Q \times C \times 0.0864 \times (t/24)$$

Donde:

Cc: Carga contaminante expresada en kilogramos por día (Kg/d) que mide o cuantifica el volumen de contaminación vertida por las empresas.

Q: Caudal promedio, expresado en litros por segundo (L/s) que ayuda a determinar el caudal puntual a diferentes horas y en diferentes épocas del año.

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/L). Lo cual ayuda a establecer que los parámetros se encuentren dentro de los límites Máximos Permisibles por la normativa vigente y determina el tipo de tratamiento.

0.0864: Factor de conversión de unidades para pasar de mg/l a Kg/l y de l/seg a l/día.

t: tiempo de vertido del usuario expresado en horas por día (h)

c. La falta de presentación del formulario de Declaración de Vertidos faculta a la autoridad ambiental para realizar las mediciones correspondientes en la fuente puntual o bien realizar el cobro estimando una carga presuntiva para la fuente generadora, según la información técnica disponible como es la proveniente de los índices de generación según proceso productivo, información de la bibliografía especializada, factores de contaminación relacionados con niveles de producción e insumos utilizados, o en caracterizaciones de vertidos previas.

d. Las empresas de servicio de alcantarillado y los municipios podrán hacer declaraciones presuntivas de sus vertidos. En lo que se refiere a contaminación de origen doméstico, tomarán en cuenta factores de vertidos per cápita diarios expresados en kilogramos, del o los contaminante(s) objeto de la Licencia Ambiental.

e. En caso de duda acerca de la exactitud o veracidad de la información consignada por la fuente en su formulario de Declaración de Vertidos, la autoridad ambiental deberá realizar las mediciones correspondientes en la fuente puntual y reajustar el monto a pagar por ésta de acuerdo a los resultados obtenidos en la medición.

f. Para efectos de control y levantamiento de información la autoridad ambiental, queda facultada para realizar mediciones rutinarias sobre fuentes elegidas al azar o mediante programación de visitas.

En el cálculo de la carga contaminante de cada parámetro objeto del cobro de la licencia se deberá descontar a la carga presente en el efluente, la carga existente en el punto de captación del recurso.

Para este fin el usuario deberá presentar un estudio debidamente certificado por un laboratorio acreditado en los parámetros analizados.

4.10. Cálculo de monto anual de cobro por vertidos

Para cada parámetro de contaminación vertido (y) se calculará el monto a cobrar por concepto de la Licencia Ambiental (Monto Cvy), multiplicando el monto correspondiente a dicho parámetro (Mcy) por la Carga contaminante diaria de la misma (Ccy), por el período de descarga mensual (T), por los 12 meses del año, calculándose el monto a cobrar así:

$$\text{Monto Cvy} = \text{Mcy} \times \text{Ccy} \times \text{T} \times 12$$

Donde:

y = Parámetro de contaminación objeto de cobro. (DBO₅, P ó TSS)

Monto Cvy =Monto a cobrar por concepto de la Licencia Ambiental por vertidos del parámetro y.

Mcy = Monto correspondiente al parámetro y.

Ccy = Carga contaminante diaria del parámetro y.

T = Período de descarga mensual

12 = Meses del año.

El monto total a cobrar a cada fuente se obtendrá de la suma de los montos calculados para cada uno de los parámetros de cobro definidos para el efecto.

4.10.1 De la gestión de cobro

La emisión de los requerimientos de pago y cobro por la licencia, se hará anualmente, mediante los procedimientos que para tal efecto establezca el MARN. Para ello podrá contratar los servicios de entidades o empresas especializadas para este tipo de labores, pero el MARN siempre será el responsable de velar por la correcta recaudación y destino de los fondos, en esta instancia la participación de la Unidad de Cumplimiento Legal es muy importante para asegurar el pago.

4.11. De la Gradualidad de la Licencia

Las Licencias tendrán vigencia de cinco años iniciando en el año 2007, a partir del cual entra en vigencia el proceso de aplicación y monitoreo para lo cual se establecen los siguientes niveles de cumplimiento:

Licencia Ambiental Tipo 1 :

Esta Licencia se emitirá a partir de la aprobación del Estudio Técnico correspondiente, y cobrará vigencia desde su emisión y vencerá el último día del mes de febrero del año dos mil once (2011). los generadores que no hayan mejorado los estándares acordados en los parámetros establecidos para esta fase, están obligados al pago del 100% del monto de la Licencia determinada de acuerdo con el mecanismo señalado.

Quienes hayan cumplido ya con los estándares definidos podrán presentar una solicitud por escrito, acompañada por un análisis de laboratorio debidamente acreditado para ese tipo de prueba y una vez determinado el cumplimiento de los parámetros, se le emitirá una constancia por cumplimiento y podrá concedérsele hasta un 10% de descuento a establecer por la autoridad ambiental en el monto anual a pagar por su licencia ambiental.

Licencia ambiental tipo 2:

Vencida la Licencia de Tipo I, cumplidos los parámetros y el plazo de la primera etapa, se deberá solicitar la emisión de la Licencia Tipo II, del primero al treinta y uno de marzo del dos mil once (2011). Esta cobrará vigencia desde su emisión y vencerá en el año dos mil quince (2015).

Para aquellos generadores que hayan mejorado los estándares acordados para la etapa 2 antes del tiempo señalado para el efecto, se emitirá una constancia de cumplimiento, mediante la presentación de un análisis de laboratorio debidamente acreditado para tal fin, donde se demuestra la disminución de los parámetros establecidos aplicándole hasta un 15% de descuento sobre el monto anual a pagar por la Licencia.

Licencia ambiental tipo 3:

Vencida la Licencia de Tipo II, cumplidos los parámetros y el plazo de la segunda etapa, se deberá solicitar la emisión de la Licencia Tipo III, del primero al treinta y uno de marzo del dos mil quince (2015). Esta cobrará vigencia desde su emisión y vencerá en el año dos mil diecinueve (2019).

Para aquellos generadores que hayan mejorado los estándares acordados para la etapa 3 antes del tiempo señalado para el efecto, se emitirá una constancia de cumplimiento, mediante la presentación de un análisis de laboratorio debidamente acreditado para tal fin, donde se demuestra la disminución de los parámetros establecidos aplicándole hasta un 20% de descuento sobre el monto anual a pagar por la Licencia.

Licencia Ambiental “Dorada” : Vencida la Licencia de Tipo III, cumplidos los parámetros y el plazo de la tercera etapa, se deberá solicitar la emisión de la Licencia Tipo IV, del primero al treinta y uno de marzo del dos mil diecinueve(2019). Esta cobrará vigencia desde su emisión y vencerá en el año dos mil veintitrés(2023), para aquellos generadores que hayan cumplido los estándares acordados para la etapa 4 quienes tienen un aporte excepcional al cumplimiento de las metas ambientales producto de este reglamento, se harán acreedores de una “Certificación Ambiental de Cumplimiento” la licencia se otorga por tiempo indefinido, el emisor puede solicitar la aplicación de un porcentaje de descuento de hasta un 30% siempre que demuestre mantener sus estándares de cumplimiento, para tal fin deberá presentar anualmente un análisis de laboratorio debidamente acreditado para tal fin. Deberá renovarse cada 5 años.

4.12.Obligatoriedad de los límites permisibles

Los límites permisibles de vertimiento de las sustancias, elementos o compuestos, que sirven de base para el cobro de la licencia ambiental son los establecidos en el Decreto 236-2006, o las normas que lo sustituyan o modifiquen. En ningún caso el pago de las Licencias exonera a los usuarios del cumplimiento de los límites permisibles de vertimiento. De igual manera, el recaudo de estas tasas se hará sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas o sanciones a que haya lugar, de conformidad con la Ley de Protección y Mejoramiento del Medioambiente.

4.13..Aplicación metodológica de la Licencia Ambiental por vertidos: La contaminación del Río Villalobos y su impacto en las comunidades que se ubican en la cuenca.

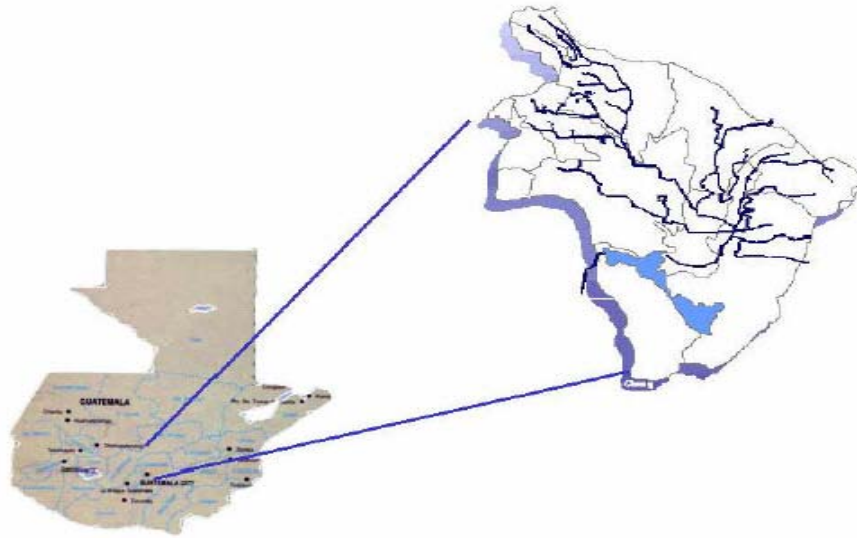
Durante los últimos diez años se ha observado el incremento acelerado de la población asentada en la cuenca del Río Villalobos, cuyas aguas son utilizadas para uso domestico, industrial y agropecuario. Además del uso, su calidad es afectada por las descargas de los asentamientos urbanos sobre su cuenca (polución biológica), por los vertimientos industriales (polución química, mineral y orgánica) y por los aportes de materiales sólidos insolubles en el agua (polución física) a las redes de drenaje natural y artificial.

La contaminación del Río se inicia en sus mismos afluentes⁸⁶, con descargas directas e indirectas provenientes de los municipios de Guatemala, Villanueva, Villa Canales, Santa Catarina Pinula, San Miguel Petapa, Fraijanes y Mixco , especialmente de las industrias ubicadas en ese sector de influencia. A partir de esta zona, el agua no cumple con las características fisicoquímicas para el consumo humano, actividades recreativas, riego, etc., puesto que no logra recuperarse naturalmente.

La mayoría de las fábricas y urbanizaciones vierten sus residuos industriales sin tratamiento previo a estos afluentes, con el consiguiente deterioro de la calidad de los mismos. Vale la pena resaltar que éstos desechos son producto de actividades domiciliars e industriales, lo cual agrava los problemas de contaminación debido a que algunos de los procesos industriales tienen grandes niveles de desperdicio de materias primas que incrementan la cantidad de vertimientos.

Gráfica 6
Cuenca del Río Villalobos - Lago de Amatitlán

⁸⁶ Los principales ríos que forman el Río Villalobos son: Río Pinula, Río Molino, Río Villa Nueva, Río Platanitos, Río las minas, los cuales son afluentes del Río Villalobos que descarga en el Lago de Amatitlán .



fuelle: Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria –ERIS-

A) Ejemplos de cálculo y aplicación de la Licencia Ambiental

Los impactos “macro” establecidos para el Río Villalobos son el resultado de la suma de cada actividad realizada en el área de influencia de su cuenca, de esta forma el estudio de lo que ocurre en cualquiera de las comunidades adyacentes a esta zona de influencia es un buen indicador de la problemática general de la zona afectada. De allí que para una mejor caracterización teórica de los impactos Financieros, Económicos y Sociales derivados de la implementación del mecanismo de Licencia Ambiental, consideraremos a continuación el siguiente caso hipotético (a nivel microeconómico).

Consideraremos en este caso dos actividades productivas generadoras de descargas de aguas residuales que se llevan a cabo en la cuenca del Río Villalobos y que afectan en forma directa a los habitantes del “Caserío Vuelta del Caracol”⁸⁷ ubicado en el municipio de Villa Nueva Departamento de Guatemala.

A.1. Aspectos Generales del área de estudio

⁸⁷ Nombre Ficticio para efectos metodológicos.

a)Ubicación

El Caserío Vuelta del Caracol⁸⁸ se encuentra en el municipio de Villa Nueva, el cual se ubica al sur del departamento de Guatemala a 2.5 kilómetros de la cabecera municipal y a 17.5 kilómetros de la ciudad capital. Tiene una altura promedio de 1,330 msnm. para ubicarlo dentro de la carta básica de la Nación en las hojas denominadas Ciudad de Guatemala Número 2059 I, Amatitlán 2059 II en las coordenadas geográficas siguientes: Lat. 14°29'02", long. 90°34'15",

⁸⁸ Nombre supuesto para efecto de ejemplificar la metodología sugerida.

Gráfica 7
Ubicación del área de influencia



b) Área de influencia

El área de influencia se determinó de acuerdo a las finalidades del estudio, como los beneficios de la implementación del modelo de Licencia Ambiental, impactan directamente en toda la población, la influencia esta determinada para este caso micro, como la propia área que ocupa el caserío siendo esta 5 km².⁽⁸⁹⁾

c) Colindancias

Se encuentra al sur de la cabecera municipal, sin embargo se le otorgan las mismas colindancias que tiene el propio municipio de Villanueva

Norte:	Municipios de Guatemala y Mixco
Sur:	Municipio de Amatitlán
Este:	Municipio de San Miguel Petapa
Oeste:	Municipios de Magdalena y Santa Lucia Milpas Altas.

⁸⁹ Este es un dato hipotético pero en casos análogos, se toma como base el área medida para la realización del estudio de impacto ambiental realizado para la fase de factibilidad y construcción del caserío.

d)Accesibilidad

El acceso al casco urbano del municipio de Villa Nueva, de la ciudad de Guatemala (Ciudad Capital) a la cabecera Municipal, se recorren 15 Km. por la ruta CA9, luego de la cabecera municipal, hacia el caserío 2.50 Km.

B) Características Socioeconómicas del área de estudio

Con la información obtenida para efectos del estudio, se describen a continuación las principales características socioeconómicas de la población del caserío.

a)Crecimiento Poblacional

No se cuenta con cifras oficiales de población, ya que durante la realización de los censos integrados de 1994 aún no existía el caserío, ya que la aprobación para su ejecución data de 1995, Para el año 2005 de acuerdo a los datos recabados para efectos del estudio se determinó que la población total del caserío se sitúa en el orden de los 5200 habitantes para efectos de las proyecciones de crecimiento poblacional, estas se realizarán únicamente de acuerdo a la tasa de crecimiento 2.85 establecida para el estudio.

CUADRO 9
Presión Demográfica del área de Estudio
Crecimiento quinquenal

Año	Número de viviendas	Habitantes por vivienda	Crecimiento Poblacional	Población anterior	Población Actual
2005	1040	5	2.85	-	5200
2010	1197	5	2.85	5200	5984
2015	1377	5	2.85	5984	6887
2020	1585	5	2.85	6887	7926
2025	1824	5	2.85	7926	9122

Fuente: Elaboración propia

b)Número de habitantes por familia

El número de habitantes por familia, tiene un indicador de 5. Es una colonia de 2000 lotes de los cuales se encuentran ocupados 1040 se toma como población inicial las 5200 personas que conforman la comunidad del caserío.

c) Idioma

El idioma predominante es el español toda vez que el 100% de la población utiliza este para comunicarse.

d) Estructura por edad y género

De acuerdo con los datos censales, la población está conformada por 32% niños, 65% adolescentes y adultos en edad de trabajar y un 3% de ancianos, de los cuales el 48% son de género masculino y 52% género femenino. Lo cual nos marca una relación de masculinidad de 0.92 lo cual expresa que por cada 100 mujeres hay 92 hombres.

e) Tenencia y uso de la tierra

La propiedad de la tierra en el caserío es de propiedad privada y el uso más general es el habitacional pero algunos pobladores han acondicionado pequeños negocios, incipientes industrias y alguna otra finalidad adicional, se encontraron también algunas pequeñas parcelas que se encuentran cultivadas con verduras y hortalizas.

f) Población Económicamente Activa

Un 65% de la población que se encuentra en los rangos de edad de 14 a 64 años. Lo que lo enmarca dentro del rango Población Económicamente Activa PEA. Las actividades principales de la población son los empleos en la industria del casco urbano municipal que agrupan al 44% de la población activa, sigue en importancia el rubro de la agricultura con un 20.50%, el 12% es empleado del Sector Público y el restante 23.5% está dividido entre el servicio y otros oficios.

g) Nivel de ingresos y egresos por familia

De la población encuestada, el 41% admitió encontrarse en nivel salarial de Q.1,000.00 a Q.1,999.00 en orden de significancia, el 23% aseguró contar con un ingreso superior a los Q.2,000.00, un 19% manifestó encontrarse en el rango salarial de Q.700.00 a Q.999.00 el 13% se encuentra en el rango de Q.500.00 a Q.699.00 mientras que solo un 4% indicó tener ingresos menores a Q.500.00. De acuerdo a esta información se estima

un ingreso medio ponderado de Q.1, 190.10 + 250.00 (bono decreto) mensuales equivalente al salario mínimo para actividades no agrícolas vigente en el país.

C) Servicios Existentes

Los servicios con los que cuenta la comunidad del caserío pueden agruparse de la siguiente forma.

a)Energía Eléctrica

El 100% de la población cuenta con este servicio del tipo domiciliario 110/220 v, y alumbrado público en gran parte del caserío.

b)Transporte

Servicios de transporte urbano colectivo, que de la cabecera municipal conducen al caserío y viceversa, de allí hacia la ciudad capital.

c)Educación

La comunidad hace uso de las instituciones ubicadas en la cabecera municipal la cual cuenta con 5 establecimientos públicos y privados de nivel preprimaria , 11 de primaria un instituto por cooperativa para el nivel medio y para el diversificado únicamente existen establecimientos privados.

d)Servicios Varios

La comunidad cuenta con servicio de telefonía celular proporcionado por las empresas Telgua, Comcel y Bell South, y varios teléfonos monederos que están al servicio de la población, comercios en general (tiendas, ventas de gas, carnicerías, una farmacia, aceiteras, sastrería, depósitos de granos, ventas de ropa. Los cuales generalmente operan en las casas de los propietarios en pequeñas instalaciones adaptadas para ese fin.

e)Entes prestadores de servicios de salud

La comunidad hace uso de los servicios de salud con los que cuenta la cabecera municipal: centro de salud tipo "B" perteneciente al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Hospital del accidentes del IGSS, clínicas medicas privadas y farmacias privadas. Otros prefieren trasladar sus pacientes hacia la Ciudad Capital.

f)Agua Entubada

El 95 % de la población cuenta con servicio de agua entubada, extraída de un embalse que aprovecha el caudal del Río Villalobos, el 5% restante se abastece mediante pozos artesanales, las aguas superficiales se encuentran altamente contaminadas todos los valores obtenidos se encuentran muy por encima de los limites máximos permisibles en aguas para consumo humano, no se aplica ningún tratamiento previo, ni siquiera la desinfección por cloro o alguno de sus derivados, en muy pocos casos la misma es hervida antes de su ingestión. Se desconoce el nivel de la calidad de las aguas subterráneas, para lo cual se recomienda el monitoreo pertinente, sin embargo la distribución se hace por medio de un sistema mal diseñado de llenacantaras y el almacenamiento es inadecuado.

g)Drenajes Sanitarios y Pluviales

Actualmente no cuenta con un sistema de drenajes sanitarios, por lo que las aguas servidas y las de lluvia corren a flor de tierra.

h)Disposición de Desechos Sólidos y Basura

Los desechos sólidos y basura son quemados y algunos otros son depositados en dos botaderos no regulados que incrementan los niveles de contaminación.

D) Descripción de la Problemática: análisis de casos

Para caracterizar los impactos por el alto nivel de contaminación en la cuenca del Río Villalobos sobre un caserío que se ubica en su cuenca sur, se parte de los siguientes supuestos.

a) Existen solamente dos (2) empresas: "A" (Procesadora de Carnes del Sur) y "B" (La Zanahoria de Juan). Ubicadas en su orden a 2 y 1½ Km. aguas arriba del caserío. Y son los únicos contaminadores de DBO₅ y TSS cuenca arriba del Caserío.

b) La producción de la empresa "A" implica una externalidad negativa para la empresa "B" (contamina el agua que utiliza) y en conjunto crean una externalidad para los habitantes del Caserío (contaminan el agua que necesitan para todas sus actividades).

c) Ambas empresas se encuentran funcionando en libre competencia⁹⁰

De esa cuenta se tiene para cada una de ellas el siguiente análisis:

E) Empresa "A" Vertido Sin ningún tratamiento previo

La empresa "Procesadora de Carnes del Sur"⁹¹ ubicada 2 Km. aguas arriba del caserío "La Vuelta del Caracol" del municipio de Villa Nueva, vierte sus desechos líquidos y sólidos en una tubería que drena directamente y sin ningún tratamiento previo, al Río Villalobos. Así, en su proceso de sacrificio de ganado Vacuno y porcino registra un peso aproximado de 2,000 kg/día de residuos sólidos conformados por: estiércol en los efluentes derivados del lavado del animal encerrado en corrales previo su sacrificio, desechos producidos en el proceso de aturdimiento y desangrado: sangre, pelos; Desechos producto del proceso de sacrificio: sangre, pellejos, mucosa gástrica, sebo, pelo de patas, cascos, cuernos, anos, bilis, contenido ruminal, materia fecal de lavado de vísceras y corrales. Valor que puede tomarse como el Total de Sólidos en Suspensión (TSS) producidos por la empresa. Para calcular la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) se tiene que para cerdos con un peso promedio de 50 Kg. se obtiene

⁹⁰ En un mercado de libre competencia o competencia perfecta **las acciones de un solo individuo no pueden afectar el precio de la misma**, el cual se determina únicamente por oferta y demanda del mercado. Estas empresas son tomadoras de precios y pueden vender cualquier cantidad de mercancía al precio establecido. Salvatore, Dominick. Microeconomía. Mc Graw Hill. México. 1994

⁹¹ Nombres y datos hipotéticos para efectos de la aplicación práctica.

una DBO₅ de 0,145 kg/día; para las reses los valores típicos de la carga orgánica descargada en el efluente es de 0,906 kg/día para una res cuyo peso promedio es de 375 Kg. ⁹² Caudal medio de la descarga es de 10 lts/seg. y el promedio de horas de descarga es de 8 diarias. En la Semana se tiene un sacrificio promedio de porcinos de 40, y 55 vacunos, haciendo relación diaria de miligramos por litro de DBO₅ se tiene.

Para Porcinos:

$$DBO_5 = 8 \text{ animales} \times 0,145 \text{ kg/día por animal} = 1.16 \text{ kg/día}$$

$$DBO_5 = 1.16 \text{ kg/día} \times 1000 = 1,160 \text{ gr/día} \times 1000 = 1.160,000 \text{ mg/día}$$

$$DBO_5 = 1.160,000 \text{ mg/día} / 86,400 \text{ seg/día} = 13.43 \text{ mg/seg} \times 10 \text{ lts/seg}$$

$$DBO_5 = 134.26 \text{ mg/lt} / (8/24) \text{ tiempo promedio descarga diaria} \\ = 402.78 \text{ mg/lt de DBO}_5.$$

Para Vacunos:

$$DBO_5 = 11 \text{ animales} \times 0,906 \text{ kg/día por animal} = 9.97 \text{ kg/día}$$

$$DBO_5 = 9.97 \text{ kg/día} \times 1000 = 9,970 \text{ gr/día} \times 1000 = 9.970,000 \text{ mg/día}$$

$$DBO_5 = 9.970,000 \text{ mg/día} / 86,400 \text{ seg/día} = 112.27 \text{ mg/seg} \times 10 \text{ lts/seg}$$

$$DBO_5 = 1,122.70 \text{ mg/lt} / (8/24) \text{ tiempo promedio descarga diaria} \\ = 3,368.10 \text{ mg/lt de DBO}_5.$$

Carga contaminante = Q X C X 0.0864 X (T/24) en donde

CC = Carga Contaminante en kg/día

Q = Caudal Medio en lts/seg (Aproximadamente 10 lt/seg)

C = Concentración de la Sustancia Contaminante en mg/lt

T = Tiempo de Vertimiento en Horas /Día (8 Horas Día)

Porcinos

$$CC \text{ DBO}_5 = 0.010 \text{ m}^3/\text{seg} \times 402.78 \text{ mg/lt} \times 0,0864 \times (8 \text{ horas} /24)$$

$$CC \text{ DBO}_5 = 0.1160 \text{ kg/día}$$

Vacunos

$$CC \text{ DBO}_5 = 0.010 \text{ m}^3/\text{seg} \times 3,368.10 \text{ mg/lt} \times 0,0864 \times (8 \text{ horas} /24)$$

$$CC \text{ DBO}_5 = 0.9700 \text{ kg/día}$$

⁹² PROARCA/SIGMA, Manual de buenas practicas operativas de producción mas limpia para la industria de mataderos Centro de Producción mas Limpia, Nicaragua, 2004

CC DBO₅ Porcinos + CC DBO₅ Vacunos = 0.1160 + 0.9700 = 1.086 kg/día

El valor estipulado para DBO₅ es de Q.0.75 por Kg⁹³., Tomando 20 días de sacrificio se tiene una Licencia Ambiental mensual de :

TR DBO₅= CC DBO₅ X Q.0.75 X 20 días

$$\text{TR DBO}_5 = 1.086 \text{ kg/día} \times \text{Q.0.75/Kg.} \times 20 \text{ días} = \text{Q.16.29}$$

Total de Sólidos en Suspensión:

El matadero no implementa en la actualidad ningún sistema de control ambiental que disminuya los impactos que se generan en el entorno debido a su funcionamiento.

A pesar que el lavado de las instalaciones no es exhaustivo desde el punto de vista de la asepsia, demanda grandes cantidades de agua, pues es realizado de manera continua en las jornadas de sacrificio y faenado, sobre reses, pisos y paredes, ya que de no retirarse los residuos obstaculizarían las actividades y taponarían los conductos de evacuación de residuos y vertidos. En ese sentido para determinar la cantidad de sólidos en suspensión, se han tomado los valores aproximados de desechos que se generan en el sacrificio de ganado vacuno y porcino, datos que se han registrado con un valor de 2,000 kg/día. Con un valor estipulado para la región de Q.0.12 por Kg. Se tiene:

CC TSS = 2.000 kg/día

TR TSS = CC SST X Q.0. 12 X 20 días

TR TSS = 2.000 kg/día X Q.0.12 Kg. X 20 días = Q.4, 800.00 (al mes)

Licencia Ambiental Mensual para la empresa:

$$\text{TR TOTAL} = \text{TR DBO}_5 + \text{TR TSS} = \text{Q.16.29} + \text{Q.4,800.00} = \text{Q.4,816.29}$$

⁹³ Q.0.75 * costo de tratar 1 metro cúbico de agua residual con una concentración media de 0.025 kg/m³ de DBO. Según Estudio de Viabilidad Construcción de PTAR Panajachel al mes de enero 2006. MARN Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas Hidrográficas.

F) Empresa “A” Disminución en los niveles de contaminación de las descargas

Una vez implementada la Licencia, la empresa “Procesadora de Carnes del Sur”, se ha percatado de la conveniencia de evaluar sus actuales procesos e implementar opciones que impliquen una relación más costo-eficiente en su estructura productiva, como lo es el proceso de Producción Mas Limpia (PML). El objetivo es evaluar cual mecanismo de PML es el mejor disponible para las características propias de la empresa, la que a la vez cumpla con la misión de elevar su productividad y mejorar el desempeño ambiental⁹⁴.

En este caso la empresa luego de implementar un proceso de Producción más limpia ha obtenido como resultado la remoción del 50% de su carga de DBO y una reducción del 75% de su consumo de agua equivalente a un porcentaje igual en su descarga de TSS en sus aguas residuales por lo que el nuevo calculo para su Licencia Ambiental Mensual se debe ajustar a sus nuevos parámetros.

El cálculo de la nueva tasa es el siguiente:

$$CC\ DBO_5 = Q \times C \times 0,0864 \times (T/24)$$

$$CC\ TSS = Q \times C \times 0,0864 \times (T/24)$$

Para el caso del DBO₅ se tiene un valor de CC = 1.27 Kg/día según análisis realizados por la Autoridad Medio Ambiental.

$$TR\ DBO_5 = 0.54\ \text{kg/día} \times Q.0.75\ \text{/Kg.} \times 20\ \text{días} = Q.15.00\ (\text{mes})$$

Para sólidos suspendidos totales el valor de CC registrado en el análisis es de 1,000 kg/día

$$TR\ TSS = Q \times C \times 0.0864 \times (T/24)$$

⁹⁴ La evaluación implica aspectos que van mas allá de la compra de los equipos, contempla aspectos que permiten la asimilación de la tecnología, como el factor humano y la capacidad local para su implementación, aspectos culturales y en este caso en particular, los aspectos relacionados con los cambios en la Gestión Ambiental. En resumen, se hace referencia a todos y cada uno de los procesos que se realizan para la recolección y disposición final de los desechos sólidos y líquidos, evitando que estos lleguen al río Villalobos con niveles altos de contaminación.

$$\text{TR TSS} = 1000 \text{ kg/día} \times 0.12 \text{ Kg.} \times 20 \text{ días} = \text{Q.2,400.00}$$

COSTO TOTAL LICENCIA

$$\text{TR DBO}_5 + \text{TR TSS} = \text{Q.15.00} + \text{Q. 2,400.00} = \text{Q. 2,415.00 (Mes).}$$

Una vez realizada esta comparación, se puede observar la importancia de implementar un programa adecuado de manejo de los residuos tanto líquidos, como sólidos producto de las labores de sacrificio de ganado.

Es importante mencionar que la reducción del consumo en el uso del agua trae un significativo impacto a la baja de los costos de operación dado que reducirá la cuota mensual por servicio de agua y a la vez la de energía eléctrica, ya que al rededor del 50% del agua que se utiliza en el proceso es agua caliente, por lo que al disminuir su uso también se pueden lograr ahorros de energía.

El plan de producción mas limpia en la empresa se basó en un estudio preliminar; donde se plantearon como prioridades el uso del agua, el manejo de los desechos y el consumo energético para procesos y almacenamiento de productos. Partiendo de esto se propicio la implementación de las opciones de bajo costo y de factibilidad técnica en el consumo de agua y de manejo de desechos sólidos. La separación de sangre la limpieza en seco de mondongos y tripas, redujo drásticamente los niveles de carga contaminante, el proceso también contempla la factibilidad de aprovechamiento del estiércol como abono orgánico y el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales cuyos lodos y agua ya tratada serán también comercializados como subproductos.

La aplicación de Producción mas limpia, no necesariamente implica grandes inversiones, esto fue comprobado al implementar las opciones de reducción de consumo de agua durante los lavados y el manejo de los desechos sólidos, los que combinados con modificaciones en los procedimientos ha permitido mejorar el desempeño ambiental de la empresa, comprobado por la reducción importante de los niveles de carga

contaminante de sus efluentes, además de ahorros registrados en el consumo de agua y energía eléctrica, aumento de ingresos por el aprovechamiento de los desechos sólidos. Y su inversión ha sido recuperada en un periodo de 6 meses.⁹⁵

G) Empresa “B” Vertido Sin ningún tratamiento previo

La empresa procesadora de vegetales y frutas para exportación “La Zanahoria de Juan” utiliza agua para el transporte, la limpieza y la cocción (a vapor) de sus productos. Se descargan todas las aguas residuales por un solo tubo el cual drena directamente y sin tratamiento previo hacia el Río Villalobos, 1.5 Km. Aguas arriba del caserío la Vuelta del Caracol. En Villanueva. Se estima que diariamente descargan 0.010 m³ por segundo de aguas residuales. La empresa esta en producción durante 240 días al año, entre 10 y 12 horas diarias dependiendo de la temporada. Se ha establecido que la principal causa de la contaminación de sus aguas residuales esta causada por las partes sólidas de las frutas. El resultado de los análisis revela en cuanto a los sólidos suspendidos un volumen de 3150 kg/día y un valor para DBO₅ de 12.00 kg/día.

Se tiene:

Para el cálculo de la tasa por DBO₅

$$\text{DBO}_5 = 12 \text{ kg/día}$$

$$\text{DBO}_5 = 12 \text{ kg/día} * 1000 = 12,000 \text{ gr/día} * 1000 = 12,000,000 \text{ mg/día}$$

$$\text{DBO}_5 = 12,000,000 \text{ mg/día} / 86,400 \text{ seg/día} = 138.89 \text{ mg/seg} * 10 \text{ lts/seg}$$

$$\text{DBO}_5 = 1,388.89 \text{ mg/lt} / (10/24) \text{ tiempo promedio descarga diaria}$$

$$= 3,333.33 \text{ mg/lt de DBO}_5.$$

Carga contaminante = Q X C X 0.0864 X (T/24) en donde

CC = Carga Contaminante en kg/día

⁹⁵ en analogía con un caso de estudio para una empresa en Nicaragua con características muy similares a los aquí planteados. Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, 2004. Además puede consultarse: Guerrero, Jhoniers; Ramírez, Ignacio. Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia 2004.

Q = Caudal Medio en lts/seg (Aproximadamente 10 lt/seg)

C = Concentración de la Sustancia Contaminante en mg/lt

T = Tiempo de Vertimiento en Horas /Día (10 Horas Día)

Por tanto

CC DBO₅= 0.010 m³/seg. X 3,333.33 mg/lt X 0,0864 X (10 horas /24)

CC DBO₅= 1.20 kg/día

El valor estipulado en esta región para DBO₅ es de Q.0.75 por Kg., Tomando 20 días de operaciones se tiene una Licencia Ambiental mensual de :

TR DBO₅= CC DBO₅ X Q.0.75 X 20 días

$$\text{TR DBO}_5 = 1.20 \text{ kg/día} \times \text{Q.0.75/Kg.} \times 20 \text{ días} = \text{Q.18.00}$$

Total de Sólidos en Suspensión: para determinar la cantidad de sólidos se han tomado los valores aproximados de desechos que se generan en el proceso de los productos, datos que se han registrado con un valor de 3150 kg/día. Con un valor estipulado para la región de Q.0.12 por Kg. Se tiene:

CC TSS = 3150 kg/día

TR TSS =CC SST X Q.0.12 X 20 días

TR TSS =3150 kg/día X Q.0.12 Kg. X 20 días =Q.7,560.00 (al mes)

Licencia mensual para la empresa:

$$\text{TR TOTAL} = \text{TR DBO}_5 + \text{TR TSS} = \text{Q.18.00} + \text{Q.7,560.00} = \text{Q.7,578.00 (mes)}$$

H) Empresa “B” Calculo de Licencia con disminución en los niveles de contaminación de las descargas

Una vez implementada la Licencia Ambiental, la empresa se ha percatado de la conveniencia de evaluar sus actuales procesos e implementar opciones que impliquen cambios profundos en su estructura productiva.

Aparte de un balance de materiales elaboro un análisis de la eficiencia del uso de insumos que no van incorporados en los productos como agua y energía. Este análisis se evalúa la cantidad mínima necesaria de estos recursos para obtener la calidad de producto requerida; el reciclaje de aguas residuales o el uso de fuentes de calor para reducir los niveles de consumo.

Se instaló una trampa de desechos sólidos en los drenajes de la planta lo cual disminuyo ostensiblemente el nivel de la Demanda Bioquímica de Oxígeno así como la cantidad de sólidos totales de los efluentes líquidos. De igual forma se ha diseñado un sistema para el reuso de las aguas residuales lo que ha disminuido el consumo del liquido.

Adicionalmente se considera la utilización de los desechos especialmente los del banano, la papaya y la piña para la construcción de lombricultivos como medio de aprovechamiento de residuos sólidos para el compostaje. Con base en lo mencionado la industria obtiene reducciones importantes en el orden del 50 % para el DBO y un 60% de disminución en su generación de TSS obteniéndose los siguientes valores para pago de su licencia:

Para el cálculo de la licencia por DBO₅

$$DBO_5 = 6 \text{ kg/día}$$

$$DBO_5 = 6 \text{ kg/día} * 1000 = 6,000 \text{ gr/día} * 1000 = 6,000,000 \text{ mg/día}$$

$$DBO_5 = 6.000,000 \text{ mg/día} / 86,400 \text{ seg/día} = 69.44 \text{ mg/seg} * 10 \text{ lts/seg}$$

$$DBO_5 = 694.45 \text{ mg/lt.} / (10/24) \text{ tiempo promedio descarga diaria}$$

$$= 1,666.68 \text{ mg/lt de DBO}_5.$$

Carga contaminante = Q X C X 0.0864 X (T/24) en donde

CC = Carga Contaminante en kg/día

Q = Caudal Medio en lts/seg (Aproximadamente 10 lt/seg)

C = Concentración de la Sustancia Contaminante en mg/lt

T = Tiempo de Vertimiento en Horas /Día (10 Horas Día)

Por tanto

CC DBO₅= 0.010 m³/seg. X 1,666.68 mg/lit X 0,0864 X (10 horas /24)

CC DBO₅= 0.60 kg/día

El valor estipulado en esta región para DBO₅ es de Q.0.75 por Kg., Tomando 20 días de operaciones se tiene una Licencia Ambiental mensual de :

TR DBO₅= CC DBO₅ X Q.0.75 X 20 días

$$\text{TR DBO}_5 = 0.60 \text{ kg/día} \times \text{Q.0.75/Kg.} \times 20 \text{ días} = \text{Q.9.00}$$

Total de Sólidos en Suspensión: con los nuevos mecanismos de producción más limpia se han logrado importantes reducciones hasta un 60% en el Total de Sólidos en Suspensión con respecto a los valores anteriores obteniéndose un valor de 6,220 kg/día. Con un valor estipulado para la región de Q.0.12 por Kg. Se tiene:

CC TSS = 6.220 kg/día

TR TSS =CC SST X Q.0.12 X 20 días

TR TSS = 6.220 kg/día X Q.0.12 Kg. X 20 días =Q.14.93 (al mes)

Nueva Licencia Mensual para la empresa con Producción mas limpia:

$$\text{TR TOTAL} = \text{TR DBO}_5 + \text{TR TSS} = \text{Q.9.00} + \text{Q.14.93} = \text{Q.23.93 (mes)}$$

Al igual que en el caso anterior queda de manifiesto la conveniencia de optimizar los procesos y la reconversión de la industria para que esta sea mas competitiva y ambientalmente amigable.

El objetivo principal del instrumento NO es que el sector contaminador pague grandes sumas en Licencias... La meta es que el pago de la tasa presione al contaminador a estudiar y evaluar el rango de opciones que le presenta el mercado para la reconversión de sus procesos productivos.

En vez de pagar la tasa el contaminador puede hacer :

- cambio de insumos hacia insumos menos contaminantes,
- el reciclaje de insumos,

- la introducción de tecnologías más limpias y mas productivas a sus procesos,
- reutilización de las aguas servidas, o,
- plantas de tratamiento al final del tubo.

Una ventaja adicional del instrumento es la generación de una nueva demanda de servicios profesionales y soluciones tecnológicas para la reducción de la contaminación.

El contaminador debe estudiar todas sus opciones de descontaminación que le ofrece el mercado. Debe entonces estimar el valor presente de pagar el flujo de cinco años de tasas sobre su contaminación actual y compararlo con un portafolio de opciones de inversión en tecnologías y métodos de reducción de contaminación que le ofrece el mercado, y seleccionar las alternativas que minimizan su costo total.

La meta es la descontaminación de las aguas del país, pero tiene que ser al menor costo posible. Además, se tienen que preparar formas adecuadas de financiación para la inversión en descontaminación de las aguas.

En síntesis, bajo este programa, las industrias tendrán dos alternativas a seguir: pagar un flujo de Licencias Ambientales a través del tiempo a las autoridades ambientales o invertir en soluciones de descontaminación más costo-efectivas que el pago de los flujos de la licencia lo que a la vez les permite el acceso a mercados mas competitivos y mas exigentes en materia de calidad ambiental⁹⁶.

⁹⁶ Mediante una simulación del valor presente neto de las inversiones y costos de operaciones en tecnología limpia para algunos municipios de Colombia Según estudios realizados en las ciudades de Cali, Santa fe de Bogotá y Cartagena, la propuesta de tasas retributivas no presenta impactos significativos que afecten la viabilidad económica y financiera de las empresas. Estos estudios fueron realizados por instituciones muy reconocidas en Colombia como: Fedesarrollo, la Universidad del Valle y la Universidad Javeriana. Se tomó en cuenta el crecimiento promedio de la población en Colombia (2%) y se utilizó una tasa social de descuento del 12%.

I) Estimación de los costos y beneficios sociales de la implementación del modelo de Licencias Ambientales en los habitantes del caserío.

Para la estimación de los efectos y beneficios sociales del programa de Licencia ambiental, se han evaluado 3 escenarios de calidad del agua en la cuenca del Río Villalobos en el punto exacto donde se encuentra la bocatoma que abastece el caserío “La Vuelta del Caracol” del Municipio de Villa Nueva.

Los escenarios considerados para la evaluación son los siguientes:

Escenario Base 1 es un escenario **SIN CAMBIOS** en el cual las cargas contaminantes entre los años 2005 y el 2025 permanecen constantes, Los porcentajes de incidencia de morbi mortalidad se mantienen fijos (70% de la población se enferma, menos del 1% de los casos son desenlaces fatales) también la tasa media de crecimiento poblacional. (2.85%). -

Escenario 2 (situación sin proyecto) Los niveles de contaminación crecen siguiendo un modelo lineal con un crecimiento interanual del 2% para un total acumulado de 50% en el período de los años 2006 a 2025, las concentraciones crecen a la tasa promedio de crecimiento anual alcanzada en el año 2004 y 2005. La incidencia de enfermedades crece linealmente en un orden del 1% anual; se mantiene fija la tasa de crecimiento poblacional.

Escenario 3 (Situación con proyecto) Es un escenario en el cual las descargas contaminantes se reducen en tasas graduales del 2% interanual, acumulan un 50% entre los años 2006 y 2025, Esta reducción de los contaminantes, se logra mediante la ejecución del programa de Licencias Ambientales y la implementación por parte de los contaminadores de mecanismos de producción mas limpia que inciden directamente en La incidencia de enfermedades, ya que esta decrece linealmente en un orden del 1% anual; se mantiene fija la tasa de crecimiento poblacional.

J) Efectos de los niveles de morbilidad sobre la productividad del caserío

Como se observa en el cuadro 7, el perfil de morbilidad del caserío, nos da indicios, sobre la alta correlación entre aguas contaminadas e incidencia de enfermedades, ya que un individuo, puede tener exposición aguda o crónica con los contaminantes⁹⁷, por lo tanto un individuo al contacto con los factores de riesgo, puede ser hospedero de la enfermedad, o padecerla, en algún momento de su vida e incluso morir a causa de ella.

La revisión de las estadísticas de morbilidad del último año refleja que la Giardiasis, Amebiasis y los Rotavirus que provocan gastroenteritis han marcado los primeros lugares entre las causas de morbilidad y mortalidad del caserío. Lo cual provoca costos como los especificados para admisiones y tratamiento hospitalario, o bien visitas a las salas de emergencia por enfermedades gastrointestinales.

⁹⁷ La exposición aguda es una exposición a concentraciones elevadas de contaminantes y de corto tiempo que puede ocasionar daños sistémicos al cuerpo humano. Por otra parte la exposición crónica involucra exposiciones de largo plazo a concentraciones relativamente bajas de contaminantes, en estas circunstancias, los contaminantes van ocasionando daños a la salud humana como respuesta a factores acumulados, interactuantes y recurrentes.

Cuadro 10
Enfermedades de Origen Hídrico Reportadas
Caserío la Vuelta del Caracol
Año 2004

Causa	Fuente de Contagio	Período de Incubación	Duración	Casos Reportados	Muertes Reportadas	CUT	
						Q	Social/Q.
Bacterias							
Salmonella Typhi	Heces, Orina	7 a 28 días	5 a 7 días	116	1	700	81200
Vibrio cholerae	Heces	9 a 72 horas	3 a 4 días	150	2	350	52500
Eschericia Coli enterohemorrágica	Heces	3 a 9 días	1 a 9 días	212	2	500	106000
Plesiomonas Shigelloides	Heces	20 a 24 horas	1 a 2 días	90	1	800	72000
Virus							
Virus de Hepatitis "A"	Heces	15 a 50 días	hasta meses	10	0	500	5000
Rotavirus	Heces	2 a 3 días	3 a 7 días	630	6	300	189000
Parásitos							
Giardia Lamblia	Heces	5 a 25 días	meses - años	1400	14	250	350000
Entamoeba histolytica							
Amebiasis	Heces	2 a 4 semanas	semanas-meses	910	2	400	364000
Vectoriales							
Dengue	Mosquito						
	Aedes Aegypti	8 a 12 días	3 a 9 días	5	0	700	3500
Oncocercosis (Ceguera de los ríos)	Jejenes	4 a 10 días	indefinida	1	0	ND	ND
Cisticercosis	Taenia solium	Meses-años	indefinida	2	0	900	1800
Totales				3526	28		Q1,225,000.00

CUT = Costo unitario de tratamiento

ND = No determinado

Fuente: Elaboración propia; Costos estimados en base a información de OPS-OMS./ Fondo de Cultura Económica, Investigación Biomédica para el Desarrollo Bloom, Barry et al. México 1994.

Cuadro 11
Casos reportados enfermedades de origen hídrico
Por grupo de edad

Grupo de Edad	Hombres	Hombres	Mujeres	Mujeres	Total	%
en años	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	totales
menor de 1	122	56.74%	93	43.26%	215	6.10%
1 a 4	735	56.02%	577	43.98%	1312	37.21%
5 a 14	326	43.88%	417	56.12%	743	21.07%
15 a19	184	43.29%	241	56.71%	425	12.05%
20 a 59	525	63.33%	304	36.67%	829	23.51%
60 y mas	1	50.00%	1	50.00%	2	0.06%
					3526	100.00%

Fuente: elaboración propia

Del análisis del Cuadro No. 8 se obtiene que la morbilidad por enfermedades de origen hídrico afectan en un 6.10 % a niños menores de 1 año (de los cuales el 57% son mujeres y el 43 % son Hombres). En el caso de los niños de 1 a 4 años, se manifiesta una alta incidencia 37%, la cual provoca efectos colaterales que estarán presentes en el resto de la vida de los afectados, como retardos en el crecimiento, bajo rendimiento escolar, etc. Para los rangos de edad de 5 a 19 años (que se definen para el estudio como población en edad escolar) se observa una incidencia del orden del 58% de los casos reportados, el 24 % restante esta comprendido por casos presentados en el rango de edades de 20 a 60 años el grupo de edad del cual depende la mayor aportación económica para los hogares y que ve seriamente afectada su productividad y mermados sus ingresos como consecuencia de los episodios recurrentes de enfermedad durante el año.

- a) Sumado a esto, las enfermedades de origen hídrico también provocan una serie de efectos en los todos los habitantes del caserío que afectan sus finanzas y por ende su bienestar, para el análisis de los efectos y costos sociales de estos efectos se toman para su análisis los días de trabajo y escolares perdidos así como los días de actividad restringida. Tal como se presenta en los cuadros 12,13 y 14.**Días de Trabajo Perdidos (DTP):**

Según se aprecia en el Cuadro No. 8, un 35% de los casos de diarreas y gastroenteritis asociados a contactos con aguas no aptas para el consumo humano, responden a

personas con edades entre los 15 y 65 años de edad⁹⁸. Si bien es cierto no se dispone de información exacta sobre casos de ausentismo laboral asociados a enfermedades gastrointestinales, Según estudios realizados por los organismos internacionales de salud, indican que en los países en desarrollo, los adultos por lo general sufren por lo menos de dos episodios de diarrea al año.⁹⁹ Lo cual implica altos costos sociales derivados de esos días de trabajo perdidos.¹⁰⁰ Para el caso del Caserío se estiman los días de trabajo perdidos 2 por caso reportado al año. Como se observa en el cuadro No. 9. Puede advertirse también el alto costo financiero que los días de trabajo perdidos representan para la comunidad, la cual ve mermada sus ingresos por los episodios de enfermedad ocurridos por la ingesta de agua del río que presenta altos índices de contaminación. Con la implementación del modelo de Licencia Ambiental, se estima una reducción en el orden de los Q.911,783.65 producto de 27,135 casos evitados, para los 20 años de horizonte del proyecto¹⁰¹. Estos recursos pueden ser reorientados por las familias para cubrir otras necesidades básicas como educación, alimentación y vestuario o bien, si su situación lo permite, destinarlo al ahorro o canalizarlo hacia alguna actividad productiva, cualquiera estas situaciones mejoraría sus condiciones de vida.

Estimación Monetaria por días de trabajo perdidos

Caserío Vuelta del Caracol

Años 2005 a 2025

(en quetzales de 2005)

Año	Casos Reportados	Días de Trabajo perdidos			Casos Evitados	Cuantificación Monetaria			Costos Evitados DEP
		escenari o	escenari o	escenari o		escenario	escenario	escenario	
		1	2	3		1	2	3	
2005	3,524	2,467	2,516	2,417	99	Q118,414.62	Q120,782.92	Q116,046.33	Q4,736.58
2006	3,744	2,621	2,699	2,542	157	Q125,798.40	Q129,572.35	Q122,024.45	Q7,547.90
2007	3,850	2,695	2,803	2,587	216	Q129,383.65	Q134,559.00	Q124,208.31	Q10,350.69
2008	3,960	2,772	2,911	2,634	277	Q133,071.09	Q139,724.64	Q126,417.53	Q13,307.11
2009	4,073	2,851	3,022	2,680	342	Q136,863.61	Q145,075.43	Q128,651.80	Q16,423.63
2010	4,189	2,932	3,138	2,727	411	Q140,764.23	Q150,617.72	Q130,910.73	Q19,706.99
2011	4,309	3,016	3,257	2,775	483	Q144,776.01	Q156,358.09	Q133,193.93	Q23,164.16
2012	4,431	3,102	3,381	2,823	558	Q148,902.12	Q162,303.31	Q135,500.93	Q26,802.38

⁹⁸ Rango de edades en que esta especificada la Población Económicamente Activa –PEA- para este estudio.

⁹⁹ Bloom, Barry y otros. Investigación Biomédica para el Desarrollo. Fondo de Cultura Económica, México 1994.

¹⁰⁰ El valor económico de los *días de trabajo perdidos* se calculó utilizando el enfoque de capital humano, computando el salario de las personas afectadas, bien sea debido al perjuicio que se le causa a la persona, dejando de percibir ingresos por no trabajar; o debido a la pérdida social de tener que cubrir con otra persona el puesto. En definitiva, se resume en la pérdida marginal en la producción que viene reflejada por el salario de mercado. Azqueta, Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid 1994.

¹⁰¹ Para la cuantificación de los días de trabajo perdidos, actividad restringida y días de escolaridad perdidos, se tomo como sueldo promedio mensual para cada individuo, el salario mínimo para actividades no agrícolas, vigente en Guatemala al 30 de septiembre de 2005 equivalente a Q.1,190.10+ Q.250.00 de bonificación.

2013	4,558	3,190	3,509	2,871	638	Q153,145.83	Q168,460.42	Q137,831.25	Q30,629.17
2014	4,687	3,281	3,642	2,920	722	Q157,510.49	Q174,836.64	Q140,184.34	Q34,652.31
2015	4,821	3,375	3,780	2,970	810	Q161,999.54	Q181,439.48	Q142,559.59	Q38,879.89
2016	4,958	3,471	3,922	3,020	902	Q166,616.53	Q188,276.67	Q144,956.38	Q43,320.30
2017	5,100	3,570	4,070	3,070	1,000	Q171,365.10	Q195,356.21	Q147,373.98	Q47,982.23
2018	5,245	3,672	4,222	3,121	1,101	Q176,249.00	Q202,686.35	Q149,811.65	Q52,874.70
2019	5,395	3,776	4,380	3,172	1,208	Q181,272.10	Q210,275.63	Q152,268.56	Q58,007.07
2020	5,548	3,884	4,544	3,224	1,321	Q186,438.35	Q218,132.87	Q154,743.83	Q63,389.04
2021	5,707	3,995	4,714	3,276	1,438	Q191,751.85	Q226,267.18	Q157,236.51	Q69,030.66
2022	5,869	4,108	4,889	3,328	1,561	Q197,216.77	Q234,687.96	Q159,745.59	Q74,942.37
2023	6,036	4,225	5,071	3,380	1,690	Q202,837.45	Q243,404.94	Q162,269.96	Q81,134.98
2024	6,208	4,346	5,259	3,433	1,825	Q208,618.32	Q252,428.17	Q164,808.47	Q87,619.69
2025	6,385	4,470	5,587	3,352	2,235	Q214,563.94	Q268,204.93	Q160,922.96	Q107,281.97
TOTALES		71,819	81,318	62,325	27,135	Q3,447,559.	Q3,903,450.	Q2,991,667.	Q911,783.85

Fuente: Calculo propios

b)Días de Actividad Restringida:

Luego de los episodios de enfermedad críticos, los habitantes del caserío han confirmado que toman entre uno y dos días para estar completamente restablecidos y poder reanudar sus tareas de forma normal, por lo que estos días de malestar inciden directamente en la productividad de la persona mermando sus ingresos y su bienestar.¹⁰²

Para el caso del caserío estos se han estimado en 2 días al año por caso reportado.

Estos cálculos reflejan la merma de la productividad y la perdida de ingresos por parte de los habitantes del caserío, se estima que mediante la aplicación del modelo de Licencias Ambientales podrían evitarse costos en el orden de Q.364,713.64 en el horizonte de 20 años del estudio.

c)Días de Escolaridad Perdidas:

¹⁰² Para el cálculo de los costos por *días de actividad restringida* se le imputa el valor de una fracción del salario que refleje la pérdida de productividad ocasionada por la enfermedad. En la literatura, las valoraciones para este factor fluctúan entre un 40-50 por ciento del salario de mercado. En el caso de aquellas personas que desempeñan trabajos domésticos y no perciben salario, se les imputa el salario de mercado de la actividad análoga. Azqueta, Diego. Op cit.

De acuerdo al análisis del Cuadro 8 se pudo observar que un 33.12% de los casos reportados, ocurrió dentro del rango de edades de 5 a 19 años, que pueden enmarcarse perfectamente en los habitantes del caserío que están en edad escolar. Del número de casos que allí se presenta se procede a calcular los costos por día perdido¹⁰³.

En contraste con los adultos, los niños menores de cinco años tienen una incidencia de dos a diez episodios de diarrea anualmente, y por lo general es un adulto quien se queda a cuidarle mientras dure su convalecencia. Esto provoca también altos costos financieros para la comunidad tal como puede apreciarse en el cuadro No. 11. Podrá observarse que el monto calculado como costos evitados asciende a **Q343,872.76** en el mismo horizonte de 20 años.

¹⁰³ A estos días perdidos es muy difícil imputarles un costo ya que no se cuenta con una contrapartida directamente productiva. Pero la atención del enfermo por lo regular requiere de cuidados por parte de quien le acompañe, quien generalmente es un adulto (y casi siempre es mujer), se suele proceder según la literatura a tomarlos como días de actividad restringida y tomar en cuenta un porcentaje del salario medio diario. Azqueta, Diego, Ídem.

Cuadro 13
Estimación Monetaria por días de Actividad Restringida
Caserío Vuelta del Caracol
Años 2005 a 2025
(en quetzales de 2005)

Año	Casos Reportados	Días de Actividad Restringida			Casos Evitados	Cuantificación Monetaria			Costos Evitados DEP
		escenario 1	escenario 2	escenario 3		escenario 1	escenario 2	escenario 3	
2005	3,524	2,467	2,516	2,417	99	Q47,365.85	Q48,313.17	Q46,418.53	Q1,894.63
2006	3,744	2,621	2,699	2,542	157	Q50,319.36	Q51,828.94	Q48,809.78	Q3,019.16
2007	3,850	2,695	2,803	2,587	216	Q51,753.46	Q53,823.60	Q49,683.32	Q4,140.28
2008	3,960	2,772	2,911	2,634	277	Q53,228.44	Q55,889.86	Q50,567.01	Q5,322.84
2009	4,073	2,851	3,022	2,680	342	Q54,745.45	Q58,030.17	Q51,460.72	Q6,569.45
2010	4,189	2,932	3,138	2,727	411	Q56,305.69	Q60,247.09	Q52,364.29	Q7,882.80
2011	4,309	3,016	3,257	2,775	483	Q57,910.40	Q62,543.24	Q53,277.57	Q9,265.66
2012	4,431	3,102	3,381	2,823	558	Q59,560.85	Q64,921.33	Q54,200.37	Q10,720.95
2013	4,558	3,190	3,509	2,871	638	Q61,258.33	Q67,384.17	Q55,132.50	Q12,251.67
2014	4,687	3,281	3,642	2,920	722	Q63,004.20	Q69,934.66	Q56,073.73	Q13,860.92
2015	4,821	3,375	3,780	2,970	810	Q64,799.82	Q72,575.79	Q57,023.84	Q15,551.96
2016	4,958	3,471	3,922	3,020	902	Q66,646.61	Q75,310.67	Q57,982.55	Q17,328.12
2017	5,100	3,570	4,070	3,070	1,000	Q68,546.04	Q78,142.48	Q58,949.59	Q19,192.89
2018	5,245	3,672	4,222	3,121	1,101	Q70,499.60	Q81,074.54	Q59,924.66	Q21,149.88
2019	5,395	3,776	4,380	3,172	1,208	Q72,508.84	Q84,110.25	Q60,907.43	Q23,202.83
2020	5,548	3,884	4,544	3,224	1,321	Q74,575.34	Q87,253.15	Q61,897.53	Q25,355.62
2021	5,707	3,995	4,714	3,276	1,438	Q76,700.74	Q90,506.87	Q62,894.61	Q27,612.27
2022	5,869	4,108	4,889	3,328	1,561	Q78,886.71	Q93,875.18	Q63,898.23	Q29,976.95
2023	6,036	4,225	5,071	3,380	1,690	Q81,134.98	Q97,361.98	Q64,907.98	Q32,453.99
2024	6,208	4,346	5,259	3,433	1,825	Q83,447.33	Q100,971.27	Q65,923.39	Q35,047.88
2025	6,385	4,470	5,587	3,352	2,235	Q85,825.58	Q107,281.97	Q64,369.18	Q42,912.79
TOTAL						Q1,379,023.	Q1,561,380.	Q1,196,666.	
S		71,819	81,318	62,325	27,135	61	38	84	Q364,713.54

Fuente: Calculo propios

Cuadro 14
Estimación Monetaria por días de Escolaridad Perdida
Caserío Vuelta del Caracol
Años 2005 a 2025
(en quetzales de 2005)

Año	Casos Reportados	Días de Escolaridad perdida			Casos Evitados	Cuantificación Monetaria			Costos Evitados DEP
		escenario 1	escenario 2	escenario 3		escenario 1	escenario 2	escenario 3	

2005	3,524	2,326	2,372	2,279	93	Q44,659.23	Q45,552.41	Q43,766.04	Q1,786.37
2006	3,744	2,471	2,545	2,397	148	Q47,443.97	Q48,867.29	Q46,020.65	Q2,846.64
2007	3,850	2,541	2,643	2,440	203	Q48,796.12	Q50,747.97	Q46,844.28	Q3,903.69
2008	3,960	2,614	2,744	2,483	261	Q50,186.81	Q52,696.15	Q47,677.47	Q5,018.68
2009	4,073	2,688	2,849	2,527	323	Q51,617.13	Q54,714.16	Q48,520.11	Q6,194.06
2010	4,189	2,765	2,958	2,571	387	Q53,088.22	Q56,804.40	Q49,372.05	Q7,432.35
2011	4,309	2,844	3,071	2,616	455	Q54,601.24	Q58,969.34	Q50,233.14	Q8,736.20
2012	4,431	2,925	3,188	2,661	526	Q56,157.37	Q61,211.54	Q51,103.21	Q10,108.33
2013	4,558	3,008	3,309	2,707	602	Q57,757.86	Q63,533.64	Q51,982.07	Q11,551.57
2014	4,687	3,094	3,434	2,753	681	Q59,403.96	Q65,938.39	Q52,869.52	Q13,068.87
2015	4,821	3,182	3,564	2,800	764	Q61,096.97	Q68,428.61	Q53,765.33	Q14,663.27
2016	4,958	3,273	3,698	2,847	851	Q62,838.23	Q71,007.20	Q54,669.26	Q16,337.94
2017	5,100	3,366	3,837	2,895	942	Q64,629.12	Q73,677.20	Q55,581.05	Q18,096.15
2018	5,245	3,462	3,981	2,943	1,039	Q66,471.05	Q76,441.71	Q56,500.39	Q19,941.32
2019	5,395	3,560	4,130	2,991	1,139	Q68,365.48	Q79,303.95	Q57,427.00	Q21,876.95
2020	5,548	3,662	4,284	3,039	1,245	Q70,313.89	Q82,267.26	Q58,360.53	Q23,906.72
2021	5,707	3,766	4,444	3,088	1,356	Q72,317.84	Q85,335.05	Q59,300.63	Q26,034.42
2022	5,869	3,874	4,610	3,138	1,472	Q74,378.90	Q88,510.89	Q60,246.91	Q28,263.98
2023	6,036	3,984	4,781	3,187	1,594	Q76,498.70	Q91,798.44	Q61,198.96	Q30,599.48
2024	6,208	4,098	4,958	3,237	1,721	Q78,678.91	Q95,201.48	Q62,156.34	Q33,045.14
2025	6,385	4,214	5,268	3,161	2,107	Q80,921.26	Q101,151.57	Q60,690.94	Q40,460.63
TOTALES		67,715	76,672	58,764	27,135	Q1,300,222.26	Q1,472,158.64	Q1,128,285.87	Q343,872.76

Fuente: Cálculos propios.

d)Mortalidad:

Otro de los principales efectos de la contaminación hídrica para el caserío es el aumento de la mortalidad. En nuestro caso esto se expresa como los casos de muertes en la población expuesta. Debido a que toda la población está sujeta al riesgo, el beneficio de reducir la contaminación es realmente la disminución de estos riesgos de muerte.

Según puede observarse en el cuadro No.7, los 3526 casos reportados de enfermedades de origen hídrico, han registrado 28 desenlaces fatales, lo cual en términos relativos es menor al 1% del total registrado, pero de enormes consecuencias en torno a la expectativa de vida de los habitantes del caserío que ven coartado su derecho a un medio ambiente saludable, la salud y la vida.

Mortalidad causada por enfermedades de origen hídrico
Según grupos de edad

Grupo de Edad en años	Hombre	Mujer	Total	% totales
menor de 1	1	2	3	10.71%
1 a 4	6	3	9	32.14%
5 a 14	3	6	9	32.14%
15 a 19	0	1	1	3.57%
20 a 59	2	2	4	14.29%
60 y más	1	1	2	7.14%
			28	100.00%

Elaboración propia.

Como puede observarse en el cuadro No. 12 la mayor parte de las muertes ocurren entre los rangos de edad de 1 a 4 y de 5 a 14 años con un 64.28 % de incidencia total. Para los grupos de edad ubicados en la Población Económicamente Activa para este estudio representan un 25% de los casos observados.

Es importante mencionar que no se hace valoración de esta mortalidad mediante el criterio de la productividad del Capital humano, ya que esta genera inequidades en su análisis y además no incluye todos los ámbitos del bienestar humano¹⁰⁴.

Como se menciona con anterioridad en el estudio efectuado, se llevo a cabo la estimación de los costos y beneficios sociales que implica la reducción de los niveles de contaminación por DBO₅ y TSS para tres escenarios, mediante la implementación de un sistema de Licencias Ambientales cuya finalidad primordial es la inducción al cambio

¹⁰⁴ El método para la valoración de la mortalidad se base en el modelo de perdida de años de vida saludable perdidos Se obtienen a partir de las defunciones de un período determinado, ya que la única forma de determinar la mortalidad es usar el método basado en la incidencia. Se estiman los años de vida estándar esperados perdidos por cada causa (enfermedad), dada la máxima esperanza de vida de la población y se corrige el valor de los años según edad acorde a la función exponencial. Luego se actualizan las pérdidas a una tasa del 3% anual según una función continua de actualización. La información obtenida puede separarse por grupos de edad, sexo, causa, región, y otras clasificaciones. Los mayores problemas para construir el indicador se relacionan con la carencia de información sobre incidencia y prevalencia de las distintas enfermedades y las discapacidades que generan.

por parte de las empresas potencialmente contaminadoras hacia una tecnología ambientalmente amigable que les permita tanto disminuir sus niveles de desechos y por ende sus descargas contaminantes, así como eficientar sus procesos y obtener mejores rendimientos de sus insumos, por lo tanto mayores beneficios.

Con base a la información disponible se realizó una valoración económica de la morbilidad, en términos de la cantidad de dinero que las personas y el estado han gastado en la recuperación de la salud y en la pérdida de productividad por los efectos de esta morbilidad.

Los costos de oportunidad se cuantificaron en términos de los costos directos para el tratamiento de los padecimientos, la pérdida de productividad se estimó considerando que las enfermedades asociadas a la contaminación hídrica conllevan una reducción de la producción y que se interpreta mediante los días de trabajo y de escolaridad perdidos así como los días de actividad restringida debido a la enfermedad.

Los beneficios sociales totales mediante la reducción de los niveles de contaminación son cuantiosos lo cual resalta la importancia de alcanzar reducciones de la contaminación de forma constante y de largo plazo.

La eficiencia económica del instrumento está relacionada con la obtención de una meta de reducción de vertimientos, al mínimo costo posible para el sector económico y para la sociedad. Esto implica que se debe establecer una meta ambiental contra la cual se evalúa el desempeño del instrumento en términos de costos totales incurridos para alcanzar dicha meta. La aplicación de un cargo sobre la contaminación generada por cada fuente hará que ésta compare el valor de la tasa con su costo marginal de reducción de contaminación. Asumiendo que todos los contaminadores tienen un comportamiento racional y que minimizan sus costos de producción, la reducción total de la contaminación así obtenida será alcanzada al menor costo posible.

Socialmente, el empleo del sistema representa al menos tres ventajas: un menor costo global de lucha contra la contaminación (ventaja económica), una incitación efectiva y

permanente a la reducción de vertimientos (ventaja ambiental) y, por último, una fuente de recursos económicamente más eficiente que el presupuesto nacional (ventaja financiera). Así, el instrumento económico para controlar la contaminación debe ser evaluado tomando en cuenta criterios como la eficiencia económica y la efectividad en protección del medio ambiente. Se puede agregar un tercer parámetro: la eficiencia en la administración y utilización de los ingresos generados por el recaudo de la tasa.

El cargo por contaminación fue diseñado como instrumento económico, es decir, con el objetivo de generar un incentivo para cambiar el comportamiento de los contaminadores y reducir la contaminación al mínimo costo. Así, la evaluación sobre la efectividad ambiental del modelo será realizada únicamente desde el punto de vista de su capacidad para incentivar a las fuentes a reducir su contaminación hasta las metas predeterminadas para la cuenca.

Finalmente los resultados del estudio sugieren una relación positiva entre los resultados de la implementación del sistema de Licencia Ambiental y el mejoramiento de la calidad de vida de la población del caserío, ejemplificando con ello el efecto macro que se tendría con la aplicación del sistema en todas las regiones del país.

Para Guatemala es clara la necesidad de desarrollar políticas de control de la contaminación que sean flexibles, poco costosas y compatibles con las necesidades de crecimiento económico y competitividad internacional que enfrenta el país; si se pretende reducir los impactos sociales de la contaminación y obtener la calidad ambiental deseada por los asentamientos humanos, la introducción de la Licencia Ambiental ofrece una alternativa de atender estos retos, dado su potencial de lograr los objetivos ambientales a una fracción de los costos de cumplimiento, resultados mejores y más pronto a los relacionados con el esquema de comando y control¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Especialmente aquellas prácticas al final del tubo que implican la reducción de contaminación mediante la construcción de plantas de tratamiento, muy caras y en un horizonte de mediano a largo plazo.

Finalmente se puede concluir afirmando que la Licencia Ambiental por descargas residuales tiene el mayor potencial para alcanzar los objetivos tanto el de control de la contaminación mediante la persuasión y el cambio de actitud del contaminador (Carácter inductivo) así como la recaudación de fondos para su posterior inversión en proyectos comunitarios de saneamiento ambiental (Carácter Redistributivo).

Las condiciones esenciales para la implementación del instrumento y sus implicaciones se resumen en :

OBJETIVOS:

- ✓ El objetivo principal del diseño y operatización de la Licencia Ambiental por descargas residuales, es la aplicación del principio “Quien contamina paga ” la meta a obtener es la reducción de los volúmenes de vertidos contaminantes que generan costos y daños ambientales.
- ✓
- ✓ El objetivo secundario es la generación de recursos para financiar la gestión e inversión en saneamiento ambiental.

REQUERIMIENTOS:

- ✓ Existencia de una capacidad institucional apropiada por parte del ente encargado de la implementación, gestión y la administración del instrumento.
- ✓ Fortalecimiento de la presencia de las autoridades ambientales en las etapas operativas del instrumento.
- ✓ El establecimiento de un sistema de monitoreo que permita obtener la información precisa de quien contamina el tipo de contaminante y el nivel de la emisión, así también dar seguimiento a las licencias otorgadas, de manera de generar cruces de información que permitan medir a través de comparaciones la eficiencia y efectividad del instrumento.

- ✓Continuidad administrativa, el instrumento debe permanecer como prioridad a lo largo de una secuencia de administraciones ambientales, hasta que haya completado los objetivos de su creación.

- ✓La necesidad de introducir cambios en el marco legal que fortalezca el actuar de la autoridad ambiental para que no hayan barreras para el uso de los instrumentos económicos necesarios para la introducción de los cambios en la calidad ambiental del país.

- ✓Realización de proyectos piloto o programas experimentales en lugares definidos de acuerdo a criterios técnicos, lo cual es útil para calibrar el instrumento y medir su eficiencia previo a su replicación y aplicación general.

- ✓Compatibilidad, coherencia y complementariedad de las políticas públicas, es decir el establecimiento de una agenda fiscal-ambiental por parte de las instituciones de gobierno responsables de los planes, programas y proyectos de la nación.

VENTAJAS:

- ✓ Introduce mayor flexibilidad, eficiencia y costo-efectividad a las medidas de control de la contaminación hídrica.
- ✓ El instrumento opera como incentivo para los contaminadores quienes pueden determinar el medio más eficiente y costo efectivo para la disminución de sus volúmenes y cargas contaminantes.
- ✓ Incorpora en diferentes grados el principio “contaminador pagador”
- ✓ Estimula el desarrollo de tecnologías para el control de la contaminación y la competencia en el sector privado.
- ✓ Proporciona una fuente de ingresos para la autoridad ambiental para apoyar programas de control de la contaminación hídrica.

LIMITACIONES:

- ✓ Los efectos sobre la calidad ambiental no son 100% predecibles, se pueden elaborar estimación sobre supuestos, pero eso dependerá exclusivamente de la solución que elija el contaminador para la reducción de sus descargas.
- ✓ Autoriza o da licencia para contaminar o dañar el ambiente al momento de dejar las decisiones sobre emisión en manos privadas, corriendo el riesgo de que dichas decisiones no sean las correctas, en perjuicio del medio ambiente.
- ✓ Algunos contaminadores pueden elegir continuar contaminando si el pago no es lo suficientemente elevado.
- ✓ Rara vez implican eliminar completamente la contaminación.

CONCLUSIONES

La Hipótesis planteada consideró que la degradación y agotamiento de los recursos naturales son producto del desarrollo humano, no de fallas del mercado, que son efectos de las acciones degradatorias que realizan los seres humanos de cualquier sociedad sobre la naturaleza, cuando estos utilizan recursos naturales en forma no sustentable para incrementar sus niveles de bienestar. Durante el desarrollo de este trabajo de tesis no fue posible profundizar en el análisis de ese supuesto. Sin embargo el estado actual del ambiente permite afirmar que la eliminación de las trabas de los mercados no es suficiente motivación para que las empresas dejen de realizar actividades económicas que degradan y agoten los recursos, por lo que la utilización de instrumentos económicos es una alternativa viable que coadyuva a eliminar las actividades humanas que mediante la generación de residuos, puedan dañar gravemente al ambiente.

En Guatemala y otros países latinoamericanos, las preocupaciones ambientales han empezado a ser incorporadas en el diseño de las políticas macroeconómicas, observándose ya en las normas y reglamentos, comenzándose a identificar una tendencia hacia el uso directo de instrumentos económicos para alcanzar un nivel apropiado de calidad ambiental y hacerlo sostenible.

La Debilidad rectora del Estado y de la Autoridad Ambiental, la escasa articulación e ineficiencia del actual sistema de gestión ambiental nacional y el bajo uso de criterios de calidad ambiental en la formulación y desarrollo de políticas públicas, y sectoriales, especialmente de los principales sectores productivos, ha ocasionado que en Guatemala el medioambiente y los recursos naturales continúen deteriorándose alcanzando niveles preocupantes durante los últimos años.

En Guatemala, existen diversos mecanismos clasificables como instrumentos económicos en política ambiental, tales como : tarifas de cobro de servicio de agua potable en base a consumo real, concesiones forestales en áreas protegidas,

certificaciones orgánicas, certificaciones de carbono y ozono, certificación y de ecoturismo, además de otros instrumentos financieros, los cuales en términos generales no han funcionado óptimamente, dado el grado de deterioro que enfrenta el medioambiente en general.

Es del criterio de este estudio, que existe una clara oportunidad para introducir criterios ambientales como parte integral de las futuras reformas legales en el tema ambiental, para avanzar hacia una estructura de incentivos en las políticas sectoriales que sean coherentes, o al menos no se contrapongan, a las metas nacionales de política ambiental. En los años venideros, nuestro país enfrenta el doble desafío de acelerar el proceso de aprendizaje y fortalecimiento institucional para lograr hacer uso efectivo de instrumentos innovadores que logren mejorar la eficacia de la gestión ambiental y movilizar recursos para su autofinanciamiento.

En cuanto a las alternativas de implementación y aplicación de instrumentos económicos en política ambiental en Guatemala, la Licencia ambiental por descargas residuales, es un instrumento que tiene potencial para alcanzar los objetivos de control de la contaminación hídrica, mediante el propiciar un cambio de actitud en el contaminador mediante la persuasión que ejerce el tener que retribuir (Carácter inductivo) así como las sostenibilidad del programa por medio de la recaudación de fondos para su posterior inversión en programas y proyectos de saneamiento ambiental comunitario (Carácter redistributivo).

El programa de licencias ofrece a las industrias dos alternativas: pagar una serie de Licencias Ambientales a través del tiempo a la autoridad ambiental o invertir en soluciones de descontaminación más costo-efectivas que el pago de la retribución, como tecnología o producción mas limpia, lo que a la vez les permite el acceso a mercados mas competitivos y exigentes en materia de calidad ambiental.

De acuerdo a la aplicación práctica se pudo determinar que con la implementación del sistema de Licencia Ambiental se alcanza el objetivo de afectar las decisiones de los agentes, minimizar el volumen y la concentración de las descargas de aguas residuales

a los cuerpos receptores, lo que impacta positivamente en la salud y la productividad de las comunidades.

Si se comparan los beneficios sociales y económicos provenientes de la implementación del instrumento (como lo son: la reducción del número de días de actividad perdida, los días de actividad restringida, con un aumento sustancial de la productividad y los ingresos de las familias y las comunidades y la reducción de los gastos familiares y del sector salud pública en la recuperación de la salud). Contra los posibles incrementos en los precios de los bienes y servicios, por parte de las empresas por la internalización de costos derivado del pago de la licencia, los saldos ambientales, sociales, económicos y financieros provenientes de la aplicación del instrumento siguen siendo positivos, lo que implica beneficios inherentes a la sucesiva disminución de los niveles de contaminación.

RECOMENDACIONES

Establecer un marco institucional y legal coherente para la gestión ambiental, observando criterios técnicos que busquen el mejoramiento del ambiente como principal objetivo y establecer un sistema de seguimiento, control y cumplimiento ambiental que permita obtener la información necesaria para la toma de decisiones en materia de política ambiental.

Definir y aplicar estándares para la calidad ambiental (límites máximos de concentración permisibles) para contaminantes específicos. El cual permitirá hacer las comparaciones que permitan medir la efectividad del instrumento.

Implementar el sistema de Licencias Ambientales por vertidos de aguas residuales para hacer efectivo el principio de “quien contamina – paga” propiciando los cambios de actitud y reconversión de procesos para la disminución de sus niveles y concentraciones de las cargas contaminantes.

Propiciar el fortalecimiento del Estado y la institucionalidad de la autoridad ambiental mediante el diseño y ejecución de medidas de política pública en materia ambiental que

contrarreste el deterioro del ambiente, a través d el uso de instrumentos económicos en gestión ambiental.

Se recomienda la realización de proyectos piloto o programas experimentales en lugares definidos de acuerdo a criterios técnicos, los cuales serán de utilidad para la calibración del instrumento previo a su replicación y aplicación general.

Debe establecerse un sistema de monitoreo que permita obtener la información precisa de quien contamina el tipo de contaminante y el nivel de la emisión, así como también dar seguimiento a las licencias otorgadas, de manera de generar cruces de información para medir a través de comparaciones la eficiencia y efectividad del instrumento.

GLOSARIO

Acidez : La capacidad cuantitativa del agua de neutralizar una base, expresada en equivalente de carbonato de calcio en partes por millón o en miligramos por litro. El número de los átomos de hidrógeno que están presentes determinan esto.

Acuífero: Una capa en el suelo que es capaz de transportar un volumen significativo de agua subterránea.

Aerobio: Un proceso que ocurre en presencia del oxígeno, tal como la digestión de la materia orgánica por las bacterias en una charca de oxidación.

Agentes contaminantes biodegradables: Agentes contaminantes que son capaces de ser descompuestos bajo condiciones naturales.

Agricultura Intensiva: Término general que se aplica a las prácticas agrícolas de alta producción por unidad de área, usualmente por el gran uso de abono, agroquímicos mecanización, etcétera, y de la precipitación que eventualmente se pierde por la evaporación.

Agua (Ciclo del) : El calor del sol evapora el agua de la tierra y de los cuerpos de agua; este vapor de agua (gas), siendo más ligero que el aire, sube hasta alcanzar el nivel superior más frío del aire, donde se condensa en forma de nubes. Además, la condensación produce precipitación la cual cae a la tierra como lluvia, aguanieve o nieve. Algo de agua es retenida por el suelo y alguna escurre regresando a los ríos, lagos y océanos; a esta secuencia de eventos climatológicos se le llama ciclo del agua.

Agua contaminada: La presencia en el agua de suficiente material perjudicial o desagradable para causar un daño en la calidad del agua.

Agua subterránea: Agua que puede ser encontrada en la zona saturada del suelo; zona que consiste principalmente en agua. Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos.

Agua superficial: Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

Aguas grises: Aguas domésticas residuales compuestas por agua de lavar procedente de la cocina, cuarto de baño, aguas de los fregaderos, y lavaderos.

Aguas negras: Aguas que contienen los residuos de seres humanos, de animales o de alimentos.

Aguas receptoras: Un río, un lago, un océano, una corriente de agua u otro curso de agua, dentro del cual se descargan aguas residuales o efluentes tratados.

Aguas residuales: Fluidos residuales en un sistema de alcantarillado. El agua usada por una casa, una comunidad, una granja, o industria que contiene materia orgánica disuelta o suspendida.

Alcalinidad : La alcalinidad significa la capacidad tampón del agua; la capacidad del agua de neutralizar. Evitar que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido. Es también añadir carbón al agua. La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es alta en el agua la alcalinidad disminuye, puede causar condiciones dañinas para la vida acuática. En química del agua la alcalinidad se expresa en PPM o el mg/l de carbonato equivalente del calcio. La alcalinidad total del agua es la suma de las tres clases de alcalinidad; alcalinidad del carbonato, del bicarbonato y del hidróxido.

Algas: Organismos uni o multicelular que se encuentran comúnmente en el agua superficial. Producen su propio alimento por medio de la fotosíntesis. El crecimiento

excesivo las algas puede hacer que el agua tenga olores o gusto indeseables. La descomposición de las algas disminuye las fuentes de oxígeno en el agua.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Anaeróbico: Organismo activo o que vive solamente en ausencia de oxígeno, o que vive del aire disuelto en el medio (por ejemplo: el agua) o disponible de otro modo.

Áreas Protegidas: Son zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano y que requieren ser preservadas y/o restauradas.

Atmósfera: Mezcla invisible de gases, partículas en suspensión de distinta clase y vapor de agua, cuya composición relativa, densidad y temperatura cambia verticalmente. Esta mezcla envuelve a la tierra a la cual se mantiene unida por atracción gravitacional: En ella se distinguen varias capas cuyo espesor global es de aproximadamente 10 mil Km.

Bacterias: Pequeños microorganismos unicelulares, que se reproducen por la fisión de esporas.

Bacteria coliforme: Bacteria que sirve como indicador de contaminantes y patógenos cuando son encontradas en las aguas. Estas son usualmente encontradas en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales de sangre caliente.

Basura: Material de desperdicio que procede usualmente del medio ambiente residencial, aunque puede ser generado en cualquier actividad económica; si su composición y carácter es similar al desperdicio doméstico puede ser tratado de este modo y depositado junto con la basura doméstica. También están incluidos los desechos que son de carácter voluminoso y no pueden colectarse junto con la basura doméstica o

desechos similares, sino que se requiere de un removedor especial (de desecho pesado). No se incluye todos aquellos desperdicios que necesitan un trato distinto al de la basura doméstica.

Biodegradación: Proceso de descomposición de las sustancias orgánicas por medio de microorganismos (principalmente bacterias aeróbicas) en sustancias más simples tales como bióxido de carbono , agua y amoniaco).

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biosfera: El total de los seres vivos y su medio ambiente, que comprende la litosfera (superficie de la tierra), la hidrosfera (las aguas terrestres) y la atmósfera, la cual es de casi 15 Km. de espesor desde la superficie terrestre.

Bióxido de Azufre (SO₂): Proviene de la quema de combustibles que contienen azufre, principalmente combustóleo y en menor medida diesel. Es un irritante respiratorio muy soluble, que en altas concentraciones puede resultar perjudicial para los pulmones. Su factor de tolerancia, medido en microgramos por metro cúbico en 24 horas, es 340.

Bióxido de Carbono (CO₂): Gas incoloro, sin olor, venenoso en altas concentraciones, aproximadamente 50 por ciento más pesado que el aire del cual es un componente menor. Se forma por procesos naturales y también es producido por la quema de combustibles fósiles. Es uno de los gases más importantes causantes del efecto de invernadero.

Capacidad de asimilación: La capacidad del ambiente de recibir residuos o materiales tóxicos sin que tengan efectos negativos y sin daño para la diversidad o para los seres humanos que lo utilizan.

Ciclo Hidrológico: Ciclo natural del agua que ocurre en el ambiente, incluyendo la evaporación, condensación, retención y escurrimiento.

Cloración: Proceso de purificación del agua en el cual el cloro es añadido al agua para desinfectarla, para el control de organismos presente. También usado en procesos de oxidación de productos impuros en el agua.

Concentración: La cantidad de material disuelto en una unidad de solución, expresado en mg/L.

Contaminación: En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Contaminante: Materia o sustancia, sus combinaciones o compuestos, derivados químicos o biológicos (desechos orgánicos, sedimentos, ácidos, bacterias y virus, nutrientes, aceite y grasa) así como toda forma de energía, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse y actuar en la atmósfera, aguas, suelo, flora, fauna o cualquier elemento del ambiente alteran o modifican su composición o afectan a la salud humana.

Contaminantes biológicos: Organismos vivos tales como virus, bacterias, hongos, y antígenos de mamíferos y de pájaros que pueden causar efectos dañinos sobre la salud de los seres humanos.

Contaminantes del agua: Compuestos que no son encontrados de forma natural en el agua y vienen dados en concentraciones que causan la muerte, enfermedad, o defectos de nacimiento en organismos que los ingieren o absorben.

Costos ambientales: Son los costos vinculados con el deterioro actual o potencial de los bienes naturales debido a las actividades económicas. Pueden verse desde dos

perspectivas: a) costos ocasionados, esto es, costos asociados con las actividades económicas que actualmente o potencialmente causan un deterioro soportados, esto es, costos ambientales cargados a las unidades económicas, independientemente de si actualmente han causado o potencialmente causen un deterioro ambiental.

Cubierta Forestal: Todos los árboles y otras plantas leñosas (monte bajo) que cubren la tierra en un bosque. Incluye a) árboles y todos los arbustos, b) hierbas y arbustos que crecen debajo o en los claros de los bosques o en los matorrales; c) humus u hojas caídas, ramas, árboles caídos y otro material vegetal sobre el suelo forestal; d) es el rico humus de la materia vegetal parcialmente podrida en la superficie y en la capa superior del suelo.

Deforestación: Destrucción de los bosques de manera tal que se torna imposible su reproducción natural.

Degradación: Proceso por el cual un químico se reduce a su forma menos compleja.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): Oxígeno disuelto y requerido por los organismos para la descomposición aeróbica de la materia orgánica presente en el agua. Da la proporción en que desaparece el oxígeno de una muestra de agua y es utilizado como un indicador de la calidad de efluentes residuales. (es medido en mg/L)

DBO₅ : La cantidad de oxígeno disuelto consumido en cinco días por las bacterias que realizan la degradación biológica de la materia orgánica.

Desarrollo Sostenible: Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Descargas residuales: Descarga de efluentes procedentes de las casas, de establecimientos comerciales, e industrias en cuencas de drenaje costeras.

Desechos Sólidos: Materiales inútiles y dañinos (algunas veces peligrosos). Incluyen la basura municipal, los desechos generados por las actividades comerciales e industriales, el lodo de las aguas negras, los desperdicios resultantes de las operaciones agrícolas y de la cría de animales y otras actividades relacionadas, los desechos por demolición y los residuos de la minería. Los desechos sólidos también se refieren a los líquidos y gases en envases.

Desertificación: Es la degradación de la tierra en zonas áridas y semi-áridas, resultante de varios factores que incluyen las variaciones climáticas y actividades humanas. Contempla no solo la degradación del suelo sino de cualquier otro de los elementos biológicos y físicos del terreno, como son la cubierta vegetal, la biota animal, los recursos hídricos, etc., esta es la base conceptual que determina que el problema de la desertificación sea integral y comprenda los diversos componentes físicos, químicos y biológicos, interactuando con las variables sociales y económicas de un área o región específica.

Emisión: Contaminación descargada en la atmósfera procedentes de los tubos de escape, otros respiraderos o salidas de emisiones, así como de instalaciones comerciales e industriales, de chimeneas residenciales y de vehículos de motor, escapes de locomotoras o aeronaves.

Equilibrio Ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión: Es la destrucción, deterioro y eliminación del suelo. Los factores que acentúan la erosión del suelo son: el clima, la precipitación y la velocidad del viento, la topografía, la naturaleza, el grado y la longitud del declive, las características físico, químicas del suelo, la cubierta de la tierra, su naturaleza y grado de cobertura, los fenómenos

naturales como terremotos y factores humanos como tala indiscriminada, quema subsecuente, y pastoreo en exceso.

Escherichia Coli: Bacteria baciloforme (con apariencia de bastoncillo) que vive en la región intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente. Su ocurrencia en el agua indica contaminación fecal.

Externalidades: Concepto económico que cubre aquellos costos y beneficios atribuibles a una actividad económica y que no están incluidos en el precio de los bienes o servicios reproducidos. Aquellos daños al medio ambiente que pueden ser considerados como costo o beneficio en la producción. Es el propósito del principio "el que contamina paga", que requiere a los contaminadores enfrentar los costos por evitar la contaminación o remediar sus efectos.

Efluente: La salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha flujos de agua, a un tanque de oxidación, a un tanque para un proceso de depuración biológica del agua, etc. Este es el agua producto dada por el sistema.

Escorrentía: Agua que fluye directamente desde la superficie del suelo a las corrientes, ríos y lagos.

Eutrófico: Referente al agua que está enriquecida en nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, lo que causa un crecimiento excesivo de plantas acuáticas e incrementan la actividad de microorganismos anaeróbicos. Como resultado los niveles de oxígenos disminuyen rápidamente y el agua se asfixia, haciendo la vida imposible para los organismos acuáticos aeróbicos.

Fluorocarbono: Gas utilizado como propulsor en los aerosoles; se ha probado que este gas está reduciendo la capa de ozono que protege la atmósfera.

Fósforo: Elemento alimenticio químico base, que puede contribuir a la eutrofización de los lagos y de otros cuerpos de agua.

Giardia: Un microorganismo que es comúnmente encontrado en superficies de aguas sin tratamiento y que puede ser eliminado por filtración. Es resistente a los desinfectantes como el cloro.

Impacto Ambiental (Estudio de): documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Invernadero (Efecto). Calentamiento de la atmósfera terrestre ocasionado por la generación de bióxido de carbono u otros gases residuales. Los científicos sostienen que esta acumulación de gases genera, mediante la luz proveniente de los rayos solares, el calentamiento de la tierra, dado que dichos gases interceptan parte del calor irradiado por la tierra hacia el espacio exterior.

Lodos residuales: Lodos producidos por un sistema de alcantarillado público.

Materia orgánica: Sustancias de material de plantas y animales muertos, con estructura de carbono e hidrógeno.

Nutriente: Cualquier sustancia que promueve el crecimiento de organismos vivos. El término es generalmente aplicado para el nitrógeno y el fósforo en aguas residuales, pero es también aplicado a otros elementos esenciales y elementos traza.

Oxígeno disuelto: La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en ppm o mg/L.

Ozono: Un inestable agente oxidante, que consiste en tres átomos de oxígeno y puede ser formado en la capa de ozono de la atmósfera. Es producido por descarga eléctrica a través de oxígeno o por lámparas UV especialmente diseñadas.

Parámetro: Una variable, propiedad medible cuyo valor está determinado por las características del sistema en el caso del agua por ejemplo, estas pueden ser la temperatura, la presión, la densidad, etc.

Partes por millón : Expresado como ppm; medida de la concentración. Una ppm es una unidad de peso de soluto por peso de solución. En análisis de agua un ppm es equivalente a mg/l.

Potencial Hidrógeno (PH): El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones de hidrógeno presente. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

Residuos: Cualquier material sobrante de los procesos de consumo, utilización, producción, etcétera, cuyas características no permiten usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Servicios Ambientales: Estos servicios describen funciones cualitativas "incluso especiales" de propiedades naturales no producidas por la tierra (incluyendo los ecosistemas), el agua y el aire. Existen generalmente tres tipos de servicios ambientales: a) de depósito, los cuales reflejan las funciones del ambiente doméstico natural (tierra, aire, agua) como verdadero absorbente para los residuos de las actividades domésticas y externas, b) productivos del terreno, los cuales reflejan las funciones económicas y del suelo para propósitos agrícolas, y c) del consumidor que abarca las funciones elementales del medio ambiente en prevención de las necesidades psicológicas así como la recreación y otras relativas a los seres humanos.

Sólidos suspendidos: Partículas sólidas orgánicas o inorgánicas que se mantienen en suspensión en una solución.

Sólidos totales: Todos los sólidos en el agua residual o aguas de deshecho, incluyendo sólidos suspendidos y sólidos filtrables.

Sólidos suspendidos totales: El peso de todos los sólidos presentes en el agua por unidad de volumen. Esto es usualmente determinado por evaporación. El peso total concierne tanto a materia suspendida y disuelta orgánica e inorgánica.

Técnicas al final de la tubería: Técnica para la purificación del agua que sirve para reducir los contaminantes después que estos se hayan formado.

Turbidez: Medida de la no transparencia del agua debida a la presencia de materia orgánica suspendida.

Uso consuntivo del agua: Agua eliminada de los suministros disponibles sin retorno a los sistemas de recursos de dicha agua; agua usada en fabricación, agricultura, preparación de alimentos.

Virus: La más pequeña forma de vida conocida, que no es una célula de forma natural. Viven dentro de células de animales, plantas y bacterias y usualmente causan enfermedades. Están formado por cromosoma rodeado por una capa de proteínas.

BIBLIOGRAFIA

- Acquatella, Jean. “Desafíos y propuestas para la implementación mas efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. CEPAL/ PNUD. Santiago de Chile. 2002.
- Acquatella, Jean. “Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes” CEPAL/ PNUD. Santiago de Chile. 2001.
- Arrow, Kenneth, Scitovsky Tibor. “Ensayos sobre la Economía del Bienestar”. Fondo de Cultura Económica, México.1974.
- Azqueta Oyarzún, D. “Valoración Económica de la Calidad Ambiental”. McGraw Hill, 1994.
- Azqueta, D. y Pérez, L. “Gestión de Espacios Naturales”. McGraw-Hill. 1996.
- Baumol, W. Oates, W. “La teoría de la política económica del medio ambiente”. Antoni Bosch editor. Barcelona 1982.
- Bloom, Barry. Cerani, Anthony. “Investigación Biomédica para el desarrollo”. Fondo de cultura Económica. México 1994.
- Cabanillas Sánchez, A. “La reparación de los Daños al Medio Ambiente”. Edit. Aranzadi, Navarra. 1996.
- Cáceres, Roberto. “Aplicación de Instrumentos Económicos en Guatemala”. CEPAL, Chile, 2002.
- Centro Guatemalteco de Producción Mas Limpia. “Manual de buenas practicas operativas de producción mas limpia en el Sector de Beneficiado de Café”. Guatemala, 2004.

- Centro Guatemalteco de Producción Mas Limpia. “Guía práctica para la operación de celdas diarias en rellenos sanitarios pequeños y medianos”. Guatemala, 2004.

- Centro Guatemalteco de Producción Mas Limpia. “Guía metodológica para establecer resultados financieros y tasas por servicios municipales”. Guatemala, 2004.

- Centro Guatemalteco de Producción Mas Limpia. “Manual de buenas practicas operativas de producción mas limpia para procesadoras de camarón”. Guatemala, 2004.

- Cohen Ernesto, Franco Rolando. “Evaluación de Proyectos Sociales”. Siglo veintiuno editores. México 1992.

- Fander Falconí y Rafael Burbano. “Instrumentos económicos para la gestión ambiental: Decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales”. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO)- Sede Ecuador. 2003.

- Gago Rodríguez, Alberto Labandeira Villot, Xavier “La Imposición Ambiental: Fundamentos, tipología comparada y experiencias en la OCDE y España”. Departamento de Economía Aplicada Universidad de Vigo.1997.

- Gittinger, J. P. “Análisis Económico de Proyectos Agrícolas”. Editorial Tecnos Madrid. 1975.

- Guerrero, Jhoniers; Ramírez, Ignacio. Manejo ambiental de residuos en mataderos de Pequeños municipios. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia 2004.

- Krutilla, J. y A. Fischer. “The economics of natural environments”. Resources for the future Madrid 1988.

- Martínez Alier, Joan, Roca Jordi. “Economía Ecológica y Política Ambiental”. 2da Edición. Fondo de Cultura Económica. México 2003.

- Martínez Tuna, Miguel. “Valoración Económica del Agua en la Ciudad de Guatemala”. FLACSO, Guatemala, 2002.
- Moreno, J. M. “Régimen Jurídico de la Evaluación de Impacto Ambiental”, Edit . Trivium, Madrid, 1993.
- Oliva, Bessie. Pérez, Juan , “La Contaminación del Agua y su impacto en la salud” . Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC, 2005.
- Panayotou, Theodore. “Economic instruments for environmental management and sustainable development”. International Environment Program Harvard Institute for International Development, Nairobi, 1994.
- Pape Edgar, Ixcot Luis.), “Economía ambiental y desarrollo sostenible: Valoración económica del Lago de Amatitlán”. FLACSO. Editorial Serviprensa. Guatemala, 1998.
- Pape, Edgar. “Potencial económico de la Bahía de Amatique”. FLACSO. Editorial Serviprensa. Guatemala, 1999.
- Pearce, David W. Economía Ambiental. Fondo de cultura Económico 1974.
- Salvatore, Dominick. Microeconomía. Mc Graw Hill. México. 1994
- Sen, Amartya. “Sobre Ética y Economía”. Alianza Editorial. Madrid. 1989.
- Universidad Rafael Landivar, Instituto de Incidencia Ambiental. “Perfil Ambiental de Guatemala, Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática”. Guatemala, 2004.
- Warner, Kenneth, Luce, Bryan. “Análisis de costo-beneficios y costo-eficiencia en la atención de la salud”. Fondo de cultura Económica, México. 1995.