

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO**

**TESIS FINAL**

previa a la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TEMA:**

Propuesta de creación de una entidad de autogestión para el  
control de la calidad de agua en el área marino-costera  
del Ecuador

**AUTORES:**

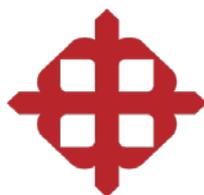
Lcdo. Rafael Cabello Peñafiel  
Lcdo. Mario Proaño Silva

**TUTOR:**

Ing. Antonio Tramontana Almeida

**Guayaquil, Ecuador**

2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
TESIS FINAL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los Licenciados en Administración de Empresas **Rafael Cabello Peñafiel** y **Mario Proaño Silva**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magister en Administración de Empresas**.

**DIRECTOR DE TESIS**

---

Ing. Antonio Tramontana Almeida

**REVISOR (ES)**

---

Econ. Laura Zambrano Chumo

---

CPA. Laura Vera Salas

**DIRECTOR DEL PROGRAMA**

---

Econ. Carmen Lapo Maza, MBA.

**Guayaquil, Febrero del año 2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
TESIS FINAL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Rafael Cabello Peñafiel** y **Mario Proaño Silva**

**DECLARAMOS QUE:**

La Tesis “**Propuesta de creación de una entidad de autogestión para el control de la calidad de agua en el área marino-costera del Ecuador**”, previa a La obtención del **Grado Académico de Magister en Administración de Empresas**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente, este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis del Grado Académico en mención.

**Guayaquil, Febrero del año 2014**

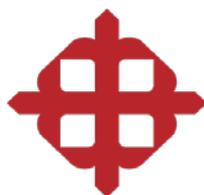
**LOS AUTORES**

---

**Rafael Cabello Peñafiel**

---

**Mario Proaño Silva**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
TESIS FINAL**

**AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Rafael Cabello Peñafiel** y **Mario Proaño Silva**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución de la **Tesis de Magister en Administración de Empresas** titulada: **“Propuesta de creación de una entidad de autogestión para el control de la calidad de agua en el área marino-costera del Ecuador”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, Febrero del año 2014**

**LOS AUTORES**

---

**Rafael Cabello Peñafiel**

---

**Mario Proaño Silva**

## **AGRADECIMIENTO**

El desarrollo de este trabajo de investigación nos permitió acercarnos a muchas personas, quienes, desde diversos puntos de vista, contribuyeron al entendimiento y la puesta en práctica de una solución al problema de configurar un sistema que equilibre las aspiraciones empresariales, de la sociedad y del Estado. Sería muy extenso nombrar a todas las personas, quienes, de una u otra manera, contribuyeron a construir nuestra visión, sin embargo deseamos exteriorizar nuestro agradecimiento a quienes son las figuras más representativas de los diferentes ámbitos del desarrollo de esta investigación.

Las opiniones y direccionamientos del señor Ing Antonio Tramontana Almeida, fueron invaluable. Con paciencia y elegancia nos guió, como Tutor de esta Tesis, hacia la concreción de los pragmáticos resultados.

A la señora Ing. Quim. Carmen Palacios, quien contribuyó con la revisión de los aspectos técnicos relacionados con Calidad de Agua.

A nuestros profesores de la Maestría en Administración de empresas, quienes contribuyeron a nuestra enriquecimiento profesional.

A la señora Eco. María del Carmen Lapo y su equipo de trabajo, de quienes recibimos siempre el apoyo profesional en los ámbitos curriculares.

**Rafael Cabello Peñafiel**

**Mario Proaño Silva**

## **DEDICATORIA**

a nuestras esposas, Mónica y Patricia  
a nuestros hijos, Ariana, Estefanía, Carlos y Juan Sebastián

**Rafael Cabello Peñafiel**

**Mario Proaño Silva**

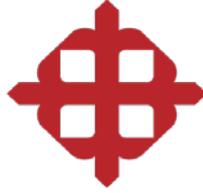


**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
TESIS FINAL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Antonio Tramontana Almeida  
**TUTOR**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SISTEMA DE POSTGRADO  
TESIS FINAL**

**CALIFICACIÓN**

---

Ing. Antonio Tramontana Almeida  
**TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES .....	1
OBJETIVOS .....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	8
RESULTADOS.....	8
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PROPUESTA .....	9
METODOLOGÍA .....	12
ESQUEMA DE LOS CAPÍTULOS .....	15
CAPÍTULO 1.....	17
1.1.    FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	17
1.2.    DESARROLLO SOSTENIBLE.....	17
1.2.1    Del Desarrollo sostenible al Marketing ecológico.....	19
1.3.    MARKETING ECOLÓGICO.    CONCEPTOS Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES .....	19
1.3.1.    El Marketing ecológico en la empresa.....	20
1.3.2.    El concepto de Marketing ecológico. Elementos definatorios .....	24
1.3.3.    Estrategias de Marketing ambiental.....	31
1.4.1.    Externalidades.....	35
1.5    INSTRUMENTOS ECONÓMICOS .....	40
1.5.1    Definición .....	40
1.5.2    Combinación de Instrumentos económicos y Políticas sectoriales.....	41
1.5.3    Principales Instrumentos económicos.....	42

1.5.4	Instrumentos económicos para el control ambiental en la zona costera	45
1.6	INDICADORES AMBIENTALES	46
1.6.1	Definición	46
1.6.2	Importancia de los Indicadores Económicos ambientales	46
1.6.3	Criterios de selección de indicadores	47
1.6.4	Enfoque Presión-Estado-Respuesta	48
1.6.5	Elementos de un modelo	50
1.7	MODELO DE CONTROL AMBIENTAL	50
1.7.1	Modelo de Comando y Control	51
1.7.2	Instrumentos económicos para monitorear la contaminación marina	54
CAPÍTULO 2		55
2.1.	DIAGNÓSTICO DEL MERCADO DE LA CONTAMINACIÓN MARINO-COSTERA	55
2.2	LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA MARINO-COSTERA DEL ECUADOR	57
2.2.1	Zona NORTE (Provincia de Esmeraldas)	59
2.2.2	Zona CENTRAL (Provincia de Manabí)	65
2.2.3	Zona SUR (Provincias Guayas, Santa Elena y El Oro)	69
2.2.4	Zona Insular (Provincia de Galápagos)	76
2.2.5	Síntesis de la contaminación ambiental o externalidades causadas por industrias en borde costero	77
CAPÍTULO 3		87
3.1	SISTEMA PARA EL CONTROL AMBIENTAL MARINO-COSTERO	89
3.1.1	Objetivo general y específicos del Sistema de control ambiental marino-costero	89
3.1.2	Alcance del Sistema de Control ambiental marino-costero	90
3.1.3	Principios del Sistema	90

3.1.4	Organización del Sistema.....	91
3.2	RED DE MONITOREO.....	101
3.2.1	Dónde monitorear .....	102
3.2.2	Con qué frecuencia.....	104
3.2.3	Qué monitorear .....	105
3.2.4	Indicadores de calidad de agua .....	106
3.2.5	Elección de los indicadores de calidad de agua .....	107
	Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño.....	111
3.3	INSTRUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL. FASES.....	117
3.4	PROCEDIMIENTO DE MUESTREO .....	119
3.5	VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DE AGUA MARINA.....	119
3.6	COSTOS DE MONITOREO .....	120
3.6.1	Presupuesto de Operación del Sistema .....	123
3.7	TASA AMBIENTAL.....	124
	CAPÍTULO 4.....	126
4.1	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ENTIDAD.....	127
4.1.1	Cadena primaria de valor del Sistema de Control ambiental marino- costero	128
4.1.2	Mapa general de procesos .....	129
4.1.3	Mapa de relaciones.....	129
4.1.4	Modelo de gestión de la entidad .....	133
4.1.5	Esbozo de Misión de la Entidad.....	134
4.1.6	Atribuciones .....	134
4.1.7	Valores y Principios de la entidad .....	135
4.1.8	Naturaleza de la entidad.....	136
4.1.9	Observatorio de calidad de agua en zona marino-costera del país .....	137

4.1.10	Observatorio de calidad de agua de la zona marino-costera del Ecuador	
	139	
4.2	FODA .....	139
4.3	DIRECCIÓN ESTRATÉGICA.....	141
4.3.1	Misión .....	141
4.3.2	Visión.....	141
4.3.3	Objetivos estratégicos .....	141
4.4	ASPECTOS LEGALES .....	142
4.5	MODELO DE GESTIÓN DEL OBSERVATORIO DE CALIDAD DE AGUA DE ÁREAS MARINO-COSTERA.....	143
4.6	ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	144
4.6.1	Dirección estratégica.....	144
4.6.2	Áreas de apoyo.....	145
4.6.3	Áreas operativas .....	145
4.7	PLAN DE COMUNICACIÓN.....	146
4.7.1	Definición del cliente .....	146
4.7.2	Definición del servicio .....	146
4.7.3	Objetivos estratégicos del Plan de comunicación .....	146
CAPÍTULO 5	.....	149
5.1	CONCLUSIONES .....	149
5.2	RECOMENDACIONES .....	151
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	153
ABREVIATURAS UTILIZADAS	.....	158
ANEXO A	.....	159

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle de elementos teóricos .....	12
Tabla 2. Certificaciones registradas ISO 14001 .....	33
Tabla 3. Empresas contaminantes en Esmeraldas .....	63
Tabla 4. Industrias zona costera de Manabí.....	68
Tabla 5. Industrias costeras en Zona Sur .....	73
Tabla 6. Contaminantes que afectan calidad del agua.....	82
Tabla 7. Zonas de monitoreo.....	97
Tabla 8. Frecuencias de monitoreo.....	104
Tabla 9. Ejemplo de Indicador de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras adoptado por Colombia .....	107
Tabla 10. Parámetros básicos considerados para evaluar la calidad del.....	108
Tabla 11. Indicadores de calidad de aguas Marinas y Costeras propuestos .....	111
Tabla 12. Actividades a realizar en el Sistema de control ambiental .....	117
Tabla 13. Equipos utilizados en métodos rápidos y prácticos .....	120
Tabla 14. Presupuesto de operación del Sistema de control ambiental marino-costero .....	123
Tabla 15. Categorización de industrias en Zona Costera ecuatoriana por potencial de contaminación .....	124
Tabla 16. Tabla de decisión para seleccionar tipo de entidad.....	136
Tabla 17. Niveles, instancias, mecanismos y procedimientos de participación ciudadana .....	137
Tabla 18. Matriz FODA para Observatorio de calidad de agua .....	140

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelos de Desarrollo Económico .....	1
Figura 2. Pilares del Desarrollo Sostenible.....	18
Figura 3. Marketing ecológico .....	21
Figura 4. Representación geométrica de externalidad positiva .....	36
Figura 5. Representación geométrica de externalidad negativa.....	37
Figura 6. Modelo “Presión-Estado-Respuesta” .....	48
Figura 7. Modelo de Comando y Control.....	51
Figura 8. Modelos de comando y control y de control ambiental .....	53
Figura 9. Esquema del proceso de diagnóstico.....	57
Figura 10. Modelo de control .....	87
Figura 11. Mapa de distribución de principales potenciales contaminadores en zona costera ecuatoriana .....	93
Figura 12. Mapa de distribución de Autoridades marítimas, ambientales y Universidades en Zona Costera ecuatoriana .....	94
Figura 13. Mapa de distribución de Caletas de pescadores en Zona Costera ecuatoriana.....	94
Figura 14. Mapa de sectores para monitoreo en Zona Costera ecuatoriana.....	96
Figura 15. Modelo de control .....	99
Figura 16. Gráfico de Esquema de Interoperabilidad del Sistema.....	99
Figura 17. Red de monitoreo del Área Continental .....	100
Figura 18. Red de monitoreo del Área Insular .....	100
Figura 19. Red de Control .....	101
Figura 20. Gráfico de principales procesos en las zonas costeras .....	103
Figura 21. Modelo de control ambiental .....	126
Figura 22. Modelo de control ambiental por actor .....	127
Figura 23. Gráfico de cadena de valor de actividades primarias del Sistema de control ambiental ....	128
Figura 24. Gráfico de Mapa de procesos del Sistema de control ambiental .....	129
Figura 25. Gráfico de Mapa de relaciones del Sistema de control ambiental de la zona marino-costera .....	130
Figura 26. Gráfico de matriz de diferenciación funcional .....	131
Figura 27. Gráfico de detalle de la matriz de diferenciación funcional .....	131
Figura 28. Nivel de gestión de la entidad .....	132
Figura 29. Gráfico de Mapa de relaciones de la Entidad.....	132
Figura 30. Gráfico Modelo de Gestión del Sistema de control ambiental de la zona marino-costera	133
Figura 31. Modelo de gestión del Observatorio de calidad de agua marino-costera .....	143
Figura 32. Organigrama estructural del Observatorio de calidad de agua marino-costera .....	144

## **RESUMEN**

Un Observatorio de calidad de agua de áreas marino-costeras del Ecuador se presenta como la mejor opción para proveer información sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad del agua de la zona marino-costera del país, ya que articularía, en forma equilibrada, las presiones de la Sociedad, la empresa y el medio ambiente, en un ámbito de transparencia, participación ciudadana, interdisciplinaridad y sinergia. Dicho observatorio, al ser una entidad privada, sin fines de lucro, no podría desarrollarse ni alcanzar la sinergia y trabajo en equipo necesario sin un fuerte impulso político para su operación. Los datos procesados y documentos producidos por el Observatorio serían un insumo esencial para los tomadores de decisiones y los hacedores de políticas ambientales, para contribuir a la mitigación de la contaminación del agua y a la promoción de buenas prácticas industriales.

**Palabras Claves.**- Observatorio – Calidad de agua – Desarrollo sostenible – Políticas ambientales – Mitigación de contaminación marina – Buenas prácticas industriales.

## **ABSTRACT**

An Observatory for monitoring water quality of marine coastal areas of Ecuador is presented as the best option to provide information on the status, dynamics and trends of water quality in the coastal marine area of the country, due to it would harmonize, in a balanced way, the pressures of society, business and the environment, in an atmosphere of transparency, public participation, interdisciplinary and synergy. The Observatory, being a private, nonprofit, could not develop or achieve synergy and teamwork necessary without a strong political impetus for operation. The processed data and documents produced by the Observatory would be an essential input for decision-making and environmental policy makers to contribute to the mitigation of water pollution and the promotion of good industrial practices.

**Keywords:** Observatory - Water Quality - Sustainable development - Environmental Policies - Marine Pollution Mitigation - Good manufacturing practices.

# INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

Los modelos de Desarrollo Económico, desde el punto de vista ambiental, se diferencian por las interrelaciones y prioridades que se establecen entre la Sociedad, Economía y Medio ambiente. Según el Doctor Manuel Winograd (1998), se reconocen cinco modelos de Desarrollo Económico: Economías Planificadas, Economías Liberales, Ecodesarrollo, Ecologistas y Desarrollo Sostenible.



**Figura 1. Modelos de Desarrollo Económico**

Fuente: Manuel Winograd

En nuestro país, dichos modelos coexisten, afectando de diversa forma el medioambiente, lo cual genera perceptibles niveles de desechos que amenazan nuestra futura calidad de vida, agrediendo el medio ambiente en forma permanente y, en el largo plazo, intensiva.

En el Ecuador, según ECOCIENCIA (2001), las actividades industriales que mayormente afectan al medio ambiente son: "Explotación maderera, Explotación minera, Explotación petrolera, Pesca industrial, Colonización, Expansión de la frontera agropecuaria", entre otras, sin embargo a pesar que existen licencias ambientales para este tipo de actividades, no existe una forma adecuada de validar o cuantificar el impacto de estas actividades industriales hacia el medio ambiente.

Particularmente, en la zona costera y marina se genera una gran presión debido a que es una zona de interacción y confluencia entre la tierra y el mar, ya que allí se desarrollan, simultáneamente, actividades de industrialización, transporte masivo,

comercio, pesca, maricultura, turísticas, recreacionales, entre otras. Todas generando, en diversa medida, desechos ambientales que van al océano.

La creencia de un océano que antes se consideraba de una capacidad de absorción infinita, está siendo cambiada radicalmente, pues se estima que los mares llegarán, en un futuro mediato, al límite de su capacidad de asimilar los desechos generados por el hombre. *"El 77% de la contaminación marina proviene de fuentes terrestres. El 98% del plomo que entra en los océanos lo hace a través de la atmósfera"* (Topfer, 1998). La capacidad de los océanos en el equilibrio de la emisión y absorción de los gases de efecto invernadero está seriamente afectada, debido a la dependencia de la economía mundial de los combustibles fósiles.

El manejo ambiental marino-costero y la persistencia de procesos degradantes de tales ecosistemas en el Ecuador, con origen en las actividades humanas, son muy complejos. Sobre todo los efectos de las actividades productivas, los cuales, a pesar que las medidas de mitigación y compensación, se han incrementado. La percepción colectiva de los logros locales en este tema, en el escenario de protección y explotación sustentable de nuestro medio ambiente, sigue calificando de insuficiente a pobre.

La asistencia a los medios productivos por parte del gobierno, gobiernos locales y entidades sin fines de lucro, para transferencia de técnicas y buenos hábitos para con el medio ambiente, está logrando algunos cambios hacia una explotación sustentable de los recursos vivos; pero existe aún mucha presión con origen en factores socio-económicos, que posiblemente sean la base para la persistencia de malas prácticas y "errores" ambientales vinculados al ecosistema marino-costero, sobre todo en los sectores industrial, pesquero, acuícola y agroindustrial.

En el área marino-costera, según el censo de 2010, el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos –INEC–estableció que la población de las seis provincias costeras es de 7'236.822 habitantes, es decir, el 50 % de la población total, 14'451.115 habitantes (INEC, 2013). Aproximadamente el 70 % de las industrias registradas se encuentran en la zona costera. Según la Dirección Regional de Espacios

Acuáticos, en documento oficial no publicado, estableció en el año 2008 la población de actores con injerencia ambiental y potenciales impactos negativos al ambiente es: 270 industrias grandes instaladas (y casi 2.300 medianas y pequeñas presentes en el litoral ecuatoriano), 86 hoteles de primer y segundo orden instalados directamente en la franja litoral, 185 muelles rústicos para comercializar productos del mar con varios expendios de combustible para pesca artesanal asociados y 246 laboratorios operativos de larvas y post-larvas de camarón; pero a todo lo anterior hay que sumar una multitud de caletas de pesca artesanal y zonas de captura de larva silvestre de camarón, así como 67 cuencas hidrográficas con casi igual número de municipios o caletas menores asociados. Estas cifras se consideran como una línea de base de esta investigación, sin embargo es necesario indicar que no se conoce en forma precisa las empresas o fábricas que deberían ser incorporadas al resumen ya indicado.

Ejemplos de impactos ambientales negativos originados en las actividades arriba indicadas, con poco control y baja remediación son: 1) Pequeño porcentaje de las industrias instaladas en la franja costera (menos del 20 %) dispone de elementos básicos para el tratamiento de las aguas residuales (censo realizado en el 2004 por la Autoridad Marítima); 2) Pesticidas ampliamente utilizados en los cultivos agrícolas de la costa, alrededor de 107 tipos de pesticidas con un volumen de 58.861 t. en la década de los 80 (Montaño, Fuentes, & al, 1993), situación mejorada pero no resuelta, por la prohibición absoluta y final del uso de una lista de pesticidas, en el decreto #2332, publicado en el registro oficial #649 de diciembre de 1983; y 3) Innegable contaminación por el expendio, carga, y descarga de hidrocarburos en las instalaciones de todo tipo para esta actividad, presentes en el perfil costero. Pero en la práctica no se conoce con exactitud las capacidades para remediación temprana, debido a que no existe un sistema de control ambiental basado en indicadores adecuados.

Por otro lado, contraponiéndose a las agresiones al medio ambiente que ocasionan las operaciones productivas, se encuentran los Instrumentos Económicos, materializados por tasas, impuestos, cánones, entre otros, que se aplican a los agentes o actividades económicos, con el efecto de influenciar de una manera favorable al medio ambiente. Han nacido como una respuesta a las fallas de los sistemas de

producción (externalidades ambientales), fallas políticas (subsidios distorsionados) y fallas institucionales (ausencia de derechos de propiedad seguros). Los instrumentos económicos tienden puentes en las brechas que se dan entre los costos de los productos y los costos totales del medio ambiente.

El principio 16 de la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, sostiene que

*Las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público, sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales (ONU, 1992).*

Este principio ha sido muy bien aplicado al marco legal existente y, en especial, en la nueva constitución del Estado ecuatoriano, ya que eleva a la categoría de sujeto de derecho al medio ambiente, según su artículo 71 (Asamblea Constituyente, 2008).

Las leyes ambientales ecuatorianas, presentes en varios cuerpos legales y reunidas en el Sistema Unificado de Manejo Ambiental (SUMA), poseen directrices de buenas prácticas para con el medio ambiente, en relación con cada actividad productiva (extracción y explotación de recursos naturales) y comercial (*i.e.*, expendio y almacenaje de productos tóxicos o peligrosos: hidrocarburos), así como medidas coercitivas para los delitos contra el medio ambiente, que generalmente están vinculados a fallas por parte de los actores en el seguimiento de aquellas directrices (Ministerio del Ambiente, 2013).

A pesar de contar con un razonable marco legal para limitar las externalidades que afectan al medioambiente, tanto en la percepción colectiva, como en el análisis de información actual relacionada con el conocimiento del mercado de contaminación en el país, el protocolo de tales medidas, su ejecución y el seguimiento de los resultados de su aplicación, por ahora, tienen un balance no favorable por cuanto los impactos negativos al ambiente siguen sucediendo, aunque se admite que ocurren con menor

frecuencia que en años anteriores. Además se han ejecutado remediaciones financiadas por los contraventores en algunos casos que han salido a la luz pública; pero estos logros resultan insuficientes para, al menos, equilibrar la balanza entre los éxitos en la práctica de tales cuerpos legales y las evasiones existentes. Generalmente, la falla principal no está en **detectar** la infracción o el delito, sino en determinar a sus responsables, en el ajuste legal final, y evitar las reincidencias. Lo pertinente sería tratar de detectar las externalidades ambientales que están afectando el entorno, mediante un sistema de control ambiental que cense o detecte los problemas antes que tomen más fuerza y no después cuando ya han causado daños a la Sociedad o a los ecosistemas. El problema es que en nuestro país **no existe un sistema con capacidad de controlar el medio ambiente**, entre otras razones, por la falta de financiamiento, porque no ha existido el comprometimiento de la sociedad y porque ésta no ha sido informada en forma debida sobre este problema.

La Ley Ambiental ha establecido diversos instrumentos económicos que tienen como finalidad restaurar aquellos bienes ambientales que pudieren ser afectados por las actividades productivas. Entre ellos tenemos la obtención de Licencias ambientales, seguros ambientales entre otros. Según información publicada en la prensa (El Universo, 2008), 1era. Sección - página 11 del 21 nov de 2008, durante el año 2007 se emitieron 28 licencias ambientales, en tanto que en el 2008 se incrementaron a 116. Se entiende que estas licencias han sido emitidas en virtud del posible impacto que tendrían grandes obras de desarrollo, tales como Carreteras, construcción de refinerías, hidroeléctricas, entre otras obras de gran magnitud. Esta situación induce al siguiente cuestionamiento: “*¿Únicamente las grandes obras deben contar con instrumentos económicos?*” Por otro lado, “*si en el Ecuador existen aproximadamente 13.000 empresas, de diverso tamaño, que realizan actividades productivas extractivas y de transformación, se ha considerado alguna estrategia que permita financiar recursos para monitorear y remediar las agresiones ambientales que dichas empresas causen al ambiente?*” Finalmente, cabe preguntarse si “*existiría algún instrumento económico, de cuantía menor, que pudiera aplicarse para compensar las agresiones ambientales que causan las actividades productivas de las empresas en general?*” La respuesta es NO. No existe nada que contribuya al control ambiental, únicamente se monitorean los efectos de las grandes obras, pero no las

actividades rutinarias, las cuales, cuantificadas en su totalidad, pudieren evidenciar impactos considerables.

A manera de referencia, se ha encontrado que en otros países como en Colombia, México y, especialmente, Argentina se han desarrollado sendas iniciativas para financiar recursos para monitorear el medio ambiente, tipo Seguro ambiental y con ello mantener un registro de diferentes tipos de contaminación que afectan a sus respectivos medioambientes, sin embargo no se ha podido tener acceso a información financiera y sobre su impacto en las políticas ambientales.

El presente tema basa su fortaleza en su originalidad, puesto que no existe en nuestro país ni se tiene conocimiento de iniciativas similares en otros países. Al mismo tiempo, desde el punto de vista de esta investigación, lo original del tema también es una gran debilidad, debido a la falta de información, puesto que el planteamiento de una entidad de esta naturaleza es complejo y nuevo, por lo tanto será necesario estructurar condiciones de partida ideales, necesarias para determinar la viabilidad de esta propuesta de intervención. Por lo indicado será necesario partir de un marco legal que no está vigente aún, pero que, de la investigación exploratoria que se ha realizado, se presenta como muy factible y realizable. No existe limitación de tiempo o de recursos para materializar esta propuesta de intervención.

Resumiendo lo hasta ahora indicado:

- En el país coexisten diversos modelos de desarrollo económico, los cuales impactan de variada manera el medio ambiente.
- Especialmente en la zona marino-costera, no existe un Sistema de control ambiental para monitorear las externalidades ambientales de las entidades que afectan al medio ambiente y que permita ejecutar una remediación temprana, en donde la Calidad de agua es su principal y efectivo indicador.
- El Estado ha emitido normas ambientales e instrumentos económicos ambientales que sirven para controlar y remediar tempranamente los impactos ambientales, especialmente, de las grandes obras, sin embargo es necesario

desarrollar un instrumento económico, de cuantía menor, tipo seguro o tasa para control ambiental, que permita materializar el control ambiental de las actividades productivas desarrolladas por todos los actores y, si fuere el caso, que permita actuar en forma temprana.

Por lo tanto, el control y remediación temprana de los impactos que las empresas o fábricas pudieran afectar al medio ambiente se posibilitaría en base la creación de un **tasa ambiental** de bajo costo, pero de aplicación a todas las empresas cuyas actividades podrían generar potenciales riesgos al ambiente, por lo cual se plantea el siguiente problema a ser resuelto: DETERMINAR LA CONVENIENCIA DE CREAR UNA ENTIDAD DE AUTOGESTIÓN PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUA, EN EL ÁREA MARINO COSTERA DEL ECUADOR.

La entidad que se crearía sería parte de un Sistema de control ambiental, para la protección de las personas, recursos ambientales, entre otros, que puedan ser afectados por los impactos de empresas generadoras de potenciales riesgos ambientales, por lo cual se plantea la siguiente hipótesis: Un **Observatorio** de calidad de agua constituye la mejor opción para controlar dicho recurso en áreas marino-costeras del Ecuador, ya que articularía, en forma equilibrada, las presiones de la Sociedad, la empresa y el medio ambiente, en un ámbito de transparencia, participación ciudadana, interdisciplinaridad y sinergia.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Analizar el mercado actual de la contaminación de las aguas del área marino-costero a través de una investigación exploratoria para diseñar una propuesta de creación de una entidad para el control de la calidad de agua en el área marino costera del Ecuador.

## **Objetivos Específicos**

- Establecer un modelo de control de calidad de agua para el área marino-costera del país.
- Describir la situación actual de la contaminación de las aguas marino-costeras del Ecuador determinando la oportunidad de crear una entidad para el control de calidad del agua de la zona.
- Determinar los requerimientos de un sistema para el control de la calidad de agua en las zonas marino-costeras del Ecuador
- Diseñar una propuesta de creación de una entidad para el control de la calidad de agua para el área marino costera del Ecuador.

## **RESULTADOS**

Debido a que los problemas ambientales en el Ecuador no han sido abordados con precisión, ni se conoce, con razonable certeza, los niveles actuales de contaminación ni las acciones necesarias para reponer al medioambiente los impactos producidas por las externalidades que se producen durante los procesos productivos, se determina que un Sistema de monitoreo de Calidad de agua permitiría brindar información oportuna para efectuar acciones de remediación ambiental, mediante los recursos que generarían los componentes de un Sistema de aseguramiento obligatorio, mismo que compensaría los efectos adversos de las externalidades de las actividades productivas, permitiendo la recuperación de los recursos ambientales, por lo cual se estima que el cumplimiento de los objetivos de la presente propuesta de tesis será una gran contribución para las prácticas industriales y ambientales en el país, las cuales se resumen a continuación:

- Generar información de línea de base sobre la situación de la calidad de agua de la zona marino-costera.
- Generar información histórica confiable y estadística estándar sobre dinámica y tendencias de la calidad de agua del área marino-costera del país.
- Diagnóstico de la situación del mercado de contaminación en el país.

- Diagnóstico de potenciales empresas generadoras de desechos o que manipulen sustancias que manifiesten un riesgo ambiental.
- Promover buenas prácticas ambientales, la conservación, y la prevención, así como la rápida remediación ante las eventualidades ambientales ocurridas por los procesos productivos o comerciales en el área marino costera de Ecuador.
- Contribuir al monitoreo de indicadores ambientales marino-costeros.
- Contribución al mejoramiento de la Calidad ambiental del País.
- Contribución al mejoramiento de la productividad en el país.

En base a la premisa “Quién contamina paga” y al enfoque en la prevención para una mejor conservación, la siguiente propuesta enfoca la creación de una entidad de autogestión que opere en base a una tasa de bajo coste, a ser aplicada a las empresas que generen desechos o presenten riesgos ambientales en el manipuleo de sustancias, en el área marino costera. Además se considera la creación de un fondo común para la rápida ejecución de remediaciones cuando eventualidades ambientales ocurran, sin perjuicio de auditorías posteriores, designación de responsabilidades y ejecución de medidas coercitivas apropiadas, lo cual redundará en el mejoramiento de los procesos productivos y en el mejoramiento de las condiciones ambientales de la nación.

Esta es una tesis de intervención que se enfocará, principalmente, en los aspectos de organización y comunicación de la entidad en cuestión, manteniendo aspectos teóricos ambientales únicamente para contextualizar la entidad para el Monitoreo de calidad de agua a ser creada.

## **FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PROPUESTA**

Se realizó una revisión teórica de los instrumentos económicos ambientales, Sistemas de control ambiental, Análisis de creación de una entidad que administre una tasa para control ambiental, Organización y Publicidad de dicha empresa, entre otros temas. Como elementos de partida se resalta las siguientes orientaciones teóricas.

Cristian Larroulet (1998) establece que *"los supuestos económicos normalmente empleados en los modelos económicos actúan de forma racional, pero que los individuos tienden a ser utilitaristas.."* por lo cual, consecuentemente, siempre tratan de maximizar su rentabilidad.

El Doctor Holger Bonus (1989), de Siemens, establece que la innovación y los procesos de producción avanzan con mayor celeridad que el entendimiento de cómo afectan estos procesos al medio ambiente. Por lo cual, el hombre, como ser un ser informativo, crea, allá donde actúe, su propio sistema de información si desea resolver los problemas ecológicos originados a partir de las interacciones entre su medio ambiente natural y artificial. Por lo tanto se evidencia la necesidad de crear un Sistema de información de calidad de aguas para la zona costera.

La Economía Ambiental Neoclásica (EANc) propone que las llamadas "externalidades" en las actividades humanas productivas y comerciales, que provocan efectos indeseables sobre la sociedad a través de afectaciones al ambiente, provienen de fallas del mercado, es decir de fallas en la concepción de la oferta y demanda, distribución y consumo, y sobre todo, en la disposición final de los bienes desgastados; lo cierto es que la primera fase (oferta y demanda) presiona los procesos extractivos y de explotación de recursos naturales hacia niveles no sustentables, y la última compromete la capacidad del medio ambiente para asimilar las descargas, y diluir sus potenciales efectos negativos. Fundamentalmente, el proceso productivo industrial, tiene descargas directas y colaterales altamente tóxicas que deben ser técnicamente manejadas. Es decir, la degradación del medio ambiente resulta más bien consecuencia de las actividades antropogénicas no sustentables sobre la naturaleza, en busca de, irónicamente, incrementar los niveles de bienestar humanos; no es un fenómeno propio sólo del capitalismo, sino de todas las sociedades humanas, y de todas las actividades humanas.

Pretender que el libre mercado, la valorización de los recursos naturales por parte del mismo mercado y la seguridad en el cuidado y control ambiental por sí mismos, impedirían que se deteriore el ambiente y se consiga la explotación sustentable, es por ahora una propuesta sin resultados satisfactorios en la práctica. Implica también que

las empresas, al cobrarles sus contravenciones y delitos ambientales, van a ser cuidadosas de los recursos vivos, y destinarían racionalmente la diferencia entre el costo individual marginal y el costo social marginal, a reducir los impactos ambientales negativos.

Según María Lorenzo (2002), la gestión empresarial actual debe considerar, además de los factores económicos, otros objetivos como la satisfacción de las “Partes interesadas”, “cero impactos”, la responsabilidad social y la ética personal, así como el compromiso de la alta dirección para implantar sistemas de gestión ambiental. En este contexto, que supone una modificación de los “intercambios” con la toma de conciencia de los problemas ambientales es donde se justifica la aplicación del marketing ambiental. Las empresas en su gestión han de proceder con una visión holística integral en la aplicación del marketing verde en la organización, entendiendo por éste *“un proceso de gestión integral, responsable de la identificación, anticipación y satisfacción de las demandas de los clientes y de la sociedad, de una forma rentable y sostenible”*.

El producto “Tasa para control de calidad de agua y remediación temprana” para Ecuador, tiene entonces un amplio mercado potencial que aparentemente, no lo demanda, con una capacidad económica y de afectación ambiental negativa muy heterogénea, una distribución geográfica, que es función de la topografía y la vialidad antes que de los patrones de explotación de los recursos, y un esquema de responsabilidades sobre tales situaciones ambientales en varias de las competencias institucionales.

Delimitar este mercado fue la primera fase de este análisis para determinar la factibilidad de tal producto, y establecer los costos apropiados para permitir un consumo aceptable del mismo, aún cuando pudiera tener la propiedad de obligatorio, sería el requisito necesario para desarrollar la mejor estrategia de mercadeo. Esta permitirá percibir la “Tasa Ambiental” como una buena opción para ejecutar un desarrollo productivo y comercial sustentable y amigable con el medio ambiente, transformando las medidas coercitivas actuales en causa de motivación para el

cumplimiento de las normativas vigentes, antes que de evasión. A continuación un resumen de los elementos teóricos a abordar en la presente tesis.

**Tabla 1.**  
**Detalle de elementos teóricos**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Objetivos		Actividad	Elemento teórico																								
General	Específico		Empresa y ética	Economía ambiental	Protocolos ambientales	Regulación ambiental	Investigación de mercados	Muestreo	Técnicas de encuestas	Técnicas de grupos focales	Planificación estratégica	Gerencia de mercado	Marketing ambiental	Análisis financiero	Comportamiento del consumidor	Reglamentos de la Arma	Reglamento de Capacitacion	Reglamentos de UO's	Reglamentos de Universidades	Comunicacion estratégica	Publicidad	Desarrollo de productos	Eslogan de marca	Etiquetas	Seguimiento de mercados		
CREACIÓN DE UNA ENTIDAD PARA LA GESTIÓN DE UN SEGURO AMBIENTAL UNIFICADO	Situación actual de operación de instrumentos económicos	No. de empresas	1																								
		Presupuestos de producción y % para medioambiente		1	1	1	1	1	1	1																	
		Principios ambiente e Instrums. económicos.ecuatori				1	1	1	1																		
		Catalogación de Multas				1	1	1	1														1	1	1	1	
		Ingresos, proyectados y reales, por multas						1					1	1	1	1										1	1
		Inventario y Perfil de empresas situadas en zona costera						1	1	1	1	1	1	1	1								1	1	1	1	
	Estudio de mercado de multas por contaminación	Perfil de métodos de eliminación de residuos	1			1	1	1	1																		
		Encuesta predisposición pago, opinión sobre montos						1	1	1	1												1	1	1		
		Encuesta a usuarios: Pescadores, Operadores turísticos, autoridades locales, comunidad en gral.						1	1	1	1												1	1	1		
		Determinación de cobros en otros países.		1			1	1	1						1										1	1	
		Determinar predisposición de actores locales para control							1	1	1	1			1								1	1	1		
		Determinar capacidades locales y Nac. para control							1	1	1	1			1								1	1	1		
	Propuesta de autogestión, mejoramiento y seguimiento	Componente legal					1	1	1									1	1	1	1						
		Componente institucional																1	1	1	1						
		Plan estratégico																					1	1	1	1	1
		Capacitación																					1		1		
		Equipamiento																					1		1		
		Comunicaciones																					1	1			1
	Plan de difusión	Creación de Marca																				1	1	1	1	1	1
		Plan de difusión																					1	1			1

## METODOLOGÍA

**ENFOQUE DE LA INVESTIGACION.** El enfoque de esta investigación, para abordar la hipótesis descrita anteriormente, es del tipo exploratorio y proyectivo; ya que no existe una entidad para el control de calidad de agua similar en el país y además se intenta proponer una solución a dicho problema.

**DISEÑO DE LA INVESTIGACION.** Para responder al problema planteado, principalmente se consideró un Diseño Documental, mediante el análisis de fuentes secundarias. Además se hizo una Diseño de campo, mediante entrevistas y encuestas. Se estableció la necesidad de entender cómo evolucionó la información sobre el tratamiento de la contaminación del agua en el tiempo.

## POBLACION Y MUESTRA

### a) Población:

Se consideran todos los actores involucrados en los procesos industriales, autoridades de control ambiental marino-costero y usuarios de los ecosistemas marino-costeros, tales como:

- Subsecretaría de Acuicultura, Subsecretaria de Pesca, Subsecretaria de Agricultura, Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca
- Instalaciones de pesquería industrial (670), de pesquería artesanal (10.200), de productos agropecuarios, de producción agrícola, laboratorios de larvas y post larvas, piscinas acuícolas (1.200), procesadoras de productos del mar, empacadoras, y facilidades costeras asociadas (246). Industrias grandes (270)
- Subsecretaría de Turismo, Ministerio Turismo e Integración: Facilidades hoteleras (86),
- Capitanías de Puertos: Instalaciones portuarias (4), facilidades menores para embarque y desembarque, (184) navegación fluvial y marítima, y centros de acopio pesqueros (5).
- Subsecretaría de Hidrocarburos, Ministerio de Minas y Petróleos: Instalaciones portuarias petroleras (4), centros de expendio de combustible para embarcaciones y otros pesqueros.
- Municipios varios: Estadísticas varias de desechos sólidos y aguas grises municipales vertidas en zonas costeras.

### b) Muestra:

No hubo muestreo. Únicamente se seleccionó, en forma intencional u opinática, determinadas autoridades ambientales, navales y usuarios de ecosistemas, que a juicio de los investigadores, representaban adecuadamente la información relevante.

## MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS.

Observación.- Se realizó una observación de la forma en qué las autoridades de control ambiental realizan sus tareas en la franja marino-costera, determinándose que dicha actividad se realiza en forma reactiva y no proactiva.

Encuestas.- Se envió comunicaciones a las diferentes autoridades ambientales, navales, de pesca y municipales a manera de encuesta. Las respuestas a dichas comunicaciones no pueden ser presentadas en la tabulación debido a que son documentos reservados institucionales, sin embargo se hace una inferencia general, en el sentido que NO existe información coherente ni estándar sobre contaminación de aguas en el área marino-costera del Ecuador. Además se realizó entrevistas en profundidad, de manera informal, a autoridades ambientales, de alto y medio nivel.

Análisis documental.- Se realizó el análisis, principalmente, de fuentes secundarias, documentos públicos sobre el tema de la contaminación del área marino-costera, información de estadísticas ambientales del INEC, encuestas de industrias, análisis financieros, estudios de mercado, análisis de elasticidad precio, entre otros.

El inventario de las instalaciones costeras con potencial capacidad de impacto ambiental negativo, así como su probable situación productiva actual, se recopiló de las diferentes publicaciones y bases de datos existentes en los organismos de control y regulación:

La recopilación de información sobre los vertimientos conocidos de estas instalaciones, más las medidas de tratamiento de aquellos, con los volúmenes estimados y sus frecuencias de descargas, así como la estadística de incumplimientos y las eventualidades negativas ambientales ocurridas en, al menos, la última década, período vigente de la actual normativa ambiental (1998), se recaudó de diferentes publicaciones de las Subsecretarías del Ministerio del Ambiente y de algunas entidades y otras organizaciones no gubernamentales (ONG): PMRC, INP, INOCAR, INEC, INHAMI, entre otras.

El análisis sobre la creación de la entidad de Control de calidad de agua de áreas marino-costera, basada en una Tasa Ambiental, se realizó elaborando matrices de relaciones entre actores, medios, efectos y parámetros de valoración numérica en cada uno de los anteriores, para obtener criterios y directrices del “mejoramiento problema”, y su probable aplicación. También se consideró entrevistas en profundidad para definir la elasticidad precio de la demanda de la Tasa Ambiental. Resultaron útiles, breves encuestas dirigidas a los actores para definir aspectos puntuales; pero durante la investigación siempre se abrió la participación de todos los actores, para elaborar una buena campaña de promoción del producto. Al final se desarrolló una estrategia para la aplicación de esta propuesta, y así orientar a las entidades reguladoras.

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para el diagnóstico inicial de la situación actual del cobro de multas por contaminación ambiental en la zona marino-costera, se tabuló la información existente o disponible sobre las fuentes de polución y sus impactos negativos registrados y reportados en dicha zona, las leyes y regulaciones vigentes, empleando matrices y cuadros de relaciones.

Se elaboraron tablas con la información procesada, con la finalidad de estimar valores a ser cobrados a las entidades potencialmente contaminadoras.

## **ESQUEMA DE LOS CAPÍTULOS**

### **Capítulo I**

Se aborda la fundamentación teórica, abarcando conceptos de Desarrollo Sostenible, Marketing ecológico, Instrumentos económicos ambientales, Tasas ambientales y Modelos de control ambiental..

## **Capítulo II**

Se realiza un diagnóstico del Mercado de la Contaminación en el país y la oportunidad de crear una entidad de control ambiental en base de una Tasa ambiental. Se revisa la polución causada por industrias, contaminación doméstica, hidrocarburos, agricultura, Acuicultura, Turismo, Gestión administrativa actual de las medidas coercitivas.

## **Capítulo III**

Se analiza los elementos de un Sistema de control ambiental. Se establece redes para muestreo y para análisis de resultados. Se hace una aproximación de costos para la implementación de laboratorios, insumos y administrativos. Se establece una tabla de pagos, segmentada por probabilidad de impacto y tamaño de la empresa. Análisis de factibilidad económica.

## **Capítulo IV**

Se determina que un Observatorio representa la entidad que mejor se adapta a la necesidad de contar con una estructura para realizar el monitoreo de calidad de agua en las áreas marino-costera. del Ecuador. Se esboza un organigrama estructural basado en procesos. Se hace un análisis FODA y Plan de comunicaciones.

## **Capítulo V**

Conclusiones y Recomendaciones en donde se promueve la creación de un Observatorio de Calidad de agua, con el auspicio del Ministerio del Ambiente, impulsando acuerdos interministeriales e intersectoriales para su operación, considerando gestiones ante Ministerios Coordinadores y Secretarías del Agua y del Mar, a fin de alcanzar niveles adecuados de interoperabilidad

## **Referencias bibliográficas**

## **Anexos**

# CAPÍTULO 1

## 1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Considerando el objetivo de esta Tesis “Diseñar una propuesta para crear una entidad para el monitoreo de la calidad de agua del área marino-costera del país”, este capítulo examinará el marco teórico congruente con los Modelos de control ambiental, lo cual se relaciona con los siguientes temas: Desarrollo Sostenible, Marketing ecológico, Externalidades, Instrumentos económicos ambientales, tasas ambientales e indicadores económicos. Dichos temas se describen como herramientas idóneas para que las empresas, en su gestión, procedan con una visión holística integral en la aplicación del marketing verde, entendiendo por éste *“un proceso de gestión integral, responsable de la identificación, anticipación y satisfacción de las demandas de los clientes y de la sociedad, de una forma rentable y sostenible”* (Lorenzo, 2002).

## 1.2. DESARROLLO SOSTENIBLE

El término desarrollo sostenible, se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el Informe Brundtland (ONUMA, 1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Según dicho informe, las ideas principales del concepto son:

- *El desarrollo tiene una dimensión económica, social y ambiental y sólo será sostenible si se logra el equilibrio entre los distintos factores que influyen en la calidad de vida*
- *La Generación actual tiene la obligación frente a las generaciones futuras de dejar suficientes recursos para que estas puedan disfrutar, al menos, el mismo grado de bienestar*

Según Fernández (2011), la sostenibilidad tiene una triple dimensión: Económica, Social y Ambiental. La sostenibilidad económica pretende impulsar el crecimiento, que las futuras generaciones sean más ricas. Por otro lado, la sostenibilidad social pretende que las generaciones futuras tengan las mismas oportunidades que las generaciones anteriores, de tal manera que exista equidad intergeneracional, intrageneracional y entre países. Finalmente, la sostenibilidad ambiental pretende garantizar una gestión responsable de los recursos naturales. Estos tres factores se agruparían aplicando principios de Responsabilidad social empresarial o corporativa.

Según la publicación Gallus (2010), el desarrollo sostenible lo define como “*Un desarrollo que satisface las necesidades de la actualidad sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*” definiendo tres pilares del mismo, según se indica a continuación:



**Figura 2. Pilares del Desarrollo Sostenible**

*Fuente: Gallus in touch (2010)*

### **1.2.1 Del Desarrollo sostenible al Marketing ecológico**

Por lo indicado en los párrafos anteriores se aprecia que el desarrollo sostenible no es por sí mismo un elemento sociológico, sino que debe formar parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan siempre del mismo lado. Este concepto de desarrollo sostenible, se enfoca desde el lado de la oferta ambiental, bajo la óptica de obtener rendimientos firmes. Es decir, una productividad básica, de acuerdo a la capacidad que pueden suministrar los ecosistemas. Las empresas, fábricas, industrias han internalizado este concepto y, en diferente medida, han migrado sus métodos y procesos para no afectar el medio ambiente, sin embargo se considera que el recorrido para ello aún es largo.

### **1.3. MARKETING ECOLÓGICO. CONCEPTOS Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES**

*Según Lorenzo (2002), las continuas constataciones científicas sobre la realidad y la gravedad de los diversos problemas ambientales provocaron que las empresas, como principales responsables directos o indirectos de esos problemas, tengan que hacer frente a las presiones ejercidas por diferentes organizaciones y por una sociedad civil cada vez más sensible al deterioro ambiental. En este sentido y, a diferencia de posturas pasadas, se perfila una nueva concepción de empresa, que no sólo debe ser una unidad de producción y distribución de bienes y servicios requeridos por la sociedad, sino que debe actuar conforme a una responsabilidad social que se concreta, entre otros aspectos, en la preservación del medio ambiente y en la racionalidad en el consumo de energía.*

Todo ello ha motivado que la interacción organización-medio ambiente pase de considerarse una externalidad a entenderse como un elemento relevante cuyo conocimiento y análisis exige la integración (desde un punto de vista estratégico) de las variables ambientales dentro de los procesos de toma de decisiones empresariales.

Lorenzo (2002) indica que las actitudes que las empresas adoptan ante estos retos son de dos tipos: reactiva y proactiva. Las empresas reactivas se niegan a aceptar las

presiones o reaccionan ante ellas cuando no les queda otro remedio, mientras que las segundas –las que responden proactivamente– se adelantan a las demandas de los “stakeholders” e intentan buscar nuevas oportunidades en los retos que toda situación de cambio supone. La gestión empresarial actual debe considerar, además de los factores económicos, otros objetivos como la satisfacción de los “stakeholders”, o “cero impactos”, la responsabilidad social y la ética personal, así como el compromiso de la alta dirección para implantar un sistema de gestión ambiental. En este contexto, que supone una modificación de los “intercambios” con la toma de conciencia de los problemas ambientales es donde se justifica la aplicación del marketing, determinándose además que:

*Las empresas en su gestión han de proceder con una visión holística integral en la aplicación del marketing verde en la organización, entendiendo por éste “un proceso de gestión integral, responsable de la identificación, anticipación y satisfacción de las demandas de los clientes y de la sociedad, de una forma rentable y sostenible”.*

*La mejor estrategia ambiental de una empresa es, sin duda, el desarrollo de un sistema de gestión ambiental, con unos objetivos y con unos principios ambientales a la medida de la situación de la empresa.*

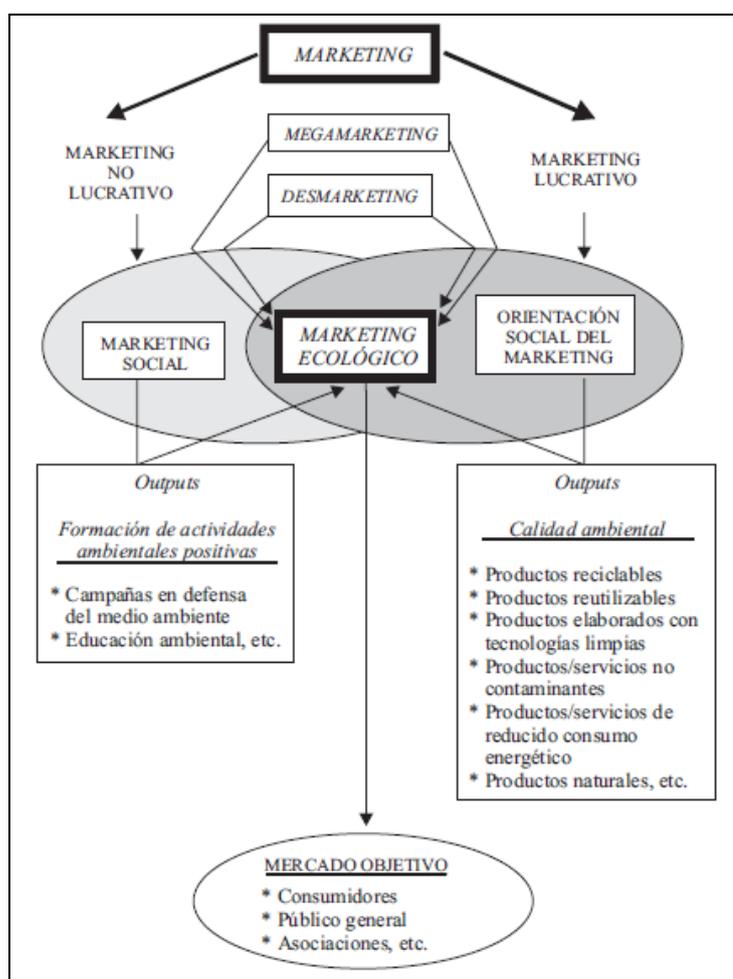
### **1.3.1. El Marketing ecológico en la empresa**

Siguiendo la evolución del concepto de marketing en las empresas, se afirma que los aspectos ambientales actualmente tienen una importancia preponderante en las consideraciones del mercado, ya que la sociedad demanda productos “limpios”, lo que denota que el medio ambiente ha adquirido valor de cambio para la clientela.

Por lo tanto, si se toma como referencia el “concepto genérico de marketing” propuesto por Kotler (2001) que indica que “*El Marketing se ocupa específicamente de cómo se crean, estimulan, facilitan y valoran las transacciones o intercambios*” o el definido por la AMA (2013) que define al Marketing como “*el proceso de planificación y ejecución de la concepción, fijación de precio, promoción y*

distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios que satisfagan los objetivos del individuo y de la organización”, no es necesario ampliar el concepto de marketing para dar cabida en él a los aspectos ecológicos, porque la filosofía subyacente en ambos conceptos, entendida en un sentido amplio, obliga a la empresa a satisfacer las necesidades del nuevo consumidor, no sólo en el plano individual sino también como integrante de la sociedad de la que forma parte.

Sin embargo la evolución del concepto de marketing y de las nuevas formas de concebir las relaciones de intercambio, según Calomarde (2000) para quien el marketing ecológico se define “como una nueva filosofía en la forma de concebir la relación de intercambio entre consumidores y vendedores, pero subordinada al respeto del medio ambiente” ha permitido representar en la siguiente figura lo que constituye, según el autor, el marco conceptual donde se sitúa el marketing ecológico.



**Figura 3. Marketing ecológico**

Fuente: Vicente María (2000)

Según Lorenzo (2002), *el análisis efectuado ha permitido constatar que el cliente no es ya el único público al que debe dirigir su atención la empresa (aunque sí el más importante). Hay otros públicos, dentro del entorno competitivo de la organización, que pueden obstaculizar sus actuaciones y que no deben ser ignorados por la empresa si desea conseguir su permanencia en el mercado. La presencia de aquéllos adquiere cada vez más importancia, especialmente en el campo ambiental, donde los grupos ecologistas, el gobierno, los proveedores, los distribuidores, etc. pueden limitar severamente la libertad de actuación de la empresa.*

Con el fin de evitar que estos públicos limiten la capacidad de maniobra de la organización, Kotler propone la asunción por parte de la empresa de su concepto de megamarketing, anexionando para ello otras dos herramientas a las 4 P's tradicionales: las relaciones públicas (o acción sobre la colectividad en general) y la acción sobre los grupos de poder.

Lorenzo (2002), considera que *para aquellos casos en los que la empresa pretenda cambiar los hábitos de compra/consumo de la clientela, por ser poco apropiados desde una perspectiva ambiental, puede ser recomendable la utilización del desmarketing. Así, podrían desarrollarse actividades de desmarketing para desincentivar la compra de los denominados productos de "un solo uso", insistiendo en las ventajas ambientales y económicas de los productos más duraderos o reutilizables.*

Por otra parte, la defensa del medio ambiente puede concebirse como una causa social, y como tal estaría incluida dentro del ámbito del marketing social (Kotler P. &., 2001). Concretamente, Santesmases (2009) en su definición de marketing social hace referencia explícita a la protección del medio ambiente como una de sus posibles áreas de actuación.

Llegado a este punto, se presenta la disyuntiva de si cabe hablar de marketing social cuando la empresa emplea las variables de marketing para promover la venta de productos respetuosos con el medio ambiente. Aunque algunos autores (Santesmases

M. &, 2009) admiten que las organizaciones empresariales pueden desarrollar actividades de marketing social para contribuir a la aceptación o a la difusión de una idea o causa social. También es frecuente la utilización de otro tipo de denominaciones, como “marketing con causa” (Scott, 1991) u “orientación demarketing social” (Vicente, 2001) para diferenciar si se encuentra dentro del sector lucrativo o del no lucrativo.

En general, la mayoría de los autores asocian el concepto de marketing social al sector no lucrativo, por lo tanto, para efectos de esta tesis se adopta dicha diferencia. Además no tiene mayor sentido hablar de marketing social en el ámbito empresarial porque el marketing social es básicamente un conjunto de técnicas orientadas a lograr el “cambio social voluntario” (Martín, 1993), es decir, la aceptación de ideas, actitudes o comportamientos socialmente deseables, sin mayores pretensiones, mientras que el marketing empresarial es fundamentalmente un conjunto de técnicas de respuesta, es decir, busca que esos valores o actitudes se traduzcan en última instancia en un comportamiento de compra que permita hacer rentable la oferta de la empresa que hace uso de él.

Lorenzo (2002), enfatiza que *el marketing social persigue objetivos sociales. El marketing empresarial intenta hacer rentable la oferta de la organización mediante la satisfacción de necesidades y la correspondiente inducción a la compra. Si los objetivos perseguidos son diferentes, parece poco apropiado utilizar un concepto unificador, pues se entiende que también habrá diferencias en la utilización de las políticas y de las herramientas de marketing. Por esta razón, sólo cuando se utilicen las actividades de marketing por entidades no lucrativas, para promover la mejora o la defensa del medio ambiente, se estará haciendo alusión al concepto de marketing social.*

De acuerdo con lo expuesto, cabe destacar que la mayoría de las acciones de marketing en el área ambiental han sido, hasta fechas recientes, de marketing social, al haber sido realizadas básicamente por instituciones públicas y agrupaciones ecologistas, con la finalidad de cambiar hábitos de la población, alentando

comportamientos responsables hacia el medio ambiente y desincentivando otros que contribuyen a su degradación.

### **1.3.2. El concepto de Marketing ecológico. Elementos definatorios**

Lorenzo (2002), sostiene que *cualquier organización que desempeñe una actividad en la sociedad es responsable también ante ella. Si los productos que vende o los servicios que presta perjudican a las personas o al entorno, deben eliminarse o reducirse al mínimo los daños causados. La organización, por lo tanto, considerando la responsabilidad social que debe asumir, ha de hacer un balance entre las necesidades de sus clientes y el interés y el bienestar de la sociedad en general en el presente y en el futuro. La consideración de la ecología como un componente básico de la filosofía o forma de pensar de la empresa da lugar al marketing ecológico. Esta forma de concebir el marketing no supone solamente asumir una responsabilidad social mínima sino también ayudar a la mejora y a la protección del sistema natural dentro del que se encuentra el sistema empresarial. El marketing ambiental surge a raíz de una necesidad: las empresas se ven obligadas a adaptarse a las demandas ecológicas de sus mercados y de los organismos que regulan sus actividades contaminantes.*

Se ha encontrado diferentes propuestas de definición del concepto de marketing ecológico, como las de Coddington (1993), quien *utiliza la expresión marketing ambiental para referirse a las*

*Actividades de marketing que entienden la gestión ambiental como el desarrollo de la responsabilidad de la empresa y una oportunidad de crecimiento para ella". Más adelante aclara que el marketing ambiental es un cambio de perspectiva en la forma de hacer negocios, refiriéndose con esto a que las cuestiones de marketing ambiental requieren de una responsabilidad y de un compromiso ambiental global de la empresa. Por eso, según Coddington, antes de lanzar un programa de marketing ambiental, la empresa deberá haber comenzado el proceso de incorporar las consideraciones ambientales a lo largo y a lo ancho de sus operaciones de gestión, adquiriendo un compromiso de gestión de calidad ambiental total.*

Welford (1995) se refiere al marketing verde como “*la provisión de información sobre el producto y el productor al consumidor, proporcionándole consejos sobre cómo utilizar el producto más eficientemente, y consejos sobre la reutilización, reparación, reciclabilidad y desechabilidad de ese producto*”. Sostiene que el marketing verde “debería constituir un cambio en el enfoque tradicional centrado en ciertos aspectos del producto, hacia un enfoque ético que tenga una visión holística del producto desde la cuna a la tumba y considere el contexto en el que él es producido.

Santesmases (2000), Define el marketing ecológico “*como la comercialización de productos y envases que son menos tóxicos o contaminantes que los normales, más duraderos, contienen materiales reutilizables, incorporan componentes reciclados, o su fabricación supone un menor desgaste de los recursos naturales, o una menor contaminación del medio ambiente*”. Esta definición identifica el marketing ecológico con comercialización de productos y envases (entendemos, por lo tanto, con transacción de mercado). Podría entenderse, entonces, que el marketing ecológico se limita exclusivamente a la venta de productos verdes. Obviamente, sobra decir que el concepto y las funciones del marketing ecológico superan el concepto de “venta verde”. Además, esta definición no incorpora ni siquiera la filosofía de marketing clásica, pues no hace referencia a las necesidades del cliente.

Aunque se acepta como más completa la propuesta de Peattie (1995) “*un proceso de gestión integral, responsable de la identificación, anticipación y satisfacción de las demandas de los clientes y de la sociedad, de una forma rentable y sostenible*”, y que tiene un común denominador con las definiciones precedentes: su visión holística o integral de la aplicación del marketing verde en la organización.

Lorenzo (2002), examina esa definición extrayendo los rasgos que caracterizan el marketing ecológico, los cuales se desglosan a continuación:

***Un proceso de gestión integral...*** *La gestión empresarial del medio ambiente es un tema complejo que no se puede considerar de forma fragmentada y, aunque las decisiones se basen en informaciones o en datos aislados, cada una de ellas afecta*

*y se ve afectada por las diferentes áreas de la empresa. Por eso, la correcta adopción de decisiones en relación con la puesta en práctica de una actuación empresarial ecológica sólo puede darse si se tiene en cuenta el contexto general en el que se desenvuelve la empresa y se desarrolla una capacidad de pensamiento global.*

*El enfoque de pensamiento y gestión integral reduce la posibilidad de incurrir en los errores característicos de los mecanismos tradicionales de gestión, basados en formas de pensar lineales y limitadas, especialmente en entornos tan complejos como los actuales. De esta forma, se reduce el despilfarro de recursos. Esta capacidad de pensamiento global incorpora, según Hopfenbeck (1993) las nociones de “adaptabilidad, flexibilidad, aprendizaje, evolución, autorregulación y autoorganización”, habilidades sin las que la empresa actual difícilmente puede sobrevivir en el mercado.*

*Si se admite que el despilfarro de recursos y la ineficacia están en clara contradicción con el calificativo “ecológico”, se ha de aceptar, entonces, que la ineficacia empresarial sólo puede eliminarse o reducirse considerando la organización como un todo, donde el conjunto es algo más que la suma de las partes que lo integran. Por otra parte, esta idea está estrechamente conectada con el concepto de calidad total y con los sistemas de gestión de calidad total.*

***Responsables de la identificación, anticipación y satisfacción de las demandas de los clientes...*** *Con respecto a esta característica del marketing ecológico, cabe señalar que esta ha sido la misión tradicional del marketing.*

***Y de la sociedad, de una forma rentable y sostenible...*** *Vemos que el marketing ecológico considera tanto la satisfacción el cliente como de la sociedad. Pero, además, hemos de subrayar que la satisfacción de necesidades ha de hacerse de forma que sea rentable para la empresa; por lo tanto, no se trata de hacer filantropía sino de “hacer negocios”. Y aún más, esa satisfacción del cliente y de la sociedad ha de realizarse de forma sostenible, lo que implica considerar la rentabilidad y la satisfacción de necesidades con una perspectiva a largo plazo, de*

*modo que las actuaciones presentes de la empresa no limiten o coarten las posibilidades futuras de sus clientes ni las de la sociedad y, por lo tanto, tampoco las de la propia organización.*

Por otra parte, Calomarde (2000) define el marketing ecológico –en una doble vertiente: como filosofía y como técnica– como un modo de concebir y de ejecutar la relación de intercambio, con la finalidad de que sea satisfactoria para las partes que en ella intervienen, para la sociedad y para el entorno natural, mediante el desarrollo, la valoración, la distribución y la promoción por una de las partes de los bienes, servicios o ideas que la otra parte necesita, de forma que ayudando a la conservación y a la mejora del medio ambiente contribuyan al desarrollo sostenible de la economía y de la sociedad. En esta definición se distingue una dimensión técnica-operativa en cuanto que “el desarrollo, valoración, distribución y promoción” no son más que las conocidas 4 P's, las cuales se indican a continuación.

#### **1.3.2.1. El Producto ecológico**

Kotler et al., (2000), indica que *un producto es algo que se ofrece a un mercado con la finalidad de que sea adquirido, usado o consumido, con el objeto de satisfacer una necesidad o un deseo* Son muchos los autores que atribuyen el adjetivo de *ecológico* haciendo referencia al concepto de *Ciclo de Vida del Producto (CVP)*. Según Calomarde (2000), *un producto será ecológico cuando cumple las mismas funciones de los productos equivalentes, pero el daño al medio ambiente es inferior a lo largo de todo su ciclo de vida.* Por otro lado, Hopfenbech (1993), establece que *las fases en las que el producto debe causar el mínimo perjuicio posible al medio ambiente son la producción, el consumo y la eliminación.*

Kotler et al. (2000), considera tres niveles de producto –básico, real y aumentado–, el producto ecológico se enmarcaría en la dimensión de producto aumentado, es decir, la cuestión ambiental es un beneficio adicional proporcionado a los consumidores, construida sobre la base del producto básico y real, puesto que aquél cumple las

mismas funciones que el producto equivalente, pero el perjuicio al medio ambiente es inferior a lo largo de su ciclo de vida.

Los aspectos ecológicos, en la medida en que sean demandados por el consumidor o amparados por una imposición normativa, harán modificar la forma o el diseño de muchos de los productos actuales. Ahora bien, muy relacionado con el diseño ecológico está el etiquetado ecológico. La etiqueta, como tangible que acompaña al producto es, a su vez, fuente de información para el consumidor: que su diseño es acorde con el respeto por el entorno natural, no solamente en la fase de producción del producto, sino pensando en la facilidad para su mantenimiento y para la recogida de residuos de envases o de embalajes, y que en el momento de su uso no desprenda sustancias tóxicas amenazantes para el medio ambiente.

#### **1.3.2.2. El Precio ecológico**

Calomarde (2000), indica que *el precio es el indicador general del valor que el consumidor da al producto. Debe reflejar los valores ambientales que posee el producto y todos los demás valores y costes de su producción: disponibilidad física del producto, información aportada por el producto y comparación con las ofertas competidoras de los productos equivalentes o sustitutivos. El precio es una variable importante que está presente en la decisión de compra de los consumidores; de hecho es el mayor freno a la compra de productos reales. Esta hipótesis, aunque válida para muchas marcas, no lo es para todo tipo de productos y de mercados. En términos generales, se puede decir que dependerá del valor-utilidad percibida por la marca y de las motivaciones de compra.*

Ahora bien, existe una incompatibilidad aparente entre la definición de producto ecológico y su precio. Mientras que el precio es una variable de marketing que influye en la demanda a corto plazo –los beneficios que esperan obtener los consumidores son a corto plazo–, los beneficios de los productos ecológicos sobre el medio ambiente se producen en el largo plazo y los consumidores también los perciben a largo plazo.

A pesar de una aparente incompatibilidad de las características intrínsecas de la variable precio con la definición de producto ecológico, diversos estudios basados en la declaración de la intención de compra del entrevistado (Kassarjian, 1971; Davies et al. 1993; Eisenhart, 1991; Jay, 1990; Porthero, 1990; Butaney y Campbell, 1993) determinan que no siempre el precio es un freno a la demanda de los productos ecológicos.

### **1.3.2.3. La Promoción ecológica**

*Según Calomarde (2000), la comunicación o promoción ecológica deberá informar sobre los atributos de los productos, sobre sus beneficios para el medio ambiente y transmitir tanto una imagen de empresa bien informada y activa en temas ambientales como los mensajes a los posibles clientes sobre los ecoproductos. Asimismo, también puede estar orientada a persuadir a los consumidores potenciales para que adquieran los productos ecológicos con preferencia, facilitando una adecuada información sobre sus beneficios, y también orientada a recordar el target, que estén familiarizados con los productos y con sus ventajas, con el objetivo de que no se pierda la información entre el resto de datos que les llega y que no pueden mantener indefinidamente en su mente.*

Mediante la comunicación se proporciona un valor agregado al cliente: la información. Los destinatarios de este tipo de comunicación son todos los grupos de interés, tanto internos como externos, y no sólo el consumidor. Además, los reclamos racionales desarrollan un papel muy importante en el proceso de decisión de compra y puesto que lo que se pretende es que el estímulo que provocan en el consumidor sea duradero en el tiempo y que penetre profundamente en la mente, es imprescindible una comunicación intensiva respecto de los productos equivalentes no ecológicos.

#### **1.3.2.4. La Distribución ecológica**

Para Santesmases (2000), *la distribución tiene por objetivo lograr llevar los productos desde el productor hasta el consumidor en el tiempo, en el lugar y en la cantidad adecuada. Es el instrumento de marketing que relaciona la producción con el consumo. Además, desde la perspectiva del marketing, la distribución implica también llevar a cabo una serie de actividades de información, promoción y presentación del producto en el punto de venta con el fin de estimular su adquisición. Y todo ello debe llevarse a cabo a un coste razonable, que el consumidor o que el comprador esté dispuesto a pagar*

La distribución crea utilidad de tiempo, ubicación y posesión (Calomarde, 2000) y debe contemplarse desde una doble vertiente. En primer lugar, deben estudiarse los canales de distribución más idóneos para comercializar los productos ecológicos; y, en segundo lugar, el análisis de los canales de distribución de los productos objeto de reciclaje; esto es, la canalización de los retornos de los productos para su reutilización y de los envases o sus residuos para su reciclado.

Como instrumento de marketing, la distribución supone decisiones estratégicas a largo plazo, de difícil modificación, que pueden tener consecuencias irreversibles para la empresa si no son acertadas. Los canales de distribución de reciclados y de residuos son complejos de establecer. El reciclado es fundamentalmente un problema de canales de distribución (Zikmund y Stanton, 1997). Sea cual sea el canal de distribución de reciclados y de residuos, tres factores parecen surgir como necesarios para su desarrollo: altruista, relacionado con el grado de colaboración--concienciación de los miembros del canal, monetario o incentivos económicos y legislativos. Sea como sea, son complejos de establecer y siempre suponen invertir el orden tradicional de los canales de distribución, convirtiéndose el consumidor en generador del producto y el fabricante en comprador.

### **1.3.3. Estrategias de Marketing ambiental**

Tal y como se ha revisado en el apartado anterior, no existe un acuerdo sobre la definición de marketing ecológico, ambiental o verde. A pesar de ello, Rivera (2001) ha establecido *diversas acciones que componen una Estrategia de Marketing Ambiental (EMA), las cuales se indican a continuación: a) diseño ecológico del producto, b) ecoetiquetado, c) uso de envases ecológicos, d) uso de envases retornables, e) investigación de mercado, f) proporcionar información ecológica y, g) consideraciones ecológicas de distribución.*

Más que acciones ambientales en el corto plazo, y que distan de ser acciones ambientales puntuales, tienen la identidad de una estrategia las cuales se agrupan para adaptarse a las restricciones ambientales de los mercados en los que operan. Dichas acciones adquieren el cuerpo de una estrategia a raíz de las relaciones lógicas entre las acciones ambientales que componen la identidad de la EMA. Además es normal que exista relación entre el nivel de las investigaciones de mercado y la cantidad de información ecológica que se proporciona al consumidor (ambas son parte del proceso de comunicación con el mercado); o entre el nivel de uso del ecoetiquetado y la información ecológica que se le proporciona al consumidor. De igual forma, es comprensible que exista una relación entre el uso de envases retornables y el uso de criterios ambientales en la distribución y en el transporte de los productos.

A manera de referencia, otro resultado interesante del estudio empírico de Rivera (2001) es que el 59% de las empresas españolas desarrollan acciones de marketing ambiental. Por otra parte, no todas las empresas responden de igual manera a las restricciones ambientales, sino que desarrollan distintos niveles de EMA condicionadas por el tamaño y por la tecnología que utilizan. El tamaño de las empresas influye en su visibilidad social y, como consecuencia, las empresas grandes deben ser más activas para satisfacer a los grupos de presión ambiental. De la misma manera, el sector donde operan también influye en el nivel de EMA pues la legislación comunitaria incide más en algunos sectores en función de su tecnología.

Por otra parte, se ha constatado que la regulación ambiental es el factor más influyente en las EMA, seguida de la presión de los grupos directivos y propietarios, de los grupos de presión social, de las variables competitivas del mercado, de los sindicatos, mientras que la presión de los grupos financieros es menor. Los directivos de las empresas consideran las demandas ambientales más como una amenaza que como una oportunidad para diferenciarse frente a los competidores y sus mercados. Este resultado es coherente con el tipo de estrategia ambiental que desarrollan las empresas, pues se encontró que la EMA está formada por acciones que están más cercanas a la parte operativa que a la parte estratégica del marketing. Es decir, que si los directivos no consideran que las variables del mercado sean importantes para condicionar sus decisiones ambientales, es lógico encontrar que la EMA todavía esté en una fase inicial de implementación, y que no se valore su aspecto estratégico en el largo plazo.

#### **1.3.4. El Sistema de gestión ambiental de la empresa**

Como ya se ha mencionado, la coerción normativa o la legislación de cumplimiento obligatorio es determinante para que las empresas den respuesta a las preocupaciones ambientales de la sociedad. Sin embargo, existen otros mecanismos de aplicación voluntaria que persiguen que sea el propio mercado el que se autorregule y el que otorgue una ventaja competitiva a las empresas que puedan demostrar un comportamiento respetuoso con el medio ambiente.

La década de los años noventa ha visto aparecer los mecanismos voluntarios de mercado tales como los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), entre los que destaca el Sistema Comunitario Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS) y el promovido por la International Standards Organization en la serie ISO 14000. A continuación, se pretende analizar en qué consisten estos mecanismos voluntarios de mercado.

El SGA puede ser descrito como el conjunto de directrices y actividades documentadas de una estructura organizativa determinada, dotada de recursos y credibilidad, y con responsabilidades definidas dirigidas a la prevención de los efectos

negativos fruto del desarrollo de la actividad propia de la compañía y a la promoción de actuaciones que mantengan o que mejoren la calidad ambiental. Cuando una organización decide implantar un SGA puede tener varios objetivos tales como mejorar el conocimiento de su situación ambiental, establecer una organización y mejora interna, pero también promocionarse cara al exterior, de manera que se mejore la imagen corporativa. Por lo tanto, la implantación del SGA trae consigo una serie de ventajas ambientales y de cumplimiento de la legislación, así como ahorro de costes, mejora de las relaciones externas, mejora de imagen y potenciación de las ventas, etc.

Por otro lado, el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS), es un instrumento ambiental que pretende ser un marco donde las empresas participan voluntariamente en un SGA. Es importante resaltar que se favorece la compatibilidad con la normativa internacional sobre la gestión ambiental emitida por las normas ISO. Además sigue manteniendo la exigencia de presentar una declaración ambiental que facilite la difusión de información ambiental de la empresa a los agentes interesados.

A continuación, a manera de referencia, se revisará la situación en el entorno de certificaciones registradas –ISO 14001 y EMAS– por países, a junio de 2001.

**Tabla 2.**  
**Certificaciones registradas ISO 14001**  
*Fuente: María Lorenzo - 2002*

PAISES	ISO 14001	%	EMAS	%
Alemania	2.400	7,92	2.666	67,72
Austria	223	0,74	389	9,88
Bélgica	130	0,43	9	0,23
Dinamarca	836	2,76	176	4,47
España	1.444	4,77	88	2,24
Finlandia	620	2,05	36	0,91
Francia	918	3,03	40	1,02
Grecia	66	0,22	2	0,05
Holanda	873	2,88	26	0,66
Irlanda	200	0,66	9	0,23
Italia	1.024	3,38	43	1,09
Luxemburgo	9	0,03	1	0,03
Portugal	47	0,16	2	0,05
Reino Unido	2.500	8,25	131	3,33
Suecia	1.911	6,31	237	7,8
EE.UU.	1.480	4,88		
Japón	6.648	21,94		
Total países	21.329	70	3.855	98
Total mundial	30.303		3.937	

A nivel mundial, en junio de 2001, el número de certificaciones registradas de la ISO 14001 sumaban 30.303 y las certificadas EMAS ascendían a 3.937. Con relación a la norma internacional ISO 14001, Japón destaca como el país que cuenta con un mayor número de certificaciones (22% del total mundial), seguido de tres países de la Unión Europea: Reino Unido (8,2%), Alemania (8%) y Suecia (6,3%). Otro dato interesante que se extrae de esta tabla, es la gran concentración de las certificaciones ambientales en los países industrializados; así, los 15 países de la UE junto con los EE.UU. y con Japón representan aproximadamente el 70% de las certificaciones mundiales

#### **1.4. IDEALISMO VS REALISMO**

Las cifras indicadas arriba son alentadoras. Existencia de empresas que dominan conceptos de marketing ecológico, con Sistemas de gestión ambiental, entre otros. Pero la realidad ambiental supone una contradicción, ya que los niveles de contaminación se mantienen. Esta contradicción se entiende porque el ser humano es idealista y soñador en su naturaleza. Allí está el Idealismo, la corriente filosófica de lo "que debería ser". En este sentido, el tema hasta ahora expuesto se basa en un ideal que las empresas deben alcanzar para mejorar las condiciones de nuestro entorno ambiental. En contraposición está el realismo, quien impone una serie de obstáculos, basados en el interés personal o individual que pugna por obtener réditos sin importar las consecuencias. Allí presente el utilitarismo, mediante el cual, los empresarios, siempre tratan de maximizar su rentabilidad, aunque ello pueda afectar o dañar el medio ambiente.

Las actividades productivas de bienes o servicios, en su afán de reducir costos, aplican procesos y procedimientos intensivos de producción, que generan utilidades a costa del deterioro ambiental. Este aspecto es conocido como **externalidades**.

### 1.4.1. Externalidades

Según la Wikipedia (2011), en economía y otras ciencias sociales, una externalidad es "una interdependencia no compensada." También se le puede calificar como un beneficio o un costo que no refleja su precio real en el mercado. En la literatura económica se la asocia también con el nombre de "efecto vecindad" (neighborhoodeffect) o "efecto derrame" (spillovereffect).

Una externalidad es el efecto que las acciones económicas emprendidas por distintos agentes (productores o consumidores) pueden producir en los intereses de terceras personas, no implicadas directamente en la transacción. Cuando la externalidad es beneficiosa (externalidad positiva) se le denomina también economía externa, y si resulta perjudicial (externalidad negativa) recibe el nombre de deseconomía externa.

El problema de las externalidades y la necesaria intervención del Estado para corregirlas en determinados casos merecieron la atención de A. C. Pigou (1932). Cuando el beneficio neto social es superior al beneficio neto privado existirá —en terminología de Pigou— una economía externa (externalidad positiva); en este caso la empresa se sentirá tentada a producir menos de lo deseable socialmente, porque está aportando a la sociedad más de lo que recibe a través del mercado vía precios. Por el contrario, cuando el beneficio neto social es inferior al beneficio neto privado existirá una deseconomía externa (externalidad negativa) y la empresa tenderá a producir más de lo que hubiera producido en ausencia de externalidades, ya que una parte del coste de sus producciones es soportado por terceras personas y no por los consumidores directos. La norma recomendada por Pigou es la de otorgar a las empresas un subsidio en el primer caso, con el objeto de estimularle a producir más, y de gravarle con un impuesto en el segundo caso, para que se produzca el efecto contrario.

Los defectos o fallos técnicos del mercado debido a la presencia de externalidades han merecido también la atención de R. H. Coase (1960). Este autor sostiene que si los derechos de propiedad estuvieran bien definidos, los costes de transacción fueran nulos y no existieran efectos riqueza, el mero funcionamiento del mercado conduciría

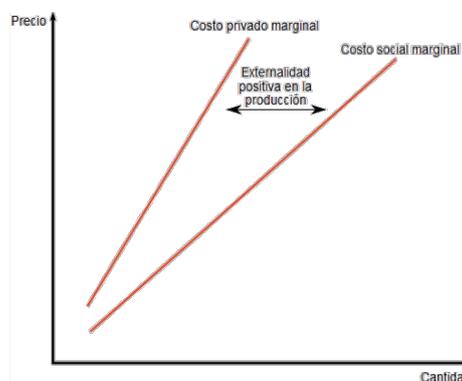
a una asignación óptima de los recursos económicos sin necesidad de que el Estado tuviera que intervenir. El tratamiento dado por la economía del bienestar al problema de las externalidades es, según dicho autor, erróneo.

#### 1.4.1.1. Externalidades y nivel de vida

Sommner (2001), indica que se ha puesto de relieve la relación, no siempre clara, que existe en el nivel de vida de los habitantes de un país desarrollado, medido en términos de bienestar y la forma como un nivel de bienestar creciente exige un montón de externalidades también creciente, las cuales terminan recayendo en personas y países "invisibles" y ajenos a dichos habitantes. Es demasiado frecuente que los países, clases y personas que tienen mayor poder económico emplean este poder para elevar su nivel de vida a costa de los demás, es decir, a costa de las externalidades por medio de las cuales se trasladan los costes crecientes de dicho bienestar a los demás países, clases y personas.

#### 1.4.1.2. Clasificación de las Externalidades

- **Externalidad positiva:** Según Bour (2009), se produce cuando las acciones de un agente aumentan el bienestar de otros agentes de la economía. Por ejemplo: Existe un cultivo de árboles frutales en un lugar determinado. Vecino a éste se encuentra una empresa que extrae miel de abejas. Las abejas, para producir miel, necesitan del néctar de las flores; a su vez, para que los árboles den frutas, es necesario que



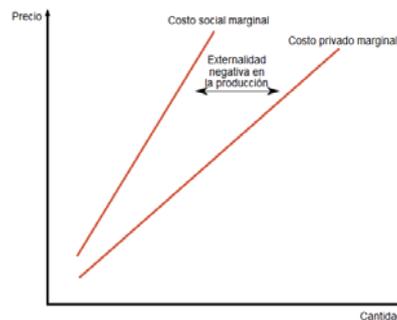
**Figura 4. Representación geométrica de externalidad positiva**

Fuente: Enrique Bour (2009)

exista una polinización, la cual se facilita por el movimiento de insectos de flor en flor. Por lo tanto, sin haber pagado por ello, el dueño de los árboles está beneficiándose de una externalidad positiva por el hecho de que el vecino produzca miel de abejas y tenga abejas cercanas a su cultivo. De la misma forma,

el vecino está recibiendo una externalidad positiva, producida por el cultivo de árboles, por el hecho de tener cerca las flores de estos.

- **Externalidad negativa:** Bour (2009), establece que se produce cuando las acciones de un agente reducen el bienestar de otros agentes de la economía. Supongamos, por ejemplo, que existe un criadero de truchas en un lugar determinado. Para que las truchas crezcan y se desarrollen correctamente, deben mantenerse en aguas limpias libres de contaminación. Sin embargo,



**Figura 5. Representación geométrica de externalidad negativa**  
Fuente: Enrique Bour (2009)

en un lugar cercano, existe un cultivo de flores que utiliza sustancias químicas para controlar las plagas de las flores. Por el viento y las condiciones climáticas, estos compuestos químicos contaminan las fuentes de agua cercanas, por lo tanto, el criador de truchas se ve seriamente afectado por las acciones del cultivo de flores cercano; es decir, está sufriendo un efecto negativo externo a él (una externalidad negativa).

#### 1.4.1.3. Soluciones al problema de las externalidades

La existencia de externalidades implica que el sistema de mercado deja de ser eficiente, ya que los precios no recogen las valoraciones marginales de los agentes que se ven afectados por la presencia de los efectos externos. Se produce así una situación de fallo de mercado, lo que abre la puerta a la intervención del sector público con el fin de aumentar la eficiencia.

Las principales soluciones propuestas a los problemas de externalidades son:

- **Asignación de los derechos de propiedad.**- Las externalidades se caracterizan por una situación en la que no están bien definidos los derechos de propiedad. Por ejemplo, en una habitación cerrada los fumadores generan una externalidad

negativa sobre los no fumadores al hacerles respirar el humo de los cigarrillos. Sin embargo, si, por ejemplo, los derechos de propiedad sobre el aire están asignados a los no fumadores, fumadores y no fumadores podrían negociar sobre el nivel de humo, de tal modo que los fumadores compensaran a los no fumadores por las molestias del humo del tabaco. Esta es la idea que subyace tras el Teorema de Coase (1988).

Si la información es perfecta y no existen costes de transacción asociados a la negociación, la asignación de los derechos de propiedad permite internalizar el efecto externo y alcanzar la solución eficiente en el sentido de Pareto. Arrow (1969) propuso como mecanismo de asignación la creación de un mercado de derechos de propiedad.

- **Impuestos y subvenciones.**- Fijación, por parte del sector público, de impuestos (caso de externalidad negativa) o subvenciones (caso de externalidad positiva) que reflejen la valoración marginal de los efectos externos y permitan su internalización. Esta solución fue propuesta por Arthur Pigou (1932), por lo que este tipo de impuestos habitualmente se conocen como impuestos pigouvianos. Otros autores consideran que la utilización de impuestos o subvenciones debe estar en concordancia con los derechos de propiedad, es decir, si el agente que genera una actividad tiene derecho a realizarla y con ella genera una externalidad (sea positiva o negativa) se le deberá pagar (subvención) para que reduzca (o aumente) su nivel de producción hasta una situación eficiente. El pago se basa en que la sociedad le está expropiando un derecho que poseía.
- **Regulación.**- El sector público establece normas legales que fijan el nivel óptimo de producción o consumo en presencia de externalidades.
- **Mecanismos de compensación.**- La aplicación de impuestos y subvenciones, así como de la regulación, plantea problemas ya que exige al sector público conocer la valoración marginal de los efectos externos por parte de los agentes. Surge así un problema de revelación de preferencias, ya que los agentes podrían tener incentivos para mentir sobre su valoración marginal de los efectos externos. Por

otra parte, la asignación de derechos de propiedad y la negociación sobre los mismos pueden dar lugar a comportamientos estratégicos que impidan alcanzar la solución competitiva. Por ello, se plantea la utilización de la Teoría de Juegos a fin de diseñar mecanismos de compensación que permitan alcanzar la solución eficiente, al hacer que los agentes revelen su verdadera valoración marginal de los efectos externos.

#### **1.4.1.4. Externalidades y medio ambiente**

Las externalidades se dan con frecuencia en actividades relacionadas con el medio ambiente, en casos en los que los derechos de propiedad no están bien definidos. Un ejemplo clásico es la contaminación del aire o el agua. Las soluciones que se aplican en la realidad suelen comprender tanto los impuestos y las subvenciones como la regulación. La asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero de acuerdo al Protocolo de Kyoto sería un ejemplo de de asignación de los derechos de propiedad.

La importancia que las sociedades actuales conceden al medio ambiente supone un reto para una ciencia económica que debe abordar el estudio ambiental sobre unas bases renovadas. Instituciones, responsabilidad social de la empresa, desarrollo sostenible, legislación ambiental, **instrumentos económicos**, entre otros, aparecen como elementos necesarios para un adecuado enfoque que interrelacione economía y medio ambiente. En este contexto, por un lado, se constata que los instrumentos del marketing –producto, precio, comunicación y distribución– son imprescindibles, desde el punto de vista ambiental, para evaluar las estrategias que hay que desarrollar bajo un nuevo sistema económico, basado en controlar las externalidades para un desarrollo sostenible y en equilibrio con la naturaleza, que permita la permanencia del sistema y evite su autodestrucción si las tendencias no se modifican.

## 1.5 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

### 1.5.1 Definición

Según Provencio (1993), *los Instrumentos Económicos son aquellas tasas, impuestos, cánones, entre otros, que se aplican a los agentes o actividades económicas, con el efecto de influenciar de una manera favorable al medio ambiente. Nacen como una respuesta a las fallas de los sistemas de producción (externalidades ambientales), fallas políticas (subsídios distorsionados) y fallas institucionales (ausencia de derechos de propiedad seguros). Tienden puentes en las brechas que se dan entre los costos de los productos y los costos totales del medio ambiente. La razón principal por la cual se introdujeron estos instrumentos es que la experiencia ha demostrado que las regulaciones ambientales por sí solas son insuficientes para resolver los problemas ambientales. Complementándose normatividad e instrumentos económicos, resuelven el dilema de "ecologizar la economía o economizar la ecología", que describe la confrontación entre los conceptos de un Estado policía y el de un Estado orientado exclusivamente al mercado.*

La utilización de instrumentos económicos es uno de los elementos que caracteriza a la nueva política ambiental. El principio 16 de la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, por ejemplo, sostiene que "Las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que **el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación**, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales" (ONU, 1992).

La actual Constitución privilegia al medio ambiente, la Pacchamamma, al elevarlo a sujeto de derecho, por lo tanto se presentan oportunidades, en el contexto de esta tesis, para completar políticas y concertar intereses entre el gobierno y grupos sociales y de productores, lo cual marca una pauta para la transición hacia el desarrollo sustentable, que exigirá una mejor articulación de estrategias sectoriales y específicas, demandando instrumentos novedosos para promover patrones productivos y de

consumo, y en general estilos de vida más adecuados desde el punto de vista de la preservación de las bases naturales necesarias para la actividad económica.

### **1.5.2 Combinación de Instrumentos económicos y Políticas sectoriales**

No es posible sustituir las políticas ambientales convencionales por las económicas, ni se puede decir que éstas últimas sean las mejores bajo cualquier circunstancia, a pesar de que en buena medida se recurra a los instrumentos económicos a causa de la ineficiencia de las acciones de control ambiental. Por lo tanto, no se plantean como un sustituto de las acciones de regulación y control directo, como la normatividad, la vigilancia, el monitoreo, la penalización. Se trata de ámbitos complementarios, y en algunos casos interdependientes. No se puede determinar a priori si se requieren más instrumentos económicos y menos control estatal directo, o a la inversa. En algunas áreas puede tener más peso la regulación, y de hecho hay muchos problemas que sólo pueden ser enfrentados por ambas vías, a las que además hay que sumar los mecanismos de control social.

Se reconoce que los problemas ambientales no se pueden abordar al margen de los económicos y otros que son inherentes al proceso de desarrollo. Si en un principio el ambientalismo identificó al modelo de desarrollo y a la racionalidad económica como la fuente de todos los males ambientales, hoy acepta que esta racionalidad, y los mercados en los que se concreta, pueden ser vistos no sólo como problemas sino también como parte de las soluciones.

El desarrollo sustentable está transitando desde los conceptos generales a los marcos operativos, de tal manera que sea un enfoque útil para ejecutar políticas sectoriales, regionales o más específicas, que cuenten no sólo con orientaciones globales sino con criterios e indicadores para realizar proyectos. Tiene implicaciones de política muy relevantes. En su dimensión social, supone lograr sociedades más equitativas, que permitan superar la pobreza en la presente generación pero que permitan que en el futuro la población pueda seguir disfrutando de un nivel y calidad de vida adecuados.

Entre los condicionantes del desarrollo sustentable están aspectos culturales e institucionales, articulados a diferentes escalas regionales, nacionales y globales. El desarrollo sustentable sólo puede avanzar paulatinamente, como un proceso de largo plazo, aunque haya acciones que no debieran aplazarse. De lo anterior se deriva que lo económico es sólo una de las dimensiones de la sustentabilidad, que se integra a la tecnológica, la ecológica, la demográfica, la cultural, la institucional y otras. Por ello hay que evitar el riesgo de sesgar el debate, de "economizar" la sustentabilidad.

La potencialidad de los instrumentos económicos para inducir un cambio en las conductas productivas o del consumo que afectan al ambiente, debe ser vista, así, como parte de un conjunto de mecanismos que incluyen la legislación y las normas específicas y en general la aplicación de medidas regulatorias desde el Estado, incluyendo disposiciones prohibitorias en casos de riesgo notorio para la salud humana y en general para la calidad de vida. Como parte de ese conjunto se encuentran las acciones de promoción cultural o educativa que propician modificaciones en los patrones de consumo que degradan el medio, y otras que se refieren a formas de autocontrol por parte de individuos o grupos.

### **1.5.3 Principales Instrumentos económicos**

La utilización de instrumentos económicos en la política ambiental tiene ya una historia de dos décadas. Su aplicación y paulatina difusión se inició a principios de los años setenta, en el contexto de una emergencia de la cuestión ambiental en el mundo. Es bien conocido el hecho de que en 1972 la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico** (OCDE) acordó algunos principios de acción en política ambiental y, junto con ello, adoptó ciertas políticas para realizar dichos principios. El más importante de esos principios, y el que a la postre se aplicaría más, fue el de "**quien contamina paga**", que en 1975 fue aceptado también oficialmente por la Comunidad Europea (Barde, 1994).

Los esfuerzos de la OCDE para que los países miembros introduzcan instrumentos económicos ambientales han tenido resultados considerables, aunque

cuantitativamente no siempre se hayan alcanzado montos significativos en los ingresos públicos por este concepto.

Aunque existen muchas aplicaciones ambientales específicas de instrumentos económicos, estos se pueden organizar en los siguientes siete grupos:

1. **Cargos o impuestos** sobre las emisiones al aire, agua, suelo o por la generación de ruido.
2. **Cobros por el uso** del ambiente como receptor de descargas, por ejemplo por la utilización de cuerpos de agua.
3. **Fijación de precios** adecuados en recursos naturales, por ejemplo los energéticos, considerando criterios que tengan relación con su disponibilidad, escenarios de sustitución, entre otros.
4. **Fondos de depósito o de fianzas** para promover el cambio de procesos productivos, el uso de ciertos recursos o la generación de emisiones.
5. **Permisos comerciables**, con períodos claros y realistas de vencimiento, para promover el cambio de procesos productivos.
6. Formas de **financiamiento con condicionalidad ambiental**.
7. Mecanismos económicos para compensar o indemnizar por daños ambientales, como **seguros especiales, fondos de contingencia** y otros.

La fundamentación original para el diseño de estos instrumentos antecedió algunas décadas a su aplicación, y su piedra angular fue el concepto de externalidad económica. Esta, en términos simples, como ya se mencionó, se refiere a los efectos que un agente económico provoca en su entorno pero que no asume como parte de sus costos o de sus beneficios directos. Las externalidades que aquí interesan son las negativas y que inciden sobre el ambiente, no sólo en lo que se refiere al medio físico

sino también a los efectos sobre la calidad de vida de la población cuando esta es afectada por el impacto en el medio.

Las externalidades ambientales negativas se refieren no sólo al proceso de producción sino también a los de distribución y consumo. Siguiendo la teoría económica, existe una externalidad cuando el daño social provocado supera al daño individual que al propio agente le ocasiona su actividad económica. El problema crucial es cómo eliminar los factores que hacen posible esa externalidad, la cual es considerada como una falla típica del mercado, desde el momento en que el impacto negativo sobre el medio no se introduce como elemento decisorio en el proceso económico, y sobre todo no se considera como parte de la formación de costos y precios.

La externalidad ocurre sobre todo por la **inexistencia de restricciones económicas para el acceso a bienes o servicios ambientales, sea porque estos carecen de valor económico o porque tienen un precio tan bajo que no es considerado en los costos**. No todos los servicios ambientales, los recursos naturales y las capacidades de asimilación del ambiente tienen precios, o no los tienen de manera adecuada, y por tanto no se conceptualizan como elementos del mercado. Por ello la racionalidad económica no encuentra como expresarse o traducirse cuando se involucran aspectos ambientales.

A partir de este esquema simplificado, lo que los instrumentos económicos pretenden es introducir elementos para que en la formación de precios se incorpore el costo que supone el impacto ambiental, sea a través de un efecto directo sobre el ingreso del agente económico o por medio de una modificación de precios relativos que conduzca a una mayor eficiencia en el uso de los recursos o en general del ambiente. Por esto, puede decirse que en lo esencial, la racionalidad del uso de instrumentos económicos en la política ambiental consiste en:

- Incorporar las variables ambientales en la formación de precios o sea en la internalización del ambiente en las decisiones económicas;

- Establecer precios adecuados para el uso de recursos, el acceso a los servicios ambientales y para la disposición de desechos y residuos, y en
- Crear o fortalecer condiciones para que los mercados reflejen y transmitan impulsos que tomen en cuenta los factores ambientales.

#### **1.5.4 Instrumentos económicos para el control ambiental en la zona costera**

A pesar la existencia de normas, regulaciones ambientales y de buenas intenciones por parte de los empresarios para mejorar su productividad, aplicando Marketing ecológico y Sistemas de Gestión ambiental en sus procesos, se percibe la existencia de externalidades negativas no controladas, por lo tanto, considerando la estructura institucional y normatividad actuales, se estima que se facilitaría la adopción de una tasa ambiental a ser aplicada a las empresas de bienes y servicios que actúan en la zona marino costera, ya que este tipo de Instrumento económico se basa principalmente en un esquema fiscal.

De los siete grupos de instrumento económico descritos anteriormente, se considera apropiado, para efectos de esta Tesis, la aplicación de los siguientes dos tipos de grupo:

1. **Fondos de depósito o de fianzas** para promover el cambio de procesos productivos, el uso de ciertos recursos o la generación de emisiones.
2. Mecanismos económicos para compensar o indemnizar por daños ambientales, como **seguros especiales, fondos de contingencia** y otros.

Dicha tasa retributiva ambiental contribuiría a acciones de control ambiental, cuya retroalimentación permitiría cuantificar las externalidades negativas al medio ambiente y con ello a la determinación de **indicadores ambientales** apropiados, parámetros que, en última instancia, cuantifican las tendencias o impactos de las actividades productivas.

## **1.6 INDICADORES AMBIENTALES**

### **1.6.1 Definición**

Según el Sistema Nacional de Información Ambiental de Costa Rica (1999), los indicadores ambientales son estadísticas o parámetros que proporcionan información y/o tendencias de las condiciones de los fenómenos ambientales. Su significado va más allá de la estadística misma, pretendiendo proveer información que permita tener una medida de la efectividad de las políticas ambientales, a lo que se conoce como desempeño ambiental.

### **1.6.2 Importancia de los Indicadores Económicos ambientales**

La información ambiental es necesaria para comprender la problemática ambiental, facilitando cambios de conducta en beneficio del medio ambiente. La información ambiental es fundamental para establecer objetivos y prioridades, para evaluar el desempeño de las políticas ambientales. La información contribuye a facilitar la acción colectiva y fortalecer el consenso social. La información permite retroalimentar a la población sobre las consecuencias de sus acciones y conductas sobre el ambiente. La información confiable, completa y oportuna es prerequisite para la toma de decisiones. Por lo tanto, se considera muy adecuado el desarrollo de indicadores de desempeño ambiental porque permiten configurar una herramienta en el análisis de la situación ambiental y la toma de decisiones.

El desarrollo de indicadores económicos ambientales se ha dirigido, en la mayoría de países, principalmente hacia la consecución de tres objetivos ambientales para alcanzar el desarrollo sustentable:

- Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos
- Conservar la integridad de los ecosistemas

El desarrollo de indicadores económicos ambientales pretende convertirse en una herramienta fundamental para:

- Mejorar la base de la información ambiental
- Mejorar la percepción pública de los problemas ambientales
- Evaluar condiciones y tendencias ambientales a escalas regional o global
- Favorecer la integración de las políticas ambientales y económicas
- Cumplir con los compromisos internacionales en materia ambiental

### **1.6.3 Criterios de selección de indicadores**

La importancia del mensaje que transmite un indicador está limitada por la calidad de los datos que la sustentan, por lo que es necesario establecer criterios para asegurar que la información tenga la confiabilidad requerida. Los criterios aplicables para la selección de indicadores varían de acuerdo a los objetivos que persigue. Por ejemplo:

- Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad
- Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo
- Ser aplicable a escala nacional o regional, según sea el caso
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales
- Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.

La información que se usa para construir indicadores ambientales es diversa, por lo que es necesario tener un marco conceptual que permita estructurar la información ambiental y hacerla más accesible e inteligible. Por este motivo, se considera conveniente el esquema denominado "Presión-Estado-Respuesta" (PER) propuesto por Environment Canadá, el cual se describe a continuación.

### 1.6.4 Enfoque Presión-Estado-Respuesta

El esquema de PER, se basa en una lógica de causalidad, presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el medio ambiente, y se origina de planteamientos simples:

- ¿Qué está afectando o cómo se está ejerciendo **presión** al medio ambiente?
- ¿Cuál es el **estado** o situación del medio ambiente debido a la presión recibida?
- ¿Qué se está haciendo o cuál es la **respuesta** para mitigar o resolver los problemas ambientales?

Cada una de estas preguntas se responde con un conjunto de indicadores. Para visualizar en forma más sencilla el modelo PER, la presión corresponde a las actividades económicas con externalidades negativas, el estado es la situación ambiental luego de dicha presión y la respuesta es lo que corresponde al Gobierno o Agencia encargada de actuar para preservar el equilibrio ambiental.

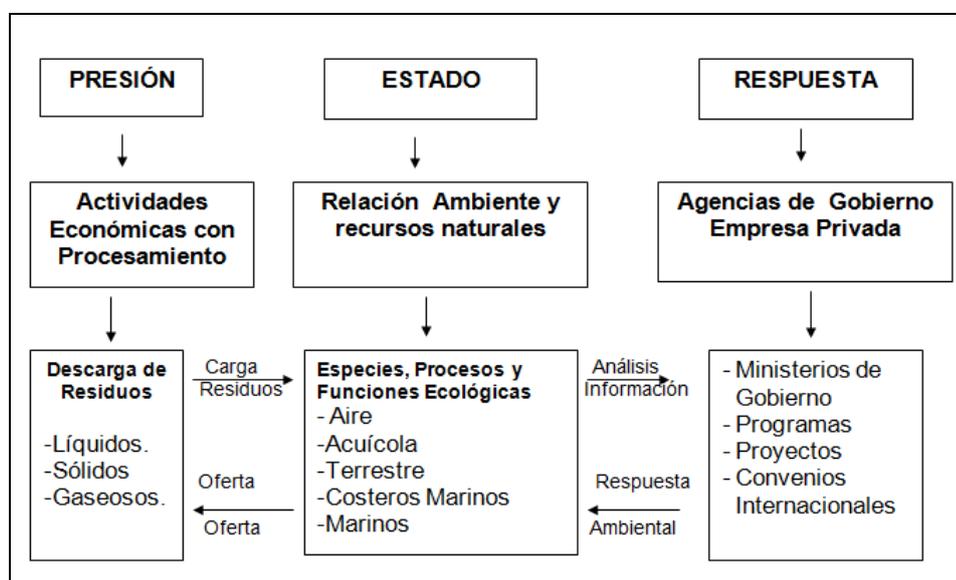


Figura 6. Modelo “Presión-Estado-Respuesta”

Elaborado por: Enrique Provencio

A continuación un detalle de los diferentes tipos de indicadores del modelo PER.

#### **1.6.4.1 Indicadores de Presión**

Este tipo de indicadores describe las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas, como es el caso de las emisiones de gases a la atmósfera y su evolución en el tiempo.

Estos indicadores se clasifican en dos grupos: de presión directa y de presión indirecta sobre el ambiente. El primer grupo corresponde a las externalidades creadas por las actividades humanas, como por ejemplo el volumen de residuos generados y la emisión de contaminantes atmosféricos. Al segundo grupo corresponden tendencias en las actividades que crean externalidades ambientales, como por ejemplo las características de la planta vehicular e industrial. Estos indicadores de presión indirecta también son de importancia pues proporcionan elementos para pronosticar la evolución de la problemática.

#### **1.6.4.2 Indicadores de Estado**

Se refiere a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales, por ejemplo, la contaminación marina o de efluentes, evaluada a través de la medición de las concentraciones de contaminantes.

Este tipo de indicadores incluye los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro de la calidad ambiental.

#### **1.6.4.3 Indicadores de Respuesta**

Presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Estos indicadores son de los más embrionarios en su desarrollo, debido a la complejidad de medir cuantitativamente como una acción de respuesta contribuye a la solución de un problema ambiental.

Las acciones de respuesta son dirigidas hacia dos aspectos, el primero los agentes de "presión", por ejemplo, el establecimiento de tecnologías más limpias para disminuir el volumen de emisiones

### **1.6.5 Elementos de un modelo**

Unificando los dos conceptos: Instrumentos económicos e Indicadores ambientales, se tendría un embrión de un **modelo de control ambiental**, ya que el primero corresponde a impuestos o tasas para mejorar el medio ambiente como parte de una política ambiental. El segundo corresponde al diagnóstico del medio ambiente como una forma de apreciar la eficacia de las políticas ambientales y la salud de nuestro medio ambiente.

## **1.7 MODELO DE CONTROL AMBIENTAL**

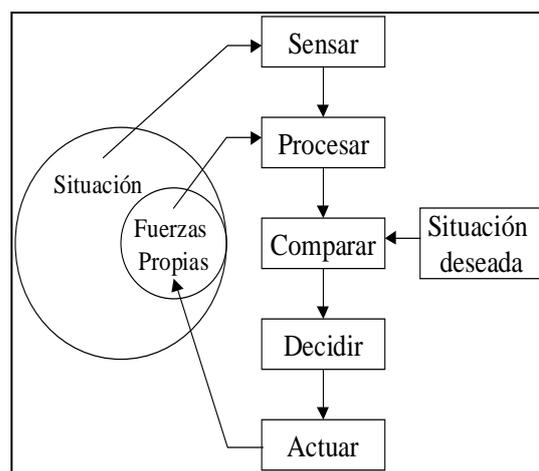
Se ha roto el paradigma del Desarrollo sustentable, ya que ello representa un ideal. En la realidad, a pesar que muchas empresas internalizan Sistemas de Gestión Ambiental, para ser más amigables con el medio ambiente, los indicadores ambientales demostrarían la verdad, por ello se torna necesario monitorear o vigilar que las externalidades negativas, resultantes de las actividades productivas, afecten de manera significativa el medio ambiente.

El modelo que a continuación se detallará, servirá únicamente para contextualizar la entidad a ser creada, la cual es una Unidad de autogestión para el control ambiental en el área marino-costera del Ecuador, basada en la creación de un tasa ambiental de bajo costo, pero de aplicación a todas las empresas cuyas actividades podrían generar potenciales riesgos al ambiente marino. Puesto que esta es una Tesis de intervención de una Maestría de Administración de empresas, en los Capítulos 2, 3 y 4 se ampliarán en los aspectos de investigación de mercados, organización, marketing y operación de la entidad en cuestión. En esta sección se establecerá un Modelo teórico del control ambiental marino costero (contexto teórico de operación de la entidad a ser

creada), en base de los conceptos revisados hasta ahora, según se detalla a continuación:

### 1.7.1 Modelo de Comando y Control

De la información investigada, el modelo de Comando y Control desarrollado por el doctor J. S. Lawson (Hughes, 1986), del Comando de Sistemas electrónicos navales, que considera el ciclo –**Sensar (medir)** la situación, **Procesar**, **Comparar** con la **situación deseada**, **Decidir**, **Actuar** – es el que mejor se adaptaría al esquema de control propuesto, ya que presupone relaciones de acción y respuesta, en este caso, entre la actividad económica y el medio ambiente.



**Figura 7. Modelo de Comando y Control**  
*Fuente: Lawson 1980*

Para aplicar este modelo, la entidad a ser creada, actuaría apoyada por actores ubicados en el borde marino-costero. Dichos actores intervendrían localmente, pero la información resultante fluiría en forma general.

#### 1.7.1.1. Censar y Procesar

Censar (medir) la situación ambiental y procesar la información corresponde a la acción física de vigilar el medio ambiente marino-costero. Esta acción sería ejecutada por entidades ubicadas en el borde costero, no vinculadas a las empresas a controlar. Se propone que las entidades podrían ser lideradas por Universidades costeras o por empresas privadas con el apoyo de segmentos de las comunidades costeras. En el Capítulo 2 se detallarán dichas alternativas.

#### 1.7.1.2. Comparar

Comparar la situación ambiental real con la situación ambiental deseada. Allí se configuran los indicadores ambientales de contaminación marina, los cuales serían: 1. La contaminación del agua. 2. La generación y manejo deficiente de desechos. 3. El deterioro de las cuencas hidrográficas por deficiencias de manejo. Posteriormente, la información censada y procesada, sería comparada con una línea de base normal local. Las anomalías serían consideradas para la siguiente fase.

### **1.7.1.3. Decidir**

Localmente, en la respectiva jurisdicción, las anomalías serían investigadas en mayor detalle para determinar las causas de la afectación al ambiente marino costero y/o para efectuar una remediación temprana.

### **1.7.1.4. Actuar**

Localmente, se ejecutarían procesos para sancionar y/o efectuar la remediación temprana, además de las gestiones para la reposición o transferencia de recursos y/o materiales empleados en la remediación temprana.

El ciclo continúa, siempre comparando los indicadores ambientales deseados con los reales. Las “fuerzas propias”, que en este caso son los actores medioambientales, están del lado del Estado y de la comunidad, censando y aplicando correctivos a las empresas que potencialmente representan riesgos de contaminación, las cuales en base de su actividad configuran la “situación” ambiental real.

En base de lo indicado, se podría adaptar el modelo de Comando y Control del Dr. Lawson, a un modelo de Control Ambiental, a ser aplicado en el borde costero, quedando la siguiente configuración:

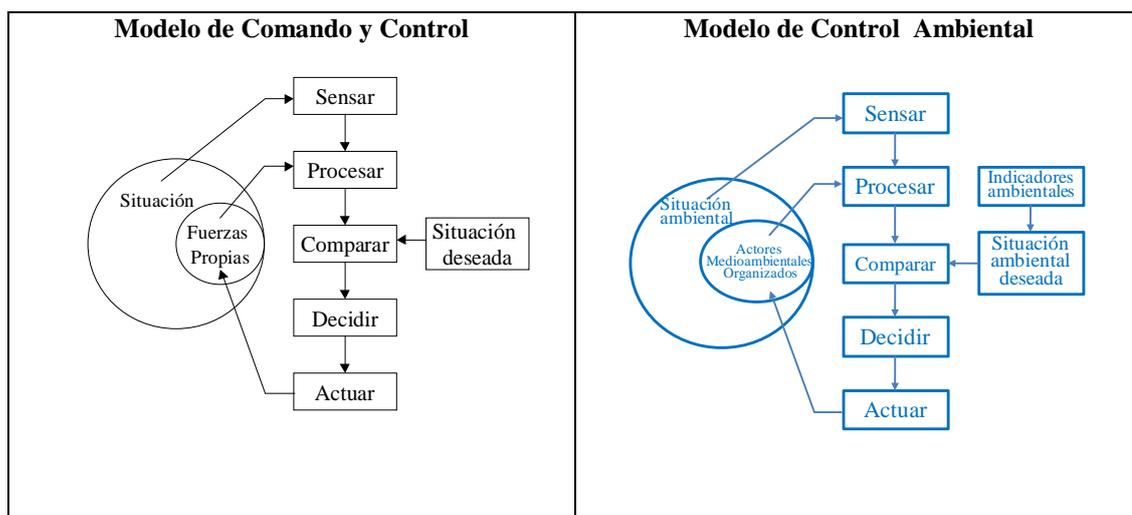
Fuerzas Propias: Actores medioambientales organizados del área marino-costera (AMO's), conformado por Direcciones marítimas regionales; Asociaciones de

pescadores, larveros, etc; Universidades; Programas ambientales; entre otros que serán detallados en el Capítulo 3.

Situación: Situación ambiental marino-costera (SAMACO), resultante de las externalidades de los procesos productivos de las empresas. Allí están las empresas que potencialmente podrían tener afectaciones al medioambiente marino-costero: Camaroneras, Empacadoras, Terminales portuarios, Terminales petroleros, Refinerías, Industrias, entre otras, que serán detalladas en el Capítulos 2 y 3.

Situación deseada: Situación tolerable de contaminación marino-costera, medida según los indicadores ambientales determinados, lo cual será detallado en el Capítulo 3.

El modelo en mención quedaría definido de acuerdo a la siguiente adaptación:



**Figura 8. Modelos de comando y control y de control ambiental**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

La entidad que gestione este modelo de control, sería una Unidad de autogestión para el control ambiental en el área marino-costera del Ecuador, basada en el cobro de una tasa ambiental de bajo costo, aplicada a todas las empresas cuyas actividades podrían generar potenciales riesgos al ambiente marino. Dicha tasa es un instrumento económico para el medio ambiente.

### **1.7.2 Instrumentos económicos para monitorear la contaminación marina**

La aplicación de una tasa ambiental de bajo costo, sea un Fondo para el control de emisiones o Fondo de contingencia para remediación temprana , brindará los ingresos necesarios para la operación de la empresa. En el Capítulo 3 se detallará la investigación sobre la factibilidad de crear esta tasa ambiental de bajo costo, los montos o porcentajes a ser aplicados, entre otros.

Se resalta la importancia de esta tasa, ya que en un mediano plazo, se estima que promovería un cambio en los procesos industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que estén mejor alineados al Desarrollo sustentable y al Marketing ecológico. Los intereses de las empresas serían compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable, además se fomentaría la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía.

## **CAPÍTULO 2**

### **2.1. DIAGNÓSTICO DEL MERCADO DE LA CONTAMINACIÓN MARINO-COSTERA**

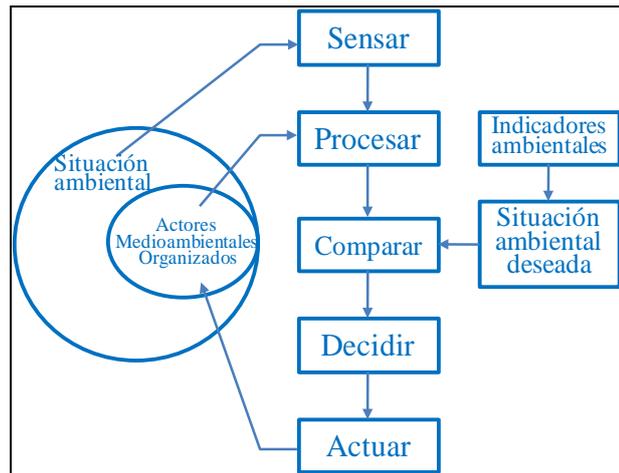
En este capítulo se realizará el Diagnóstico del Mercado de la Contaminación en el país, lo cual permitirá determinar SI existe la oportunidad para crear una entidad de control ambiental en base de un instrumento económico o tasa ambiental. Se examinará, grosso modo, temas de polución, industrias y gestión ambiental; Contaminación doméstica; Contaminación ambiental: Hidrocarburos, Agricultura, Acuicultura, Turismo, entre otros.

Se resalta la pertinencia de enfocar la contaminación en el área marino costera, debido a que gran parte de la polución que se produce en las fuentes terrestres del país, va al mar. Las preguntas son: ¿qué tan contaminado está nuestro país? ¿Cuál es la situación ambiental nacional? La respuesta inicial es desalentadora, pues de 1'410.000 enlaces de hipertexto relacionados, no existe uno que establezca con, razonable certeza, la real situación ambiental nacional. Los estudios actuales son muy locales, no sincronizados, dispersos en el tiempo y en el espacio, por lo cual se tiende a extrapolar niveles de contaminación para tener una inferencia de la situación ambiental nacional.

Un Sistema de control ambiental en la zona marino-costera, permitiría conocer, grosso modo, la salud ambiental de nuestro país. Ya que si existe un problema de contaminación al interior del país, se va a reflejar en la zona marino-costera. Es como ponerle un termómetro al país. El termómetro en las personas se pone en áreas que reflejen en mejor forma la salud del paciente. Debajo de la lengua o debajo del bajo brazo. No en la oreja, ni en el estómago, ni otro sitio del cuerpo. En igual forma sucede con la salud ambiental de nuestro país. Si se mide en la zona marino-costera, se estaría midiendo lo que ocurre en la mayor parte del país.

Un Sistema de control ambiental en la zona marino-costera, permitiría al Estado ecuatoriano ser proactivo, antes que reactivo. Se supone que existen autoridades de control ambiental, pero en la práctica ello no ocurre, generándose una contradicción, porque no existe prevención, sino reacción. Por ejemplo, lo ocurrido en la provincia de Esmeraldas en mayo de 2011. El gobierno determinó la necesidad de parar, en forma radical, la explotación minera aluvial ilegal que se realizaba en San Lorenzo y Eloy Alfaro (Prov. Esmeraldas), la cual habría dejado unos 130 millones de dólares en oro (Noticias en Línea, 2011), sin ningún beneficio ni para las comunidades ni para el Estado, provocando daños irreparables a los ecosistemas locales, contaminando las fuentes de agua con mercurio y aluminio, afectando las actividades productivas agrícolas y perjudicando así la salud de más de 50.000 habitantes, pertenecientes a 49 comunidades de las áreas en cuestión. Se ejecutó una medida cuestionable, pero necesaria, la cual fue la neutralización de 69 tractores mediante explosivos. Ello fue una medida REACTIVA a un problema que tenía más de 20 años (El Comercio, 2011). Si se hubiera contado con un sistema de control ambiental, se hubiera detectado dicho problema con mucha anticipación y el Estado hubiera reaccionado en forma proactiva. No se hubieran contaminado los ríos, ni originado una pérdida ambiental, calculada por el estado, en 300 millones de dólares (Ecuadorinmediato, 2011), ni se hubiera afectado la salud de tantas personas.

Un Sistema de control ambiental en la zona marino-costera, permitiría monitorear, precisamente, a los actores del mercado de la contaminación marino-costera del país, por ello, con la finalidad de abordar el tema de la situación de la contaminación ambiental marino-costera, se referirá al modelo de control ambiental, que se estableció en el capítulo 1. Allí se encuentra la “Situación ambiental marino-costera” (SAMACO), resultante de las externalidades de los procesos productivos de las empresas, tales como: Camaroneras, Empacadoras, Terminales portuarios, Terminales petroleros, Refinerías, Industrias, entre otras.



**Figura 9. Esquema del proceso de diagnóstico**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

El modelo también recoge los “Actores medioambientales organizados” del área marino-costera (AMO’s), conformado por: Subsecretaría de medio ambiente; Subsecretaría de pesca; Direcciones marítimas regionales; Asociaciones de pescadores o larveros; Universidades; Programas ambientales; entre otros.

## 2.2 LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA MARINO-COSTERA DEL ECUADOR

En forma general se establece que en el país se han identificado diversos tipos de contaminación causadas por externalidades de las empresas y además por efectos de los habitantes de este país. Este capítulo enfocará la contaminación producida por las empresas, sin embargo, se considera conveniente resaltar que, según información oficial del gobierno, el 43% de la población nacional cuenta con alcantarillado. Únicamente el 1%, a nivel nacional, realiza el tratamiento de aguas y 47% realiza tratamiento de desechos. Lo cual significa problemas estructurales de contaminación de aguas, que no son parte de esta tesis.

Para conocer la SAMACO del Ecuador, entre 2007 y 2009, se solicitó información a las AMO’s vinculadas a la determinación de la Calidad ambiental en la zona costera. La petición pretendía determinar resultados de estudios de contaminación relacionados con aguas residuales, hidrocarburos y metales pesados. Además se

consultó sobre las medidas coercitivas que hubieren sido aplicadas, producto de actividades de contaminación. Se remitieron solicitudes de información a los siguientes AMO's: Centro nacional de acuicultura e investigaciones marinas, Instituto Oceanográfico de la Armada, Subsecretaría de recursos pesqueros, Subsecretaría de acuicultura, Subsecretaría de gestión ambiental costera, Dirección de medio ambiente del Municipio de Guayaquil, Capitanías de puerto y Superintendencias de terminales petroleros. La síntesis de las respuestas es que ninguna institución disponía de información concreta sobre la situación ambiental de la zona marino costera. En cuanto a las medidas coercitivas aplicadas en función de la regulación vigente, la Superintendencia de Balao informó sobre multas de entre \$20 a \$5.000, aplicadas a 11 procesos de contaminación por hidrocarburos ocurrida entre 1999 a 2009. Además la Dirección Regional de pesca reportó sobre auditorías realizadas a Plantas procesadoras de pescado.

A pesar que no existen un documentos que en forma íntegra o sistémica expongan sobre la situación de la contaminación en el país, el desarrollo de esta investigación condujo a un documento elaborado por la Dirección General de Intereses Marítimos (DIGEIM), Punto Focal Nacional del Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, que se llama "*Programa de Acción Nacional para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra*". El documento recoge información de estudios y observaciones realizados en diferentes años, por el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA) y el Instituto Nacional de Pesca (INP), lo cual refleja, grosso modo, por provincias, información sobre fuentes de contaminación procedente de fuentes terrestres, sea ésta de industrias instaladas en la franja costera o de la actividad antropogénica en general, misma que se resume a continuación:

## **2.2.1 Zona NORTE (Provincia de Esmeraldas)**

### **2.2.1.1 Principales actividades económicas**

Las principales actividades que se realizan en la franja costera en la zona Norte (Provincia de Esmeraldas) son las siguientes: pesquera, agrícola, turística, industrial, petrolera, minera y portuaria.

En esta región se encuentran asentadas industrias relacionadas con productos químicos, derivados de petróleo, pesca, agroindustria, acuicultura del camarón, turismo, puertos comerciales, terminales petroleros y una refinería de petróleo; actividades que generan problemas ambientales debido a las descargas domésticas e industriales que son vertidas en los ríos de la región y transportadas hasta la zona costera.

**Actividad Agrícola:** En esta región, el clima tropical húmedo con estaciones secas, permite el desarrollo de café, cacao, banano, palma africana, que producen como residuos los fertilizantes y plaguicidas que por efecto de las escorrentías o lixiviados llegan a las aguas costeras.

**Actividad Minera:** Esmeraldas posee yacimientos mineros como: ferrotitaníferos, auríferos, platiníferos y calcáreos, que han sido explotados en forma rudimentaria por la falta de capitales, estudios y técnicas, produciendo daños ecológicos debido a la contaminación de las aguas en la zona costera ya que los residuos no pasan por sistemas de tratamientos.

**Actividad Industrial:** En Esmeraldas la explotación forestal ha hecho desaparecer grandes zonas boscosas; además, la tala clandestina de bosques de mangle debido a la instalación de camaroneras en zonas de playa y a la extracción de la corteza para la industria del cuero, han contribuido al deterioro de los recursos costeros. Esta región cuenta con industrias de procesamiento de alimentos, cuyas actividades generan residuos orgánicos, que provocan fenómenos de enriquecimiento excesivo de nutrientes, que pueden producir la eutrofización y una sobreproducción de algas,

afectando directamente a los recursos costeros. Además, el manejo y refinamiento de hidrocarburos producen residuos y aguas oleosas que ingresan en los ríos y luego en el medio marino costero.

**Actividad Petrolera:** La actividad petrolera en esta región, se limita a la exportación de crudo y a la recepción de derivados de hidrocarburos, cuyo movimiento es aproximadamente de 400.000 barriles diarios. En esta área están ubicados tres sistemas de transportación de hidrocarburos: Sistema del Oleoducto Transecuatoriano (SOTE), oleoducto de una línea de transporte de 503 kilómetros de longitud por 55 centímetros de diámetro que atraviesa el país desde la estación de bombeo de Lago Agrio hasta el puerto petrolero de Balao en Esmeraldas; Oleoducto Trasandino (OTA), transporta petróleo de propiedad de Petroecuador a través de un ramal desde Lago Agrio (Ecuador) hasta Orito (Colombia), desde allí se transporta al puerto de Tumaco en Colombia, para luego por cabotaje ser llevado hasta la Península de Santa Elena, este oleoducto tiene una extensión de veintiséis kilómetros y se transporta entre 45.000 y 60.000 barriles diarios de crudo liviano, que se destina a la Refinería de La Libertad; Oleoducto de Crudos Pesados (OCP), es un sistema de transporte conformado por el ducto, instalaciones de almacenamiento, bombeo y carga en buques; tiene una longitud de 503 kilómetros y une Nueva Loja con Balao en Esmeraldas, tiene una capacidad de transportar 518.000 barriles diarios.

Esta actividad en la región, genera conflictos y peligros debido a las rupturas de mangueras y derrames de petróleo en los terminales petroleros, para lo cual existen establecidos planes de contingencia supervisadas por Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA).

**Comercializadoras de combustible y lubricantes en la Franja Costera:** Son notorias las instalaciones de la refinería de hidrocarburos en las cuales se procesa el petróleo que se extrae en la región amazónica, lo que produce residuos oleosos que pueden contaminar el medio marino si no son tratados debidamente. Además, en la ciudad de Esmeraldas y en la localidad de Borbón operan estaciones distribuidoras que comercializan hidrocarburos y que producen residuos oleosos en pequeña escala.

**Actividad Turística:** Esta actividad ha generado en Esmeraldas, Atacames, Tonsupa y Sua una infraestructura. Hotelera, comercial y de servicios para atender a sus visitantes. Esto ha creado una serie de conflictos y afectación ambiental debido a que los desechos sólidos y basuras en general son vertidos en las playas.

**Actividad Portuaria:** En esta región existen un puerto marítimo, un puerto pesquero y tres terminales petroleros, ya mencionados en la actividad petrolera. El Puerto Marítimo (Nuevo Milenio), presenta un apreciable movimiento de naves y de carga, el Puerto Pesquero, demuestra una gran actividad, en él se acoderan buques de pesca artesanal e industrial. Además, encontramos el Terminal Petrolero Balao, que está localizado a cuatro kilómetros del Puerto de Esmeraldas y tiene un movimiento considerable, ya que es por donde se ejecutan las exportaciones de crudo del país; las boyas del Terminal están a tres millas de la playa. El Terminal tiene una capacidad para recibir buques de 120 mts de eslora, 40.5 mts de manga y 15.5 mts de calado, la carga se efectúa por manguera flotante, el sistema de deslastre es separado del sistema de carga cuya tasa máxima es de 50.000 barriles por hora. Entre el Terminal de Balao y el Puerto Comercial se ubica el Terminal de Productos Limpios de la Refinería (TEPRE), que sirve para evacuar los derivados.

La actividad marítima y portuaria de esta región genera conflictos y peligros debido a las fallas en la operación del Terminal petrolero y la presencia en los espacios acuáticos de desechos orgánicos provenientes del puerto pesquero, así como también la de residuos oleosos provenientes de la actividad petrolera, especialmente de aguas de sentina, lastre, residuos de aceites lubricantes, desechos sólidos, que son vertidos en algunas ocasiones a las zonas costeras, por no disponer de la infraestructura para la recepción, manejo y disposición final de estas mezclas oleosas.

**Actividad Pesquera:** En la región de Esmeraldas básicamente la pesca marítima se la realiza de dos formas: industrial y artesanal. La pesca industrial, se practica en alta mar y a gran escala, la realiza grandes empresas nacionales y transnacionales con

equipos y tecnologías modernas; la pesca artesanal se la efectúa cerca de la costa y utiliza sistemas y artes tradicionales.

En ambos casos la afectación ambiental se debe a la extracción de los recursos pesqueros, ya que se utiliza el sistema de arrastre que afecta al ecosistema del fondo marino, igualmente las embarcaciones descargan las aguas de sentina que contaminan el cuerpo hídrico; además, existen las descargas de aguas residuales provenientes de las piscinas para camarónicas.

La pesca artesanal es considerada una actividad ancestral, la misma que la realizaban los pueblos aborígenes que habitaban a lo largo de la costa. De esto dan cuenta los españoles desde su llegada en 1531, quienes se referían a que las poblaciones costeras se dedicaban a la pesca, caza y agricultura, como medio de subsistencia. Fue a partir de la década de los 50, que esta actividad dejó de ser de subsistencia para convertirse en comercial. En la actualidad constituye una actividad muy importante que genera millones de dólares a la economía nacional.

En esta zona existen aproximadamente unos 30 sitios, a lo largo del puerto pesquero en Esmeraldas denominado La Poza, en los cuales se dedican a la comercialización de pescado, otros pocos a los eviscerados, la mitad son puestos de comida y comercialización de hielo.

#### **2.2.1.2 Censo de Industrias Instaladas en la zona NORTE**

En marzo de 2004, la DIGMER realizó un censo de industrias costeras de Esmeraldas. Del total de ocho empresas asentadas en la franja costera de Esmeraldas se observa que 4 de ellas cuentan con estudios ambientales, mientras las restantes no cumplen con este requerimiento, por lo que no se puede precisar el tipo de tratamiento que reciben sus efluentes.

Las cuatro empresas que cuentan con estudios ambientales cumplen la normativa, sin embargo es necesario realizar un seguimiento periódico, y exigir el análisis físico-químico de muestras para efectos de control de calidad ambiental.

Las restantes 4 empresas que no se encuentran cumpliendo con el estudio ambiental, deben someterse a Auditorías Ambientales, las mismas que deberán contener análisis actualizados de sus efluentes, y tratamiento de sus descargas, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

De las ocho empresas, seis contaminan el agua, suelo y aire y las dos restantes solamente el agua y el suelo.

**Tabla 3.**  
**Empresas contaminantes en Esmeraldas**  
Fuente: DIGMER. 2004

No.	EMPRESA	DOC. A.MB.	ESTADO	LUGAR	CONCESION
1	SAN PATRICIO (Extrac. de aceite)	NO	Operativo	San Lorenzo	Legal
2	GASOLINERA CAYAPA	SI	Operativo	Borbón	Ilegal
3	EMPRESA CODESA	SI	Operativo	Esmeraldas	Legal
4	TERMO ESMERALDAS	NO	Operativo	Esmeraldas	Legal
5	EMPRESA EXPOFORESTAL	SI	Operativo	Esmeraldas	Ilegal
6	EMPRESA CEMENTERA	NO	Construcción	Esmeraldas	Ilegal
7	REFINERIA ESMERALDAS	SI	Operativo	Esmeraldas	Legal
8	CAMARONERA	NO	Urbanizado	Atacames	Ilegal

### 2.2.1.3 Principales contaminantes encontrados

**Orgánicos Persistentes:** En 2001, el INOCAR realizó análisis de pesticidas órganoclorados en el río Atacames, determinando concentraciones relativamente bajas provenientes de la influencia directa de la zona agrícola.

**Hidrocarburos del Petróleo:** En 2001, INOCAR determinó que el Río Teaone en Esmeraldas se registra la presencia de hidrocarburos procedentes de la refinería de Esmeraldas que descarga a través de dicho río aproximadamente 3 millones de m<sup>3</sup> /año de aguas residuales al mar. En el Río Atacames se registra también la presencia

de hidrocarburos del petróleo, las concentraciones están por debajo de los niveles establecidos en la legislación ecuatoriana, pero se considera necesario observar la presencia del contaminante.

#### **2.2.1.4 Estudios de Impacto Ambiental o de Líneas de Base**

El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) ha realizado una serie de estudios técnicos, entre los que se consideran Estudios de Impacto ambiental, líneas de base, Auditorías Ambientales, desarrollo de proyectos, monitoreo e inspecciones. A continuación se citan las más importantes.

- Estudio de línea base de las aguas del Canal de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas, 2001.
- Estudio de la composición distribución y abundancia del zooplancton en el estuario de San Lorenzo, Esmeraldas, 2002
- Estudio de Línea Base de las Aguas de Atacames, Provincia de Esmeraldas, 2001
- Ecología y contaminación marino estuarino de la Costa Ecuatoriana (ciudad de Esmeraldas), 2002
- Estudio de las comunidades del zooplancton en los ríos Teaone, Esmeraldas, Terminal petrolero y el balneario las Palmas de Esmeraldas, realizado durante el 2002

## **2.2.2 Zona CENTRAL (Provincia de Manabí)**

### **2.2.2.1 Principales actividades económicas**

Las principales actividades que se realizan en la zona CENTRAL (Provincia de Manabí) son las siguientes: pesquera, agrícola, turística, industrial, minera y portuaria. En esta zona se encuentran asentadas industrias relacionadas con productos químicos, pesca, agroindustria, acuicultura del camarón, turismo y puertos, cuyas actividades generan conflictos y peligros debido a las descargas domésticas e industriales que son vertidas en los espacios acuáticos y transportadas hasta la zona costera.

**Actividad Agrícola:** En esta región, el clima tropical húmedo con estaciones secas, permite el cultivo de café, cacao, banano, arroz, palma africana, para lo cual se utilizan fertilizantes y plaguicidas cuyos residuos por efecto de las escorrentías o lixiviados llegan a las aguas costeras, produciéndose la contaminación de los recursos costeros.

**Actividad Minera:** En Manabí hay presencia de minerales en las arenas de sus playas pero existe muy poca explotación. Al sur de Manta el único mineral explotado artesanalmente es el yeso. Esta actividad produce residuos que por no existir sistemas de tratamiento, contaminan el medio marino afectando a su ecología; a esto se suma el problema de la erosión de las playas.

**Actividad Industrial:** En la región central de Manabí, la tala clandestina de bosques de mangle como producto de la instalación de camaroneras en zonas de playa y a la extracción de su corteza para la industria del cuero, ha provocado el deterioro y erosión de los recursos costeros. La explotación forestal ha hecho desaparecer grandes zonas boscosas.

Esta región cuenta con industrias de procesamiento de alimentos, agroindustrias, pesca, actividades que generan conflictos debido a sus descargas domésticas e

industriales, que son residuos orgánicos, que provocan el fenómeno de enriquecimiento excesivo de nutrientes, que pueden producir la ausencia de oxígeno disuelto en el agua del mar y una sobreproducción de algas afectando directamente a los recursos.

**Actividad Turística:** En Manabí esta actividad ha generado una infraestructura hotelera, comercial y de servicios para atender a sus visitantes, esta gestión crea conflictos y afectación ambiental debido a que los desechos sólidos que son vertidos en las playas y que por acción del viento y el incorrecto manipuleo de los mismos, desmejoran su atractivo natural.

**Actividad Portuaria:** El Puerto Marítimo, situado en el extremo sur de la bahía de Manta, está a veinticinco millas de la ruta de navegación internacional y tiene acceso directo; posee un rompe olas de 1.600 metros de longitud que protege los muelles, además encontramos el Puerto Pesquero, que muestra una gran actividad, donde se acoderan buques de pesca artesanal e industrial.

La actividad portuaria y pesquera de esta región, genera conflictos y peligros debido a la presencia de desechos orgánicos provenientes del puerto, así como también la existencia de residuos oleosos en los espacios acuáticos, especialmente de aguas de sentina, lastre, residuos de aceites lubricantes, desechos sólidos, que son vertidos de las embarcaciones hacia las zonas costeras, ya que los puertos no disponen de la infraestructura para la recepción, manejo y disposición final de mezclas oleosas.

**Actividad Pesquera:** En la región de Manabí básicamente la pesca se la realiza de dos formas: industrial y artesanal. La pesca industrial, se practica en alta mar y a gran escala, la realizan grandes empresas nacionales y transnacionales con equipos y tecnologías modernas, la pesca artesanal, se la efectúa cerca a la costa utilizando prácticas ancestrales. Es relevante la pesca de especies altamente migratorias, principalmente el atún.

En ambos casos la afectación ambiental se debe a la faena de pesca, ya que se utiliza el sistema de arrastre que perturba al ecosistema del fondo marino; igualmente las embarcaciones descargan las aguas de sentina que contaminan el cuerpo hídrico y a las especies marinas, además de las descargas de aguas residuales provenientes de las piscinas de camarónicas.

Pese a la importancia económica y a la tecnología de punta aplicadas a muchas de sus fases de la pesca industrial, y de los avances observados en la pesca artesanal; no obstante, aún después de aproximadamente cinco siglos, hay faenas dentro de la actividad pesquera, que se siguen realizando de manera ancestral; como es el caso de la evisceración de la pesca en la playa.

**Comercializadoras de combustible y lubricantes en la franja costera:** En esta región se encuentran ubicadas 3 comercializadoras de combustible y lubricantes que son las siguientes:

Depósito de Combustible:	Puerto de Manta
Gasolinera REPSOL:	Bahía de Caráquez
MobilOil:	Bahía de Caráquez

La actividad de estas comercializadoras produce residuos oleosos que pueden contaminar el medio marino si no son tratados debidamente.

#### **2.2.2.2 Censo de industrias instaladas en la zona CENTRAL**

En mayo de 2004 se realizó un censo de industrias de la zona costera, determinándose que del total de treinta y tres empresas asentadas en la zona de la franja costera de Manabí, solamente una empresa cuenta con estudio ambiental, mientras que las restantes no cumplen con este requerimiento, por lo que no se puede determinar el tratamiento de sus efluentes. Éstas deberán someterse a Auditorías

Ambientales y presentar análisis actualizados de sus efluentes y tratamiento de sus aguas, de acuerdo a la normativa vigente.

La empresa que cuenta con el estudio ambiental cumple con el requerimiento, sin embargo es necesario realizar un seguimiento periódico y exigir el análisis físico químico de su efluente para comprobar su cumplimiento de las normas de calidad ambiental vigentes. A continuación un detalle de la información levantada

**Tabla 4.**  
**Industrias zona costera de Manabí**  
Fuente: DIGMER. 2004

	ESTABLECIMIENTO	DOC.AMB	ESTADO	LUGAR	CONCESIÓN
1	PESQUERA .POLAR	SI	OPERATIVO	SALANGO	ILEGAL
2	EVISCERDORA S/N	NO	OPERATIVO	PTO.MACHALILLA	ILEGAL
3	LAB. LARDEMA	NO	OPERATIVO	SAN MATEO	ILEGAL
4	LAB. ALFA Y OMEGA	NO	OPERATIVO	SAN MATEO	ILEGAL
5	LAB. CHAMPAMAR	NO	OPERATIVO	SAN MATEO	ILEGAL
6	LAB. CRIESBIO	NO	OPERATIVO	SAN MATEO	ILEGAL
7	FRIGO LAB	NO	OPERATIVO	SAN MATEO	ILEGAL
8	PETROCOMERCIAL	NO	OPERATIVO	BARBASQUILLO	
9	INEPACA	NO	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
10	EMPESEC / PESPACA	SI	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
11	OLIMAR	SI	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
12	INDUSTRIA ALEX	NO	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
13	TADEL S.A.	NO	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
14	MARBELIZE S.A.	SI	OPERATIVO	MANTA	LEGAL
15	GRUPO PH	NO	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
16	SEAFMAN	SI	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
17	PROMASA	SI	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
18	CONSERVERA ISABEL	NO	OPERATIVO	MANTA	ILEGAL
19	MANCRIPEX	SI	OPERTIVO	ROCAFUERTE	ILEGAL
20	ASISERVY S.A.	SI	OPERATIVO	ROCAFUERTE	ILEGAL
21	MAREROCECIA.LTDA.	NO	OPRATIVO	ROCAFUERTE	ILEGAL
22	CONSERVERA TROPICAL	SI	OPERATIVO	ROCFUERTE	ILEGAL
23	PEFRESCOMAR	SI	OPRATIVO	ROCAAFUERTE	ILEGAL
24	LAB. CPEXO	NO	OPERATIVO	SAN VICENTE	ILEGAL
25	LAB. NAULAR	NO	OPERATIVO	SAN VICENTE	ILEGAL
26	LAB. HUVMAR	SI	OPERATIVO	SAN VICENTE	ILEGAL
27	LAB. ACUANORTE	NO	OPERATIVO	CANOA	ILEGAL
28	LAB. LARVAMAT	NO	OPERATIVO	EL MATAL	ILEGAL
29	LAB. BAMAR	NO	OPERATIVO	EL MATAL	ILEGAL
30	LAB. NESLARVA	NO	OPERATIVO	EL MATAL	ILEGAL
31	LAB. SIN NOMBRE	NO	OPERATIVO	SAN ALEJO	ILEGAL
32	LAB. NOVAMAR	NO	OPERATIVO	SAN CLEMENTE	ILEGAL
33	LAB. SIN NOMBRE	NO	OPERATIVO	SAN CLEMENTE	ILEGAL

### **2.2.2.3 Principales contaminantes encontrados**

**Orgánicos Persistentes:** Durante octubre de 1996 el INOCAR con el PMRC desarrolló el Proyecto "Estudio de la Calidad de las Aguas del Río Chone" incluyendo la problemática sobre contaminación por pesticidas. De la evaluación de los resultados obtenidos en el substrato agua de acuerdo a los estándares disponibles, solo se determinaron la presencia de Lindano 0.0022ppt y Aldrín 0.1097 ppt. En octubre del 2005 se estableció la presencia del Lindano con un valor de 3.3 ng/.

### **2.2.2.4 Estudios de Impacto Ambiental o de Líneas de Base**

El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) ha realizado una serie de estudios técnicos, entre los que se consideran Estudios de Impacto ambiental, líneas de base, Auditorías Ambientales, desarrollo de proyectos, monitoreos e inspecciones. A continuación se citan las más importantes.

- Inspección ambiental a la Base Naval de Jaramijó (2004)
- Censo industrial (2004)
- Inspecciones semestrales para verificar estado de tanques y líneas de conducción
- Inventario de concesiones de zonas de playas y bahías (2009)

## **2.2.3 Zona SUR (Provincias Guayas, Santa Elena y El Oro)**

### **2.2.3.1 Principales actividades económicas**

Las principales actividades que se realizan en la Franja Costera de la Región Sur (Provincias del Guayas, Santa Elena y El Oro) son las siguientes: pesquera, agrícola, turística, industrial, minera y portuaria.

En esta región se encuentran asentadas industrias relacionadas con productos químicos, pesca, agroindustria, acuicultura del camarón, turismo, puertos comerciales y terminales petroleros, actividades que generan conflictos y peligros debido a las descargas domésticas e industriales que son vertidas en los espacios acuáticos y transportadas hasta la zona costera.

**Actividad Agrícola:** En esta región se desarrollan cultivos de café, cacao, banano, arroz, caña de azúcar, frutas tropicales y palma africana, para lo cual se utilizan fertilizantes y plaguicidas cuyos residuos, por efecto de las escorrentías o lixiviados llegan a las aguas costeras, produciéndose la contaminación de sus recursos.

**Actividad Minera:** En esta región, el sector minero costero es poco desarrollado, el mapa catastral del Instituto Ecuatoriano de Minería, registra las siguientes clases de minas: caliza, yeso, sal, arena ferruginosas y siatomita, que han sido explotadas en forma rudimentaria por la falta de capitales, de estudios y de técnicos en la materia, produciendo daños ecológicos, erosión de playas y contaminando las aguas en las zonas costera, ya que no existen sistemas de tratamientos para los residuos que se producen.

**Actividad Industrial:** En la región sur, la tala clandestina de bosques de mangle como producto de la instalación de camaroneras en zonas de playa y a la extracción de su corteza para la industria del cuero, ha producido el deterioro y erosión de los recursos. La explotación forestal ha hecho desaparecer grandes zonas boscosas.

Además la región cuenta con industrias de procesamiento de alimentos, agroindustrias, pesca; actividades que generan conflictos debido a sus descargas domésticas e industriales que son residuos orgánicos, los mismos que provocan el fenómeno de enriquecimiento excesivo de nutrientes, que a su vez pueden producir la ausencia de oxígeno disuelto en el agua del mar y una sobreproducción de algas afectando directamente a los recursos costeros.

**Actividad Turística:** En la región Sur esta actividad, ha generado el desarrollo de una infraestructura hotelera, comercial y de servicios para atender a sus visitantes, sobre

todo en la península de Santa Elena. Ésta gestión crea conflictos y afectación ambientales debido a que los desechos sólidos son vertidos en las playas y que por acción del viento y el incorrecto manipuleo de los mismos desmejoran su atractivo natural.

**Actividad Portuaria:** Las actividades marítimas y portuarias de la región (Puertos marítimos de Guayaquil y Puerto Bolívar y Terminales petroleros de La Libertad y Tres bocas), generan conflictos y peligros debido a la presencia de residuos oleosos en los espacios acuáticos, especialmente de aguas de sentina, lastre, residuos de aceites lubricantes y desechos sólidos proveniente de las embarcaciones, que son vertidos en ocasiones en los cuerpos hídricos, afectando a los recursos costeros, ya que las instalaciones portuarias no disponen de infraestructura para la recepción, manejo y disposición final de estas mezclas.

**Actividad Pesquera:** Igual que en las otras regiones, en la región sur básicamente la pesca marítima se la realiza de dos formas: industrial y artesanal. La pesca industrial se practica en alta mar y a gran escala, la realizan grandes empresas nacionales y transnacionales con equipos y tecnologías modernas; la pesca artesanal se la efectúa cerca a la costa y carece de tecnología sofisticada. En ambos casos la afectación ambiental se debe a la faena de pesca, ya que se utiliza el sistema de arrastre que afecta al ecosistema del fondo marino, igualmente las embarcaciones descargan las aguas de sentina que contaminan el cuerpo hídrico y a las especies marinas, además de las descargas de aguas residuales provenientes de las piscinas de camaronas.

Las labores de pesca que se realizan son primitivas, por lo que requiere mejorar la capacidad de captura y mantenimiento de la pesca a bordo en las embarcaciones de fibra de vidrio, que son muy pequeñas y que no es factible maniobrar en el mantenimiento de la pesca capturada. En el sector del Puerto Pesquero de Santa Rosa-Salinas, en el año 2006 se contabilizó la existencia de 32 bodegas de evisceración que realizan sus actividades en forma antitécnica. En la provincia de El Oro se encuentran sitios de evisceración totalmente diferentes a los que existen en otras provincias, ya que estos se encuentran a la rivera del estero donde ingresan las

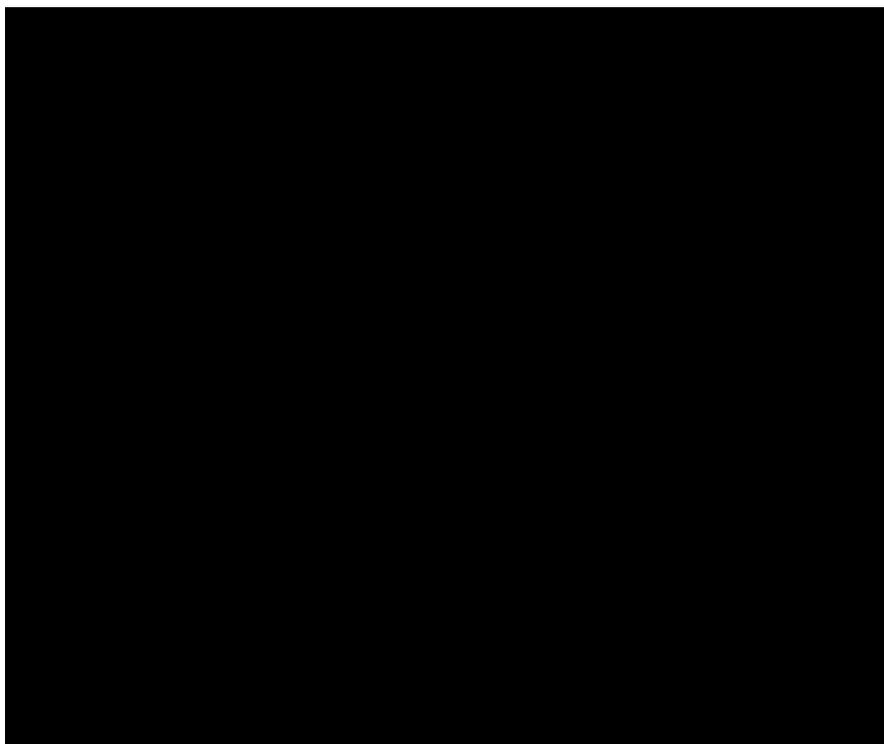
embarcaciones y estos sitios en ocasiones se convierten en lugares de comercialización.

### **2.2.3.2 Censo de industrias instaladas en zona SUR**

En febrero de 2004 se realizó el censo industrial de la zona, determinándose que, del total de ciento noventa y cinco empresas asentadas en la franja costera de las Provincias del Guayas y Santa Elena se aprecia que 69 empresas cuentan con estudio ambiental, mientras que las restantes no cumplen con este requerimiento, por lo que se dificulta determinar el tratamiento de sus efluentes, por ello se requiere la presentación de Auditorías Ambientales, las mismas que deberán contener análisis actualizados de sus efluentes y de algún tipo de tratamiento de sus aguas, de acuerdo a la normativa vigente. Las empresas que cuentan con los estudios ambientales cumplen con el requerimiento, sin embargo es necesario realizar un seguimiento periódico y exigir el análisis físico químico de sus efluentes, para comprobar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental.

Por otro lado, en la provincia de El Oro, del total de 31 empresas asentadas en la zona de la franja costera de El Oro, se determina que ninguna de las empresas cuentan con estudios ambientales, todos estos establecimientos no cumplen con las normativas ambientales vigentes, por lo que no se puede determinar el tratamiento de sus efluentes, por lo que se requiere la presentación de Auditorías Ambientales, las mismas que deberán contener análisis actualizados de sus efluentes, y de algún tipo de tratamiento de sus aguas. A continuación se presenta un resumen que consolida la información de las tres provincias:

**Tabla 5.**  
**Industrias costeras en Zona Sur**  
**Fuente: DIGMER. 2004**



**Comercializadoras de combustible y lubricantes en la Franja Costera Región**

**Sur:** En ésta región se encuentran ubicadas en su borde costero diez comercializadoras de combustible y lubricantes que son las siguientes:

Gasolinera VECEP	San Pablo
Gasolinera Rombali S.A.	Santa Rosa
Distribuidora de Combustible Caballero	Posorja
Refinería Petrocomercial	La Libertad
Empresa Nirsa	Posorja
Empresa Salica	Posorja
Empresa Centromar	Chanduy
Gasolinera	Hualtaco
Estación de Servicio/Combustible	Puerto Bolívar
Comercializadora de Combustible	Puerto Bolívar

Las actividades de estas comercializadoras producen residuos oleosos que pueden afectar al medio marino si no son tratados debidamente.

### **2.2.3.3 Principales Contaminantes encontrados**

**Orgánicos Persistentes:** Durante Julio de 1998 INOCAR realizó el estudio de contaminación por pesticidas órganoclorados en sedimentos y aguas en el área del estuario del Golfo de Guayaquil (Estero Salado-Río Guayas), en donde se detectó significativos valores de pesticidas órganoclorados, Lindano 0.004 ug/L y DDT 0.094 ug/L.

**Aguas residuales industriales:** Existen alrededor de 1.000 industrias registradas en la Cámara de Industrias de Guayaquil, de las cuales 458 industrias han sido intervenidas por la Dirección del ambiente del Municipio de Guayaquil, (DMA) y de acuerdo a lo establecido en Convenios de Transferencia de competencia entre el Ministerio del Ambiente y el M-I. Municipio de Guayaquil firmado el 12 de Abril del 2.002, se convierte en la Autoridad Ambiental de control responsable.

De acuerdo a la base de datos de la DMA; en el año 2.005, 120 industrias descargan aguas residuales industriales a los sistemas de alcantarillado o a canales de aguas lluvias. Estas industrias reportan cada trimestre las concentraciones de parámetros químicos que deben cumplir con la normativa ambiental vigente para aguas industriales (Libro VI, Anexo, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria).

De acuerdo a los reportes de aguas residuales industriales el nivel de cumplimiento de los límites permisibles de contaminantes fue del 35% de industrias durante el año 2005. De las 458 industrias intervenidas, 247 industrias descargan algún caudal de aguas residuales y 157 industrias tienen algún sistema o planta de tratamiento de aguas residuales industriales. A través de las actividades de seguimiento a las industrias durante el año 2005 se registró la construcción de 20 plantas o sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales (STARI).

#### **2.2.3.4 Estudios de Impacto Ambiental o de Líneas de Base**

El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) ha realizado una serie de estudios técnicos, entre los que se consideran Estudios de Impacto ambiental, líneas de base, Auditorías Ambientales, desarrollo de proyectos, monitoreos e inspecciones. A continuación se citan las más importantes.

- Estudio de la calidad de las aguas y sedimentos previo a la explotación de los yacimientos hidrocarburíferos del Golfo de Guayaquil (alrededor de isla Santa Clara) (1997-2000)
- Calidad del agua de Malecón 2000
- Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación del Yacht Club de Salinas (1998)
- Estudio de calidad de agua y sedimento previo a la obra del dragado de la zona de los Diques de la Base Naval de Guayaquil (2001)
- Estudio de línea base de la obra de dragado de la Base Naval de Guayaquil (2001)
- Estudio de calidad de aguas y organismos en las vías alrededor de la ciudad de Guayaquil (2002)
- Estudio de línea de base para estudios de Impacto Ambiental previo al dragado en canal de acceso al Puerto Marítimo de Guayaquil (2001)
- Estudio de calidad de aguas y organismos en el canal de acceso a Guayaquil-Delantal del muelle (2004)
- Informe técnico acerca del estudio de la Contaminación por hidrocarburos del petróleo disueltos y dispersos de las aguas marino costeras en la bahía de Salinas-Península de Santa Elena. (2000).

- Estudios de Línea de Base de las Características Químicas y Microbiológicas de Aguas, Sedimentos y Organismos en el área del canal de Acceso a Puerto Marítimo de Puerto Bolívar (2002)
- Fundamentos para el control de la contaminación en el Puerto pesquero de Santa Rosa-Salinas y su área de influencia (2006)
- Estudio de línea base del dragado del Canal de acceso de Puerto Bolívar. (2002)
- Estudio de Impacto Ambiental para El Dragado Del Canal de Acceso al Puerto Marítimo de Puerto Bolívar. (2002)

## **2.2.4 Zona Insular (Provincia de Galápagos)**

### **2.2.4.1 Principales actividades económicas**

Las principales actividades que se realizan en la franja costera de la Región del Archipiélago de Galápagos son las siguientes: pesquera, y turística. En esta región se practica actividades relacionadas con la pesca y turismo, las que generan conflictos y peligros debido a la pesca ilegal de productos del mar, así como los desechos sólidos provenientes de la actividad turística.

**Actividad Turística:** En el región del Archipiélago de Galápagos, esta actividad ha generado el desarrollo de una infraestructura hotelera, comercial y de servicios para atender a sus visitantes, el ecoturismo ofrece muchas opciones para proteger las riquezas naturales existentes, para mejorar y poner en función social diferentes escenarios naturales, el ecoturismo puede ser científico educativo y recreativo, sin embargo esta gestión crea conflictos y afectaciones ambientales debido a que los desechos sólidos son vertidos en las playas y que por acción del viento y el incorrecto manipuleo de los mismos afectan a los recursos costeros, disminuyendo su atractivo.

**Actividad Pesquera:** En esta región, básicamente la pesca marítima se la realiza artesanalmente. La afectación ambiental se debe a la faena de pesca que se practica en

la zona, igualmente las embarcaciones descargan sus aguas de sentina contaminando el cuerpo hídrico y a las especies marinas.

#### **2.2.4.2 Principales Contaminantes encontrados**

**Hidrocarburos del Petróleo:** En enero-2001, se efectuaron estudios de contaminación por hidrocarburos de petróleo en la Isla San Cristóbal y Santa Fé. En Bahía naufragio, San Cristóbal, se determinó la existencia de hidrocarburos por hasta 12.46 ug/l, valor que se encuentra por encima de las normas de la UNESCO (1976), que establece que para aguas naturales superficiales no contaminadas el máximo permitido es de 10ug/l. En la Bahía de Santa Fé se encontraron valores alrededor de 13.38 ug/l, ocasionados por la presencia de una mancha de petróleo que llegó al lugar, producto del varamiento de buque Jéssica.

#### **2.2.4.3 Estudios de Impacto Ambiental o de Líneas de Base**

- Estudio de la calidad de las aguas costeras insulares de la Provincia de Galápagos durante septiembre-octubre de 1999
- Estudio De Impacto Ambiental Proyecto de Construcción del Oleoducto en la Isla San Cristóbal (Galápagos) Mayo-1999

#### **2.2.5 Síntesis de la contaminación ambiental o externalidades causadas por industrias en borde costero**

La síntesis es que **NO** existe en el país una línea base apropiada sobre cuál es la situación de la contaminación en el Ecuador. No existe un conocimiento real, cabal, completo, sobre la Situación Ambiental Marino Costera, debido, tal vez, a que las organizaciones indicadas no actúan en forma coordinada, por un lado. Por otro lado, a pesar de ser autoridades de control, no disponen de la infraestructura apropiada para tener un escrutinio adecuado.

#### **2.2.5.1 Número de industrias asentadas en el borde costero**

La información levantada en diferentes años, arriba resumida, en los numerales 2.2.1 a 2.2.4, sobre el censo de industrias en el borde costero, no permite establecer un número real de industrias, ya que los censos son incompletos y dispersos en el tiempo.

Una aproximación a este número se lo puede determinar basado en la información del último censo del INEC -2010, en el cual se reconoce que en la zona costera existen 16.749 (INEC, 2010) establecimientos que realizan procesos de transformación o de manufactura.

Al respecto, los establecimientos relevantes en la zona costera, con diferentes grados de impacto ambiental, son: 2 refinerías de petróleo (más otra en construcción, además de otra planta de almacenamiento de gas licuado en también en construcción); 4 terminales marítimos; 4 terminales petroleros; 3 tuberías submarinas de petróleo; al menos 20 muelles privados; al menos 185 muelles rústicos para comercializar productos del mar con varios expendios de combustible para pesca artesanal asociados; al menos 19 distribuidoras de combustibles; al menos 1.200 camaroneras; al menos 1.300 buques de flota nacional de más de 20TRB; al menos 9 plantas generadoras de electricidad; al menos 270 industrias grandes instaladas (y casi 2.300 medianas y pequeñas presentes en el litoral ecuatoriano); 86 hoteles de primer y segundo orden instalados directamente en la franja litoral y 246 laboratorios, lo cual da un total de, al menos, **5.650** industrias asentadas en el borde costero.

#### **2.2.5.2 Contaminación ambiental o externalidades causadas por industrias en el borde costero**

La información anteriormente resumida, en los numerales 2.2.1 a 2.2.4, permite ver que las observaciones o controles ambientales efectuados para determinar las externalidades en el borde costero, a pesar de ser elaborado por una entidad facultada que agrupa a todas las organizaciones que hacen control ambiental marítimo, adolecen de inconsistencias de lugar y tiempo. Los estudios o muestreos se han realizado en forma aleatoria, en función de requerimientos puntuales y específicos. No se puede establecer una línea de tiempo para determinar si las políticas ambientales, los controles, las normas, etc, están siendo efectivas. No existe una línea de base de control ambiental.

Sin embargo, a pesar de las inconsistencias determinadas, se puede establecer, grosso modo, una referencia de las externalidades causadas por la actividad industrial, basado en el informe elaborado por Patricia Majluf, que presentó como parte del “Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del trópico andino – 2002”, mismos que se resume a continuación:

La Región Costa también se caracteriza por la presencia de un porcentaje importante (69%) de industrias, cuyos afluentes presentan altos contenidos de materia orgánica en concentración variable, encontrándose la mayor concentración de las industrias en la provincia del Guayas. Las descargas industriales ingresan al mar ya sea directamente o a través de las redes de drenaje municipal o a través de los ríos comprometidos con la contaminación costera regional (CPPS, 2000); en general, los focos de contaminación marino - costera pueden llegar a impactar negativamente en la biodiversidad marino – costera (Ochoa 2000). Las áreas con problemas de contaminación costera corresponden a Esmeraldas, Manta, Península de Santa Elena, Golfo de Guayaquil, Reserva Marina de Galápagos y los puertos de Guayaquil y Bolívar.

Las descargas domésticas directas que ingresan al área costera de Ecuador representan un volumen de 128,4 millones de m<sup>3</sup> por año asociada orgánica de 48.208 toneladas de DBO<sub>5</sub>, siendo la provincia de Guayas la que genera mayor parte de esta descarga. El Río Guayas y otros que desembocan en el Golfo de Guayaquil lleva

desechos de origen doméstico e industrial, pesticidas e hidrocarburos del petróleo que contribuye con la degradación del área con 30.160 toneladas de DBO5 por año generadas, una cantidad que representa aproximadamente 62,5% del total en el litoral. Manabí con 10.130 toneladas de DBO5 por año, la provincia de El Oro con 5,020 toneladas de DBO5 por año, y finalmente Esmeraldas con 2.980 toneladas de DBO5 por año.

Asimismo los esteros que rodean a la ciudad de Guayaquil presentan contaminación a consecuencia de la disposición final del sistema de alcantarillado cuyas aguas carecen de tratamiento alguno. Además, el agua localizada en los esteros sufre las consecuencias de la contaminación procedente de los combustibles de navegación, y de los pesticidas de las zonas adyacentes que son vertidos a los ríos Daule y Babahoyo.

Entre 1982 y 1988 se realizaron investigaciones en metales traza, en las aguas superficiales y columna de agua de los ríos Babahoyo, Daule y Guayas. Las determinaciones más notables fueron de cobre y plomo en el Río Daule, pero se hallaban dentro de los límites permisibles fijados por la Ley. Sin embargo, se observó que el cadmio estaba en el máximo nivel permisible para la vida de ciertos peces (1,2 ug/l Cd) y sobre este (4 ug/l Cd) en dos estaciones del río.

En 1994 la DIGMER realizó un estudio de metales traza en sedimentos de los ríos referenciados, los resultados mostraron rangos de cobre (40 a 113 ug/g), zinc (125 a 218 ug/g), plomo (116 a 556 ug/g), cadmio (0,5 a 1.5 ug/ g) y cromo (3,5 a 24,5 ug/ g). La concentración de los metales evaluados presentan una considerable variación, se requiere obtener mayor información en el tiempo para determinar los efectos de estos metales en las comunidades marinas.

La industria pesquera registra bajos niveles de oxígeno disuelto (DO) y altos niveles de carga orgánica registrado como DBO, sales suspendidas y grasas en los puntos de descarga. Una de las descargas más grandes en el Posorja área de Guayas por el sector de la pesca industrial se estima en 2,8 millones de m<sup>3</sup> anualmente.

La industria manufacturera dedicada a la fabricación de papel y cartón es la causa de cambios en temperatura y el pH. Las áreas donde los mayores incidentes de este tipo de actividad ocurren son Guayaquil (con un volumen de 9 millones de m<sup>3</sup> de descarga por año) y Machala (con más de 6 millones de m<sup>3</sup> por año). Otra industria grande es la del aceite comestible que reporta un volumen por encima de 5 millones de m<sup>3</sup> por año de aguas residuales con un alto volumen de grasas en el área de descarga.

La industria metalúrgica descarga volúmenes considerables de líquido inservibles generadas por el proceso industrial; descarga metales pesados, provocando considerable cambios en el pH y excediendo los límites permisibles de descarga de SS y SD. El volumen de descarga indirecta de líquidos residuales se calcula en casi 15 millones de m<sup>3</sup> por año.

La extracción de oro del río representa una amenaza para la fauna marina, a causa del uso de mercurio; sin embargo, en los análisis realizados en camarón para exportación, los resultados no excedieron los límites permisibles para este producto (0,05 mg/kg de camarón).

Con relación con los desechos sólidos (basura), se genera anualmente 2,7 millones de TM en 20 centros costeros. Por otra parte, En un estudio realizado en las aguas del río Guayas se detectaron problemas de contaminación microbiológica. Así mismo, en el Balneario de Salinas se encontró contaminación crónica por hidrocarburos de petróleo en una de las estaciones analizadas.

En Ecuador, las áreas con mayor potencial de influencia por la contaminación costera, debido a las actividades relacionadas con el manejo y transporte de petróleo, corresponden a Esmeraldas, Manta, Península de Santa Elena, Golfo de Guayaquil, incluyendo el estuario, y los puertos de Guayaquil y Bolívar (CPPS, 2000). Existen dos refinerías costeras con una capacidad de proceso de 6.500 a 8.000 TM/año y se cuenta con tubería submarina en el terminal de Balao y la Refinería de la Libertad (CPPS, 2000).

Se estima que el río Guayas y el Estero Salado reciben una descarga de 200 000 galones de aceite/año (CPPS, 2000), y que la fuente de contaminación por petróleo corresponde a los vertimientos accidentales, los que ocurren por lo general en áreas de difícil navegación (Escobar et al., 1988).

Existe un estudio de impacto ambiental sobre la construcción de un oleoducto en la Isla San Cristóbal, Galápagos, donde se determinó que no es el medio más adecuado para el manejo del combustible, en esa zona ecológicamente sensible.

La Expansión del sector camaronero ha causado una degradación significativa del ambiente costanero. También, la introducción de especies exóticas como la tilapia ha invadido ríos, diques y estuarios, reemplazando especies nativas. El proceso de erosión como una consecuencia de actividades antropogénicas ha causado la pérdida de playas y alteración de ecosistemas acuáticos.

En la costa del Ecuador se lleva a cabo una importante actividad agrícola que representa 58,5% de la superficie agrícola sembrada, el 66% de la producción agrícola y el 63,4% del Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino Los Ecosistemas Marinos y Costeros 42 valor de la producción agropecuaria (PMRC, 1987); dentro de esta actividad, poco se ha realizado en la práctica para reducir significativamente el uso de pesticidas.

Kraemer, Choudhury y Kampa (2001) elaboraron un resumen de contaminantes y procesos que afectan la calidad del agua. Dicho resumen también recoge, en muy buena medida, lo que ocurre con los procesos que afectan a la calidad de agua de nuestro país.

**Tabla 6.**  
**Contaminantes que afectan calidad del agua**  
**Fuente:** Kraemer, et al. Citado en Escobar. 2002

Contaminantes y procesos	Descripción	Fuentes
Contaminantes orgánicos	Se descomponen en el agua y disminuyen el oxígeno disuelto, induciendo la eutrofización.	Fuentes industriales, domésticas, asentamientos humanos.
Nutrientes	Incluyen principalmente fosfatos y nitratos, su incremento en el agua induce a una eutrofización. Se originan de desechos humanos y animales, detergentes y escorrentía de fertilizantes agrícolas.	Fuentes domésticas, industriales, escorrentía agrícola.
Metales pesados	Se originan principalmente alrededor de centros industriales y mineros. También pueden provenir de actividades militares o a través de lixiviados.	Fuentes industriales, mineras, asentamientos humanos, actividades militares.
Contaminación microbiológica	Desechos domésticos no tratados, criaderos de animales (E. coli, protistos, amebas, etc.).	Fuentes municipales.
Compuestos tóxicos orgánicos	Químicos industriales, dioxinas, plásticos, pesticidas agrícolas, hidrocarburos de petróleo, hidrocarburos policíclicos generados de la combustión del petróleo. Compuestos orgánicos persistentes (POP) como químicos disruptores endocrinos, cianotoxinas, compuestos órgano estánicos de pinturas antincoque.	Fuentes industriales, asentamientos humanos, escorrentía agrícola
Químicos traza y compuestos farmacéuticos	Desechos hospitalarios, son sustancias peligrosas no removidos necesariamente por los tratamientos convencionales y han sido reconocidos con disruptores endocrinos y carcinogénicos.	Industria química y farmacia.
Partículas suspendidas	Pueden ser orgánicas o inorgánicas y se originan principalmente de prácticas agrícolas y del cambio en el uso de la tierra, como deforestación, conversión de pendientes en pastizales originando erosión.	Industria, asentamientos humanos, escorrentía agrícola y cambios en el uso de la tierra.
Desechos nucleares	Incluye una gama amplia de radio núcleos utilizados en fines pacíficos.	Plantas nucleares, fallout radioactivo, ensayos nucleares, desechos hospitalarios, desechos industriales
Salinización	Se produce por la presencia de sales en los suelos y drenajes inadecuados. También ocurre por afloramiento de agua proveniente de zonas altas, donde se riega (lavado de sales).	Presencia de sales en los suelos, la que aflora por carecerse de un buen drenaje, irrigación con agua salobre, agua de yacimientos secundarios de petróleo.
Acidificación	Está relacionada con un pH bajo del agua dado por la deposición sulfúrica producida por la actividad industrial y por las emisiones urbanas.	Fuentes industriales y fuentes municipales.

## 2.3 LA OPORTUNIDAD DEL MERCADO DE CONTAMINACIÓN

Al menos, **5.650** establecimientos, con base en el borde costero estarían causando, en forma no conocida con razonable certeza, 10 procesos de contaminación, lo cual implicaría que se tendría una necesidad insatisfecha en este especial mercado, tanto de la comunidad costera, turistas usuarios de las playas y zonas costeras, pescadores artesanales, concheros, larveros, así como de las autoridades de control ambiental, ya que la información ambiental es fundamental para evaluar el desempeño de las políticas ambientales. Además contribuye a facilitar la acción colectiva y fortalecer el consenso social. La información del Sistema de Control ambiental propuesto permitiría retroalimentar a la población sobre las consecuencias de sus acciones y conductas sobre el ambiente.

Según esta investigación, las empresas también estarían de acuerdo en contar con información ambiental de las externalidades negativas, ya que su comprensión facilitaría cambios de conducta en beneficio del medio ambiente, puesto que son consientes de que cualquier organización que desempeñe una actividad en la sociedad es responsable también ante ella. Esta aseveración se basa en lo expuesto por la Cámara de industriales del Pichincha, en donde establece que *“el medio ambiente no puede ser vulnerado en detrimento de las generaciones futuras, con el afán de garantizar mayor crecimiento económico”*. Pero el problema de ello es que la anterior declaración no se compadece con la realidad de las empresas, ya que, según la publicación del INEC, Reporte de estadísticas de gasto empresarial en protección ambiental (2010), basada en una muestra de 3.572 empresas, la situación ambiental de las empresas es la siguiente:

- El 80% de las empresas en el país no invierte en protección ambiental.
- Más del 80% de las empresas no cuentan con un estudio de impacto ambiental.
- El 2% de las empresas han incluido sistemas de gestión ambiental mediante certificaciones internacionales dentro de sus organizaciones. ISO 140001
- Cerca del 90% de las empresas no cuentan con una licencia ambiental que acredite a la misma con funcionamiento ambientalmente responsable.

- El sector minero es el que registra el mayor porcentaje de gasto e inversión ambiental.
- El mayor porcentaje de inversión ambiental está en Equipos e instalaciones para reducir la contaminación, y en gestión de aguas residuales, lo que puede ser atribuido principalmente a la necesidad de cumplimiento legal con respecto a prevención de la contaminación.
- La venta de subproductos y residuos son la principal fuente de ingreso de recursos por medio de la protección ambiental dentro de sector privado.

Por lo tanto, al menos 5.650 establecimientos, con base en el borde costero, causantes de 10 procesos de contaminación, dispuestos a ser ambientalmente responsables de sus externalidades negativas, pero que únicamente el 2% de ellas consideran necesaria una buena gestión de residuos, representa una excelente oportunidad de mercado.

Como ya se ha mencionado, la legislación de cumplimiento obligatorio es determinante para que las empresas den respuesta a las preocupaciones ambientales de la sociedad, ya que la experiencia ha demostrado que las regulaciones ambientales por sí solas son insuficientes para resolver los problemas ambientales. Complementándose normatividad e instrumentos económicos, resuelven el dilema de "ecologizar la economía o economizar la ecología", que describe la confrontación entre los conceptos de un Estado policía y el de un Estado orientado exclusivamente al mercado.

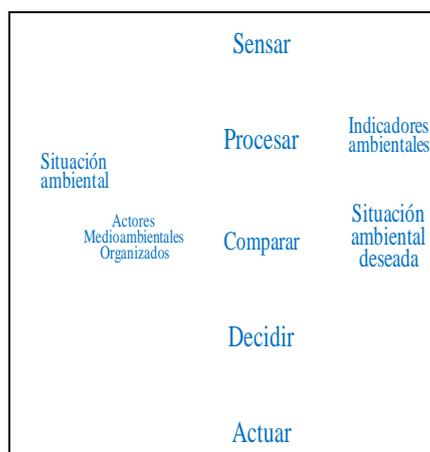
A pesar la existencia de normas, regulaciones ambientales y de buenas intenciones por parte de los empresarios para mejorar su productividad, aplicando Marketing ecológico y Sistemas de Gestión ambiental en sus procesos, se percibe la existencia de externalidades negativas no controladas, por lo tanto, considerando la estructura institucional y normatividad actuales, se estima que se facilitaría la adopción de una tasa ambiental a ser aplicada a las empresas de bienes y servicios que actúan en la zona marino costera, ya que este tipo de Instrumento económico se basa principalmente en un esquema fiscal.



### CAPÍTULO 3

Basado en el modelo de control ambiental, descrito en el capítulo 1, en esta unidad se abordará la organización de las entidades que van a censar, procesar, comparar y tomar decisiones sobre los indicadores del medio ambiente. Grosso modo, estas entidades serán los actores sociales vinculados con actividades que originen su sustento (pescadores, operadores turísticos, camareros, etc). Las entidades que procesarán los datos serán Universidades, reconocidas y organizadas según una distribución espacial óptima, las cuales contarán con laboratorios calificados apropiados. Los encargados de cada universidad compararán los resultados con su línea de base y tomarán decisiones si encuentran algún indicio de afectación ambiental.

Se considera importante recordar el modelo de control ambiental, antes descrito y cómo interactuarán sus componentes: **Censar**, la situación ambiental y **Procesar** la información que corresponde a la acción física de vigilar el medio ambiente marino-costero. **Comparar** la situación ambiental real con la situación ambiental deseada. Allí se configuran los indicadores ambientales de contaminación marina. **Decidir** según los resultados.



**Figura 10. Modelo de control**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Por eso, en esta unidad se revisará cómo podría operar la Entidad para el control ambiental. Cómo se configuraría la Red de control ambiental. Cuáles serían los costos del control ambiental (Egresos) y por lo tanto, cuál debería ser la Tasa ambiental (Ingresos). Finalmente un Análisis de Factibilidad económica-financiera



### **3.1 SISTEMA PARA EL CONTROL AMBIENTAL MARINO-COSTERO**

Como se ha indicado, las actividades de control ambiental que se realizan actualmente en la costa continental e insular, presentan una serie de dificultades debido, a la falta de coordinación entre las autoridades ambientales y, además, por la inexistencia de un presupuesto asignado para la ejecución de las acciones control ambiental. Por ello se hace necesaria la creación de un Sistema de control que actúe en forma descentralizada, pero que intercambie información en tiempo real, para tener una capacidad razonable de reacción. La entidad debe tener una unidad de control general, con subunidades distribuidas en la zona costera. Cada subunidad, debe, a su vez, ser capaz de analizar muestras provistas por elementos de muestreos de su sector asignado.

#### **3.1.1 Objetivo general y específicos del Sistema de control ambiental marino-costero**

##### **3.1.1.1 Objetivo General**

Evaluar el estado y dinámica de la calidad de las aguas marino-costeras del Ecuador, con la finalidad de contribuir a la salud ambiental del país.

##### **3.1.1.2 Objetivos específicos**

- Colectar, procesar y analizar información sobre calidad de aguas marino-costeras, para evaluar el estado, dinámica actual y anticipar cambios y tendencias de los sistemas hidrológicos costeros.
- Proveer información representativa para el planeamiento, manejo y toma de decisiones acerca del recurso hídrico, su desarrollo, protección y conservación y para la implementación de medidas de control y regulación.

- Soportar estrategias y desarrollo de políticas de uso y protección de aguas marino-costeras a nivel nacional, regional y local, con el objeto de preservar sus propiedades naturales, especialmente para propósitos de abastecimiento.
- Disponer de datos correctos y precisos para identificar fuentes existentes y potenciales de contaminación difusa y puntual.
- Producir datos para estudiar cambios en el tiempo y el espacio, de los niveles de contaminación en los sistemas hidrológicos costeros.
- Identificar los efectos e impactos de procesos humanos y naturales sobre la calidad de las aguas marino-costeras.

### **3.1.2 Alcance del Sistema de Control ambiental marino-costero**

El Sistema de control ambiental a ser implantado en la zona marino-costera del litoral ecuatoriano y región insular, actuará en forma indefinida y el alcance de sus responsabilidades estará enmarcado en la detección temprana de actividades de contaminación ambiental y monitoreo de calidad de agua.

### **3.1.3 Principios del Sistema**

El Sistema de control ambiental, para que pueda operar requiere de un proceso de socialización entre actores de diferente cultura y compromiso, quienes, posiblemente, no se conozcan pero que actuarían bajo los siguientes Principios:

- Principio 1: Construcción local de lo regional con visión nacional: Ya que es un proceso que debe ser construido de “abajo hacia arriba” sin descuidar las visiones globales que privilegian la articulación entre los diferentes niveles y generan capacidad institucional para el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible.

- Principio 2: Proceso permanente de participación, concertación, planeación, ejecución, seguimiento y ajuste con todos los actores: Este principio propicia la participación de los diferentes actores en todas las fases de la ordenación y parte de un análisis de los mismos en el cual se identifiquen los diversos intereses para que estos se releven en el proceso de planificación.
- Principio 3: Enfoque sistémico y gestión integral: Se reconoce una visión de contexto en la comprensión de la relación sociedad-naturaleza para orientar acciones conducentes a la ordenación
- Principio 4: Construcción articulada, compartida y transparente de la información y del conocimiento: La optimización de los datos recolectados, el flujo de información procesada y el conocimiento generado en gracia a este principio se convierte en un instrumento de democracia que fundamenta la toma de decisiones.

### **3.1.4 Organización del Sistema**

La organización de un Teatro de Operaciones militares se considera una buena referencia para organizar geográficamente los elementos del Sistema de control ambiental. En primer lugar es necesario recordar que un Teatro de Operaciones (que para este caso correspondería al territorio nacional) se divide en Áreas de Operaciones. Las Áreas a su vez se dividen en Sectores de Operaciones y los Sectores en Zonas. Por ello, para efectos de la Organización del Sistema propuesto se considerarán dos Áreas: Área Marino-costera continental y Área marino-costera insular. Estas áreas se dividirán en Sectores y estos a su vez, en Zonas.

Para determinar Sectores, o Zonas, en el Sistema de control ambiental, se confrontarán los elementos que conforman la Situación ambiental (potenciales contaminadores) vs las Fuerzas propias o Agentes de control ambiental marino costero, ello permitirá visualizar la configuración del área de operaciones.

### **3.1.4.1 Situación ambiental a ser controlada**

Como se indicó en el capítulo anterior, se conoce que, principalmente, los actores relevantes, posibles contaminadores en la zona costera, con diferentes grados de impacto ambiental, son:

- 2 refinerías de petróleo (más otra en construcción, además de otra planta de almacenamiento de gas licuado en también en construcción) y 3 tuberías submarinas de petróleo
- 4 terminales marítimos; 4 terminales petroleros; al menos 20 muelles privados; al menos 185 muelles rústicos para comercializar productos del mar
- al menos 1.200 camaroneras
- al menos 9 plantas generadoras de electricidad;
- al menos 270 industrias grandes instaladas (y casi 2.300 medianas y pequeñas presentes en el litoral ecuatoriano); etc.

Los principales potenciales contaminadores se encuentran esquematizados en la figura No. 10, misma que se muestra a continuación:



**Figura 11. Mapa de distribución de principales potenciales contaminadores en zona costera ecuatoriana**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

### 3.1.4.2 Fuerzas propias

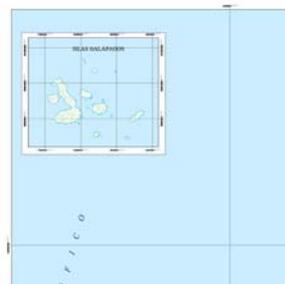
Como se indicó en el anterior capítulo, las Fuerzas Propias corresponden a los Actores medioambientales organizados del área marino-costera (AMO's), conformado por Direcciones marítimas regionales; Asociaciones de pescadores, larveros, etc; Universidades; Programas ambientales, entre otros. Además se ha identificado a la Entidad que mantiene el Centro de datos oceanográficos marino-costeros del Ecuador, que es el Instituto Oceanográfico de la Armada (con sede en Guayaquil), entidad que, en función de sus capacidades, podría ser el punto focal para consolidar la información que genere el Sistema.

A continuación, en las figuras No. 11 y No. 12, se presenta la distribución de los AMO's.



**Figura 12. Mapa de distribución de Autoridades marítimas, ambientales y Universidades en Zona Costera ecuatoriana**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño



**Figura 13. Mapa de distribución de Caletas de pescadores en Zona Costera ecuatoriana**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

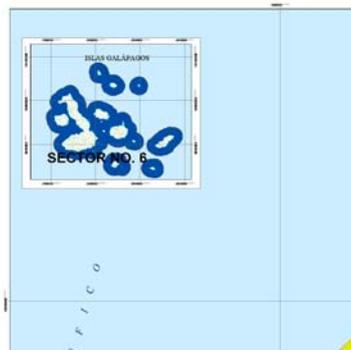
### **3.1.4.3 Sectores de Operación**

Considerando el principio de participación entre los actores del Sistema, se ha determinado que las Universidades de la zona costera, que tienen facultades de Ciencias químicas, se pueden adecuar para ser consideradas como puntos focales locales para el monitoreo o control que realicen los mismos pescadores de los diferentes sectores, en base de un protocolo de recolección apropiado. Desarrollando sus capacidades de análisis químico, puedan gestionar su participación para garantizar el comprometimiento de la sociedad en el control ambiental. De las Universidades que se podrían incorporar al monitoreo de la calidad del agua marino costera se encuentran las siguientes:

- Esmeraldas: Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres.- Facultad de Ingeniería Ambiental
- Manabí: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.- Extensión en Bahía de Caráquez y Portoviejo- Facultad de Biología Marina. Universidad Laica Eloy Alfaro.- Facultad de Ciencias del Mar
- Guayas: Universidad Estatal de Guayaquil.- Facultad de Ciencias Químicas, Facultad de Ingeniería Ambiental y Escuela Politécnica del Litoral.- Centro de Estudios de Medio Ambiente.
- Santa Elena: Universidad Península de Santa Elena.- Facultad de Biología Marina y Estación de Investigaciones Marinas de la Libertad.
- El Oro: Universidad Técnica de Machala.- Facultad de Ingeniería Química
- Galápagos: Estación de investigación marina de Galápagos- INOCAR

El control se realizaría con la asistencia de estudiantes de cuarto y quinto nivel bajo la coordinación de profesores, en cada una de las áreas establecidas. Todos los involucrados deberán tener una capacitación de manera regular. Es por eso que se ha considerado instituciones de educación superior, ya que se aprovecharía el recurso humano de profesores y alumnos. La distribución de estas Universidades o Centros de

investigación permitirá determinar Sectores de Operaciones, según se muestra, en el figura No. 13, a continuación:



**Figura 14. Mapa de sectores para monitoreo en Zona Costera ecuatoriana**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

#### **3.1.4.4 Zonas de Operación**

Dentro de cada Sector de operación se requiere determinar Zonas, en las cuales se realice el monitoreo localmente, especialmente en aquellas en donde se han identificado actividad potencialmente contaminadora. Tomando en cuenta lo anterior, se pueden determinar las siguientes zonas de control:

**Tabla 7.****Zonas de monitoreo**

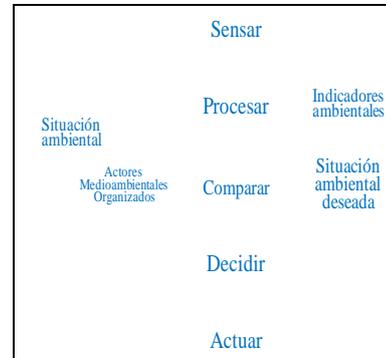
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

<b>No.</b>	<b>Área</b>	<b>Sector</b>	<b>Zona</b>
1	Continental	Esmeraldas	San Lorenzo
2	Continental	Esmeraldas	Río verde
3	Continental	Esmeraldas	Puerto Esm
4	Continental	Esmeraldas	Term Pesquero
5	Continental	Esmeraldas	Rio Teaone
6	Continental	Esmeraldas	Balao
7	Continental	Esmeraldas	Atacames
8	Continental	Esmeraldas	Mompiche
9	Continental	Manabí	Pedernales
10	Continental	Manabí	Bahía
11	Continental	Manabí	Río Chone
12	Continental	Manabí	Jaramijó
13	Continental	Manabí	Manta
14	Continental	Manabí	Barbasquillo
15	Continental	Manabí	El Aromo
16	Continental	Manabí	Pto. Cayo
17	Continental	Manabí	Pto López
18	Continental	Manabí	Machalilla
19	Continental	Manabí	Salango
20	Continental	Manabí	Ayampe
21	Continental	Sta Elena	Montañita
22	Continental	Sta Elena	Monteverde
23	Continental	Sta Elena	Ballenita
24	Continental	Sta Elena	La libertad
25	Continental	Sta Elena	Sta Rosa
26	Continental	Sta Elena	Chipipe
27	Continental	Sta Elena	Mar bravo
28	Continental	Sta Elena	Ancón
29	Continental	Sta Elena	Chanduy
30	Continental	Estero Salado	Trinipuerto
31	Continental	Estero Salado	Pto Marítimo
32	Continental	Estero Salado	Tres bocas

33	Continental	Estero Salado	Cuarentena
34	Continental	Estero Salado	Boya 46
35	Continental	Estero Salado	Boya 23
36	Continental	Estero Salado	Posorja 1
37	Continental	Estero Salado	Posorja 2
38	Continental	Estero Salado	Engabao
39	Continental	Río Guayas	Terminal Terrestre
40	Continental	Río Guayas	Malecón 2000
41	Continental	Río Guayas	Astinave
42	Continental	Río Guayas	Terminal marítimo
43	Continental	Río Guayas	Pta de piedra
44	Continental	Río Guayas	Chupadores
45	Continental	Río Guayas	Naranjal
46	Continental	El Oro	Puná
47	Continental	El Oro	Tenguel
48	Continental	El Oro	Balao Chico
49	Continental	El Oro	Pto. Bolívar
50	Continental	El Oro	Pitahaya
51	Continental	El Oro	Hualtaco
52	Continental	El Oro	Payana
53	Continental	El Oro	Torre amistad
54	Insular	Galápagos	Pto. Baquerizo
55	Insular	Galápagos	Pto. Ayora
56	Insular	Galápagos	Baltra
57	Insular	Galápagos	Pto Villamil

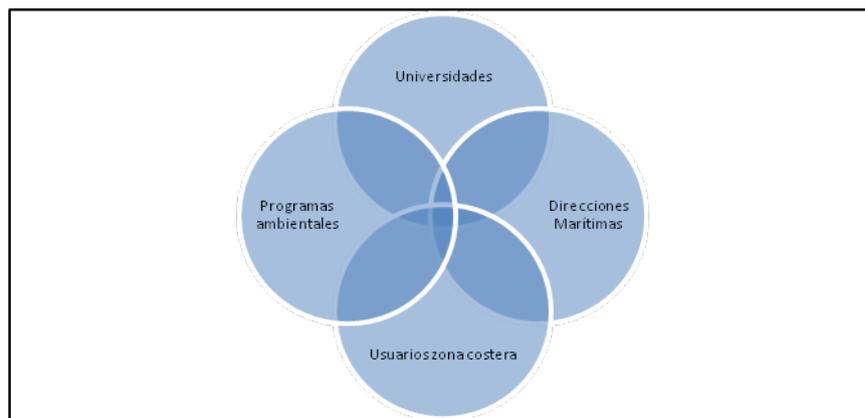
### 3.1.4.5 Jerarquización del Sistema

El modelo de control ambiental estaría completo. Allí entidades que van a ser controladas (empresas, muelles, camaroneras, etc), quienes influyen en la Situación ambiental. Por otro lado los actores medioambientales organizados (Universidades, pescadores, etc), que sensorarán, procesarán y compararán con la situación ambiental deseada. Finalmente, las autoridades del Ministerio del Medio ambiente y de la Dirección de espacios acuáticos, quienes con, sendos, instrumentos legales (Ley ambiental, y Código de Policía marítima), decidirán y actuarán en nombre del Estado.



**Figura 15. Modelo de control**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

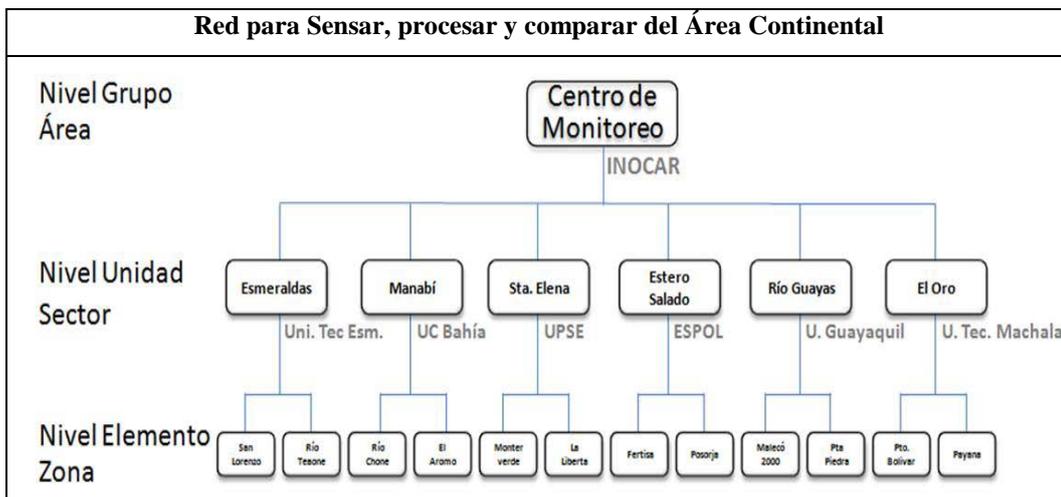
Entidades del Estado, organizadas para crear una línea de base de control ambiental, que interoperarán para monitorar la calidad de agua de la zona marino-costera, según el siguiente esquema:



**Figura 16. Gráfico de Esquema de Interoperabilidad del Sistema**

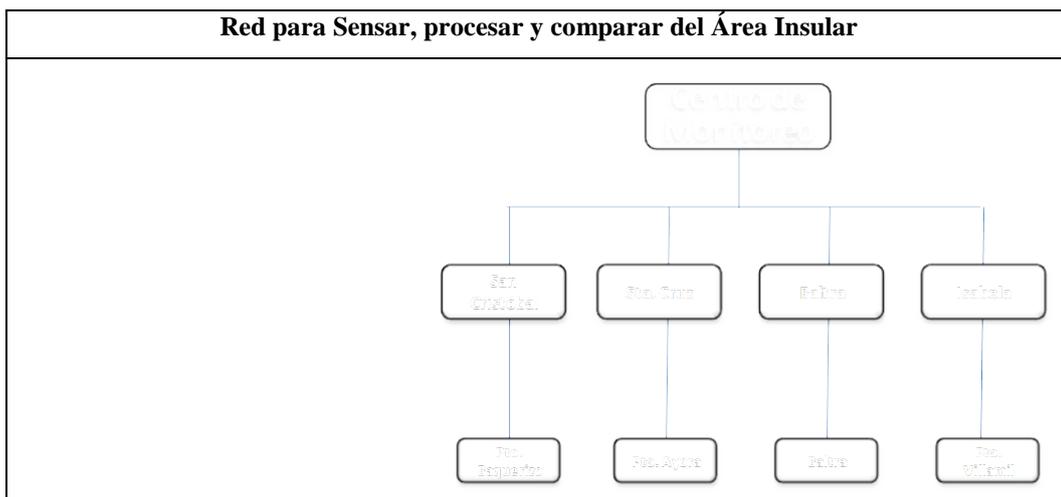
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Al igual que la distribución de medios militares en el Teatro de Operaciones, se considera conveniente organizar y jerarquizar el Sistema siguiendo el mismo esquema. Por ejemplo, a un Teatro de Operaciones le corresponde una Fuerza de Tarea. A un Área de Operaciones le corresponde un Grupo de Tarea. A un Sector de Operaciones le corresponde una Unidad de Tarea y a una Zona de Combate le corresponde un Elemento de Tarea. Se dan redes para monitoreo y para determinar mecanismos de remediación temprana. Por ello se determina la siguiente estructura jerarquizada:



**Figura 17. Red de monitoreo del Área Continental**

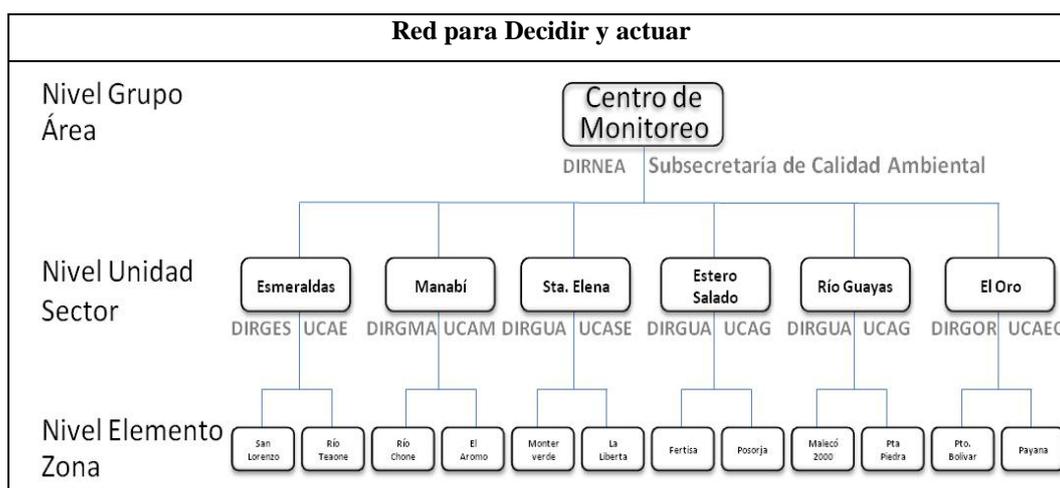
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño



**Figura 18. Red de monitoreo del Área Insular**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Por otro lado es pertinente establecer la red para la aplicación de la Ley. Allí se encuentran, en el nivel superior, por un lado las autoridades del Ministerio del Medio Ambiente, específicamente la Subsecretaría de Calidad Ambiental, con sede en Quito y, por otro lado, la Dirección de espacios acuáticos, con sede en Guayaquil. En los niveles de Sectores se encuentran las Unidades de calidad ambiental por cada provincia, y las Direcciones regionales de espacios acuáticos, según el siguiente detalle:



**Figura 19. Red de Control**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

### 3.2 RED DE MONITOREO

Para los propósitos de esta tesis, la red de monitoreo está compuesta por estaciones localizadas en zonas marino-costeras, es decir, en ecosistemas con influencia tanto de aguas marinas como de aguas continentales costeras.

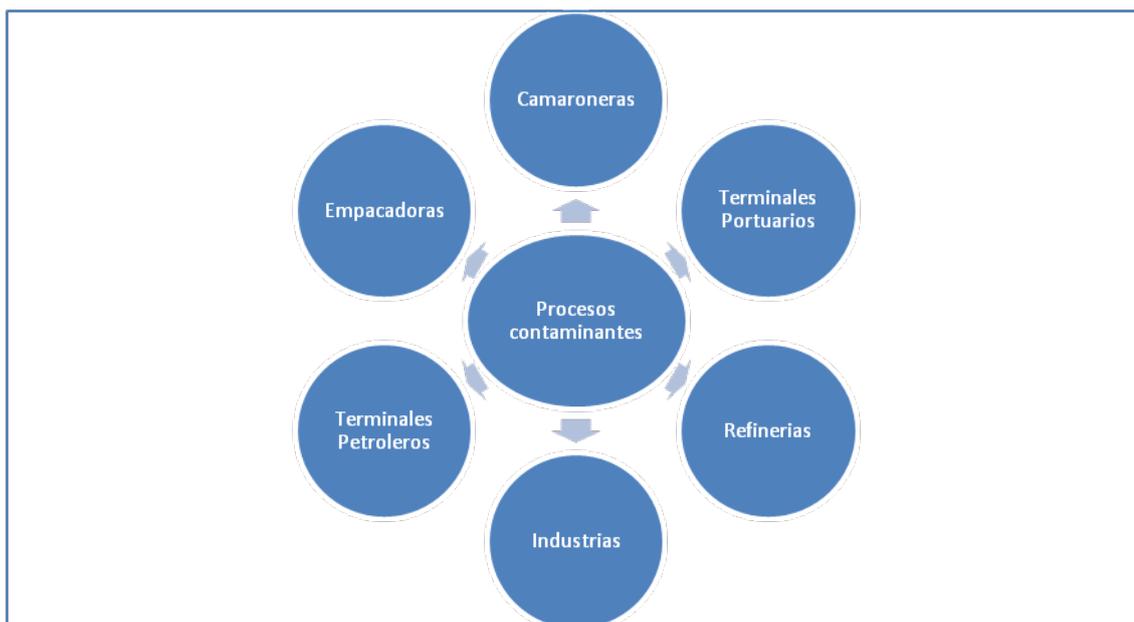
El diseño e implementación de la red de monitoreo hace énfasis en la evaluación de unidades hidrológicas previamente identificadas, teniendo en cuenta la variabilidad de los caudales o niveles en el tiempo y en el espacio, teniendo en cuenta:

- La localización geográfica (latitud, longitud)
- El ecosistema al cual pertenece

- Las variaciones espaciales de los caudales
- Las variaciones temporales de los caudales
- El probable impacto (alto, medio, bajo)
- La probabilidad de su ocurrencia (alta, media, baja)

### **3.2.1 Dónde monitorear**

Según se estableció en la tabla 8 - Zonas de monitoreo - se han establecido 57 zonas de monitoreo, las cuales recogen los lugares más relevantes del área marino-costera, con diferentes grados de probabilidad de impacto ambiental, entre las que se cuentan: 2 refinerías de petróleo (más otra en construcción, además de otra planta de almacenamiento de gas licuado en también en construcción); 4 terminales marítimos; 4 terminales petroleros; 3 tuberías submarinas de petróleo; al menos 20 muelles privados; al menos 185 muelles rústicos para comercializar productos del mar con varios expendios de combustible para pesca artesanal asociados; al menos 19 distribuidoras de combustibles; al menos 1.200 camaroneras; al menos 1.300 buques de flota nacional de más de 20TRB; al menos 9 plantas generadoras de electricidad; al menos 270 industrias grandes instaladas (y casi 2.300 medianas y pequeñas presentes en el litoral ecuatoriano); 86 hoteles de primer y segundo orden instalados directamente en la franja litoral y 246 laboratorios, lo cual da un total de, al menos, **5.650** fuentes probables de contaminación operando en el borde costero



**Figura 20. Gráfico de principales procesos en las zonas costeras**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Se determina pertinente el realizar perfiles muy cercanos a la costa (muelles, varaderos de embarcaciones y/o algún otro punto de referencia) y distantes a los mismos, para evaluar la afectación de los contaminantes en las descargas (cerca de la costa) y su dilución hacia fuera de la costa.

Cuando las muestras son superficiales, únicamente es necesario extremar la limpieza del material y procurar procedimientos que eviten la contaminación. En muestras superficiales la recolección se puede hacer manualmente introduciendo la botella colectora bajo la superficie, procurando siempre hacerlo a la misma profundidad, por ejemplo a 25 cm.

### 3.2.2 Con qué frecuencia

Basado en la distribución indicada en la tabla No. 8 "Zonas de monitoreo" y en el probable impacto de las potenciales amenazas, se ha determinado la siguiente frecuencia anual de muestreos:

**Tabla 8.**

**Frecuencias de monitoreo**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

No.	Área	Sector	Zona	Impacto	Frecuencia
1	Continental	Esmeraldas	San Lorenzo	C	2
2	Continental	Esmeraldas	Río verde	C	2
3	Continental	Esmeraldas	Puerto Esm	B	6
4	Continental	Esmeraldas	Term Pesquero	B	2
5	Continental	Esmeraldas	Rio Teaone	B	6
6	Continental	Esmeraldas	Balao	A	12
7	Continental	Esmeraldas	Atacames	C	2
8	Continental	Esmeraldas	Mompiche	C	2
9	Continental	Manabí	Pedernales	C	2
10	Continental	Manabí	Bahía	C	2
11	Continental	Manabí	Río Chone	C	2
12	Continental	Manabí	Jaramijó	C	2
13	Continental	Manabí	Manta	B	6
14	Continental	Manabí	Barbasquillo	A	12
15	Continental	Manabí	El Aromo	A	12
16	Continental	Manabí	Pto. Cayo	C	2
17	Continental	Manabí	Pto López	C	2
18	Continental	Manabí	Machalilla	C	2
19	Continental	Manabí	Salango	C	2
20	Continental	Manabí	Ayampe	C	2
21	Continental	Sta Elena	Montañita	C	2
22	Continental	Sta Elena	Monteverde	A	12
23	Continental	Sta Elena	Ballenita	C	2
24	Continental	Sta Elena	La libertad	A	12
25	Continental	Sta Elena	Sta Rosa	B	2
26	Continental	Sta Elena	Chipipe	C	2

27	Continental	Sta Elena	Mar bravo	C	2
28	Continental	Sta Elena	Ancón	C	2
29	Continental	Sta Elena	Chanduy	C	2
30	Continental	Estero Salado	Trinipuerto	A	6
31	Continental	Estero Salado	Pto Marítimo	A	12
32	Continental	Estero Salado	Tres bocas	A	6
33	Continental	Estero Salado	Cuarentena	B	6
34	Continental	Estero Salado	Boya 46	C	2
35	Continental	Estero Salado	Boya 23	C	2
36	Continental	Estero Salado	Posorja 1	C	2
37	Continental	Estero Salado	Posorja 2	C	2
38	Continental	Estero Salado	Engabao	C	2
39	Continental	Río Guayas	Terminal Terrestre	C	2
40	Continental	Río Guayas	Malecón 2000	C	2
41	Continental	Río Guayas	Astinave	C	2
42	Continental	Río Guayas	Terminal maritimo	B	6
43	Continental	Río Guayas	Pta de piedra	C	2
44	Continental	Río Guayas	Chupadores	C	2
45	Continental	Río Guayas	Naranjal	C	2
46	Continental	El Oro	Puná	C	2
47	Continental	El Oro	Tenguel	C	2
48	Continental	El Oro	Balao Chico	C	2
49	Continental	El Oro	Pto. Bolívar	B	6
50	Continental	El Oro	Pitahaya	C	2
51	Continental	El Oro	Hualtaco	C	2
52	Continental	El Oro	Payana	C	2
53	Continental	El Oro	Torre amistad	A	6
54	Insular	Galápagos	Pto. Baquerizo	B	6
55	Insular	Galápagos	Pto. Ayora	B	6
56	Insular	Galápagos	Baltra	B	6
57	Insular	Galápagos	Pto Villamil	B	6

### 3.2.3 Qué monitorear

Dentro de los posibles tópicos se incluyen:

- ✓ La química del agua

- ✓ Cómo la calidad y cantidad del agua son afectadas por las actividades humanas
- ✓ La relación entre la calidad del agua, las normas, y los diferentes usos
- ✓ Los métodos básicos de monitoreo
- ✓ La interpretación de datos, gráficos, y estadísticas

Es importante recalcar que los resultados derivados de los monitoreos de control deberán constar en una base de datos, y que el proceso de interpretación, generación de resultados y conclusiones sea bien documentado, accesible, y transparente. Los participantes a cargo de la interpretación y comunicación de resultados se deben adherir a los protocolos establecidos para presentar los resultados, ya que de esto depende el éxito en la toma de decisiones

### **3.2.4 Indicadores de calidad de agua**

Son indicadores adecuados para el seguimiento y monitoreo de la calidad de agua, basados en parámetros físicos, químicos y microbiológicos cuantificables acorde con los valores de referencia o criterios de calidad que indican las normativas nacionales e internacionales.

Para determinar indicadores adecuados, se debe tomar en cuenta las actividades específicas de cada área, los recursos con se cuenta, información bibliográfica existente y para qué fin se requieren. Los indicadores poseen definiciones según el uso del recurso (preservación de flora y fauna y actividades recreativas, náuticas y pesqueras) y la condición natural del agua (marinas y estuarinas).

La bibliografía existente indica una serie de metodologías para poder cuantificar un indicador de calidad de agua. En México, por ejemplo, la Comisión Nacional del Agua realiza la medición sistemática de la calidad del agua a través de su Red Nacional de Monitoreo (RNM). Se empleó por varios años el Índice de Calidad del Agua (ICA), que agrupa de manera ponderada 18 parámetros fisicoquímicos (entre los que se

encuentran la demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, coliformes, fosfatos, pH y sólidos suspendidos) y denota el deterioro de la calidad del líquido. Este índice consideraba valores en una escala de 0 a 100, donde a mayor valor, mejor calidad. (Luege, 2005). Otro ejemplo es Colombia, país que en estos últimos años también ha venido trabajando en el desarrollo de curvas de ajustes para parámetros físicos químicos que determinan la calidad del agua. Muchos de estos indicadores se representan con rangos que van de 0 a 100 %; una muestra de esto es el que ha realizado el Instituto de Investigaciones Marinas y costeras “José Benito Vivas de Andrés- INVEMAR” que en su informe técnico de “Sistema de Indicadores de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia – SISCAM· desarrolla un rango numérico que representa un concepto de calidad con cuatro opciones (excelente, bueno, regular o malo) y cada opción es asociada a un color que indica rápidamente la condición del agua evaluada (Marín et al, 2003).

Los datos recopilados en una base de datos desde 2001 hasta 2006 sirvieron para determinar un rango de representación numérica del indicador que da como resultado el grado de contaminación. En la tabla No. 10 se muestra un ejemplo de los rangos adoptados por Colombia para la determinación de indicadores de calidad de aguas marina y costeras, los mismos que se podrían aplicar en nuestro país.

**Tabla 9.**

**Ejemplo de Indicador de la Calidad de las Aguas Marinas y Costeras adoptado por Colombia**

Fuente: Manual de calidad de agua marina y costeras de Colombia. INVEMAR-2007.

No.	Descripción	Rango de Representación Numérica del Indicador (%)	Rango de Color	Grado de Contaminación
1	Malo	10 – 25	Rojo	Alto
2	Regular	26 – 50	Naranja	Media
3	Bueno	51 – 75	Amarillo	Bajo
4	Excelente	76 – 100	Verde	No contaminado

### 3.2.5 Elección de los indicadores de calidad de agua

Para la elección de los indicadores de calidad de agua, se ha tomado en cuenta la bibliografía existente expresada en el Diagnóstico de mercado de la contaminación

ambiental marino costero, Capítulo 2 de esta tesis y a los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario” del Anexo 1 del Libro VI. Art. 4.1.2.2 del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente vigente en Ecuador.

Además, es necesario evaluar la factibilidad de realizar una medición o un determinado análisis físico, químico o microbiológico en agua, considerando que existen mediciones que requieren desde un simple sensor a equipos más sofisticados, con una marcha analítica que por lo general se describen en Metodologías Normalizadas; las más utilizadas son las que se describen en el “Standard MethodsfortheExamination of Water and Wastewater”, y que utilizan equipos, reactivos y materiales contemplando por ejemplo: cuánto tiempo demora en realizar el análisis, qué tan costoso es, la complejidad de la metodología.

En la tabla No. 11, misma que se muestra a continuación, se presenta una lista de parámetros que se sugieren como básicos para evaluar la calidad del agua marina, donde se indican la aplicación y la complejidad de cada uno, en este último se considera la complejidad de las técnicas y su costo.

**Tabla 10.**  
**Parámetros básicos considerados para evaluar la calidad del**  
Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

Parámetros	Unidad	Aplicación, fuentes	Complejidad
Salinidad	UPS	La salinidad de las aguas influye en la distribución de los organismos. La salinidad es la cantidad de residuo sólido por unidad de peso de agua. La mayor parte del residuo suele ser inorgánico.	Fácilmente medible, se utiliza conductímetros de campo
Temperatura	°C	Fines recreativos, pesca, puede dañar la vida acuática, también puede afectar la habilidad del agua para retener oxígeno y la habilidad de los organismos para resistir ciertos tipos de contaminantes.	Fácilmente medible, se utiliza termómetros o sensores de temperatura
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	Indica la acidez o basicidad que puede ser producido por una descarga contaminante por lo general de tipo industrial, puede	Fácilmente medible, se utiliza potenciómetros de campo

		dañar la vida animal y vegetal que existe en el agua.	
Turbidez	NTU	Se debe a sustancias insolubles en suspensión, coloides, microorganismos. Un agua turbia dificulta el paso de la luz impidiendo la fotosíntesis y disminuyendo el aporte de oxígeno disuelto.	Para la medición en el laboratorio, se determina la turbidez por medio de métodos tales como el nefelométrico y el visual (APHA, 1981). En condiciones de campo, un estimativo de la turbidez del agua es el obtenido con la aplicación del disco Secchi
Oxígeno Disuelto (DO)	mg/L	Es primordial para la vida de los peces y la fauna del plancton.	Fácilmente medible, se utiliza oxigenómetros de campo o metodologías por winkler
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	La demanda bioquímica de oxígeno mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios.	Se requiere de incubación por cinco días, utiliza metodologías de winkler
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	Incluyen partículas de suelo insolubles, sedimento, material sólido orgánico e inorgánico que está suspendido en el agua y que en términos de masa total es la mayor fuente de contaminación acuática.	Se requiere de estufas, filtros, balanza. Método gravimétrico fácil de realizar
Nitrógeno amoniacal	mg/L	Las aguas superficiales bien aireadas no deben contener amonio. Aguas abajo de descargas de aguas servidas se encuentra amonio en concentraciones de hasta 4 mg/l. La presencia de amonio indica contaminación reciente.	Existen algunos métodos, la mayoría requieren de mediciones en espectrofotómetros y reactivos que deben ser manipulados con precaución
Nitrógeno como Nitritos	mg/L	Los nitritos provienen de la oxidación del amonio o reducción del nitrato. La presencia de nitritos indica contaminación.	Metodologías aplicadas en laboratorio, utilizando espectrofotometría, y se puede también realizar en campo por métodos rápidos HACH
Nitrógeno como Nitratos	mg/L	El nitrato proviene principalmente del uso de fertilizantes	Metodologías aplicadas en laboratorio, utilizando espectrofotometría, y se puede también realizar en campo por métodos rápidos

			HACH
Fosfatos (PO <sub>4</sub> )	mg/L	El fósforo es un factor limitante en el crecimiento de algas o fitoplancton, su presencia favorece la eutrofización y trae como consecuencia el aumento de materia orgánica, bacterias heterótrofas y finalmente disminución del oxígeno disuelto	Metodologías aplicadas en laboratorio, utilizando espectrofotometría, y se puede también realizar en campo por métodos rápidos HACH
Hidrocarburos disueltos y dispersos	ug/L	El petróleo está constituido principalmente por hidrocarburos que se pueden dividir en dos grandes grupos: alifáticos y aromáticos; entre estos, los aromáticos resultan ser los más tóxicos dado su efecto cancerígeno.	Los métodos se fundamentan en la utilización de instrumental especializado para ello, como cromatografía de gases y la espectrofluorometría. Como la fluorescencia se presenta sólo en los hidrocarburos aromáticos, esta técnica es aplicable para la determinación de hidrocarburos disueltos y dispersos en aguas. Estos métodos resultan complejos y algunos muy costosos, pero es un buen indicador de calidad de aguas.
Coliformes termotolerantes (fecales)	NMP/100 mL	Cuantifica la cantidad de bacterias presentes en un agua. Es un excelente indicador de calidad de agua	Existen en el mercado kit de test rápido como los millipore para filtración de membrana, que no son muy costosos. Se requiere equipos para esterilización e incubación
Plaguicidas organoclorados y organofosforados totales	ug/L	Los pesticidas o plaguicidas son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de plagas en su sentido más amplio. Consideramos plaga a aquellos organismos nocivos que transmiten enfermedades, compiten por alimentos y/o dañan bienes económicos y culturales.	Se requiere de equipos sofisticados (por cromatografía de gases), reactivos solventes controlados, en el mercado el costo por muestra es de \$120,00. La marcha completa demora de 2 a 3 días.

Metales pesados: Cromo, Cobre, Hierro, Mercurio, Plomo, Cadmio, etc.	mg/L	Los metales pesados están presentes en forma natural en ambientes acuáticos. Muchos metales pesados son elementos esenciales para la vida. Ej el hierro y el cobre forman parte de pigmentos sanguíneos; zinc es cofactor de enzimas. En los sistemas acuáticos los metales se incorporan en forma natural por los procesos de meteorización de rocas y se pierden a través de la incorporación en los sedimentos. Los procesos antropogénicos incorporan también metales a los ambientes acuáticos	Se requiere de equipos sofisticados como espectrofotometría de absorción atómica. Se realiza con una digestión ácida, que requiere de mucho cuidado por la toxicidad de los reactivos utilizados. La marcha completa demora de 2 a 3 días.
--	------	---	--

A continuación, en la tabla No. 12, se indican los parámetros que se utilizarían para implementar el sistema de control de contaminación ambiental como indicadores de calidad de agua marino- costero, basado en su importancia y facilidad de realizarlos:

**Tabla 11.**  
**Indicadores de calidad de aguas Marinas y Costeras propuestos**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

	<b>PARÁMETRO</b>
1	Temperatura
2	Salinidad
3	Potencial de hidrógeno
4	Oxígeno Disuelto (DO)
5	Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )
6	Nitratos
7	Fosfatos
8	Coliformes fecales
9	Hidrocarburos totales

### **3.2.5.1 Temperatura**

El agua de los océanos se calienta por la radiación del Sol, pero debido a los distintos ángulos con que el globo terrestre recibe los rayos solares (latitud), la temperatura disminuye desde el ecuador, donde alcanza los 30°C, hacia los polos donde tiene sólo -2,2°C en promedio. También influyen en las temperaturas del mar las estaciones del año, el día y la noche. Pero estas variaciones son más lentas que en los continentes, porque el agua tarda más en absorber y liberar el calor, en tanto la tierra se calienta y enfría rápidamente. Esta es la razón por la cual los bañistas encuentran el agua del mar más cálido al atardecer que en las mañanas; a su vez, cuando se nubla repentinamente no perciben el cambio de temperatura en el mar pero sí en la playa.

Las actividades humanas no deben cambiar las temperaturas del agua más allá de las fluctuaciones estacionales naturales ya que perturbarían los ecosistemas acuáticos. La temperatura afecta la solubilidad del oxígeno y por lo tanto afecta los peces. Las temperaturas óptimas dependen del tipo de corriente de agua en estudio. Las corrientes de terrenos bajos, conocidas como corrientes de "aguas templadas" son diferentes de las corrientes de la montaña o de las que provienen de manantiales, que generalmente son frías. En una corriente de aguas templadas, la temperatura no debe superar los 32 °C. Las corrientes de agua fría no deben superar los 20 °C, (SEEDScience).

### **3.2.5.2 Salinidad**

Desde las cadenas volcánicas situadas en el fondo de los océanos emergen lavas con muchos de los componentes del agua de mar: cloro, sodio, bromo, yodo, carbono y nitrógeno, los que paulatinamente se van transformando en sales. Además, los ríos arrastran las sales y minerales que encuentran en su recorrido a través de los continentes. En los océanos, la fuerte radiación del Sol evapora las aguas haciendo que las sales se acumulen a lo largo del tiempo. En el agua del mar, junto a un gran número de elementos químicos, se encuentran gases disueltos y nutrientes para la vida

oceánica. El porcentaje medio que existe en los océanos es de 10,9 % (35 gramos por cada litro de agua).

La salinidad varía entre el ecuador y los polos por dos factores principales: la temperatura y la lluvia. Entre más alta es la temperatura hay mayor evaporación con lo que aumenta la concentración de sales; por el contrario, las lluvias aportan agua dulce ya sea directamente o por medio de los ríos, ayudando a disminuir la salinidad (SEEDScience).

### **3.2.5.3 Potencial de hidrógeno (pH)**

El pH es una medida que indica la acidez del agua. El rango varía de 0 a 14, siendo 7 el rango promedio (rango neutral). Un pH menor a 7 indica acidez, mientras que un pH mayor a 7, indica un rango básico. Por definición, el pH es en realidad una medición de la cantidad relativa de iones de hidrógeno e hidróxido en el agua. Agua que contenga más iones de hidrógeno tiene una acidez mayor, mientras que agua que contiene más iones de hidróxido indica un rango básico(USGS, 2007).

Un valor de pH entre 6,0 y 9,0 parece brindar protección para los peces de agua dulce y los invertebrados que habitan en el fondo. El impacto ambiental más importante del pH tiene relación con los efectos sinérgicos. La sinergia es la combinación de dos o más sustancias que produce efectos superiores a la suma de dichas sustancias. Este proceso es importante en las aguas de la superficie. La escorrentía de áreas agrícolas, domésticas e industriales puede contener hierro, aluminio, amoníaco, mercurio y otros elementos. El pH del agua determinará los efectos tóxicos de estas sustancias, en caso de que los tengan (SEEDScience).

Ya que el pH puede afectarse por componentes químicos en el agua, es un indicador importante de que el agua está cambiando químicamente. El pH se reporta en "unidades logarítmicas," como la escala de Richter, usada para medir la intensidad de los terremotos. Cada número representa un cambio de 10 veces su valor en la acidez/rango normal del agua. El agua con un pH de 5, es diez veces más ácida que el

agua que tiene un pH de seis. La contaminación puede cambiar el pH del agua, lo que a su vez puede dañar la vida animal y vegetal que existe en el agua.

#### **3.2.5.4 Oxígeno disuelto**

Es la cantidad de oxígeno que está disuelto en el agua. La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura: a mayor temperatura menos oxígeno se disuelve. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad. Cuando los niveles de oxígeno disuelto son demasiado bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir, el agua presenta un alto contenido de materia orgánica y los procesos de descomposición disminuyen el oxígeno disuelto.

En un cuerpo de agua hay un balance, en el cual se produce y se consume oxígeno. La fotosíntesis es la que está relacionada con la producción de oxígeno disuelto. Las sustancias orgánicas y otras reacciones químicas, están vinculadas con el consumo de oxígeno disuelto. También existe intercambio de oxígeno disuelto con la atmósfera cuando existe una mezcla turbulenta del agua. El oxígeno disuelto es un indicador de la vida de muchos organismos, por ejemplo los peces son sensibles a la hipoxia, es decir cuando el oxígeno disuelto es bajo. (Vivas 2007).

#### **3.2.5.5 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

Es la cantidad de oxígeno que requieren las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica susceptible de descomposición en condiciones aerobias. Se usa para determinar el poder contaminante de los residuos domésticos e industriales, en términos de la cantidad de oxígeno que requieren si son descargados a las corrientes naturales de agua. Se aplica para determinar el grado de contaminación de las aguas, esto es cuanto mayor sea la contaminación (derivada de materia orgánica), mayor será la concentración de DBO.

Se realiza por diferencia entre el oxígeno disuelto de la muestra inicial y el medido final en función de la concentración de saturación de oxígeno en el agua y de la

temperatura de la misma (20°C), en un tiempo de incubación por lo general de 5 días. (Aznar 2000).

### **3.2.5.6 Nitratos**

Medir los niveles de nitrato en el agua es un paso muy importante a la hora de determinar la calidad del agua. El nitrógeno está presente en el agua de muchas maneras, dos de las cuales son nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y nitritos (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). El nitrato es un nutriente esencial para el crecimiento de las algas y de otras plantas acuáticas, y pueden encontrarse en niveles muy grandes, debido a los aportes que proceden de una variedad de fuentes. Los compuestos que contienen nitrógeno actúan como nutrientes en corrientes y ríos. Las reacciones de nitrato [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] en el agua dulce pueden agotar el oxígeno y, en consecuencia, mueren los organismos acuáticos que dependen del suministro de oxígeno que haya en la corriente de agua. Las principales vías de ingreso de nitrógeno en las masas de agua son las aguas residuales locales e industriales, los tanques sépticos, las descargas de terrenos de engorde, los desechos animales (entre ellos, de aves y pescados) y las descargas de gases de caños de escapes de automóviles. Las bacterias del agua inmediatamente convierten los nitritos [NO<sub>2</sub><sup>-</sup>] en nitratos [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] (SEEDScience).

### **3.2.5.7 Ortofosfatos (PO<sub>4</sub>)**

Son los fosfatos más ampliamente distribuidos en la naturaleza, se encuentran en forma de apatita. Su presencia es fundamental en los organismos vivos y puede contribuir a la eutrofización<sup>1</sup> de cuerpos de agua e indica descargas significativas de desechos orgánicos o abonos agrícolas. (Vivas 2007).

La eutrofización comienza cuando el agua recibe un vertido de nutrientes, como desechos agrícolas o forestales, lo cual hace que favorezca el crecimiento excesivo de materia orgánica, provocando un crecimiento acelerado de algas y otras plantas verdes que cubren la superficie del agua y evita que la luz solar llegue a las capas inferiores.

---

<sup>1</sup> La eutrofización es el anormal enriquecimiento de nutrientes en un ecosistema acuático.

Como consecuencia de esto, el agua se enturbia y, al disminuir la cantidad de luz, la vegetación muere al no poder realizar la fotosíntesis, generando que otros microorganismos, como bacterias, se alimenten de la materia muerta, consumiendo el oxígeno que necesitaban peces y moluscos, y a la vez generar algas tóxicas y microorganismos patógenos que podrían causar enfermedades. Al agotarse el oxígeno, mueren los peces y crustáceos. La eutrofización puede ser un proceso natural en este caso es un proceso lento y gradual, pero también puede ser artificial provocado por el hombre. El estado eutrófico es reversible si se disminuye drásticamente el aporte de nutrientes y requiere un tiempo para que se eliminen los detritos y se restablezcan las condiciones del fondo.

#### **3.2.5.8 Coliformes termotolerantes**

Son un subgrupo de los coliformes totales, que se distinguen por su capacidad de fermentar la lactosa y producir ácido y gas a 44,5°C en 24 horas. La especie predominante de este grupo es la *Escherichiacoli*. (USGS 2007).

La bacteria principal del grupo es la *Escherichiacoli*. Su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces.

#### **3.2.5.9 Hidrocarburos del petróleo**

La contaminación por petróleo se produce por su liberación accidental o intencionada en el ambiente, provocando efectos adversos sobre el hombre o sobre el medio, directa o indirectamente. La contaminación involucra todas las operaciones relacionadas con la explotación y transporte de hidrocarburos, que conducen inevitablemente al deterioro gradual del ambiente. Afecta en forma directa al suelo, agua, aire, y a la fauna y la flora.

En las aguas superficiales el vertido de petróleo u otros desechos produce disminución del contenido de oxígeno, aporte de sólidos y de sustancias orgánicas e inorgánicas.

### 3.3 INSTRUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL.

#### FASES

Como se ha sostenido en esta tesis, en el Ecuador no se tiene una línea de base de información sobre contaminación ambiental en la zona marino-costera, ya que la información disponible es dispersa, no uniforme, ni coherente temporalmente, por lo tanto, con la finalidad de estructurar un Plan de prevención y mitigación se propone que se realice el monitoreo y control ambiental, por, al menos, 6 años consecutivos, tomando en consideración las siguientes tres fases:

- 1era. fase, con una duración de un año, para recopilar información, capacitar y establecer modelos de gestión, articular redes y armar laboratorios.
- 2da. fase, con una duración de cinco años, para monitoreo y estructuración de una base de datos.
- 3era. fase, comenzando en forma simultánea con el término del segundo año de la segunda fase y una duración de tres años, para análisis de resultados y elaboración de un Plan de prevención y mitigación de control de contaminación marina.

Grosso modo, en la tabla No. 13, misma que se indica a continuación, se resumen las fases y actividades sugeridas para instrumentar el Sistema de control ambiental propuesto.

**Tabla 12.**

**Actividades a realizar en el Sistema de control ambiental**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Duración</b>	<b>Responsables</b>	<b>Verificadores de cumplimiento</b>
Primera Fase (1 año)	Recopilación de bibliografía, datos históricos, etc. sobre calidad de agua y contaminación marina	6 meses	Entidades públicas educativas y/o de investigación en cada una de las áreas ya establecidas	Informes entregados al Ministerio del Ambiente

	Capacitación sobre metodologías a seguir	2 meses	Ministerio del Ambiente	Talleres y cursos a coordinadores de cada área
	Planificar monitoreos y gestión de presupuesto	4 meses	Ministerio del Ambiente y coordinadores de áreas	Planificación, cronograma de trabajo y presupuesto aprobado
	Asignación de recursos económicos, compra de equipos, materiales e insumos	6 meses	Ministerio del Ambiente y coordinadores de áreas	Facturas entregadas al Ministerio del Ambiente.
Segunda Fase (5 años)	Monitoreo: toma de muestras, mediciones insitu, análisis de laboratorio	Permanente. Frecuencia variable, dependiendo del grado de impacto	Entidades públicas educativas y/o de investigación en cada una de las áreas ya establecidas	Informes preliminares al Ministerio del Ambiente
	Ingreso a base de datos. Determinación de índices de calidad de agua.	Permanente Frecuencia variable.	Ministerio del Ambiente y coordinadores de áreas	Entrega de datos al Ministerio del ambiente, estadística de resultados
Tercera fase (3 años)	Análisis de resultados en base a los indicadores de calidad de agua obtenidos al final del segundo año de la segunda fase.	Anual	Ministerio del Ambiente	Informes
	Preparación de propuestas de un plan de prevención y mitigación de control de contaminación marina	Al final del segundo año de la segunda fase.	Ministerio del Ambiente. Instituciones o personas tomadoras de decisión	Plan de prevención y mitigación de control de contaminación marina

### **3.4 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO**

De la información recopilada, se ha identificado una guía elaborada por el Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales de Colombia, en marzo de 2011, para realizar los procedimientos de muestreo de calidad de agua.

Ya que son procedimientos técnicos, ajenos a esta tesis no se los va a desarrollar.

### **3.5 VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DE AGUA MARINA**

Los estándares se pueden hacer cumplir por ley - criterios numéricos para la calidad del agua establecidos por una entidad gubernamental para evaluar si la calidad del agua es adecuada para la vida acuática, recreación, bebida, agricultura, industria, y otros usos. Los gobiernos los usan como herramientas normativas para prevenir la contaminación. Si se excede un estándar y se puede atribuir a una causa en particular, se puede requerir de la entidad que causa el exceso que detenga la descarga y/o pague una multa.

Algunos países no tienen estándares estrictos o pueden carecer de estándares para ciertos elementos. En este caso, se pueden usar estándares desarrollados por un gobierno extranjero o entidad internacional para evaluar la calidad del agua. Los valores guías generalmente no son vistos como estándares que se pueden hacer cumplir, pero proporcionan un entendimiento en cuanto a si la calidad del agua pueda estar afectada.

Según el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria en Ecuador, en su Libro VI “De la Calidad Ambiental” Anexo 1 “Recurso Agua” art. 3, se contemplan los siguientes criterios:

- Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios, Tabla 3.

- Criterios de calidad para aguas con fines recreativos mediante contacto primario,

Tabla 9

### 3.6 COSTOS DE MONITOREO

Los datos a ser obtenidos tienen que someterse a las mismas calibraciones y metodologías, por lo tanto se requiere que los laboratorios que formen parte del Sistema de control de contaminación ambiental marino-costera tengan metodologías de análisis y equipos iguales.

Los parámetros físico-químicos pueden ser establecidos usando medidores o kits de campo. Con estos equipos, fácilmente, se pueden determinar: temperatura, potencial de hidrógeno (pH) oxígeno disuelto, etc. Estos equipos de medición directa deben ser calibrados cada vez que se usen.

En la tabla No. 14 se establecen algunos equipos que se utilizan en métodos rápidos y prácticos para los parámetros escogidos, con sus costos aproximados.

**Tabla 13.**

**Equipos utilizados en métodos rápidos y prácticos**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Parámetros/ Método	Equipos	Características	Ventajas	Costo aproximado en dólares
Potencial de hidrógeno (pH)  Temperatura  Método electrométrico	Potenciómetro  	Potenciómetro con sensor para medición directa Rangos de medición entre 2 a 13 pH	Medición con sensor electrodo insitu Disponibles en el mercado, diferentes modelos. Disponen también de sensor de temperatura. Algunos vienen con curvas de calibración incluida.	1.500
Salinidad  Temperatura  Método electrométrico	Conductímetro  	Compensación automática de temperatura Con célula de conductividad Rango de conductividad: 0.00 uS/cm a 100 mS/cm Precisión: $\pm 1.5\%$	Mide temperatura, salinidad, conductividad, sólidos totales disueltos. Disponibles en el mercado, diferentes modelos. Algunos vienen con curvas de calibración incluida.	1.500

<p>Oxígeno Disuelto (DO)</p> <p>Método electrométrico</p>	<p>Oxigenómetro</p> 	<p>Rangos de medición entre 0 a 20 mg/L</p> <p>Con sensor, digitales</p>	<p>Medición con sensor electrodo insitu</p> <p>Disponibles en el mercado, diferentes modelos.</p> <p>Disponen también de sensor de temperatura.</p> <p>Algunos vienen con curvas de calibración incluida.</p>	<p>2.500</p>
<p>Demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</p> <p>Método Respirométrico</p> <p>Utilizando Sonda (HACH)</p>	 	<p>Determinación de respirométrica de DBO</p> <p>Rangos entre 0 a 100 mg/L</p> <p>Por sonda</p> <p>Rango de 0 a 20mg/L</p>	<p>Visualización directa de DBO en mg/l y control de temperatura. Sistema inductivo de agitación. Sellado de botellas sin grasa. Duración seleccionable de 1 a 28 días</p> <p>No necesita membrana</p> <p>Fácil calibración</p>	<p>3.000</p>
<p>Nitratos</p> <p>Fosfatos (PO<sub>4</sub>)</p> <p>Método Espectrofotométrico</p> <p>Método Colorímetro</p>	 	<p>Espectrofotómetro Visible</p> <p>Lámpara UV visible</p> <p>Longitud de onda de 200 a 900 nm.</p> <p>Colorímetro portátil</p> <p>Instrumento de análisis portátil, reforzado y resistente al agua.</p>	<p>Puede usarse en campo como en laboratorio y sirve para mediciones de varias parámetros</p> <p>Para campo, sirve para varias mediciones</p>	<p>5.000</p>
<p>Coliformes fecales</p> <p>Método filtro membrana</p>	<p>Incubadoras</p> 	<p>Se requiere de incubación de 24 a 48 horas, a temperaturas de 35° ± 0,5</p>	<p>Existen en el mercado pruebas rápidas de presencia y ausencia como colilert, petrifilm, millipore, etc.</p> <p>El método de filtración de membrana tiene resultados más rápidos y no necesita tanto</p>	<p>2.500</p>

			material como el de tubos múltiples	
Hidrocarburos totales  Método infrarrojo		Por extracción con solventes (Hexano)  Precisión hasta 2 ppm	Todos los métodos para determinar TPH requieren de un tratamiento de muestra con solventes.  Otra opción es la lectura con espectrofotómetro	3.000
Otros equipos necesarios:  Para poder realizar los parámetros antes mencionados se requiere de otros equipos para preparación de reactivos y muestras como:	  	Estufa Temperatura de 30 a 150°C  Balanza Analítica Gramaje aproximado: 0,01 a 200 gramos  Equipo de filtración con bomba	Sirven para secado y esterilización de material.  Sirve para el pesado de sustancias químicas.  Filtración de muestras; preparación de filtros para sembrado de coliformes fecales	2.500  2.500  2.500

Se estima un presupuesto aproximado de \$ 26.500 USD para el equipamiento de un solo laboratorio.

### 3.6.1 Presupuesto de Operación del Sistema

El presupuesto considera las necesidades de 6 laboratorios, esto es uno en cada provincia costera e insular, donde se materializará el sistema de control de contaminación ambiental.

En la tabla No. 15 se detallan el presupuesto de operación del Sistema de control ambiental. Los costos de equipamiento y de computadoras en suministros de oficina serán exclusivos del primer año. Los costos de logística a partir del segundo año, cuando se inicien los controles. Se asume una inflación de 1 % anual para el cálculo de los costos, misma que se acumula, iniciando a partir del año 2.

**Tabla 14.**

**Presupuesto de operación del Sistema de control ambiental marino-costero**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Requerimientos	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Equipamiento de laboratorios	159.000					
Insumos (materiales, reactivos, repuestos, etc.)	90.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Logística (embarcación, combustible, viáticos, etc.), considerando 226 muestreos en el año.		22.600	22.600	22.600	22.600	22.600
Suministros de oficina (computadora, impresora, papelería, etc.)	12.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
Capacitación	6.000			6.000		
<b>SUBTOTAL ANUAL:</b>	267.000	87.400	87.400	93.400	87.400	87.400
<b>1 % de inflación anual.</b>		874	1.748	2.802	3.496	4.370
<b>TOTAL ANUAL:</b>	267.000	88.274	89.148	96.202	90.896	91.770
<b>TOTAL PRESUESTO:</b>						<b>723.290</b>

### 3.7 TASA AMBIENTAL

A pesar la existencia de normas, regulaciones ambientales y de buenas intenciones por parte de los empresarios para mejorar su productividad, aplicando Marketing ecológico y Sistemas de Gestión ambiental en sus procesos, se percibe la existencia de externalidades negativas no controladas, por lo tanto, considerando la estructura institucional y normatividad actuales, se estima que se facilitarían la adopción de una tasa ambiental a ser aplicada a las empresas de bienes y servicios que actúan en la zona marino costera, ya que este tipo de Instrumento económico se basa principalmente en un esquema fiscal.

Por lo tanto, si existen, al menos 5.650 establecimientos, con base en el borde costero, causantes de 10 procesos de contaminación, dispuestos a ser ambientalmente responsables de sus externalidades negativas, pero que únicamente el 2% de ellas consideran necesaria una buena gestión de residuos, se considera pertinente que se establezca una tasa ambiental, la cual podría considerar la siguiente estructura de aportes, basado en la probabilidad de impacto:

**Tabla 15.**  
**Categorización de industrias en Zona Costera ecuatoriana por potencial de contaminación**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

Empresa	Actividad	Impacto	Tamaño	Ponderación		Coef. de Ponderac.	Cantidad	Valor de ponder.	Aportación ponderada por Grupo	Aportación individual
				Impacto	Tamaño					
1 Refinería Muy grande	Petroquímica	Muy Alto	Muy Grande	100	20	2000	1	2.000	36.048,1	36.048,1
2 Refinería grandes	Petroquímica	Muy Alto	Grande	100	10	1000	2	2.000	36.048,1	18.024,0
1 Almacén Gas Monteverde	Almac. Gas	Alto	Grande	50	10	500	1	500	9.012,0	9.012,0
1 Almacén Gas Pascuales	Almac. Gas	Alto	Medio	50	5	250	1	250	4.506,0	4.506,0
3 Superintendencia	Terminal Hidrocarb.	Alto	Medio	50	5	250	3	750	13.518,0	4.506,0
3 Tubería submarina	Transporte Tubería	Alto	Medio	50	5	250	3	750	13.518,0	4.506,0
4 Autoridades portuarias	Transporte marítimo	Medio	Medio	25	5	125	4	500	9.012,0	2.253,0
20 Muelles privados	Transporte marítimo	Medio	Pequeño	25	3	75	20	1.500	27.036,0	1.351,8
25 Camaroneras grandes	Producción acuícola	Bajo	Pequeño	5	3	15	25	375	6.759,0	270,4
175 Camaroneras medianas	Producción acuícola	Muy bajo	Pequeño	1	3	3	175	525	9.462,6	54,1
1000 Camaroneras pequeñas	Producción acuícola	Muy bajo	Muy Peq.	1	1	1	1000	1.000	18.024,0	18,0
115 Industrias grandes	Transformación	Bajo	Pequeño	5	3	15	115	1.725	31.091,5	270,4
460 Industrias medianas	Transformación	Muy bajo	Pequeño	1	3	3	460	1.380	24.873,2	54,1
1725 Industrias pequeñas	Transformación	Muy bajo	Muy Peq.	1	1	1	1725	1.725	31.091,5	18,0
							3535	14.980	270.000,0	

Los aportes consideran, mayoritariamente, a empresas públicas, como refinerías, almaceneras de Gas, superintendencias, Autoridades portuarias y muelles privados, que totalizan 35 entidades, responsables de aportar el 55% del valor total. En tanto que Camaroneras e industrias asentadas en el borde costero, las cuales totalizan 3385

entidades, tendrían que aportar el 45% restante, con aportes individuales que oscilan entre los \$18 y \$270,4. Por lo tanto se considera muy factible su aplicación.

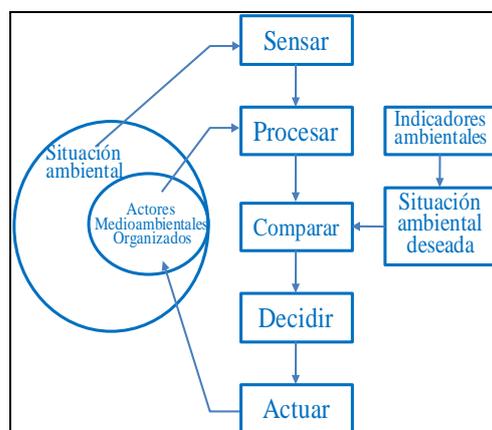
Durante el primer año, para la implementación del Sistema, se requiere un aporte de \$267.000 y para el resto de los años se requiere, en promedio, un aporte de \$95.000, lo cual dejaría un margen para que se vaya creando un fondo para remediación ambiental temprana de \$175.000 por cada año.

Por lo indicado se considera muy conveniente la creación de esta tasa ambiental, factible y alcanzable. Se tendrían muchos beneficios, ya que se involucraría a la sociedad, representada por la red de recolectores de muestras y las universidades que harían los análisis. El estado que estaría representado por las autoridades ambientales organizadas con las autoridades navales. Y la Empresa, representada por entidades estatales y privadas, aportando, proporcionalmente, un valor para el control ambiental.

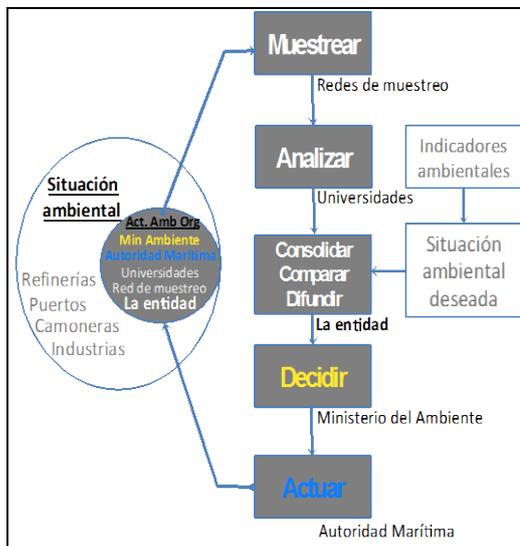
## CAPÍTULO 4

En el capítulo anterior se concluyó la conveniencia de crear una tasa ambiental, factible y alcanzable, basada en aportes que consideraban a 35 entidades públicas, como: refinerías, almaceras de Gas, superintendencias, y Autoridades portuarias, las cuales serían las responsables de aportar el 55% del valor requerido total. En tanto que Camaroneras e industrias privadas asentadas en el borde costero, que totalizan 3.385 entidades, tendrían que contribuir con el 45% restante, basado en aportes individuales que oscilan entre los \$18 y \$270 por año de operación. Estas aportaciones, públicas y privadas, brindarían los recursos necesarios para evaluar el estado y dinámica de la calidad de las aguas marino-costeras del Ecuador, con la finalidad de contribuir al monitoreo del estado del medio ambiente del área marino-costera del país.

Para instrumentar las tareas que tendría que cumplir la entidad a ser creada, sería necesario conformar una organización que vincule a la Autoridades relacionadas con el agua y ambiente, con la Universidad (quienes harían los análisis), las Industrias y los actores sociales organizados (red de recolectores de muestras) de la zona marino costera. Para ello recurrimos al modelo de control ambiental desarrollado en el capítulo 1 con la finalidad de visualizar las relaciones de la entidad.



**Figura 21. Modelo de control ambiental**  
Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño



**Figura 22. Modelo de control ambiental por actor**

Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

El modelo de control ambiental, arriba indicado, ha sido ajustado para que el inicio del proceso sea el muestreo. La **entidad**, a ser creada, tendría que **coordinar** su correcta ejecución con las redes de muestreo. El procesamiento y análisis de las muestras se haría en las Universidades. La **entidad coordinaría** el análisis de muestras con dichas Universidades. Posteriormente la entidad **consolidaría, compararía** con la situación deseada y **difundiría** los resultados de la situación de la calidad de aguas marino-costeras.

Además **evaluaría** el estado, dinámica actual y **anticiparía cambios** y tendencias de los sistemas hidrológicos costeros.

Las decisiones que se tomen respecto de la **información** que sea generada por la entidad se encontrarán en el nivel del Ministerio del Ambiente, quien a su vez tendrá que gestionar con las entidades que aplican la Ley para que el Sistema sea efectivo.

#### 4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ENTIDAD

En base de lo anotado anteriormente, se deduce que la entidad tendría que **generar información** relacionada con la evaluación del estado y dinámica de la calidad de las aguas marino-costeras del Ecuador y anticiparía cambios y tendencias de los sistemas hidrológicos de dicha área, para que las Autoridades competentes tomen las medidas correctivas necesarias. Allí se configura un esbozo de cadena de valor, atribuciones, relaciones, mapa inicial de procesos y misión, según se indica a continuación:

#### 4.1.1 Cadena primaria de valor del Sistema de Control ambiental marino-costero

- La cadena empieza con actividades de muestreo, por parte de pescadores, operadores turísticos o representantes de la sociedad debidamente acreditados.
- Esas muestras son analizadas **localmente** por la Universidad del área, la cual envía la información procesada y analizada a la entidad.
- La entidad **consolida** la información y genera un mapa **nacional** de situación de la calidad de agua marino-costera
- Esa información, consolidada, es **comparada** con parámetros técnicos e históricos para determinar la dinámica de la calidad de agua de la zona marino-costera y, posteriormente,
- La información es **difundida** en diferentes plataformas y formatos hacia las Autoridades del Ambiente, SENAGUA, Autoridad marítima, gobiernos locales y cámaras pertinentes, quienes, a su vez, tomarían acciones correctivas si fuere el caso.



**Figura 23. Gráfico de cadena de valor de actividades primarias del Sistema de control ambiental**  
Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

#### 4.1.2 Mapa general de procesos

La actividad de monitoreo es un proceso permanente, en donde se ha identificado, en la **entrada** del proceso, como proveedor directo de información, a las Universidades e indirecto a los miembros de las redes de muestreo.

La entidad Consolidaría, compararía y difundiría, como **salida** del proceso, información procesada hacia las Autoridades relacionadas, sobre la: situación, dinámica y tendencias de la calidad de aguas en la zona marino-costera.

Además, como actividades de apoyo, se ha identificado la **coordinación** con las redes de muestreo y las Universidades, para la ejecución efectiva del muestreo y su análisis.

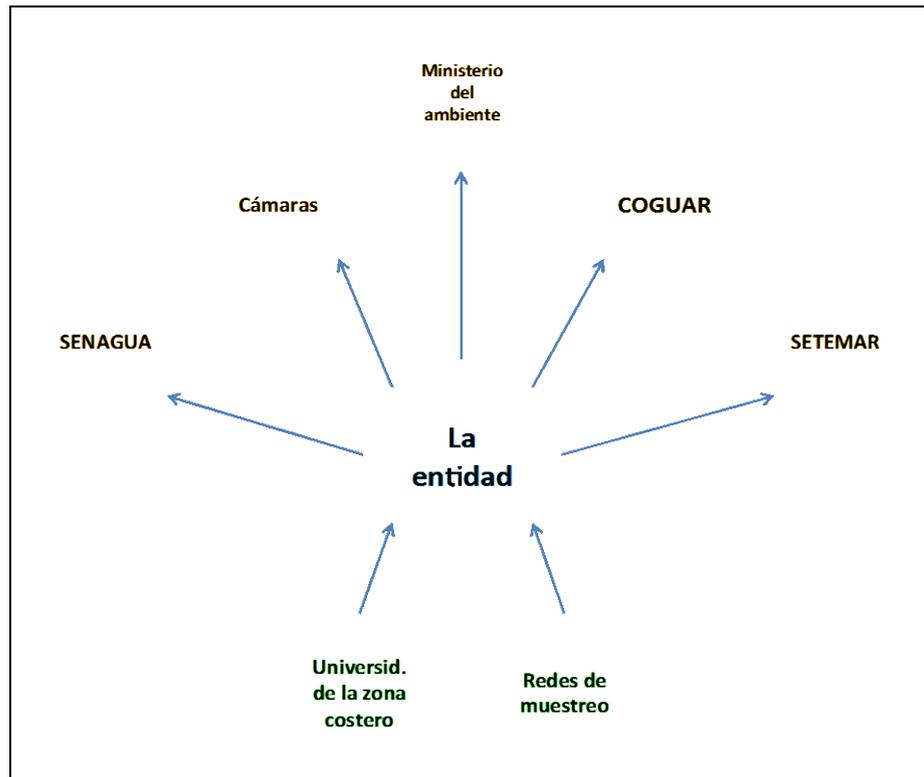


Figura 24. Gráfico de Mapa de procesos del Sistema de control ambiental

Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

#### 4.1.3 Mapa de relaciones

La entidad tendría relaciones con las Universidades, de quienes recibiría información sobre la calidad de agua. La entidad procesaría la información y la entregaría, en diferentes formatos, a diversos usuarios de dicha información, entre los que se anotan como más importantes el Ministerio del Ambiente, la Secretaría Nacional del Agua y la Secretaría Técnica del Mar.

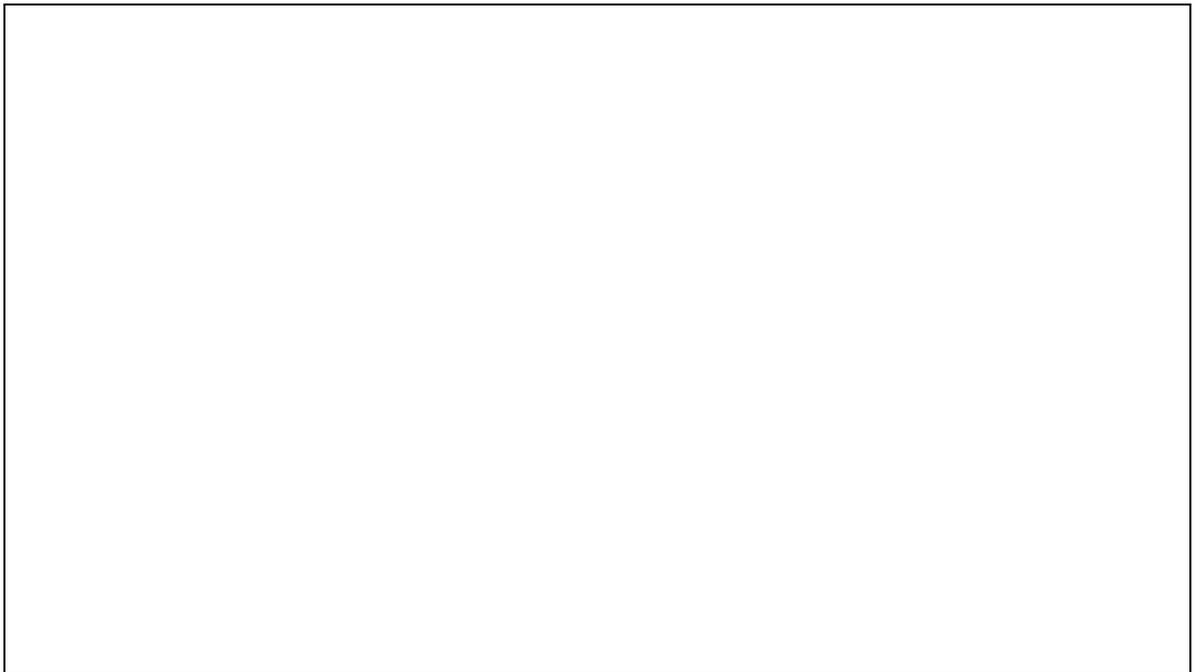


**Figura 25. Gráfico de Mapa de relaciones del Sistema de control ambiental de la zona marino-costera**

Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

#### **4.1.3.1 Nivel de gestión de la entidad**

Con la finalidad de ubicar el nivel de gestión de la entidad es necesario revisar la “Matriz de diferenciación funcional” establecida por la Senplades en el documento “Reforma democrática del Estado”, en donde se norma o regula los alcances y competencias de las diferentes entidades del estado. A continuación un esquema de dicha matriz con las diferentes competencias, facultades o atribuciones.



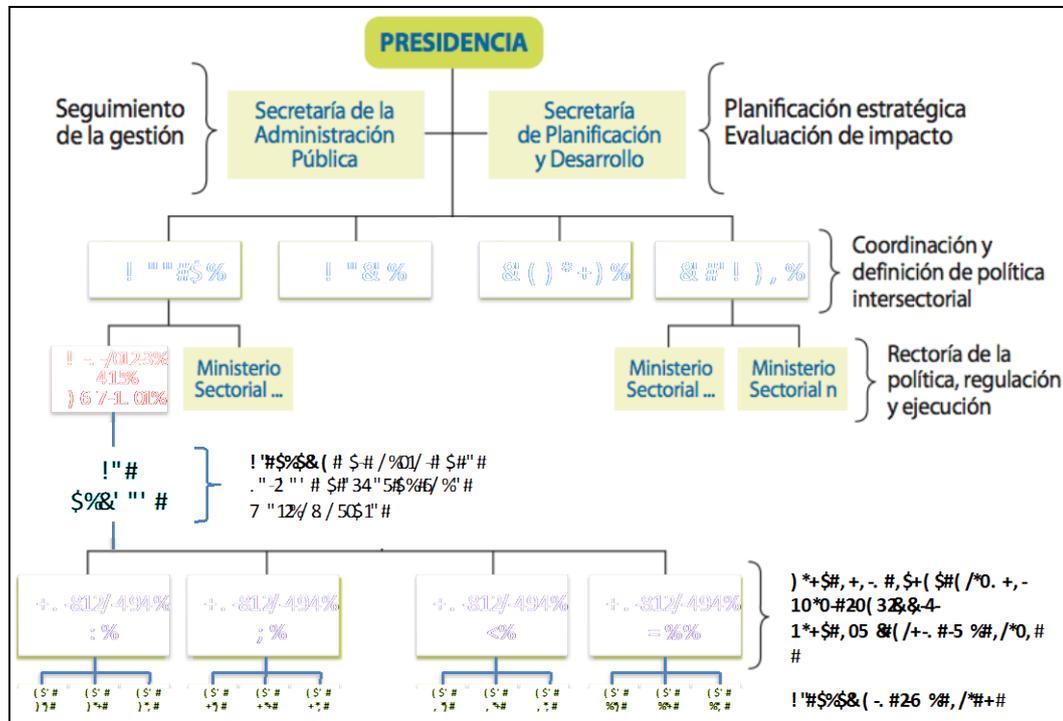
**Figura 26. Gráfico de matriz de diferenciación funcional**  
Elaborado por SENPLADES

A continuación, extraído del documento “Reforma democrática del Estado”, un resumen de la Matriz de diferenciación funcional en los diferentes niveles de las entidades involucradas.



**Figura 27. Gráfico de detalle de la matriz de diferenciación funcional**  
Elaborado por SENPLADES

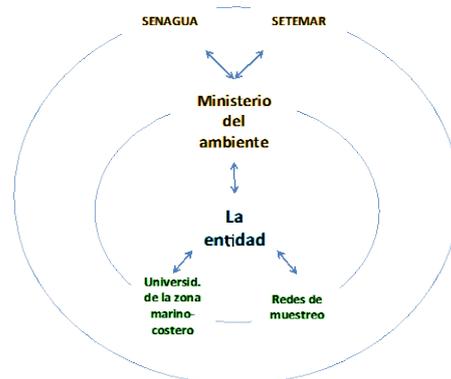
A continuación una adaptación de las relaciones y el nivel de gestión de la entidad, la cual, debido a que la Rectoría en temas de gestión ambiental la ejerce el Ministerio del ambiente, debería estar directamente relacionada con dicho Ministerio.



**Figura 28. Nivel de gestión de la entidad**  
Elaborado por Rafael Cabello y Mario Proaño

#### 4.1.3.2 Mapa de relaciones de la entidad

Se observa que el Ministerio del Ambiente es el ente rector de la gestión ambiental, por lo tanto su relación con la entidad es directa. Otros actores estarían presentes en el suprasistema, pero como agentes receptores de información.



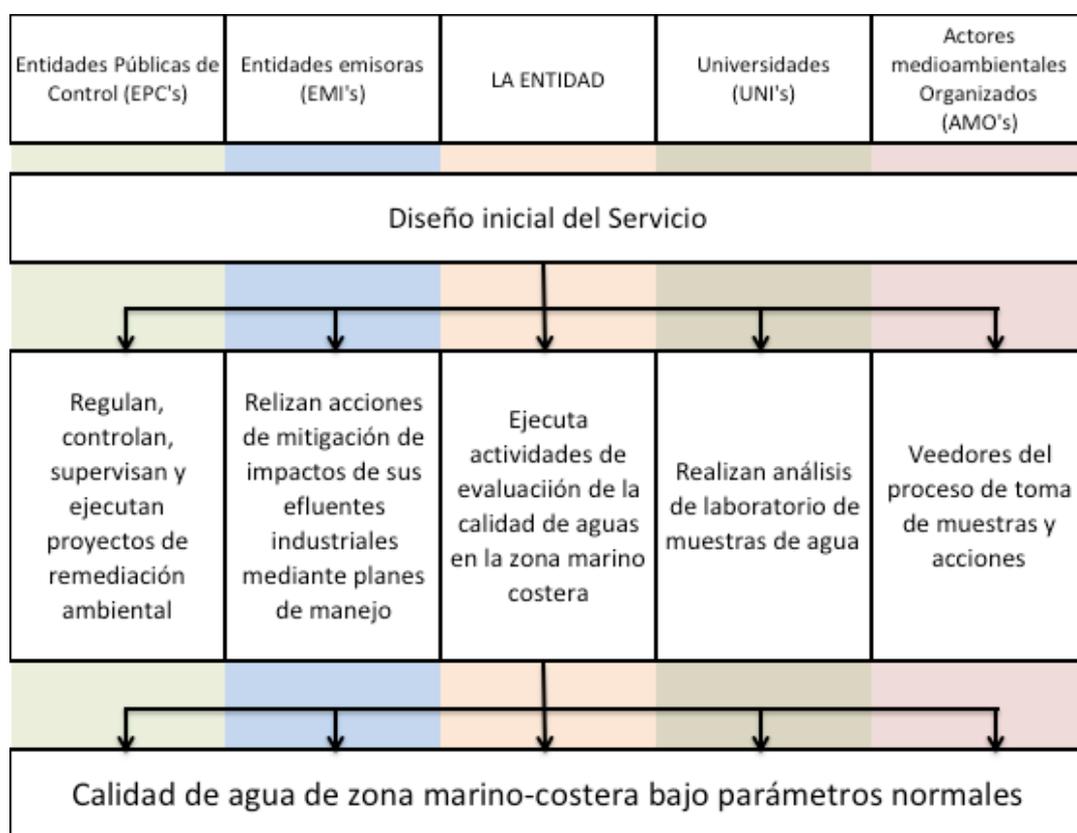
La entidad, como unidad ejecutora del diagnóstico y evaluación de la

**Figura 29. Gráfico de Mapa de relaciones de la Entidad**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

calidad de agua en zonas marino-costeras, aportaría información relevante a todos los niveles relacionados en la estructura del estado, incluso hasta la Presidencia de la república.

#### 4.1.4 Modelo de gestión de la entidad

A continuación, en base de lo anotado, se realiza una aproximación del modelo de gestión de la entidad.



**Figura 30. Gráfico Modelo de Gestión del Sistema de control ambiental de la zona marino-costera**

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

#### **4.1.5 Esbozo de Misión de la Entidad**

Basado en que la entidad proveerá información sobre la calidad del agua de la zona marino-costera, a continuación se presenta un esbozo de su misión o Rol:

*“Proveer información sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad del agua de la zona marino-costera del país”.*

#### **4.1.6 Atribuciones**

La entidad a ser creada tendrá atribuciones, las cuales equivalen a tareas. Se plantea el término “Atribución” siguiendo la norma dispuesta por la SENPLADES en la Guía metodológica de Planificación Institucional, en la cual se plantea como “Competencia”, las reconocidas en las Constitución. “Facultades” a las reconocidas en las Leyes y “Atribución” a las que se promulgan en Reglamentos o normativas de bajo nivel.

Basado en los mapas y modelos desarrollados anteriormente, se esbozan las siguientes atribuciones para la entidad:

- a. Consolidar información sobre la situación de la calidad de agua de la zona marino-costera.
- b. Comparar la información sobre la situación de la calidad de agua de la zona marino costera con información histórica, estadística y parámetros estándares para establecer brechas o anomalías
- c. Establecer la dinámica de la situación de la calidad del agua de zonas marino-costera.
- d. Elaborar mapas multitemporales, indicadores e informes sobre la calidad del agua de la zona marino-costera del país

- e. Desarrollar y mantener un geoportal sobre información de calidad de agua en áreas marino-costeras.
- f. Difundir información sobre el estado, dinámica y tendencias de los indicadores de calidad de agua de la zona marino-costera del país.
- g. Coordinar la correcta ejecución de los muestreos, acorde a las normas técnicas pertinentes.
- h. Coordinar con las Universidades involucradas, la ejecución del análisis, proceso y envío de resultados locales de las muestras tomadas por las redes de muestreo

#### **4.1.7 Valores y Principios de la entidad**

Los valores de la entidad tienen que allanarse a los valores de una institución del estado, ya que su fin es el Buen vivir. Pero, dada la naturaleza de la entidad a ser creada, se hace énfasis en el valor de la transparencia.

Por otro lado, la entidad asumiría los principios del Sistema de control ambiental, descritos en el capítulo anterior, los cuales se basan en la participación ciudadana, ya que se requiere de un proceso de socialización entre actores de diferente cultura y compromiso, quienes, posiblemente, no se conozcan pero que deberán actuar en forma similar, según como se indica a continuación:

- Principio 1: Construcción local de lo regional con visión nacional: Ya que es un proceso que debe ser construido de “abajo hacia arriba” sin descuidar las visiones globales que privilegian la articulación entre los diferentes niveles y generan capacidad institucional para el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible.
- Principio 2: Proceso permanente de participación, concertación, planeación, ejecución, seguimiento y ajuste con todos los actores: Este principio propicia la participación de los diferentes actores en todas las fases de la ordenación y parte de un análisis de los mismos en el cual se identifiquen los diversos intereses para que estos se releven en el proceso de planificación.

- Principio 3: Enfoque sistémico y gestión integral: Se reconoce una visión de contexto en la comprensión de la relación sociedad-naturaleza para orientar acciones conducentes a la ordenación
- Principio 4: Construcción articulada, compartida y transparente de la información y del conocimiento: La optimización de los datos recolectados, el flujo de información procesada y el conocimiento generado en base a este principio se convierte en un instrumento de democracia que fundamenta la toma de decisiones.

#### 4.1.8 Naturaleza de la entidad

La entidad que gerencie este modelo de control, sería una Unidad de autogestión para el control de la calidad de agua en el área marino-costera del Ecuador, basada en el cobro de una tasa ambiental de bajo costo, que se aplicaría a todas las empresas cuyas actividades podrían generar potenciales riesgos al ambiente marino.

Con este antecedente la unidad a crearse podría ser una entidad Estatal, o privada. Si es privada, podría ser una compañía o empresa privada, o Fundación u Observatorio. Para definirlo se recurre a la siguiente tabla de decisión:

**Tabla 16.**  
**Tabla de decisión para seleccionar tipo de entidad.**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

	Entidad del Estado dependiente del MA		Empresa privada		Fundación		Observatorio		
Quién es su cliente?	Subsecretaría de Calidad ambiental		Ministerio del Ambiente		Ministerio del Ambiente		Ministerio del Ambiente		
Su cliente tiene alguna injerencia en la operación de la entidad?	SI	3	NO	5	NO	5	NO	5	<b>18</b>
Requiere modificar la estructura de alguna institución pública?	SI	1	NO	5	NO	5	NO	5	<b>16</b>
Requiere la tasa para su operación	NO	5	NO	5	NO	5	NO	5	<b>20</b>
Requiere presupuesto del Estado para su operación	SI	1	NO	5	NO	5	NO	5	<b>16</b>
Requiere pago por servicios prestados	<b>NO</b>	5	SI	1	SI	1	SI	1	<b>8</b>
Nivel de participación ciudadana en la entidad	Bajo	1	Muy bajo	1	Medio	3	<b>Alto</b>	5	<b>10</b>
		<b>16</b>		<b>22</b>		<b>24</b>		<b>26</b>	

Un observatorio se presenta como la mejor opción, puesto que, entre sus fortalezas, se encuentra una mayor participación ciudadana, materializada en la Junta Directiva. Por otro lado, dicho Observatorio podría ser parte de una de las Universidades, lo cual mejoraría la participación.

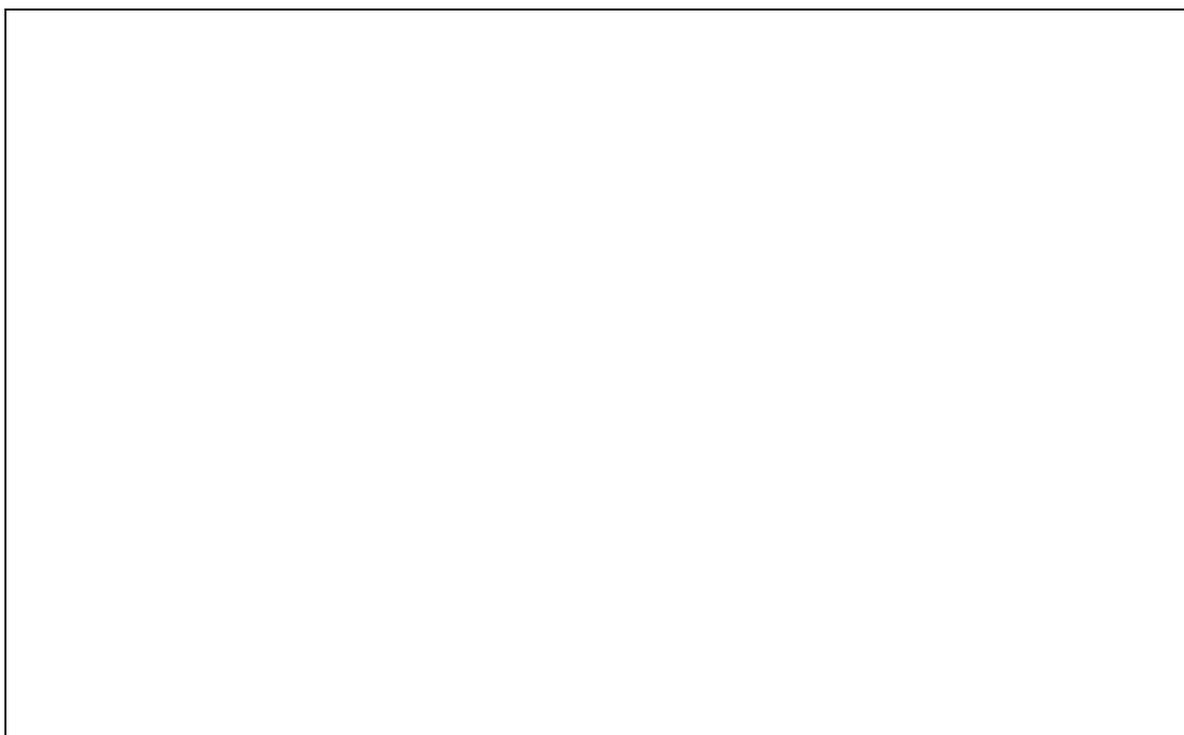
#### **4.1.9 Observatorio de calidad de agua en zona marino-costera del país**

Los Observatorios son reconocidos en la Guía de Participación ciudadana para la Planificación de los Gobiernos autónomos descentralizados (SENPLADES, p. 17) , según se indica en el siguiente gráfico

**Tabla 17.**

**Niveles, instancias, mecanismos y procedimientos de participación ciudadana**

Fuente: SENPLADES. 2011, P. 17



Existen muchas clases de observatorios: de Gestión Pública, Ciudadanos o de Derechos Humanos, Inmobiliarios, Patrimoniales, Socioeconómicos, Urbanos y Ambientales. Mariani (2012), en un artículo de internet, hace un interesante análisis sobre los Observatorios Urbanos, los cuales tienen mucho en común con la propuesta de crear un Observatorio ambiental, especializado en calidad de agua en zonas

marino-costeras, por lo cual, parafraseando sus conceptos, se establece la siguiente definición para un Observatorio de calidad de agua de zona marino-costera:

*Observatorio de calidad de agua de zonas marino-costeras del Ecuador tiene como misión contribuir al proceso de desarrollo sostenible, observando, analizando, procesando y teorizando acerca de la situación, dinámica y tendencias de la calidad de agua de las zonas marino-costera. Además, se constituye en una herramienta útil para construir a partir de datos estadísticos, cuantitativos y cualitativos, diagnósticos y documentos analíticos, que tienen como objeto explicar o aportar conceptos que permitan la comprensión de los fenómenos de contaminación marina que afectan a la población costera. En este sentido, los datos procesados y los documentos producidos por un observatorio son un insumo esencial para los tomadores de decisiones y los hacedores de políticas ambientales.*

#### **4.1.9.1 Objetivos de los Observatorios**

Mariani (2012), establece que, “luego de treinta años de experiencia, los objetivos de los Observatorios no han cambiado sustancialmente. Éstos son:

- *Facilitar y hacer accesible a los tomadores de decisiones, la información científica y tecnológica desarrollada en universidades para resolver problemas específicos de ciudades o áreas.*
- *Generar y coordinar un programa de investigación continua sobre temas ambientales, fundamentado en la experiencia práctica y aplicada, relevante para el medio ambiente”.*

#### **4.1.10 Observatorio de calidad de agua de la zona marino-costera del Ecuador**

De acuerdo a lo tratado hasta ahora, un Observatorio de calidad de agua para la zona marino-costera es la entidad que mejor se adapta a la necesidad de contar con una organización que Provea información sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad del agua de la zona marino-costera del país. Dicho observatorio será una entidad privada, sin fines de lucro, que provea información a su principal cliente y rector de la gestión ambiental del país, el Ministerio del Ambiente, quien establecerá, vía Resolución, un aporte de cada industria, refinería, puerto, etc, de la zona costera.

Debido a que esta entidad no existe, ni se conoce si el Ministerio del Ambiente impulsaría esta iniciativa, con la finalidad de avanzar con la definición de la estructura, FODA y diseño organizacional del Observatorio, se asumirá que existe la voluntad política de llevarlo adelante en base a la conceptualización desarrollada hasta ahora.

#### **4.2 FODA**

Para el diseño organizacional se partirá del FODA de un sistema de Observatorio ambiental en el Ecuador:

**Tabla 18.**

**Matriz FODA para Observatorio de calidad de agua**

**Elaborado por:** Rafael Cabello y Mario Proaño

<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Grupo de profesionales con especialización y experiencia en asuntos marítimos y costaneros.</li><li>2. Manejo empresarial del proyecto bajo una base de conocimientos técnicos, operativos y sociales.</li><li>3. Contribución al mejoramiento del equilibrio ambiental en el margen costero del país.</li><li>4. Fortalecimiento de las condiciones para explotar sosteniblemente el turismo en zonas costeras.</li></ol>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Temas ambientales empiezan a colocarse en prioridad de agenda pública.</li><li>2. Comunidad cada vez con mayor interés de tener entornos saludables.</li><li>3. Comunidades con mayor voz en problemas ambientales que los afectan.</li><li>4. Proceso de transferencia de competencias de gestión y control ambiental a gobiernos seccionales.</li><li>5. Existencia de infraestructura de laboratorios en universidades.</li><li>6. Existencia de carreras vinculadas con la vida y ambiente en universidades de la Costa.</li><li>7. Alto porcentaje de empresas no cuentan con planes de manejo.</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mantener una metodología de toma de muestras.</li><li>2. Interés real de actores sociales en temas ambientales.</li><li>3. Distancia entre laboratorios de análisis y sitios de toma de muestras.</li></ol>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lo ambiental tiene un enfoque de requisito antes que una preocupación por solución/mitigación.</li></ol>

### **4.3 DIRECCIÓN ESTRATÉGICA**

La dirección estratégica estará conformada por los elementos que definen el rumbo institucional tales como la misión, visión y objetivos estratégicos, como a continuación se describen:

#### **4.3.1 Misión**

Proveer servicios de información sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad del agua del área marino-costera del país

#### **4.3.2 Visión**

Al 2018, ser un proveedor excelente de servicios de información ambiental del área marino-costero del país, con metodologías participativas de trabajo y aporte permanente al mejoramiento del sistema de monitoreo y control ambiental.

#### **4.3.3 Objetivos estratégicos**

- Impulsar el desarrollo de habilidades de identificación de impactos ambientales en los actores medioambientales organizados (AMOS's).
- Mantener servicios de información del estado ambiental del margen marino-costero.
- Participar activamente en la definición de políticas sostenibles de control ambiental por parte de las entidades del sector público.

#### 4.4 ASPECTOS LEGALES

La entidad que ejecutará el servicio será una persona jurídica tipo corporación, con los siguientes detalles de su conformación.

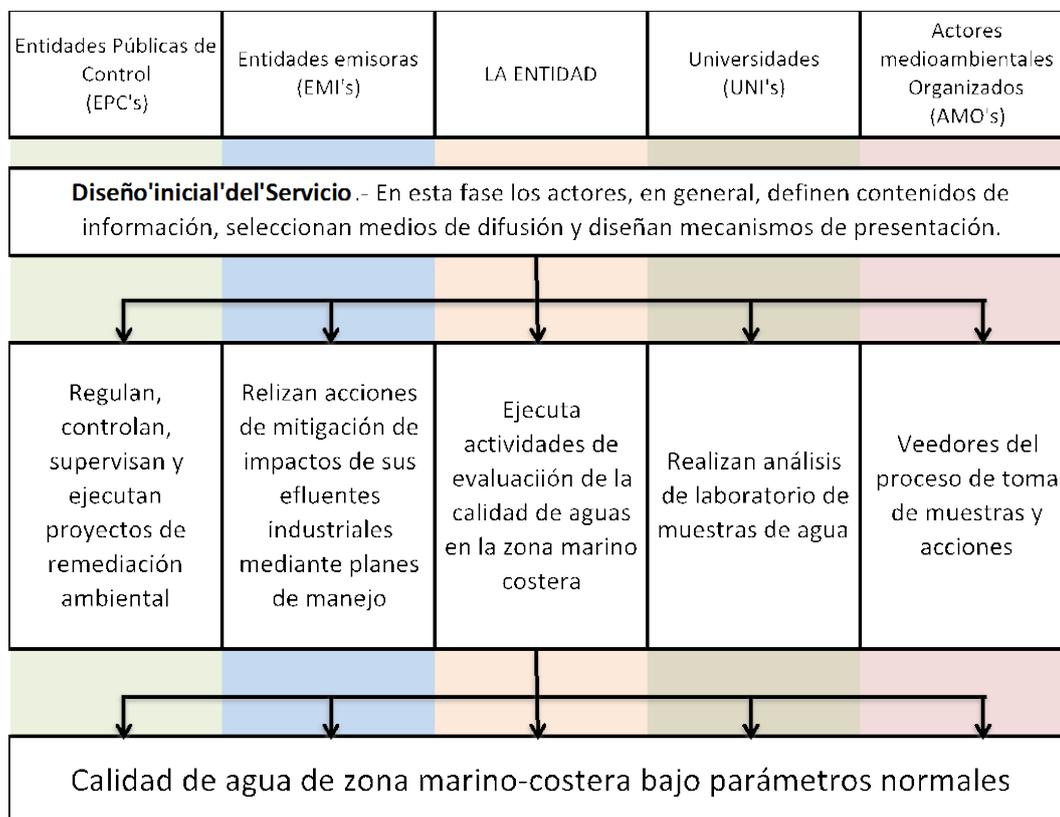
<b>Tipo de entidad:</b>	Corporación Civil de primer grado <sup>2</sup>
<b>Marco legal:</b>	Código Civil y Reglamento de Constitución, modificación y extinción de fundaciones y corporaciones (Decreto Ejecutivo 982 (del 2008)
<b>Capital inicial mínimo:</b>	US\$ 400,00
<b>Número mínimo de socios:</b>	Cinco
<b>Ministerio:</b>	Proceso deberá realizarse en el Ministerio del Ambiente.

Mayor detalle sobre requisitos para la constitución se detalla en Anexo A.

---

<sup>2</sup> Compuesta por personas naturales.

#### 4.5 MODELO DE GESTIÓN DEL OBSERVATORIO DE CALIDAD DE AGUA DE ÁREAS MARINO-COSTERA



**Figura 31. Modelo de gestión del Observatorio de calidad de agua marino-costera**

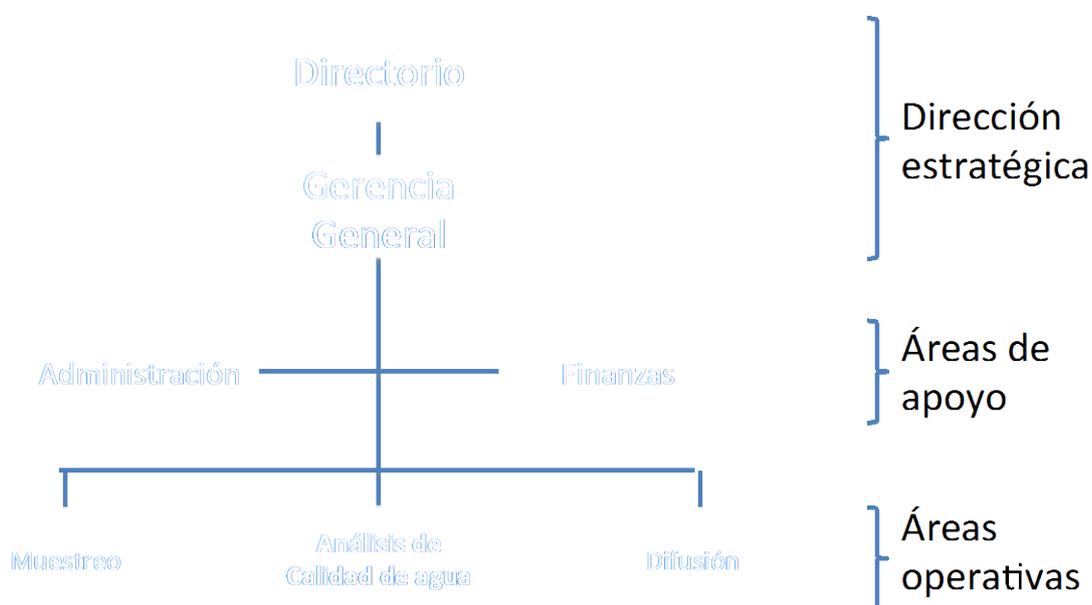
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

El Modelo considera a todos los interesados en alcanzar un ambiente saludable y cumpliendo sus funciones de acuerdo a sus competencias. Primeramente están los organismos públicos, liderados por el Ministerio del Ambiente, Secretaría nacional del Agua, Secretaría técnica del mar, gobiernos seccionales, Armada del Ecuador, mediante sus respectivas entidades especializadas. En segundo lugar están las entidades emisoras, que es el conjunto de organizaciones públicas y privadas que emiten descargas contaminantes en las fuentes fluviales y espacio de playa, tales como fábricas, Puertos marítimos, Superintendencias, entre otras. En tercer lugar está el Observatorio, objeto de este proyecto, cuyo rol es de producción y difusión de la información de la calidad de agua de las zonas marino-costeras. En cuarto lugar están

las Universidades que mantienen laboratorios de análisis químico de líquidos y que trabajan bajo subcontrato con el Observatorio; y, en quinto lugar están los denominados actores ambientales organizados AMO's que es el conjunto de organizaciones de la sociedad civil que busca en conjunto con los demás participantes que se mitigue el impacto ambiental para gozar de un ambiente sano.

#### 4.6 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

Para la implementación y ejecución, la organización tendrá el siguiente organigrama estructural:



**Figura 32. Organigrama estructural del Observatorio de calidad de agua marino-costera**  
Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

##### 4.6.1 Dirección estratégica

Conformada por el Directorio, que son el conjunto de accionistas de la empresa y está presidido por su Presidente. El Directorio puede ser conformado por tres miembros. Un representante del Ministerio del ambiente, quien lo presidirá, uno del gremio de las industrias y un representante de la Secretaría del agua.

La gerencia general quien también ejerce la representación legal de la compañía, es el órgano ejecutivo encargado de dirigir estratégicamente la empresa.

#### **4.6.2 Áreas de apoyo**

Las áreas de apoyo dan servicio a clientes internos, estas son:

- Administración, en su interior se ubica Gestión del Talento Humano y apoyo logístico de la corporación.
- Finanzas, en su interior están los departamentos de contabilidad y tesorería.

#### **4.6.3 Áreas operativas**

Las áreas operativas son aquellas productoras de servicios. Se tienen las siguientes:

- Consolidación, Se encarga de coordinar con los actores ambientales organizados y las entidades técnicas la toma de muestras y subcontratación de análisis de laboratorio y realiza seguimiento de resultados. Consolida la información y la presenta en forma de tablas.
- Análisis de calidad de agua, Es un staff de especialistas en calidad de agua, quienes elaborarán gráficos georeferenciados, informes mensuales, trimestrales, semestrales, anuales y multianuales. Establecerán anomalías, dinámica y tendencias de la calidad de agua del área marino-costera del Ecuador.

- **Difusión,** Se encarga de difundir los informes, empleando diferentes plataformas y canales de comunicación. Mantiene la base de datos y el Sistema de información geográfico.

En el Anexo **B** se detalla el diseño de los puestos de los titulares de cada una de las áreas.

## **4.7 PLAN DE COMUNICACIÓN**

### **4.7.1 Definición del cliente**

Organismo del sector público a cargo de la rectoría, de la gestión ambiental nacional, esto es el Ministerio del Ambiente.

### **4.7.2 Definición del servicio**

**Nombre:** Observatorio de calidad de agua de áreas marino-costero del Ecuador.

**Características:** Cartelera de información permanente que presenta un conjunto de variables e indicadores relacionados con la calidad de agua, que evidencia el estado de afectación, tipo de contaminantes e impulsa acciones de remediación de impactos ambientales y tratamiento de emisiones.

### **4.7.3 Objetivos estratégicos del Plan de comunicación**

**Objetivo 1:** Generar información actualizada y dinámica sobre la calidad de agua de áreas marino-costeras.

**Objetivo 2:** Posicionar el observatorio ambiental como fuente de información para una construcción argumentada de opinión pública local y nacional.

**Objetivo 3:** Impulsar un ambiente propositivo y de colaboración para la solución de problemas ambientales en zonas marítimas y costeras.

#### **4.7.3.1 Acciones operativas por objetivos**

##### **Objetivo estratégico 1**

- Diseñar boletín ambiental para difusión en medios de comunicación e instituciones públicas y privadas del Ecuador.
- Diseñar informe de alertas ambientales para difusión por medios de comunicación.
- Escoger mecanismos para distribución de informes a medios de comunicación.
- Difundir periódicamente informes ambientales a medios de comunicación.

##### **Objetivo estratégico 2**

- Diseñar modelo de participación para opinión ambiental en medios de comunicación.
- Acordar colaboración editorial en medios de comunicación.
- Ejecutar colaboración editorial en medios de comunicación.

### **Objetivo estratégico 3**

- Establecer en común acuerdo con actores locales, regionales y nacionales mesas de diálogo para temas ambientales.
- Realizar las mesas de diálogo.
- Difundir acciones de seguimiento a acuerdos realizados en mesas de diálogo.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 CONCLUSIONES

a. A pesar de la existencia de regulaciones ambientales, normas de Gestión ambiental y de buenas intenciones que las empresas o industrias aplican en sus procesos de transformación o intercambio, se percibe la existencia de externalidades negativas no controladas, ya que los niveles de contaminación se mantienen, por lo tanto el paradigma del Desarrollo sustentable, en nuestro país, solo es posible con la existencia de un **Sistema de control ambiental**, que, para el caso de esta tesis, actuaría en el área marino-costera, liderado por una entidad que monitoree la calidad de agua, operando en base a una tasa ambiental de bajo costo, aplicada a todas las empresas cuyas actividades podrían generar potenciales riesgos al ambiente marino. Dicha tasa como instrumento económico, es una respuesta pigouviana a externalidades negativas. La aplicación de la tasa, en un mediano plazo, se estima que promovería un cambio en los procesos industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que estén mejor alineados al Desarrollo sustentable. Por otro lado, los intereses de las empresas serían compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable, además se fomentaría la incorporación de información confiable y suficiente sobre las consecuencias, beneficios y costos ambientales al sistema de precios de la economía.

b. La descoordinación, falta de apoyo político, dispersión y duplicidad de funciones entre las Autoridades de control ambiental marino costero han influido para que históricamente **NO** se conozca, con razonable certeza la situación de la contaminación marino-costera, la cual se caracteriza porque alrededor de 5.650 industrias asentadas en el borde costero (Refinerías, terminales marítimos e hidrocarburiíferos, tuberías submarinas, muelles

comerciales y artesanales, camaroneras, buques, plantas generadoras de electricidad, laboratorios, empresas asentadas en el borde costero, entre otros) realizan procesos de transformación o intercambio, causantes de, al menos, 10 clases de procesos de contaminación, lo cual materializa la **oportunidad para establecer una entidad para el monitoreo** de la calidad de aguas en áreas marino-costeras que beneficiará a la comunidad costera, turistas, usuarios de las playas y zonas costeras, pescadores artesanales, concheros, larveros, así como de las autoridades de control ambiental, quienes requieren este tipo de información para evaluar el desempeño de las políticas ambientales.

c. Un **Sistema para el control ambiental** del área marino-costera, con enfoque en el monitoreo de la calidad del agua, organizado para: tomar 226 muestras/año, analizando 9 diferentes parámetros de información de calidad de agua de cada muestra y que difunda sus resultados para la toma de decisiones; conformado por entidades de control ambiental y guardacostas, con la participación de, al menos, 57 comunidades de pescadores y siete Universidades, operando en dos áreas, 6 sectores y 57 zonas de operaciones, bastaría para tener un razonable éxito en la intención de generar una línea de base ambiental en la zona costera, para poder evaluar su estado, dinámica y tendencias. Dicho Sistema podría operar en base de una tasa ambiental, que consideraría aportes, mayoritariamente, de empresas públicas, catalogados como probables contaminadores de alto impacto, tales como refinerías, almaceneras de Gas, superintendencias, Autoridades portuarias y muelles privados, que totalizan 35 entidades, responsables de aportar el 55% del valor total. En tanto que Camaroneras e industrias asentadas en el borde costero, las cuales totalizan 3385 entidades, tendrían que aportar el 45% restante, con aportes individuales que oscilan entre los \$18 y \$270,4. Por lo cual, se considera adecuado, factible y aceptable el establecimiento de dicha tasa ambiental.

d. Un **Observatorio** de calidad de agua de áreas marino-costeras del Ecuador se presenta como la mejor opción para proveer información sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad del agua de la zona marino-costera del país, ya que articularía, en forma equilibrada, las presiones de la Sociedad, la

empresa y el medio ambiente, en un ámbito de transparencia, participación ciudadana, interdisciplinaridad y sinergia. Dicho observatorio, al ser una entidad privada, sin fines de lucro, no podría desarrollarse ni alcanzar la sinergia y trabajo en equipo necesario sin un fuerte impulso político para su operación, el cual podría materializarse si se incluyera en el Directorio representantes de la sociedad, gobierno, empresas y universidad. Los datos procesados y los documentos producidos por el Observatorio serían un insumo esencial para los tomadores de decisiones y los hacedores de políticas ambientales.

- e. La creación de una entidad de autogestión para el monitoreo de la calidad de agua de las áreas marino-costera del país, será muy conveniente para el pueblo ecuatoriano, especialmente para las comunidades costeras, porque será la tribuna en donde se genere informes sobre la real situación, dinámica y tendencias de la calidad de agua de dichas áreas, lo cual brindará **información relevante**, a tomadores de decisión ubicados en los más altos niveles del Gobierno central y Gobiernos locales, para mitigar la contaminación marina en el país, determinar y ubicar empresas que manifiesten un riesgo ambiental costero. Dicha información también servirá para la generación y promoción de buenas prácticas ambientales, lo cual, en su conjunto, contribuirá al monitoreo de indicadores ambientales marino-costeros y subsecuente contribución al mejoramiento de la Calidad ambiental y Productividad del País.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- a. Promover la creación del Observatorio de calidad de agua de áreas marino-costeras del Ecuador, con el auspicio del Ministerio del Ambiente, el cual será parte del Sistema de Control ambiental marino-costero y por ende parte de la Red Nacional de Información Ambiental, en base de un modelo que integre la sociedad, el gobierno, las empresas y la Universidad, operando en función de una tasa ambiental, en donde se genere informes sobre la situación, dinámica y tendencias de la calidad de agua de dichas áreas, para proveer información relevante, a tomadores de decisión ubicados en los más altos niveles del

Gobierno central y Gobiernos locales, con el fin de mitigar la contaminación marina en el país y promocionar buenas prácticas ambientales, mismas que contribuirán al mejoramiento de la Calidad ambiental y Productividad del País.

- b. Promover acuerdos interministeriales e intersectoriales para la operación del Observatorio de calidad de agua de áreas marino-costeras del Ecuador, que considere gestiones con el Ministerio Coordinador del Conocimiento y Talento Humano, Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, Secretaría Nacional del Agua, Secretaría Técnica del Mar, Ministerio del Ambiente y Ministerio de Defensa a fin de alcanzar los niveles de interoperabilidad que requeriría el Observatorio indicado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Marketing Association. (2013). *Diccionario de Marketing de American Marketing Association*. Obtenido de <https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx>
- Arrow, K. (1969). The organization of economic activity, issues pertinent of the choice of markets vrs not markets allocation. En U. G. Office, *Analysis and evaluation of public expenditure* (pág. 48). Washington: US Government Printing Office.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución Política de la República del Ecuador*. Montecristi: Asamblea Constituyente.
- Barde, J. P. (1994). *Economic Instruments in Environmental Policy. Lesson from the OECD Experience and their Relevance to Developing Economies*. Paris: OECD.
- Bonus, H. (1989). *Protección de Medio Ambiente*. Berlin: Siemens.
- Bour, E. (2009). Metodología Económica. Puntos 5.6.1; 5.6.2; 5.6.3. recuperado de [http://ebour.com.ar/ppts/index.php?option=com\\_content&task=view&id=156&Itemid=56](http://ebour.com.ar/ppts/index.php?option=com_content&task=view&id=156&Itemid=56)
- Butaney, G., & Campbell, L. (1993). Examining Attitudes and Purchase Intentions of Students Towards Environmentally Safe Products. *Proceeding of the Annual Conference of the Developments in Marketing Science*. XVI, págs. 1-6. Ruston: Academy of Marketing Science.
- Calomarde, J. (2000). *Marketing Ecológico*. Madrid: Pirámide.
- CIAMA. (1992). Conferencia internacional sobre el agua y el medio ambiente. *Declaración de Dblin sobre el agua y el desarrollo sostenible*. Dublin: CIAMA.
- Coase, R. (1988). *The firm, the market and the law*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Coddington, W. (1993). *Environmental Marketing*. . New York: McGraw-Hill.

- CPPS. (diciembre de 2000). *Contaminantes orgánicos persistentes*. Recuperado el 15 de diciembre de 2012, de [http://www.cpps-int.org/cpps-docs/pda/basura/docs/contaminacion\\_organica\\_pers.pdf](http://www.cpps-int.org/cpps-docs/pda/basura/docs/contaminacion_organica_pers.pdf)
- Daly, & Herman. (1996). *Más allá del crecimiento: La economía del desarrollo sustentable*. Boston: Beacon Press.
- Davis, C. A., Titterington, A., Cochrane, A., & Cowan, M. (s.f.). Forty Shades of Green Towards a Classification of Consumer Greenes. *Proceeding of the Sixth Bi-Annual World Marketing Congress* (págs. 456-461). Estambul: Academy of Marketing Science.
- DIGEIM (2009). *Programa de Acción Nacional para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra*. Capítulo Ecuador. Síntesis del libro.
- DIGMER. (2004). *Censo de industrias costeras en Esmeraldas*. Esmeraldas: DIGMER.
- ECOCIENCIA. (2001). *La Biodiversidad en el Ecuador. Informe 2000*. ECOCIENCIA. Quito: ECOCIENCIA. Obtenido de [www.ecociencia.org](http://www.ecociencia.org)
- Ecuadorinmediato. (10 de diciembre de 2011). <http://www.ecuadorinmediato.com>. Recuperado el 10 de diciembre de 2013, de [http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=163213&umt=gobierno\\_afirma\\_que\\_modelo\\_minero\\_en\\_esmeraldas\\_ofrece\\_resultados\\_positivos](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=163213&umt=gobierno_afirma_que_modelo_minero_en_esmeraldas_ofrece_resultados_positivos)
- Eisenhart, T. (1991). Convertir la basura en dinero. *Marketing y Ventas para Directivos*(47), 36-43.
- El Comercio. (28 de mayo de 2011). */seguridad/Deforestacion-contaminacion-mineria-ilegal-Esmeraldas*. Recuperado el 20 de diciembre de 2013, de [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com)
- El Universo. (21 de noviembre de 2008). Emisión de licencias ambientales. pág. 11.
- Escobar, J. (2000). *Programa de Acción Nacional del Ecuador para la Protección del Medio Marino Frente a las Actividades Realizadas en Tierra*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Escobar, J. (2002). *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Santiago de Chile: CEPAL.

- Fernández, R. (2011). *La dimensión económica del desarrollo sostenible*, 24-26 de <http://books.google.es/books?id=pvTHRfCmYwYc&printsec=frontcover&dq=desarrollo+sostenible&hl=es&sa=X&ei=As3yU9igGMLMsQTxxoGQBQ&ved=0CE4Q6AEwCA#v=onepage&q=desarrollo%20sostenible&f=false>
- Gallus in touch. (2010). ¿La sostenibilidad puede contribuir a la reducción de los costes? recuperado de [http://www.gallus-group.com/es/DesktopDefault.aspx/tabid-318/473\\_read-901](http://www.gallus-group.com/es/DesktopDefault.aspx/tabid-318/473_read-901)
- H. Congreso Nacional . (1999). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito: H. Congreso Nacional.
- H. Congreso Nacional. (2004). *Codificación de la Ley de Aguas*. Quito: H. Congreso Nacional.
- H. Congreso Nacional. (2004). *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. Quito: H. Congreso Nacional.
- Hopfenbeck, W. (1993). *Dirección y marketing ecológicos*. Bilbao: Deusto.
- Hughes, W. (1986). *Fleet Tactics. Theory and practice*. USA: U. S. Naval Institute.
- INEC. (10 de diciembre de 2010). *Censo Económico*. Recuperado el 11 de diciembre de 2011, de [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec)
- INEC. (2010). *Reporte de estadística de gasto empresarial en protección ambiental 2010*. Quito: INEC.
- INEC. (22 de diciembre de 2013). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec)
- INOCAR. (11 de diciembre de 2011). *INOCAR*. Recuperado el 11 de diciembre de 2011, de [www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)
- Jay, L. (1990). Green About the Tills: Markets Discover the Eco-consumer. *Management Review*, 79, 24-29.
- KASSARJIAN, H. (1971). Incorporating Ecology into Marketing Strategy: The Case Air Pollution. *Journal of Marketing*, 35, 61-65.
- Kotler, P. &. (2001). *Marketing: Edición para latinoamérica* (Octava Edición ed.). México: Pearson Educación.
- Kotler, P., Cámara, D., & Grande, I. &. (2000). *Dirección de Marketing*. Madrid: Prentice Hall.
- Larroulet, C. &. (1998). *Economía*. México: MacGraw-Hill.

- Lorenzo, M. (2002). Marketing Ecológico y Sistemas de Gestión Ambiental: Conceptos y Estrategias Empresariales. *Revista Galega de Economía*, 11(2), 1-25.
- Majluf, P. (2002). *Los ecosistemas marinos y costeros*. Lima: CAN/BID.
- Mariani, G. (20 de enero de 2012). *Los observatorios urbanos*. Recuperado el 21 de febrero de 2012, de <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=13115>
- Ministerio del Ambiente. (diciembre de 2013). *Sistema Unico de Información Ambiental*. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/ambienteseam/index.seam>
- Montaño, M., Fuentes, J., & al, e. (1993). *Estudio de la Calidad del Agua Costera Ecuatoriana*. Guayaquil: PMRC.
- Noticias en Línea. (25 de mayo de 2011). *Noticiasenlinea.com*. Recuperado el 10 de diciembre de 2011, de [http://noticiasenlinea.com.ec/economia/8725\\_estado-se-asociara-con-mineros-artesanales-de-esmeraldas.html](http://noticiasenlinea.com.ec/economia/8725_estado-se-asociara-con-mineros-artesanales-de-esmeraldas.html)
- ONU. (1992). *Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Estocolmo: ONU.
- ONUMA. (1987). *Nuestro Futuro Común*. New York: ONUMA.
- Peattie, K. (1995). *Environmental Marketing Management*. Londres: Pitman Publishing.
- Pigou, A. (1932). *Economic of Welfare* (Cuarta ed.). London.
- Porthero, A. (1990). Green Consumerism and the Societal Marketing Concept: Marketing Strategies for the 1990's". *Journal of Marketing Management*, 6(2), 87-103.
- Provencio, E. (1993). *Elementos económico-sociales del desarrollo sustentable*. México: Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad.
- Rivera Camino, J. (2001). El marketing medioambiental en España. *ESIC Market*, mayo-agosto(109), 63-76.
- Santesmases, M. &. (2009). *Fundamentos de Marketing*. Madrid: Pirámide.
- Santesmases, M. (2000). *Marketing. Conceptos y estrategias*. Madrid: Pirámide.
- Scott, S. &. (1991). Cause Marketing: A New Direction in the Marketing of Corporate Responsibility. *Jpournal of services marketing*(5,4), 21-37.
- SENPLADES. (2011). *Guía de participación ciudadana en la planificación de los GAD*. Quito: SENPLADES.

- Sistema Nacional de Información Ambiental. (1999). *Sistema Nacional de Información Ambiental*. Recuperado el 15 de diciembre de 2013
- Sommer, M. (30 de diciembre de 2001). La obsesión del bienestar. *El Nacional*, págs. A-7.
- Topfer, Klaus. (1998). *Nuestro Planeta*, 9(5), 3.
- USGS. (Diciembre de 2007). *USGS*. Recuperado el 5 de diciembre de 2011, de [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)
- Vicente, M. (2001). *Gestión y Marketing Estratégicos: Una oportunidad estratégica*. Informe de Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- Welford, R. (1995). *Environmental Strategy and Sustainable Development*. Londres: Routledge.
- Wikipedia. (2011). *Wikipedia*. Recuperado el 5 de diciembre de 2011, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Externalidad>
- Winograd, M. (1998). *CIAT*.
- Zikmund, W., & Stanton, W. (1971). Recycling Solid Wastes: A Channels-of-Distribution Problem. *Journal of Marketing*, 35(3), 34-39.

## ABREVIATURAS UTILIZADAS

AMA:	American Marketing Asociation.
AMO's:	Actores medioambientales organizados.
COOTAD:	Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización.
CPPS:	Comisión Permanente del Pacífico Sur.
DIRNEA:	Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.
DMA:	Dirección del ambiente del Municipio de Guayaquil.
EANc:	Economía Ambiental Neo-clásica.
ECOCIENCIA:	Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos.
EMA:	Estrategia de Marketing Ambiental.
EMAS:	Sistema Comunitario Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría.
FODA:	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
INEC:	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos.
INHAMI:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador.
INOCAR:	Instituto Oceanográfico de la Armada.
INP:	Instituto Nacional de Pesca.
ISO:	International Standards Organization.
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OCP:	Oleoducto de Crudos Pesados.
ONU:	Organización de Naciones Unidas.
ONUMA:	Organización de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
OTA:	Oleoducto Trasandino.
PER:	Presión-Estado-Respuesta.
PMRC:	Proyecto de Manejo de Recursos Costeros.
SAMACO:	Situación ambiental marino-costera.
SENPLADES:	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
SGA:	Sistema de Gestión Ambiental.
SOTE:	Sistema del Oleoducto Transecuatoriano.

SUMA:	Sistema Unificado de Manejo Ambiental.
TEPRE:	Terminal de Productos Limpios de la Refinería.
USGS:	U.S. Geological Survey.

## **ANEXO A**

### **REQUISITOS PARA LA CONSTITUCION DE FUNDACIONES Y CORPORACIONES**

- 1.- Acta de la Asamblea Constitutiva de la organización en formación, suscrita por todos los miembros fundadores, la misma que deberá contener expresamente:
  - La voluntad de los miembros de constituir la misma;
  - La nómina de la directiva provisional;
  - Los nombres completos, la nacionalidad, números de los documentos de identidad y domicilio de cada uno de los miembros fundadores; y,
  - La indicación del lugar en que la entidad en formación tendrá su sede, con referencia de la calle, parroquia, cantón, provincia e indicación de un número de teléfono, fax, o dirección de correo electrónico y casilla postal, en caso de tenerlos.
- 2.- Copia del correspondiente estatuto que deberá incluir la certificación del Secretario provisional, en la que se indique con exactitud la o las fechas de estudio y aprobación del mismo.
- 3.- Acta de la asamblea en la que conste la decisión de participar en la constitución de la organización de integración, con los nombres completos, números del documento de identidad y firmas respectivas de los socios asistentes a la misma, así como la designación de los delegados.

- 4.- Copia certificada del documento en que conste la nómina de la directiva y el documento que acredite la representación legal.
- 5.- Copia certificada del acuerdo ministerial o instrumento legal que acredite la personería jurídica, y de existir, la última reforma del estatuto, legalmente aprobada.

El Estatuto deberá contener:

- Nombre, domicilio y naturaleza jurídica de la organización.
- Objetivo y fines específicos.
- Clase de miembros.
- Derechos y obligaciones de los miembros.
- Régimen disciplinario.
- Régimen de solución de controversias.
- Causales para la pérdida de la calidad de miembro.
- Estructura y organización interna.
- Régimen económico.
- Causas para disolución y procedimiento para la liquidación.

### **Corporaciones de primer grado**

Son corporaciones de primer grado aquellas que agrupan a personas naturales con un mínimo de cinco miembros con un fin delimitado tales como: Asociaciones, clubes, comités, colegios profesionales y centros.

## Anexo B

### Diseño de cargos de titulares de áreas

<b>1. Especificación del cargo: GERENCIA GENERAL</b>					
<b>1.1 Requisitos del cargo: Tiempo completo</b>					
<b>1.1.1 Intelectuales</b>					
<b>a) Educación formal</b>	<b>b) Número de años</b>	<b>c) Título o grado</b>			
1. Secundaria:	<b>SEIS</b>	<b>BACHILLERATO</b>			
2. Superior:	<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Administración de empresas</b></li> <li>• Economía</li> </ul>			
3. Postgrado	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Economía ecológica</b></li> <li>• Gestión ambiental</li> </ul>			
<b>d). Experiencia General</b>					
Ninguna _____		Requerida: X		Años: 5	
<b>e) Experiencia específica</b>					
Ninguna _____		Requerida X		Años: 2	
<b>f) Competencias requeridas</b>					
<b>Competencias</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Liderazgo					X
Habilidad de relacionamiento					X
Habilidades de motivación					X
Habilidades de grupo					X
Habilidades de delegación y control					X
<b>2. RESPONSABILIDADES</b>					
Administración	Diseño del servicio				
Negociación con actores del sistema					
Planificación					

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

<b>1. Especificación del cargo: CONTADOR GENERAL/FINANCIERO</b>							
<b>1.1 Requisitos del cargo: Tiempo completo</b>							
<b>1.1.1 Intelectuales</b>							
<b>d) Educación formal</b>		<b>e) Número de años</b>		<b>f) Título o grado</b>			
1. Secundaria:		<b>SEIS</b>		<b>BACHILLERATO</b>			
2. Superior:		<b>4</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contador Público Autorizado</li> <li>• Auditoría</li> </ul>			
<b>d). Experiencia General</b>							
Ninguna _____		Requerida: X		Años: 2			
<b>e) Experiencia específica</b>							
Ninguna _____		Requerida X		Años: 2			
<b>f) Competencias requeridas</b>							
<b>Competencias</b>			<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Liderazgo							X
Habilidad de organización							X
Habilidades cuantitativas							X
<b>2. RESPONSABILIDADES</b>							
Dirección de área contable				Responsabilidad ante entidades de control			
Control de activos fijos							
Responsabilidad sobre aspectos tributarios							

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

<b>1. Especificación del cargo: Coordinador de Muestreo y Análisis</b>							
<b>1.1 Requisitos del cargo: Tiempo completo</b>							
<b>1.1.1 Intelectuales</b>							
<b>g) Educación formal</b>		<b>h) Número de años</b>		<b>i) Título o grado</b>			
1. Secundaria:		<b>SEIS</b>		<b>BACHILLERATO</b>			
2. Superior:		<b>4</b>		• Biólogo marino			
<b>d). Experiencia General</b>							
Ninguna _____		Requerida: X		Años: 2			
<b>e) Experiencia específica</b>							
Ninguna _____		Requerida X		Años: 1			
<b>f) Competencias requeridas</b>							
<b>Competencias</b>			<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Liderazgo							X
Habilidad de organización							X
Habilidades cuantitativas							X
<b>2. RESPONSABILIDADES</b>							
Coordinación con entidades técnicas				Supervisión de cumplimiento de protocolos técnicos de toma y transporte de muestras			
Administración de calendario de toma de análisis químico							
Recepción de resultados de muestreo							

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño

<b>1. Especificación del cargo: ESPECIALISTA TÉCNICO</b>						
<b>1.1 Requisitos del cargo: Tiempo completo</b>						
<b>1.1.1 Intelectuales</b>						
<b>j) Educación formal</b>	<b>k) Número de años</b>		<b>l) Título o grado</b>			
<b>1. Secundaria:</b>	<b>SEIS</b>		<b>BACHILLERATO</b>			
<b>2. Superior:</b>	<b>4</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biología</li> <li>• Biología marina</li> <li>• Química</li> <li>• Ambiental</li> </ul>			
<b>3. Postgrado</b>	<b>2</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Economía ecológica</b></li> <li>• Gestión ambiental</li> </ul>			
<b>d). Experiencia General</b>						
Ninguna _____		Requerida: X	Años: 2			
<b>e) Experiencia específica</b>						
Ninguna _____		Requerida X	Años: 3			
<b>f) Competencias requeridas</b>						
<b>Competencias</b>		<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
Liderazgo						X
Habilidad de relacionamiento						X
Habilidades de motivación						X
Habilidades de grupo						X
Habilidades de comunicación oral y escrita						X
<b>2. RESPONSABILIDADES</b>						
Interpretación de resultados de análisis químico		Producir informes ejecutivos para medios de comunicación				

Realizar informes periódicos para actores del sistema	
Mantener Observatorio	

Elaborado por: Rafael Cabello y Mario Proaño