

Fundamentos de la Gestión Ambiental

**Autores: Mgs. Roberto Guillermo Aguilera Peña
Mgs. César Augusto Santana Moncayo**



***FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN
AMBIENTAL.***

AUTORES:

Cesar Augusto Santana Moncayo, Mgs.

Roberto Guillermo Aguilera Peña, Mgs.

2017

TÍTULO

Fundamentos de la Gestión Ambiental.

AUTORES

Cesar Augusto Santana Moncayo, Mgs.
Roberto Guillermo Aguilera Peña, Mgs.

AÑO

2017

EDICIÓN

MSc. Nadia Aurora González Rodríguez - Departamento de Publicaciones
MSc. Alejandra Mercedes Colina Vargas - Coedición
Universidad ECOTEC

ISBN

978-9942-960-22-1

NO. PÁGINAS

177

LUGAR DE EDICIÓN

Samborondón - Ecuador

DISEÑO DE CARÁTULA

Ing. Annabell Esperanza Aguilar Muñoz - Departamento de Relaciones Públicas y
Marketing. Universidad ECOTEC

CONTENIDOS

DATOS DE LOS AUTORES.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL TEMA AMBIENTAL.	8
1.1. Definición de medio ambiente.....	8
1.2. Estructura del Medio Ambiente.....	9
1.3. Evolución histórica de la degradación ambiental.....	10
1.4. Principales actuaciones Gubernamentales en materia medio ambiental.	14
1.5. La contaminación ambiental como problema global.....	20
1.6. La explosión demográfica y su influencia en el medio ambiente.....	22
1.7. ¿Qué se conoce como desarrollo sostenible?.....	25
UNIDAD 2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	28
2.1 ¿Qué es la contaminación del aire?	29
2.2. - Describa la estructura térmica de la atmosfera terrestre. ¿Qué es la Troposfera y qué importancia tiene su estudio desde el punto de vista de la contaminación del aire?	30
2.3. - ¿Qué es la circulación general de la atmosfera y que factores la motivan e influyen en ella?	32
2.4.- Factores que intervienen en la temperatura del aire.....	33
2.5.- Masas de aire.	34
2.6.- ¿Para qué se pueden utilizar los datos climatológicos en un estudio de contaminación del aire?.....	35
2.7.- ¿Qué características presenta la atmósfera urbana? ¿Qué entiende por efecto isla de calor? ¿Influye sobre la dispersión de los contaminantes en el área urbana?	36
2.8.- Citar y detallar los factores determinantes de los niveles de contaminación de la atmósfera.....	37
2.9.- ¿Qué es una inversión de temperatura? ¿Por qué tiene tanta importancia desde el punto de vista de la contaminación del aire?	39
2.10. ¿Por qué se distinguen los elementos contaminantes primarios y secundarios? ¿Qué son los contaminantes primarios?	40
UNIDAD 3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	47
3.1. Factores que afectan a los ecosistemas acuáticos. ¿Por qué?.....	47

3.2. El proceso de descomposición aerobia.....	49
3.3. Diferentes actividades humanas y su influencia sobre el medio ambiente.	51
3.4. Parámetros que determinan la caracterización física del agua.	52
3.5. Tipos de tratamiento que se pueden realizar sobre los residuos contenidos en el agua.	52
3.6. Tipo de operaciones unitarias que se presentan en una planta de tratamiento.	53
UNIDAD 4. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	57
4.1. Componentes de un sonómetro.....	59
4.2 ¿Qué características tiene la contaminación acústica?	62
4.3. Corrección del ruido de fondo.....	64
4.4. ¿Cuál es el contenido de un informe de la medición de los niveles de contaminación acústica?	65
UNIDAD 5. EL DESARROLLO SOSTENIBLE.	68
5.1. ¿Es compatible el crecimiento económico y el desarrollo sostenible?	72
5.2. ¿Qué criterios se proponen para alcanzar el desarrollo sostenible?	77
UNIDAD 6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.	79
6.1. Medida de la Biodiversidad.....	79
6.2. Problemas, usos y objetivos de ordenación de las diferentes áreas de actuación de la gestión de recursos naturales.	80
UNIDAD 7. MANEJO DE RECURSOS COSTEROS.	86
7.1. Áreas costeras y Manejo Costero Integrado.	86
7.2. Historia del Manejo de Recursos Costeros en Ecuador Continental.	89
7.3. Turismo Marino Costero y Manejo Costero Integrado en el Ecuador Continental.....	96
7.4. Experiencias de manejo del turismo costero en Ecuador Continental.	99
7.5. Otras experiencias de manejo costero.....	107
UNIDAD 8. RESIDUOS Y DESECHOS.	126
8.1. ¿Qué es el reciclaje?	126
8.2. ¿En qué consiste la prevención en la generación de residuos?	128
8.3. ¿Es importante la caracterización de un residuo? ¿Por qué? ¿Cómo se realiza?	142
8.4. ¿En qué consiste una correcta gestión de los residuos?	144

UNIDAD 9. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	148
9.1. ¿Qué es un sistema de gestión medio ambiental? SGMA.....	149
9.2. Metodología para implantar un sistema de gestión medio ambiental según la norma ISO 14001 – 2004.....	152
9.3. Revisión ambiental inicial (RAI)	153
9.12. Comprobación.....	172
9.13. Actuación	173
9.14. Proceso de certificación.....	174
CONCLUSIONES.....	175
REFERENCIAS.....	175

DATOS DE LOS AUTORES

Roberto Guillermo Aguilera Peña

Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Guayaquil, especializado por FAO en Desarrollo Agrícola en el Instituto de Desarrollo. Máster en Gestión Ambiental en la Universidad de Cádiz, España. En la trayectoria profesional ha ocupado varios cargos en Instituciones relacionadas al sector agrícola y ha obtenido reconocimientos en el desempeño de sus funciones. Docente a Tiempo Completo de la Facultad de Marketing, Comunicación y Turismo en la Universidad Tecnológica ECOTEC, Ecuador. Imparte las asignaturas relacionadas al área ambiental. Autor de varios artículos científicos en revistas de Ecuador y España; así como ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales.

César Augusto Santana Moncayo

Licenciado en Turismo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Magíster en Docencia y Gerencia de la Educación Superior de la Universidad de Guayaquil. Actualmente es docente a tiempo completo de la Facultad de Marketing, Comunicación y Turismo de la Universidad Tecnológica ECOTEC. Técnico especialista en Turismo para el Programa de Manejo de Recursos Costeros. Consultor para el estudio de Capacidad de Carga para el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro; Coordinador técnico del proyecto “Capacitación para el Programa de Desarrollo Económico Sustentable en el Cordón Costero Guayas y Santa Elena”. Especialista en Marketing Turístico para el proyecto “Programa Regional para el Desarrollo del Turismo Comunitario en el Pueblo Montubio del Ecuador”. Administrador de las Hostales “Manglaralto” y “Quil”. Coordinador de Playas para el Ministerio de Turismo, para la aprobación de las Normas Técnicas de Turismo de Sol y Playa. Ha publicado artículos científicos en revistas de Ecuador y España. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales.

INTRODUCCIÓN

El libro que se presenta es el resultado de varios años de trabajo de los autores, tanto en la cátedra universitaria, como en la práctica profesional. Recoge las experiencias de los autores en el ejercicio de la docencia universitaria y en la práctica profesional relacionada con el tema ambiental. Cada unidad está desarrollada con la recopilación de clases dictadas en temas actualizados y relacionados con las problemáticas ambientales del siglo XXI. Al final de cada uno de los capítulos se presentan temas de estudio y de investigación para un mejor aprendizaje y dominio de los temas estudiados.

La Ecología y las Ciencias Ambientales están estrechamente relacionadas y la familiaridad con los principios de uno es esencial para la plena comprensión del otro. La principal diferencia entre la Ecología y las Ciencias Ambientales es que este último es un campo más general que incorpora muchos elementos de la Tierra y Ciencias de la Vida para comprender los diversos procesos naturales. Ecología, por el contrario, suele estar más centrado en cómo los organismos interactúan entre sí y con su entorno inmediato.

El libro es de gran utilidad para docentes y estudiantes universitarios en el dictado de la asignatura de Ecología, Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible en los niveles de pregrado. Asimismo, es útil como libro de apoyo y de consulta para numerosas carreras universitarias o cursos de posgrado. Sin intentar ser el único material de consulta, en aras de convertirse en un aporte al desarrollo del conocimiento a través del estudio de casos y de investigaciones; tanto en el medio natural, como en el medio de la empresa/industria.

El interés de los autores es que el texto constituya una guía de fácil lectura y comprensión, el cual permita introducir temáticas del área de la especialización Medio Ambiental, debido a que cada uno de los capítulos han sido desarrollados de forma detallada y amplia. Por tal motivo, al escribir el texto se han recopilado propuestas de varios autores referidos en la bibliografía.

El documento no pretende ser un libro de Ecología sino más bien un aporte para la comprensión de las Ciencias Ambientales y de las bases para la Gestión Ambiental, la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible, por cuanto, su contenido no refiere los fundamentos ni las bases del estudio de la ecología, sino más bien orienta hacia las Ciencias Ambientales, que por ser una disciplina multidisciplinaria, puede ser considerada una materia básica y en otras universidades una asignatura de especialización.

El contenido del libro se divide en diez capítulos:

La primera Unidad: Introducción al tema ambiental, aborda las principales actuaciones en el tema ambiental a nivel mundial y los acuerdos alcanzados en cada una de las reuniones realizadas, desde 1972 hasta el 2015, y que refieren la conservación de la biodiversidad, la reducción de la contaminación y el desarrollo sostenible.

La segunda Unidad: Contaminación del Aire, está relacionada con la identificación de las fuentes de origen de la contaminación del aire y sus impactos en los componentes ambientales. Analiza las fuentes de contaminación fijas, móviles y difusas, y propone soluciones a la problemática de la contaminación atmosférica.

La tercera Unidad: El Sistema Acuático, tiene como objetivo identificar las fuentes típicas de contaminación de los sistemas acuáticos, los impactos generados y los factores que afectan los procesos de descomposición de la materia orgánica. Además, se evidencia la manera en que los purines son una problemática difícil de resolver y sus impactos en la economía de las comunidades del entorno donde se desarrollan ese tipo de empresas.

La cuarta Unidad: Contaminación Acústica, plantea uno de los problemas a resolver que es la contaminación de origen sensorial, en este punto se analizan las consecuencias de la contaminación sonora y los equipos de medición. En un caso práctico: ¿Cuál es el contenido de un informe de medición de los niveles de contaminación acústica?

La quinta Unidad: El Desarrollo Sostenible, una vez que se han estudiado los acuerdos de las diferentes reuniones realizadas a nivel mundial en el tema ambiental y que se orientan en definitiva hacia la propuesta de alcanzar el desarrollo sostenible, el alumno debe preguntarse: el Desarrollo Sostenible ¿es una utopía o una realidad? ¿El desarrollo sostenible es compatible con el crecimiento económico? Al final de la Unidad se desarrollan varias propuestas para alcanzar el desarrollo sostenible.

La sexta Unidad: Gestión de Recursos Naturales, se analiza los problemas actuales del mal uso de los recursos naturales, la clasificación de los recursos, el ordenamiento y objetivos de la ordenación de las diferentes áreas de actuación de la gestión de recursos naturales.

La séptima Unidad: Manejo de Recursos Costeros, cumple con el objetivo de abordar la problemática del ordenamiento del manejo de los recursos costeros en Ecuador y a nivel

regional. El turismo marino costero y el manejo costero integrado en el Ecuador Continental y el programa de ordenamiento en playas, como las normas técnicas para la certificación de las playas turísticas.

La octava Unidad: Residuos y Desechos, evidencia el estudio de la problemática de los residuos y su influencia en el PIB de los países y analiza el Plan de Manejo de desechos, los aspectos relacionados con la prevención en la generación de residuos, la valorización y caracterización de los residuos y en qué reside una correcta gestión de residuos.

La novena Unidad: Gestión Ambiental, la gestión ambiental es el instrumento para el cumplimiento de la legislación ambiental mediante la aplicación de la política ambiental de la empresa con la finalidad de reducir costos y manejar adecuadamente los aspectos ambientales generados por las actividades. En el desarrollo del capítulo se citan ejemplos como una revisión inicial, políticas y aspectos ambientales. También, se evidencia la estructura de un sistema de gestión ambiental, objetivos y ventajas de la Gestión Ambiental y la metodología para implementar un Sistema de Gestión Ambiental.

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL TEMA AMBIENTAL.

Los problemas ambientales a los que se enfrenta el mundo actualmente son consecuencia directa de la acción desmesurada y despreocupada, como base del sistema económico y productivo que han estado vigentes a lo largo del último siglo donde el crecimiento deseado por el hombre no ha tenido límites.

Aunque, el economista y demógrafo Thomas Robert Malthus (1838) ya afirmaba que los humanos tendían a aumentar geoméricamente superando el crecimiento y disponibilidad de los recursos, no fue hasta, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo (1972), cuando por primera vez los países industriales reconocían que el crecimiento que se había experimentado hasta el momento no podía mantenerse con una disponibilidad finita de los recursos, se reconocía que se estaban poniendo en peligro las bases de la existencia.

Desde entonces se ha experimentado un rápido cambio de actitud social y económica, siendo necesario establecer un marco estratégico para la gestión integral y coordinada del medio ambiente, garantizando así, la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la protección de los recursos naturales.

Hoy existe la necesidad de operar en una economía globalizada donde existe una progresiva consciencia social de dependencia de los recursos naturales y de políticas de conservación del medio ambiente, lo que obliga a avanzar hacia un proceso gradual de mejora e innovación tecnológica que esté sustentado en eficaces sistemas de gestión ambiental.

1.1. Definición de medio ambiente.

Al tratar el tema de medio ambiente con independencia del punto de vista que se utilice, el primer planteamiento que se debe tener en cuenta es averiguar la realidad a la que se quiere referir con dicha expresión.

(García, 1997) Muchos de los Estados han ido incluyendo en sus respectivas constituciones el derecho de los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente adecuado

como medio para lograr una mejor calidad de vida. Sin embargo, lo que no incluyen casi nunca es una definición o concepto de medio ambiente, tan solo se recogen una serie de factores o elementos que lo integran, sin que tampoco exista unanimidad a la hora de expresar cuáles son, aunque sean repetidos con cierta frecuencia.

Por esta razón, es necesario formular alguna definición que se aproxime a la realidad actual, dado que, de no hacerse, puede dar lugar a confusiones o llegar a ampliarse hasta límites insospechados.

El medio ambiente se puede definir como el conjunto de cualidades que restringen la vida y evolución de cada uno de los grupos biológicos existentes” (Margalet, 2002). Considera el medio ambiente como un todo formado por el elemento natural o medio físico y el elemento que el hombre ha creado o elemento social. El primero de ellos, el elemento natural o medio físico, comprende componentes como la atmósfera, el medio acuático, el suelo, la fauna y la flora, los recursos naturales, mientras que el segundo, el elemento social, incluye aspectos como la cultura y la educación, la salud, economía, empleo, el urbanismo, el desarrollo industrial y los conflictos sociales.

Es imprescindible entender que cada uno de dichos elementos presenta unas características propias, aunque todos están íntimamente relacionados de forma que la perturbación de uno de ellos afecta en menor o mayor medida a todos los demás. De todo ello se desprende que, a la hora de buscar solución a cualquier problema, no es suficiente con actuar sobre el elemento afectado sino, que además, se deberá tener en cuenta y evaluar las posibles incidencias que se puedan producir en todos los demás. (Margalet, 2002)

1.2. Estructura del Medio Ambiente.

El medio ambiente está estructurado por factores abióticos y bióticos, que constituyen los biotopos y la biocenosis. El medio ambiente se constituye en el medio natural y el medio humano.

Tabla 1. Elementos del Medio Ambiente.

Físicos	Químicos	Biológicos	Socioeconómicos
Aire	Minerales	Fauna	Salud
Agua	Nutrientes	Flora	Vivienda
Suelo			Educación
Condiciones climáticas			Empleo

Fuente: Elaboración propia.

1.3. Evolución histórica de la degradación ambiental.

El proceso de degradación de los sistemas naturales no ha sido una constante a lo largo de la historia. El aumento continuo y desordenado de la población, así como el desarrollo industrial y tecnológico experimentado por el hombre, ha favorecido el progresivo desequilibrio de los sistemas naturales, provocando en algunos casos una profunda modificación de sus características.

En la era paleolítica que se extiende entre 150.000 y 10.000 años los grupos humanos vivían diseminados por el territorio y su principal actividad consistía en la caza y en la recolección de frutos, raíces y vegetales. El impacto de esta actividad depredadora era mínimo y los restos residuales que generaban eran de fácil y directa integración en los ciclos biológicos y químicos del sistema natural.

En la era de los neolíticos (10.000 y 8.000 años) se producen los primeros cambios en la influencia del hombre sobre el medio ambiente. El inicio de la explotación vegetal como la agricultura y la explotación animal, la ganadería, asociado a un progresivo sedentarismo de los grupos humanos, genera los primeros impactos, aunque tanto el volumen de la actividad como los métodos de explotación y uso utilizados se adaptaban a la capacidad reguladora de la propia naturaleza.

La posterior evolución del hombre hasta la época medieval, estuvo marcada por la tendencia a la concentración demográfica, la especialización en los métodos de trabajo y la progresiva explotación de los recursos naturales. Sin embargo, hasta ese momento los impactos provocados tenían un carácter reversible.

A mediados del siglo XVIII con una población estimada en unos 800 millones de personas, es cuando se inician una serie de cambios sociales, económicos y tecnológicos que

desembocaron en una profunda transformación de las relaciones del hombre con su entorno, se iniciaba la Revolución Industrial. Es a partir de entonces cuando se experimenta un auténtico aumento de la explotación de los recursos naturales, y por primera vez, se empiezan a utilizar recursos no renovables como el carbón.

El descubrimiento de la electricidad en el siglo XIX y la posterior introducción del petróleo en el sistema de producción, vino a facilitar el crecimiento del sector industrial y el del transporte, que en sus inicios y debido a una falta de tecnología, generó un aumento considerable de las emisiones a la atmósfera, los vertidos y los residuos. Es en ese momento cuando en los grandes núcleos urbanos aparece el concepto de higiene, iniciándose la gestión higiénica sanitaria de las aguas y de los residuos generados.

Desde entonces, la relación del hombre con su medio cambia por completo, ya que para desarrollar su actividad productiva es necesario consumir grandes cantidades de recursos energéticos, hídricos, minerales y materiales, lo que provoca los primeros episodios graves de degradación del medio ambiente.

Como se ha comentado en más de una ocasión, el desarrollo económico del siglo XX se ha basado en la idea del progreso y del crecimiento ilimitado. Hasta pocos años todo parecía indicar que el desarrollo económico era imparable, y que el progreso llevaría a una sociedad en la que las cuestiones más problemáticas para la vida y la sociedad se solucionarían mediante mecanismos de crecimiento económico y progreso social.

El deterioro ambiental es un problema generalizado a nivel mundial, y a pesar de que el tema del medio ambiente se ha posicionado en la agenda internacional, esto no ha sido suficiente para frenar el deterioro. Lo anterior lleva a cuestionar si realmente se ha trabajado sobre las causas del deterioro y si hay un entendimiento profundo de ellas. El deterioro ambiental tiene efectos sociales en tanto que afecta el acceso a los recursos naturales y profundiza problemas como desigualdad y pobreza.

Los grandes problemas ambientales del siglo XXI como el cambio climático, la deforestación masiva de los bosques tropicales, la pérdida de la diversidad biológica y la contaminación en general, son los grandes retos de las generaciones actuales y futuras, lo cual genera cuestionamientos importantes sobre la manera en la que se están usando los recursos; así como, las perspectivas de desarrollo futuro al ritmo de explotación actual. La

preocupación por el tema ambiental no es gratuita. Toda sociedad en mayor o menor medida es vulnerable a las transformaciones de su entorno natural.

La necesidad de operar en una economía globalizada donde exista una progresiva conciencia social de dependencia de sus recursos naturales y de políticas de conservación del medio ambiente, obliga a avanzar hacia un proceso gradual de mejora e innovación tecnológica que esté sustentado en eficaces sistemas de gestión ambiental.

Actualmente, se empieza a ser conciencia de que este crecimiento no se puede llevar a cabo a cualquier precio. La calidad de vida del hombre y de su entorno se ve continuamente comprometida debido al impacto que sobre el medio ejercen las variadas actividades que el propio hombre realiza. Cada día es mayor la sensibilización social por el medio ambiente a nivel global, en todas las sociedades se ha venido desarrollando un continuo y creciente interés por la mejora de las situaciones medioambientales en las que se desenvuelve la civilización. Sin embargo, son pocos los avances científicos relacionados con la ecología y con el medio ambiente, que han calado en la población mundial.

Continuamente, los investigadores vinculados con la ciencia ambiental proponen soluciones a fin de mitigar los daños que el uso incontrolado de los recursos naturales y el tratamiento inadecuados de los desechos y residuos provocan en los componentes ambientales físicos, químicos, biológicos y sociales generando impactos en cada uno de ellos y trayendo como consecuencia el aumento de la huella ecológica en países industriales, que provoca aumento de la pobreza en países en vías de desarrollo.

La relación de la empresa y el medio ambiente es cada día más creciente, la legislación ambiental en los países es más exigente igual que los mercados internos, y externos. Los ciudadanos convertidos en trabajadores, directivos o creadores de una empresa tienen el derecho y la obligación ética de colaborar con las mejoras ambientales valorando y minimizando los riesgos. El aumento de la contaminación y la progresiva disminución de los recursos naturales han favorecido la aprobación de tratados internacionales en los que se han intentado establecer pasos a seguir para alcanzar un desarrollo sostenible de todo el sistema productivo. (Margalet, 2002)

Junto a la toma de conciencia de los ciudadanos ante los problemas del medio ambiente, las empresas, como parte y motor de las sociedades modernas han ido percibiendo la

necesidad de incorporarse a las demandas de la sociedad, por la consecución de un desarrollo económico que permita disfrutar de un ambiente natural sano y digno.

A partir de los años 70 aparecen los primeros movimientos sociales e institucionales para denunciar y/o afrontar las consecuencias que sobre el medio ambiente estaba teniendo la actividad económica. Durante este periodo los problemas ambientales se multiplican y agravan. Posteriormente, se suceden un conjunto de tratados, conferencias y programas en los que se asientan las bases de la política medioambiental a nivel mundial y empiezan a desarrollarse las primeras leyes de protección del medio ambiente.

Actualmente, uno de los mayores retos a los que se enfrentan la mayoría de los países industrializados es la necesidad de compatibilizar la conservación y promoción de la naturaleza con el desarrollo económico y el mantenimiento o aumento de la calidad de vida de los ciudadanos.

La conferencia de Estocolmo organizada por la Naciones Unidas, marca el inicio de un proceso de concienciación ambiental que ha afectado progresivamente a todos los países del mundo.

La década de los 80 fue testigo de los primeros intentos de diseñar una estrategia mundial de conservación de la naturaleza y de la vinculación explícita de los dominios de la economía y de la ecología. Fue esta una época en la que se apreció el fracaso de las estrategias gubernamentales aisladas, dando así lugar a que el problema debía ser enfocado a nivel mundial.

Los años 90 comenzaron bajo el signo del sentido integrador de la problemática ecológica y de su íntima relación con el proceso de desarrollo. Esta percepción ha conducido a la modificación de la óptica predominantemente, conservacionista hacia una visión integradora que incorpora los parámetros económicos y culturales.

En estos periodos, tanto las conferencias de las Naciones Unidas y los encuentros gubernamentales han permitido plantear y establecer un diagnóstico de la situación real del medio ambiente en el mundo, y formular las medidas que a nivel internacional permitan abordar y solucionar los problemas que amenazan el planeta.

Igualmente, y no menos importante, ha sido el papel realizado por parte de las Organizaciones no Gubernamentales, que han transformado en realidad la idea de “pensar global y actuar local”.

1.4. Principales actuaciones Gubernamentales en materia medio ambiental.

El primer informe al Club de Roma (1972)

El Primer informe al Club de Roma (1972), titulado “Los límites al crecimiento”, reconoció por primera vez que no podía haber un crecimiento infinito con unos recursos finitos. Dicha afirmación fue fundamentada en cinco factores básicos que limitaban el crecimiento del hombre en el planeta.

Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial (Aizpuru, 1972).

- La población
- La producción agrícola
- Los recursos naturales
- La producción industrial
- La contaminación

La solución final propuesta fue tajante, era necesario actuar de inmediato con el objetivo de frenar el crecimiento demográfico, limitar el consumo de alimentos y materias primas y reducir la contaminación y la producción industrial.

Conferencia de Estocolmo.

La Conferencia de Estocolmo (1972) organizada por la Naciones Unidas, marco el inicio de un proceso de concienciación ambiental y permitió la creación del Programa de las Naciones Unidas (PNUMA), que, diez años más tarde, se definió en el informe “Estrategia Mundial de Conservación de la Naturaleza de 1972”.

Entre los principales objetivos del PUNMA, se puede destacar el papel decisivo que realiza en los diferentes organismos de las Naciones Unidas en la aplicación de varias medidas en relación con el medio ambiente. También se encarga de evaluar y dar información sobre el estado del medio ambiente a escala mundial, de la forma y educación ambiental.

El Informe de la Comisión BRANDT.

(Fischer, 1981) concluye que el informe de la Comisión BRANDT (1987) señalaba que el mundo de hoy se presenta como un sistema frágil en el que la existencia de gran número de interdependencias provoca que los problemas locales deban ser resueltos en un contexto internacional.

Presentado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas bajo el título “Nuestro Futuro Común” señala que la economía mundial debía satisfacer las necesidades y aspiraciones legítimas de la población, aunque el crecimiento debía guardar relación con el carácter agotable de los recursos. De esta manera se introduce por primera vez el concepto de Desarrollo Sostenible, entendido como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras.

El Protocolo de Montreal.

El Protocolo de Montreal (1987), firmado en el 16 de septiembre de 1987 por 46 países, puso las bases para la progresiva reducción de las sustancias contaminantes, que aún hoy afectan la capa de ozono. Basándose en informes científicos, se fijaron como principales metas, reducir un 50% el consumo de cinco tipos de CFC (Cloro flúor carbonos) para finales del siglo XX.

En este punto debemos recalcar que para los países en vías de desarrollo los periodos de tiempo se amplían unos diez años.

Desde entonces se han ido celebrando una serie de reuniones que han servido para reajustar tanto las emisiones límites como los objetivos fijados inicialmente.

El Protocolo de Protección de la Antártida.

El Protocolo de Protección de la Antártida (1991), fue firmado en Madrid el 10 de abril de 1991 por 27 países. Además de potenciar la investigación científica, el objetivo principal de este acuerdo, es controlar la progresiva degradación ambiental producida principalmente, por el aumento de la explotación de los recursos naturales y el turismo.

El protocolo recoge el compromiso de los países firmantes de:

- a. No explotar ninguno de los recursos presentes en este continente.
- b. Potenciar la investigación científica.
- c. Controlar las actividades que se llevan a cabo por los países no firmantes.

La Cumbre de La Tierra (1992)

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro (Brasil 1992), reunió a las máximas autoridades de 179 países, a cientos de representantes de las Naciones Unidas, a los más prestigiosos científicos y empresarios, ONG, entidades locales, siendo hasta la fecha más amplia y fructífera que se ha organizado.

En la Cumbre de Río se firmaron dos Convenios Internacionales y dos Declaraciones:

- El Convenio sobre el Cambio Climático, y
- El Convenio sobre la Biodiversidad.

Además, se firmaron dos declaraciones:

- Primero la Declaración de Río que pretende establecer las bases para un Desarrollo Sostenible,
- Segundo la Declaración sobre la Conservación de los Bosques que refiere a la gran preocupación de los países por los efectos de la Deforestación.

Otro de los documentos que surgieron en la Cumbre de Río es la Agenda 21 o Programa 21. Se trata de un programa de acción amplio, que deberían aplicar los gobiernos, los organismos de desarrollo, las organizaciones de las Naciones Unidas, y los grupos del

sector independiente en todas las áreas, en las cuales la actividad económica humana tenga efectos sobre el medio ambiente.

La Agenda 21 se basa en la premisa que el desarrollo sostenible no es solo una opción sino un imperativo tanto en temas ambientales como económicos y que a pesar de que la transición hacia un desarrollo sostenible será difícil es totalmente factible. Requiere un gran cambio en las prioridades de los gobiernos y de las personas debido a que implica la integración plena de la dimensión ambiental dentro de las políticas económicas y la toma de decisiones en todos los campos de la actividad y un gran despliegue de recursos humanos y financieros a escala nacional e internacional.

La Agenda 21 continúa siendo el programa de acción fundamental para conseguir el desarrollo sostenible (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002).

La Conferencia Hábitat.

La Conferencia de las Naciones Unidas (Estambul 1996), sobre Asentamientos Humanos Hábitat, no solo mantuvo los principios proclamados en la anterior conferencia Hábitat (Vancouver, 1976), en la que se proclamó el derecho humano a acceder a una vivienda socialmente digna y legalmente reconocida, sino que sirvió para definir las bases del denominado Programa Hábitat.

Este programa vigente actualmente, está caracterizado por la definición de un modelo de ciudad encaminado a mejorar las condiciones de vida del hombre desde la política de desarrollo sostenible.

La Conferencia de Kioto sobre la reducción de emisiones (1997)

En 1997 se realizó en Kioto la tercera Conferencia de las Partes de la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, donde se intentó llegar a un acuerdo para cumplir los objetivos definidos en la Reunión La Cumbre de la Tierra de 1992.

Inicialmente la Unión Europea propuso la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero en un 15% para el año 2010, Japón solo planteó una reducción del 5% y los

Estados Unidos responsables del 20% de las emisiones mundiales no estaban dispuestos a reducir ningún porcentaje de sus emisiones antes del 2012.

El mayor logro de esta Conferencia fue la elaboración, firma y ratificación por parte de una mayoría de países participantes, en el cual se acordaron un conjunto de medidas para la progresiva reducción de los gases de efecto invernadero, tales como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el dióxido de nitrógeno (NO₂), los hidrofluorcarbonos (HFCS), en concreto se determinó que entre el 2008 y el 2012 se debía trabajar que las emisiones de estos gases fuesen un 5.2% inferiores a los niveles de emisión de 1990.

Algunos países industriales rechazaron el protocolo, ya que consideraron inadmisibile que se permitiera a los países que están en fase desarrollo y bajo el argumento de que históricamente no han contaminado, superar el porcentaje de emisiones propuesto.

Cumbre Mundial de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible.

El 2 de septiembre del 2002 en Johannesburgo se reunión varios de los países del mundo para evaluar los resultados obtenidos desde la Cumbre de Río en 1992; uno de los principales aspectos que se puso de manifiesto fue la diferencia que existe entre los países en vías de desarrollo y los países industriales (Cumbre Mundial sobre el desarrollo sostenible , 2002).

La Conferencia de Copenhague.

La Conferencia de Copenhague que se celebró en diciembre del 2009 debía preparar futuros objetivos para reemplazar el Protocolo de Kioto, que termina en el 2012. Este proceso de preparación se inició en Bali en el 2007, con una hoja de ruta adoptada por los países miembros. Sin embargo, los 192 países presentes en la conferencia solo lograron un acuerdo parcial y no vinculante.

La Cumbre de la ONU sobre el Cambio climático.

La XVII Cumbre de la ONU sobre el Cambio climático, (Durban – Sudáfrica 2011) aprobó extender el Protocolo de Kioto para después del 2012, y así fijar una hoja de ruta para un acuerdo entre todos los países en la reducción de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, según los científicos, sería importantísimo recortar en un 50% los gases de efecto invernadero para 2050, ya que los recortes de emisiones de gases actuales son insuficientes, por tanto, no impedirán que la Tierra se caliente 2 grados, o incluso 4, a finales de siglo, considerándolos muy perjudiciales para algunas partes del planeta donde la tierra dejaría de ser fértil, escasearían las lluvias y con ello se expandiría la pobreza y la hambruna.

Cumbre sobre El Desarrollo Sostenible Río + 20 (2012)

Río +20 fue concebida como un seguimiento a la Cumbre de la Tierra de 1992, que puso los pilares fundamentales sobre el cambio climático y la biodiversidad, así como compromisos en materia de erradicación de la pobreza y la justicia social.

Sin embargo, desde 1992, las emisiones mundiales han aumentado en un 48%, 300 millones de hectáreas de bosque han desaparecido y la población se ha incrementado en los 1,6 billardos. A pesar de la relativa reducción de la pobreza, una de cada seis personas sufre de desnutrición.

En la Cumbre de Río +20 se acordó renovar los compromisos políticos y legislativos dentro de tres pilares, el crecimiento económico, la protección ambiental y la justicia social. Además de reforzar, mediante leyes, el desarrollo sustentable.

Si bien en el documento final se reafirman los principios de la Convención de Río en 1992, incluyendo el principio de las responsabilidades comunes; pero diferenciadas en cuanto a la contaminación, la reafirmación de avanzar en las metas del desarrollo sustentable, y los mecanismos necesarios que permitan a los países en vías de desarrollo acceder a la transferencia de tecnología.

Trasladar estos acuerdos a lo que terminó firmándose en Río + 20 no será fácil. El documento final de la reunión llamado “El futuro que queremos” fue aceptado con varios cuestionamientos por parte de los 192 países firmantes” (Barón, 2012).

1.5. La contaminación ambiental como problema global.

Toda sustancia en exceso que se presente ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso es un contaminante y altera a uno o más componentes ambientales, afectándolo en su evolución natural.

La contaminación es un problema ambiental global que no conoce fronteras porque las sustancias o residuos sean de origen natural como el polen, las esporas, las cenizas volcánicas o las sustancias o desechos tóxicos que se generan de las actividades antropogénicas, sean de origen doméstico, empresarial o industrial; son transportadas por las corrientes de aire y las corrientes de aguas superficiales y subterráneas; así como también, en el transporte de alimentos y hasta por el mismo hombre en sus desplazamientos a otras regiones locales, nacionales, regionales e internacionales. Una nube tóxica de Asia puede ser desplazada por las corrientes de aire y llegar a los Estados Unidos.

La contaminación generada en países de Europa del Este como Rusia y Polonia se desplaza por las corrientes de aire a los países de Europa Occidental como son España, Francia, Italia, Reino Unido y otros. Uno de los clásicos ejemplos son los niveles elevados de contaminación que se observan por investigaciones realizadas en el Mar Mediterráneo que presenta niveles de contaminación diez veces superiores a los de otras partes del mundo debido a las corrientes de aire que depositan en sus aguas y países ribereños los residuos quemados en otras latitudes. Las corrientes marinas arrastran desechos que llegan de los ríos y los desplazan miles de kilómetros afectando la fauna marina. Los derrames de petróleo en el mar se desplazan de un continente a otro y de aguas costeras a aguas profundas afectando el ecosistema submarino (Residuos sólidos, colección unidades temáticas ambientales, 1982).

La contaminación de origen natural es producida por acciones de la misma naturaleza, por ejemplo: una erupción volcánica, en este proceso que genera cantidades de material

particulado en suspensión (MSP), las sustancias pueden desplazarse por las corrientes de aire a cientos de Kilómetros. Un ejemplo de esta situación se está viviendo en Ecuador. En la Provincia del Tungurahua desde principios de diciembre de 2012 se encuentra en actividad el volcán Tungurahua emitiendo una serie de MSP, en este caso se está alterando el ecosistema del sector, además las actividades agrícolas, pecuarias y turísticas de esa provincia, pero también por acción de las corrientes de aire el polvo o ceniza volcánica están afectando la salud de las poblaciones de otras regiones o provincias que se encuentran hasta 300 a 400 kilómetros de distancia como es el caso de las provincias del Guayas y Pichincha.

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera por el uso continuo y excesivo de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón han generado el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero originando el llamado calentamiento global o cambio climático, en otras palabras, la contaminación del aire.

Otras causas de contaminación global del aire son las emisiones de clorofluorocarbonos (CFC) sustancias contaminantes responsables de la destrucción de la capa de ozono (O₃).

La incineración de residuos de ganadería intensiva y residuos de cosecha de arrozales generan gas metano (CH₄) que es altamente tóxico.

La deforestación también es otra causa de contaminación al liberar hacia la atmósfera el dióxido de carbono atrapado por la vegetación.

La transferencia de contaminantes gaseosos y particulados hacia la superficie de la tierra impactando el agua, el suelo y la vegetación se produce a través de las lluvias, nieve y granizadas.

La deforestación es otra causa de contaminación global, al talar los bosques se libera el dióxido de carbono atrapado por la vegetación y se incorpora a la atmósfera alterando también las concentraciones de este gas de efecto invernadero.

El uso indiscriminado de pesticidas es una causa de contaminación global, porque además de alterar la micro y macro fauna de los suelos, incorpora a los alimentos sustancias tóxicas como son los pesticidas a base de sustancias mercuriales, arsenicales, fosforadas y cúpricas que son altamente cancerígenas.

El crecimiento demográfico acelerado de la población mundial ha aumentado los niveles de contaminación global.

Otras causas:

- El Consumo excesivo de recursos.
- Los asentamientos desordenados provocados por las invasiones sin tener servicios básicos.
- Las migraciones de la población de las áreas rurales a las áreas urbanas, en muchos casos asentamientos sin tener condiciones adecuadas de higiene o sistemas de alcantarillados.
- Manejo desordenado de desechos orgánicos (RSU).

Los efectos se manifiestan en:

- Cambios bruscos de temperaturas, olas de frío y de calor.
- Afectación de la salud humana, provocando enfermedades respiratorias, irritabilidad de los ojos, enfermedades cardíacas.
- Reducción de la visibilidad.
- Lluvias ácidas que contaminan fuentes de agua, afectan los bosques, la biodiversidad y las actividades agrícolas.
- Alteraciones en los ecosistemas.
- Descongelamiento de los polos.
- Aumento del nivel del mar.
- Desaparición de especies de fauna y flora.
- Inhibición de los sistemas productivos.
- Degradación de la calidad de vida.

1.6. La explosión demográfica y su influencia en el medio ambiente.

La población mundial ha pasado de los 1000 millones de habitantes en el año 1800 a un promedio de 7000 millones en el año 2011.

El aumento continuo de la población mundial es una de las principales causas de los problemas ambientales actuales. La concentración progresiva en centros urbanos, los

asentamientos desordenados provocados por las invasiones en las áreas rurales y en las áreas marginales urbanas, el desarrollo de las actividades domésticas, industriales y empresariales y el aumento en el consumo de recursos, bienes y servicios, originan una serie de desechos o sustancias que se presentan en formas líquidas, sólidas y gaseosas, las mismas que cuando se presentan en cantidades excesivas originan contaminación y alteran a uno o varios componentes ambientales sean estos físicos, químicos o biológicos, y desde luego a los componentes socio culturales.

El crecimiento explosivo de la población mundial ha traído como consecuencia Mayor presión sobre los recursos naturales ya sea por las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras o mineras; así como también, por actividades de proceso y de bienes y servicios, las mismas que originan una serie de aspectos ambientales que producen impactos alterando los componentes en su evolución natural.

Alteración de los ecosistemas marinos y terrestres.

- a) Contaminación del aire por el aumento del consumo de combustible.
- b) Contaminación del agua por los vertidos y derrames de combustibles, y desechos orgánicos e inorgánicos, contaminación de los suelos por el uso continuo de labranza, uso desmesurado de pesticidas altamente tóxicos, derrames de sustancias o combustibles, pérdida de la fertilidad de los suelos por la quema de desechos.
- c) Deforestación que trae como consecuencia la liberación de CO₂ atrapado en los bosques, además de la erosión hídrica, eólica y genética, desertificación y pérdida de la fertilidad de los suelos, alteración del hábitat de las especies, pérdida del paisaje, afectación de las actividades económicas.
- d) El consumo desmesurado de bienes y servicios que aumenta el consumo de combustibles fósiles aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
- e) El aumento de la contaminación del aire, de las aguas y de los suelos.
- f) La alteración de componentes como la vivienda, la salud, la educación y la provisión de alimentos.
- g) El aumento de la pobreza sobre todo en los países en vías de desarrollo (América Latina, Asia y África).
- h) El aumento de los niveles de migraciones interna y externa, que trae consecuencias negativas a los países que reciben a los emigrantes.

- i) Alteraciones de los componentes salud, vivienda, educación, empleo, seguridad.
- j) Aumento de la corrupción.

Se debe empezar diciendo que los procesos de degradación de los sistemas naturales no ha sido una constante a lo largo de la historia. En la segunda mitad del siglo XVIII y el siglo XIX y hasta 1914 se sucede un periodo que queda en la historia con el nombre de Revolución Industrial, considerada como una época de grandes transformaciones en el ámbito tecnológico económico, social y cultural, que tuvo como epicentro a Inglaterra; pero se extendió a otros países como Francia, Alemania, Bélgica, Rusia y Estados Unidos.

El cambio de métodos de trabajo, la aparición de las máquinas, y la gran disponibilidad de mano de obra permitió el desarrollo de procesos industriales a gran escala y la aparición de un nuevo sistema socioeconómico, el capitalismo. Es a partir de entonces cuando se experimenta un auténtico aumento de la explotación de los recursos naturales y, por primera vez, se empiezan a utilizar recursos naturales no renovables como el carbón.

El descubrimiento de la electricidad en el siglo XIX y la posterior introducción del petróleo en los sistemas de producción, favoreció el crecimiento del sector industrial y el del transporte que, en sus inicios y debido a la falta de tecnologías, trajo como consecuencias un aumento considerable de las emisiones a la atmósfera, los vertidos y los residuos. Con esta situación aparece en los grandes núcleos urbanos el concepto de higiene, iniciándose la gestión higiénica de las aguas y de los residuos generados.

Desde entonces, la relación del hombre con su medio cambia por completo, ya que para desarrollar sus actividades productivas demanda grandes cantidades de recursos energéticos, hídricos y materiales, situación que provoca los primeros efectos graves de la degradación ambiental.

Como respuesta a esta nueva situación considerada insostenible por la comunidad científica internacional, a partir de los años 70 comienza la preocupación mundial por el medio ambiente, y se suceden una serie de reuniones y tratados a nivel internacional, hasta el último realizado en Qatar en el mes de diciembre del 2012 y en las cuales el tema principal es la propuesta del modelo de desarrollo "El desarrollo sostenible".

1.7. ¿Qué se conoce como desarrollo sostenible?

El paradigma de desarrollo propuesto para el siglo XXI es el desarrollo sostenible.

A continuación, se examinará el concepto:

En la declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible (2002), se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas y de las futuras.

En la declaración de Estocolmo en 1972 se propone que el desarrollo sustentable se debe fundamentar en el proceso por el cual se **preserva**, se **conserva** y se protege el medio ambiente para beneficio de las generaciones presentes y futuras, y la sustentabilidad debe durar en el tiempo, es decir, debe hacerse sostenible.

Daily (1994 citado en Fernández y Gutiérrez, 2013) propone que una sociedad sostenible es aquella en la que:

- Los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración.
- No se emitan contaminantes a un ritmo superior al que el sistema natural es capaz de absorber o neutralizar.

En la segunda mitad de los años ochenta y sobre todo a partir del informe Brundtland (Nuestro futuro común, 1987), el concepto de desarrollo sostenible se generalizó como un objetivo social aparentemente deseado por todo el mundo; pero el desarrollo sostenible, igual que otras ideas como democracia, socialismo, justicia social o libertad, resultan lo que alguna vez se ha llamado un concepto esencialmente discutible. Parece suscitar asentimiento universal, aunque en realidad se evidencian varias interpretaciones a veces incompatibles.

Un aspecto ampliamente aceptado del desarrollo sostenible es el concepto de los ejes que lo conforman: económico, social y ambiental. Según Brundtland para que el desarrollo sea sustentable debe haber equilibrio y una atención simultánea a las necesidades económicas, sociales y ambientales. Por lo que, concentrarse solo en uno de los ejes, dejando los otros en segundo plano puede tener efectos perjudiciales sobre los fines perseguidos por este concepto.

Las teorías del desarrollo sustentable sostienen que nuestras necesidades económicas, sociales y ambientales están integradas e interactúan entre sí, son partes de un todo y no fines separados. Por lo tanto, cualquier proyecto de desarrollo necesariamente afectará a los tres ejes y por lo que es crucial considerarlos en la elaboración de los proyectos.

Cada uno de los tres ejes del desarrollo sustentable incorpora diversas variables.

Tabla 2. Ejes del desarrollo sustentable y sus variables.

Sociales	Ambientales	Económicas
Empleo y condiciones de trabajo	Agua	Dependencia económica
Educación	Agricultura	Energía
Salud	Pesca	Patrones de consumo Patrones de producción
Vivienda	Medio ambiente marino	Transportación
Calidad de vida	Calidad del aire	Comercio
Herencia cultural	Agua potable	Desarrollo agrícola
Justicia social	Biodiversidad	Desarrollo industrial
Distribución de la riqueza	Aprovechamiento de recursos	Estabilidad económica
Educación	Manejo de residuos	Mano de obra
Libertad de culto	Cambio climático	Productividad

Fuente: Departamento pedagógico de la Universidad de Cádiz – España.

El eje social ha sido a menudo olvidado o dejado a un lado. La relación socio ambiental es más débil y menos evidente que el vínculo económico – ambiental. Puede ser difícil empatar los tres ejes del desarrollo sostenible al mismo tiempo. Una forma de poner en práctica este concepto es el desarrollo de estándares e indicadores que pueden utilizarse para evaluar si el desarrollo sustentable es alcanzado, indicadores como especies nativas, el consumo per cápita de agua doméstica, la proporción de especies amenazadas con el total de especies nativas, el porcentaje de población con acceso a servicios de salud, el consumo anual de energía, dispersión de salarios entre mujeres y hombres.

PREGUNTAS DE CONSOLIDACIÓN

- ¿Qué es el medio ambiente?
- ¿Qué es el medio físico?
- ¿Cuál es el paradigma propuesto para el desarrollo del siglo XXI?
- ¿El crecimiento demográfico explosivo es un problema ambiental?
- ¿La contaminación ambiental es un problema global?
- ¿Cuáles son las propuestas de Herman Dailly en relación al desarrollo sostenible?
- ¿Cuál ha sido la propuesta fundamental de las reuniones en el tema ambiental?

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

- ¿Será posible el desarrollo sostenible cuando existe un exagerado consumo de recursos en un planeta de recursos finitos?
- ¿Por qué la contaminación ambiental es un problema global?
- ¿Cuál es la diferencia entre crecimiento económico y desarrollo económico?
- ¿Cuál fue la propuesta del Ecuador en la conferencia de Río + 20 en el año 2012?

UNIDAD 2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.

La atmósfera presenta una estratificación horizontal por densidad, presión y temperatura. En el caso de la temperatura existen variaciones notables con la altitud, que definen las capas térmicas diferentes. Considerando las variaciones verticales de temperatura del aire, se consideran tres capas relativamente calientes, separadas por dos capas relativamente frías, estas capas horizontales consideradas desde la superficie de la tierra son:

- **La Troposfera** que abarca aproximadamente entre los 8 y 12 kilómetros.
- **La estratosfera** se encuentra entre los 12 y los 50 kilómetros.
- **Mesosfera**, se encuentra entre los 50 y 80 kilómetros.
- **Termosfera también llamada ionosfera** alcanza hasta los 500 kilómetros.
- **Exosfera** se encuentra por encima de los 500 kilómetros.

La Troposfera es la capa inferior de la atmósfera se encuentra desde la superficie de la tierra hasta los 20 kilómetros con una presión de 100 mb, en donde se registran los fenómenos de tiempo y de turbulencia atmosférica más marcada. **La vida se desarrolla hasta los 4.5 kilómetros de altura, es por esto que la troposfera recoge todos los efectos causados por las actividades humanas y es por esto que su estudio tiene una gran importancia desde el punto de vista de la contaminación del aire.** Contiene el 75% de la masa gaseosa de la atmósfera y casi la totalidad del vapor de agua y todos los aerosoles. En ella la temperatura desciende con la altura a través de toda la capa unos 6.5°C/km. Sobre esta capa se encuentra una zona de transición llamada Tropopausa que presenta igual o superior temperatura a la capa inmediata inferior, cuya altura no es constante ni en el espacio ni en el tiempo, una variación de temperatura como la que existe entre la Troposfera y la Tropopausa se conoce con el nombre de inversión de temperatura y produce un efecto de tapadera sobre la capa inferior, aunque no en sentido estricto pues existe intercambio de aire húmedo de la troposfera con el aire seco de la Estratosfera. En la Troposfera la velocidad del viento aumenta por término medio con la altura, generalmente hasta niveles próximos a la Tropopausa.

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea las superficies sólidas y líquidas que forman el planeta Tierra, constituyendo su parte más extensa. El cincuenta por ciento de la masa total de aire se encuentra por debajo de los 5 kilómetros y la densidad promedio decrece desde unos 1.2 kg/m³ en la superficie hasta 0.7kg/m³ en los 5 kilómetros de altura.

El espesor de la atmosfera se evalúa en unos 10.000 kilómetros. Se encuentra unida al resto del planeta por la atracción gravitatoria.

2.1 ¿Qué es la contaminación del aire?

La Organización Mundial para la Salud define la contaminación del aire o contaminación atmosférica a cualquier alteración de la composición de las características físicas y naturales del aire producida por la adición o presencia de elementos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que pueden mantenerse en suspensión por cierto tiempo. Las principales causas de este tipo de contaminación son las actividades industriales, los vehículos motorizados, los vertederos e incineradores de basura. La contaminación del aire es perjudicial para la salud y/o el bienestar de los seres humanos y para la biodiversidad, además de que puede afectar a ciertos materiales, reducir la visibilidad y producir olores desagradables.

Las acciones de las actividades humanas de orígenes domésticos industriales. Comerciales, agropecuarias son las causas de mayor índice de la contaminación del aire, que es uno de los macro problemas ambientales más importantes del siglo XXI.

La contaminación del aire establece un riesgo ambiental para la salud y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año. (OMS 2005) Existen varios riesgos para la salud derivados de la exposición a las partículas menores de 10 micras. PM10, como el riesgo de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, cáncer al pulmón, las emisiones de PM10 pueden deberse al polvo, industrias metalúrgicas, industrias mineras, plantas generadoras de electricidad, calderas industriales, incendios forestales y emisiones del transporte. La calidad del aire es un proceso complejo de evaluar, debido a la cantidad de contaminantes que existen en la atmosfera y a la influencia de la velocidad del viento, el gradiente de temperatura y la turbulencia atmosférica

Clasificación de fuentes de contaminación de origen andrógenos

- Fuentes Puntuales
- Fuentes Lineales
- Fuentes Superficiales

- Fuentes Estacionarias
- Fuentes Móviles

Fuentes Naturales de contaminación

- La erosión de los suelos
- Las erupciones volcánicas
- Las esporas y polen
- Tormentas de arena
- Incendios forestales
- Los procesos de fermentación anaeróbica

Ejemplos de contaminación atmosférica de origen antrópico

- En las explotaciones del Río Tinto en Huelva, el tratamiento de minerales producía la emisión de componentes sulfurosos altamente tóxicos ocasionando daños a la agricultura, ganadería y a la salud humana.
- En las zonas de Besos y San Andrés en la Comunidad de Barcelona, en la que la concentración de SO₂ se elevó a 769 microgramos/m³.
- En Cartagena, los días que no sopla viento del sureste, los niveles de contaminación por SO₂ alcanzan en algunos barrios duplicando los niveles permitidos esta situación se observó a finales de 1990 y comienzos de 1992, en los años de 1987 – 1988 se detectaron tres epidemias de asma debidas al polvo de soja desprendido como consecuencias de actividades portuarias.

2.2. - Describa la estructura térmica de la atmosfera terrestre. ¿Qué es la Troposfera y qué importancia tiene su estudio desde el punto de vista de la contaminación del aire?

La atmosfera presenta una estratificación horizontal por densidad, presión y temperatura. En el caso de la temperatura existen variaciones notables con la altitud, que definen las capas térmicas diferentes. Considerando las variaciones verticales de temperatura del aire, se consideran tres capas relativamente calientes, separadas por dos capas relativamente frías, estas capas horizontales consideradas desde la superficie de la tierra son:

- **La Troposfera** que abarca aproximadamente entre los 0 y 12 kilómetros.
- **La estratosfera** se encuentra entre los 12 y los 50 kilómetros.
- **Mesosfera**, se encuentra entre los 50 y 80 kilómetros.
- **Termosfera también llamada ionosfera** alcanza hasta los 500 kilómetros.
- **Exosfera** se encuentra por encima de los 500 kilómetros.

Gráfico 1. Estructura de la atmósfera.



Fuente: Elaboración propia.

La Troposfera es la capa inferior de la atmósfera se encuentra desde la superficie de la tierra hasta los 12 kilómetros con una presión de 100 mb, en donde se registran los fenómenos de tiempo y de turbulencia atmosférica más marcada. **La vida se desarrolla hasta los 4.5 kilómetros de altura, es por esto que la troposfera recoge todos los efectos causados por las actividades humanas y es por esto que su estudio tiene una gran importancia desde el punto de vista de la contaminación del aire.** Contiene el 75% de la masa gaseosa de la atmósfera y casi la totalidad del vapor de agua y todos los aerosoles.

En ella la temperatura desciende con la altura a través de toda la capa ($6.5^{\circ}\text{C}/\text{km}$). Sobre esta capa se encuentra una zona de transición llamada Tropopausa que presenta igual o superior temperatura a la capa inmediata inferior, cuya altura no es constante ni en el espacio ni en el tiempo, una variación de temperatura como la que existe entre la Troposfera y la Tropopausa se conoce con el nombre de inversión de temperatura y produce un efecto de tapadera sobre la capa inferior; aunque no en sentido estricto pues existe intercambio

de aire húmedo de la troposfera con el aire seco de la Estratosfera. En la Troposfera la velocidad del viento aumenta por término medio con la altura, generalmente, hasta niveles próximos a la Tropopausa.

2.3. - ¿Qué es la circulación general de la atmosfera y que factores la motivan e influyen en ella?

Son los movimientos de aire caliente y frío que ocurren en la atmosfera. El sol emite radiación solar que penetra la atmosfera y calienta la superficie de la tierra, con lo cual el calor es devuelto a la atmosfera. La circulación general es un proceso complejo en que intervienen diferentes parámetros físicos. Los movimientos del aire en la homoesfera están motivados por diferencias de temperatura y presión. La proximidad al sol supone el aporte continuo de energía. Esta energía en forma de radiación influye sobre el estado de la atmosfera como la transmisión del calor desde la superficie de un suelo que ha aumentado su temperatura por efecto de esta radiación.

Los rayos solares atraviesan sin que el aire absorba una cantidad apreciable de calor. La radiación solar es absorbida por la tierra, la cual calienta por contacto las capas inferiores de la atmosfera y estas luego transmiten su calor a las capas más altas, en virtud de las corrientes de convección. Cuando el aire asciende en la atmosfera se desplaza de una zona de mayor presión a una zona de menor presión, debido a esto el aire se expande y se va enfriando. La temperatura del aire desciende en la Troposfera hasta los 50°C debido a una disminución de la presión, de la densidad del aire y el menor efecto de la gravedad. La disminución de la presión en la Troposfera es constante, así que el enfriamiento también.

Cualquier proceso en que al aire ni se le comunica ni se le quita calor se llama proceso adiabático. Por el contrario, se llaman no adiabáticos aquellos procesos en los que se comunica o se quita calor. En las noches claras el calor acumulado en la tierra durante el día es irradiado con gran rapidez de modo que la capa más baja de la atmosfera se enfría antes que las de encima. Entonces, la temperatura del aire en la proximidad de la tierra puede ser más baja que en otras más altas, invirtiéndose el gradiente de temperatura, esto se llama inversión del gradiente.

2.4.- Factores que intervienen en la temperatura del aire.

La temperatura atmosférica es uno de los elementos constitutivos del clima que se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados, así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas. Constituye el elemento meteorológico más importante en la delimitación de la mayor parte de los tipos climáticos y que tiene influencia directa en la cantidad y distribución de especies y sobre todo de gran significancia en el desarrollo de las actividades agropecuarias.

El aire es la combinación de gases que forman la atmosfera terrestre y mantenidos sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de la gravedad. Los factores físicos ambientales intervienen directamente en la temperatura del aire.

A continuación, se detalla cada uno de ellos.

La temperatura.

La radiación solar se propaga por el espacio y llega finalmente a la tierra, una parte de la energía es absorbida por la superficie de la tierra y otra parte la tierra la refleja siendo absorbida por las primeras capas de la atmosfera.

De esta forma la temperatura atmosférica depende la mayor o menor cantidad de calor que se transfiere a la atmosfera.

La temperatura es modificada por tres factores

La latitud.

La temperatura en la línea del Ecuador será mayor debido a que los rayos solares caen perpendicularmente y por lo tanto el grado de absorción de la tierra es mayor. Desde este punto hacia los Polos la temperatura disminuye ya que los rayos solares llegan más inclinados.

La altitud.

La temperatura de la atmosfera va disminuyendo a medida que se establece mayor distancia respecto de la tierra. En la cima de una montaña la temperatura va a ser menor que en la base de ella.

Cercanía al mar. La temperatura atmosférica no sufre mayor variación porque el agua se calienta y enfría más lentamente que la tierra.

La presión atmosférica.

Es uno de los factores físicos que influye en las características y condiciones del aire. Corresponde a la fuerza que ejerce el peso del aire sobre la superficie de la tierra.

Los factores que modifican la presión son los siguientes.

Altura.

A mayor altura menor presión, esto debido a que el aire es menos denso por lo que el peso del aire es menor y la atmosfera ejerce menor presión.

Temperatura.

Cada vez que las masas de aire se calientan por un aumento de temperatura se hacen menos densas lo que hace que el aire ascienda provocando una disminución de la presión atmosférica. Este fenómeno provoca zonas con mayor presión y otras de menor, originándose movimientos de aire, es decir los vientos

La humedad atmosférica

Es el tercer factor que hace variar a la atmosfera. Corresponde a la cantidad de vapor de agua que existe en la atmosfera. La humedad del aire es variable y depende del grado de evaporación de los sistemas acuáticos, disminuye con las lluvias

La humedad del aire está relacionada con la temperatura. A mayor temperatura mayor humedad ambiental se retiene en la atmosfera.

La humedad atmosférica es determinante para la cantidad y distribución de seres vivos en la tierra.

2.5.- Masas de aire.

La constitución de la superficie de la tierra, distribución de océanos, mares, cadenas montañosas, desiertos, bosques, junto con la inclinación del eje de rotación de la tierra respecto a su plano de giro entorno del sol entre otros factores motiva que la superficie

terrestre no tenga una temperatura uniforme. Así parcelas de aire situadas sobre diferentes puntos del sistema del planeta presentan características físicas como temperatura, densidad, presión, contenido de humedad diferente, de aquí nace el concepto de masas de aire.

La naturaleza y el grado de uniformidad de las características de una masa de aire están determinados por:

- El lugar donde se ha formado la masa de aire y su trayectoria. El lugar de formación de las masas de aire coincide con las zonas que mantienen altas presiones estacionales, en ellas el aire permanece casi inmóvil al menos durante una semana adquiriendo las propiedades características de la zona.
- Las variaciones de las propiedades físicas que tienen lugar en su interior cuando esta se traslada recorriendo grandes distancias.
- La edad de la masa de aire.

La Troposfera se subdivide en masas de aire zonales, esto es separadas según los paralelos. Del Polo Norte hacia el Ecuador se pueden proponer cuatro masas de aire zonales.

- **Masa ártica** corresponde a la zona interior al Círculo Polar.
- **Masa Polar**, corresponde a la zona comprendida entre el Círculo Polar y el paralelo 40°Norte.
- **Masa Tropical**, corresponde a la zona comprendida entre los trópicos de y el paralelo 40°Norte aproximadamente.
- **Masa ecuatorial**, corresponde a la franja centrada en el Ecuador y que se extiende hasta los trópicos.

2.6.- ¿Para qué se pueden utilizar los datos climatológicos en un estudio de contaminación del aire?

El estudio y análisis de los datos climatológicos permite predecir y conocer las alteraciones que pueden agravar o aliviar un episodio de contaminación, es decir, la calidad del aire. Por ejemplo, pueden ayudar a predecir dónde y cuándo es más probable que se produzcan inversiones térmicas cuyo efecto provoca la concentración de sustancias contaminantes,

turbulencias de viento que ayudan a la dispersión de los contaminantes al permitir el mezclado en vertical de las capas de aire, precipitaciones de lluvia, que actúan limpiando el aire aunque traspasan los contaminantes al sistema hidrológico.

2.7.- ¿Qué características presenta la atmósfera urbana? ¿Qué entiende por efecto isla de calor? ¿Influye sobre la dispersión de los contaminantes en el área urbana?

La capa de mezcla situada en la parte inferior de la troposfera es la región de la atmósfera que se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura variable, comprendida entre unos centenares de metros hasta unos cinco kilómetros, dependiendo de la hora del día, y los factores geográficos en general.

Es en esta zona de la atmósfera donde se producen el intercambio de materia y energía con el suelo. Una gran parte de los contaminantes emitidos desde la superficie terrestre se mantienen en esa zona, donde se mezclan gracias al movimiento turbulento del aire. Este proceso de mezcla favorece las reacciones químicas que producen contaminantes secundarios. La contaminación de la capa de mezcla tiene una gran importancia en ciudades densamente pobladas, que a causa de las emisiones de los vehículos y de la actividad industrial generan una cantidad importante de contaminantes que permanecen en la zona urbana: La densidad de población, las actividades, bienes y servicios, hace que los efectos de dicha contaminación de carácter local afecten a una gran cantidad de personas y han sido la causa principal de muchas normativas ambientales.

Factores que influyen en la alteración de la atmósfera urbana:

- a. El proceso de urbanización del suelo afecta a las características meteorológicas de la capa de mezcla.
- b. La existencia de edificios de diferentes alturas, alineación y volumen, origina fenómenos turbulentos en el movimiento del aire cerca del suelo.
- c. La distribución de edificios.
- d. La existencia de superficies verticales de diferentes materiales, provoca la variación del balance energético.

- e. La absorción de la radiación solar incidente por parte de los materiales disminuye el albedo (El porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja respecto a la radiación que incide sobre la misma. Las superficies claras tienen valores de albedo superiores a las oscuras y las brillantes más que las opacas. El albedo medio de la tierra es del 37 al 39% de la radiación que proviene del sol).

2.8.- Citar y detallar los factores determinantes de los niveles de contaminación de la atmósfera.

La atmósfera es un sistema abierto en contacto con la superficie del planeta y de importantes dimensiones. Los fenómenos que ocurren en su seno, como las lluvias, los vientos, la turbulencia del aire, ascenso de masas de aire por calentamiento, la presencia de relieve y de zonas urbanas, intervienen en la distribución, dispersión y concentración de las sustancias contaminantes. Cuando las condiciones reinantes en las capas bajas de la Troposfera hacen posible el acceso a las capas medias y altas de los residuos sólidos, líquidos y gaseosas, por lo que está asegurada la dispersión de los contaminantes que se encuentran cerca del suelo.

Los factores que influyen en la dispersión de contaminantes en la atmósfera son:

1. Factores meteorológicos
2. Condicionantes geográficos
3. Condicionantes urbanísticos

Factores Meteorológicos

- a. Estratificación del aire
- b. Inversiones de temperatura
- c. La turbulencia atmosférica
- d. La estructura de la capa de mezcla
- e. La humedad o vapor de agua

Estratificación del aire.

Se pueden obtener tres tipos de estratificaciones

- a. **Estratificación estable.**

La estratificación del aire es un factor determinante en lo que respecta a la contaminación atmosférica porque puede favorecer la dispersión de los residuos contaminantes en las capas altas. Si la estratificación es estable la temperatura de la masa de aire es baja e inferior a la del aire a su alrededor. En estas condiciones la masa de aire no podrá ascender, a no ser que algún obstáculo del relieve a su alrededor, una montaña; por ejemplo, la fuerce. Por lo tanto, la estratificación estable no propicia dispersión de contaminantes.

b. Estratificación inestable.

En este caso la temperatura de la masa de aire ascendente es superior a la del aire circundante. La pequeña masa de aire ascenderá por diferencia térmica y en su ascenso se encontrará con aire más frío, continuando su ascenso, alcanzando el punto de equilibrio a mayor altura.

Esta situación es muy favorable para la dispersión de la contaminación atmosférica.

c. Estratificación indiferente.

En este caso, la temperatura de la masa de aire ascendente es igual a la del aire circundante. La pequeña masa se encontrará en equilibrio térmico con su entorno y solo ascenderá si está sometida a fuerzas externas (ascenso orográfico). La nueva posición también será de equilibrio. Esta situación es indiferente para la dispersión de los contaminantes ni favorece o impide los movimientos verticales, la dispersión dependerá de otros factores como el viento.

Inversión de temperatura

Las inversiones de temperatura son frecuentes en la atmósfera. Existe una inversión de temperatura cuando ascendiendo verticalmente en el seno de un estrato horizontal del aire, la temperatura que se registra no disminuye con la altura, sino que aumenta con ella.

Desde el punto de vista de la contaminación del aire la existencia en altura de una capa de aire más cálido que las capas inmediatas superior e inferior supone un efecto de tapadera frente a los movimientos verticales. Los contaminantes liberados en la capa inferior fría quedan acumulados en ella hasta que se destruye la inversión de temperatura.

Otros factores meteorológicos

La humedad favorece la acumulación de partículas en el aire manteniendo el tiempo de permanencia de estas en el seno de la atmósfera. Ciertos compuestos químicos quedan afectados por la presencia de vapor de agua reaccionando y dando como resultado otros productos que pueden tener efectos negativos. Como ejemplos están el trióxido de azufre (SO₃) el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) al reaccionar con el agua dan lugar al ácido sulfúrico (SO₄H₂) y al ácido nítrico (NO₃H), productos altamente corrosivos.

2.9.- ¿Qué es una inversión de temperatura? ¿Por qué tiene tanta importancia desde el punto de vista de la contaminación del aire?

La inversión de temperatura es cuando la temperatura aumenta en vez de descender con la altura.

Una de las maneras de saber cuándo hay inversiones de temperatura es ver la quema de hojas o cualquier otro elemento que genere bastante humo. El mismo asciende porque está caliente y es menos denso que el aire frío, pero cuando se topa con alguna inversión de temperatura, por la turbulencia que se genera al haber dos masas de aire de distinta densidad, no puede subir y frena su ascenso colocándose paralelo a la superficie.

El aire de las capas bajas es más caliente que el de las capas superiores, lo cual le lleva a ascender hasta enfriarse. Lo que permite una continua circulación atmosférica en sentido vertical que renueva el aire de las diferentes capas. La inversión térmica es un fenómeno meteorológico que se da en las capas bajas de la atmósfera terrestre y consiste en el aumento de temperatura con respecto a la altitud en una capa de la atmósfera.

El aire tiene un ciclo constante de movimiento en el cual las capas de aire más frío circulan en la parte alta de la atmósfera y las más calientes lo hacen abajo. Al elevarse la temperatura cuando sale el sol el aire se calienta disminuyendo su densidad y se mueve en la parte baja de la atmósfera desplazándose hacia arriba. Con estos movimientos la atmósfera moviliza grandes cantidades de polvo, humo y partículas suspendidas y los lanza a través de cerros, valles y cañadas: en este proceso de limpieza del aire también participa la lluvia que precipita al suelo las partículas suspendidas existentes en el aire.

Cuando el ciclo de movimiento del aire no ocurre y la capa de aire se estaciona a nivel del suelo sobre una ciudad o un valle, se forma una capa de aire frío, inmóvil, que puede atrapar

contaminantes suspendidos que ya están en el aire o que se producen posteriormente, esto tiene el riesgo de exponer a la población a respirar aire más contaminado de lo normal.

Una inversión térmica puede llevar a que la contaminación aérea, como el smog, quede atrapada cerca del suelo con efectos nocivos para la salud. Una inversión también puede detener el fenómeno de convección actuando como una capa aislante. Si por algún motivo esta capa se rompe, la convección de cualquier humedad presente puede ocasionar violentos temporales, este fenómeno puede llevar a una tormenta de hielo en climas calientes.

2.10. ¿Por qué se distinguen los elementos contaminantes primarios y secundarios? ¿Qué son los contaminantes primarios?

Primero se debe describir la composición y estructura química de la atmósfera. El aire componente químico de la atmósfera no es un elemento simple, sino que está formado por una mezcla de gases. En la composición media del aire seco se encuentran una mezcla de cuatro gases, nitrógeno, oxígeno, argón, y dióxido de carbono que constituyen el 99.98% de su composición.

En la atmósfera se distinguen dos capas la homosfera y la heterosfera. La primera se extiende desde el nivel del mar hasta unos 80 kilómetros de altitud y la segunda ocupa el resto del grosor de la atmósfera. En la homosfera se mantienen los gases citados y sus concentraciones por debajo de los 25 kilómetros son:

- Nitrógeno 78.08%
- Oxígeno 20.9%
- Argón 0.934%
- Dióxido de carbono 0.035%
- Vapor de agua (concentración variable) 0 – 7 %. Cerca del suelo, pero está casi ausente de ella por encima de los 10 a 12 kilómetros.
- Neón (Ne)
- Metano 0.00015%
- Helio (He)
- Kriptón (Kr)

- Ozono (O₃)
- Hidrogeno (H₂) 0.00005%

Total 100%

Cualquier cambio en el equilibrio de estos componentes altera las propiedades químicas y físicas del aire. Con este antecedente explicativo se puede identificar los contaminantes primarios y secundarios.

Los contaminantes primarios son aquellos precedentes directamente de fuentes de emisión, son evacuados directamente a la atmósfera por fuentes puntuales (chimeneas) o fuentes lineales (automóviles) o fuentes superficiales (incendios forestales) son los más importantes a nivel cuantitativo y entre ellos los más conocidos son el dióxido de carbono (CO₂) el dióxido de azufre(SO₂) el metano (CH₄), el óxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO) los hidruro de flúor, partículas sólidas en suspensión, polvo, cenizas, aerosoles.

Un contaminante primario es un contaminante emitido directamente de una fuente al aire.

Ejemplos de acciones que generan contaminantes primarios:

- La quema o el uso de combustibles fósiles produce emisiones de CO₂.
- La deforestación libera dióxido de carbono.
- Los incendios forestales.
- El NO, CO y SO producido por el tráfico vehicular.
- El CH₄ por la fermentación de los desechos orgánicos.
- El CH₄ producido por las actividades agropecuarias.

Contaminantes secundarios. Son aquellos originados por reacción química entre los contaminantes primarios y ellos mismos o con los componentes habituales de la atmósfera. Entre ellos vale citar el trióxido de azufre (SO₃), el ácido sulfúrico (SO₄H₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), ácido nítrico (NO₃H) ozono (O₃), smog fotoquímico.

Un contaminante secundario no es emitido directamente, sino que se forma cuando otros contaminantes primarios reaccionan en la atmósfera.

Ejemplos de contaminantes secundarios son:

- El NO₂ que se forma cuando se combina NO con oxígeno del aire.
- Las lluvias ácidas que se forman cuando el dióxido de azufre o los óxidos de nitrógeno reaccionan con el agua.

Materiales de construcción.

En este sector se incluyen las industrias de fabricación de materiales y las industrias de productos minerales. Existe una gran variedad de industrias entre ellas.

- a. Plantas asfálticas
- b. Cementeras
- c. Fábricas de vidrio
- d. Fábricas de ladrillos
- e. Fábricas de yeso
- f. Graveras y tratamientos de áridos

Los contaminantes atmosféricos emitidos dependen del tipo de industria pero en general se caracterizan por la emisión de concentraciones importantes de partículas. A menudo se realizan también tratamientos térmicos, que producen los contaminantes característicos de los procesos de combustión óxidos de carbono, azufre, nitrógeno e hidrocarburos.

Para el caso de una cementera se debe considerar que el cemento se fabrica mediante piedra, caliza y arcillas, con otros componentes secundarios como sulfatos alcalinos. En los diferentes estados de fabricación se deben esperar problemas de contaminación debido a las partículas sólidas como polvo que se desprenden en la extracción, transporte, pulverización, cocido, almacenamiento, distribución, afectando a los componentes ambientales.

El polvo emitido está compuesto principalmente por óxido de calcio (CaO) y en menor cantidad potasio, magnesio, silicio, azufre y sodio, (K₂O, MgO, Si₂O, SO₃, Na₂O). Como ejemplo una fábrica de cemento puede emitir unas 600 toneladas de polvo/Km²/año.

Las medidas correctoras más importantes se refieren a la eliminación de partículas y se utilizan ciclones y multiciclones cámaras de sedimentación de polvo, filtros de magas y electro filtros.

Siderurgia y metalurgia.

Este sector abarca las industrias de metales férreos y no férreos de primera y segunda fusión. Dentro de la producción de los metales férreos se encuentra la siderúrgica y las fundiciones de hierro y de acero. Dentro de los metales no férreos se encuentra la elaboración de aluminio, cobre, cinc y plomo.

Producir y transformar metales comporta todo un conjunto de actividades asociadas, que van desde la extracción, transporte y almacenamiento de los materiales hasta los tratamientos mecánicos y químicos de los productos acabados o semiacabados.

La siderurgia es un sector que genera una contaminación generalizada, puesto que emite todo tipo de contaminantes y en cantidades importantes. Este tipo de industrias dispone aparte de las calderas generales de combustión que emiten contaminantes que dependen del tipo de combustible, de una serie de procesos unitarios siderúrgicos muy contaminantes que originan perturbaciones de la calidad del aire.

Las industrias de metales de primera fusión se caracterizan por elevadas emisiones de azufre y partículas y las de segunda fusión y los demás procesos metalúrgicos por grandes emisiones de partículas con una gran variedad de tamaño. Las industrias de este sector, además de la emisión de contaminantes, debido al proceso industrial presentan una gran cantidad de emisiones fugitivas.

Las partículas sólidas se emiten en el transporte y almacenamiento del mineral, en su preparación y en el granulado. El polvo de granulometría comprendido entre 10 y 100 μm , es de composición química variable según los procesos utilizados, predominando principalmente los siguientes compuestos SiO_2 , Al_2O_3 , HF, K_2O , Na_2O , PbO , ZnO y óxidos de hierro.

En la producción del plomo cinc y cobre, los procesos más contaminantes son el tratamiento mineral y la fusión en los que se producen SO_2 , CO_2 , CO , y partículas sólidas. En la producción de cobalto se emiten sobre todo partículas finas. En la recuperación del aluminio se emiten nieblas sólidas.

Las medidas correctoras van dirigidas a la reducción de emisiones de partículas y el sistema escogido depende en cada caso del proceso industrial utilizado.

Industria química.

La industria química tanto orgánica como inorgánica es un sector de gran complejidad y procesos muy variados, pero a pesar de todo, siempre se encuentran:

- Etapas de reacción química
- Etapas de tratamiento físico: calentamientos, separación purificación

Los principales contaminantes generados en la industria química son:

- Dióxido de azufre
- Monóxido de carbono
- Partículas y aerosoles
- Humos
- Ácido sulfúrico
- Cloruro de azufre
- Halógenos y derivados, flúor, cloro, bromo, yodo
- Compuestos orgánicos, compuestos orgánicos de azufre, compuestos orgánicos de cloro, compuestos orgánicos de plomo, hidrocarburos aromáticos.

Industria textil.

Las diferentes operaciones del procesado de materias primas como lana, algodón, fibras sintéticas, en la industria textil originan diversas alteraciones en la composición de la atmósfera. Por ejemplo:

- La limpieza y el cardado del algodón y de la lana producen emisiones de partículas.
- El blanqueo del algodón, del lino o de la lana producen SO₂ y Cl₂.
- La carbonización de impurezas produce humos, partículas de carbono y olores.
- El tinte y la impermeabilización y la limpieza de las fibras sintéticas originan SH₂.

Industria de la celulosa.

Para este tipo de industrias la contaminación por los malos olores es generalmente más importante que la debida a las emisiones de gases. En las fases del procesado de la madera aparecen contaminantes diversos como:

- En el cocido y lavado se emiten cenizas y SO₂.
- En los digestores se producen metil-mercaptanos, sulfuro de metilo, y en los evaporadores ácido sulfhídrico.
- Los hornos de recuperación emiten Na₂S, H₂S, SO₂, CO, Na₂CO₃.

- Los efluentes líquidos producen SH₂.

Industrias aeronáuticas y electrónicas.

Se producen partículas, humos y vapores, entre otros predominan como contaminantes atmosféricos, las partículas sólidas, Arsenio, Bario, Belio, Cadmio, Ozono, Manganeseo, Magnesio, Mercurio, Selenio, Plomo Zinc y los productos líquidos procedentes de combustiones en hornos e incineradores.

PREGUNTAS DE CONSOLIDACIÓN

- Describa la estructura química y térmica vertical de la atmósfera.
- ¿Qué elementos se encuentran habitualmente en la atmósfera?
- ¿Qué factores influyen sobre la circulación general de la atmósfera?
- ¿Qué es el efecto de isla térmica? ¿Por qué está asociado a la atmósfera urbana?
- ¿Qué factores determinan la presencia de elementos contaminantes emitidos en el seno de la atmósfera?
- ¿Qué es una inversión de temperatura? ¿Cómo influye en la dispersión de elementos contaminantes en la atmósfera?
- ¿A qué se les llama contaminantes primarios y secundarios?
- ¿Cómo se clasifican las fuentes contaminantes?
- ¿Qué es la emisión y la inmisión?

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

- Defina el clima de la Costa Ecuatoriana.
- Investigue los elementos contaminantes que se emiten en la ciudad de Guayaquil.
- ¿Qué características presentan las fuentes de emisión de olores cercanas a su entorno?
- Identifique los sectores de mayor exposición al ruido en la ciudad de Guayaquil.
- Identifique las características de los aparatos para medir las emisiones de ruido, olores y las emisiones de CO₂.

UNIDAD 3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

El agua es uno de los compuestos químicos más conocidos, abundantes y de mayor significado para la vida. Es una combinación de dos átomos de hidrógeno unidos a uno de oxígeno, su fórmula es H₂O, experimentalmente se demuestra que el ángulo que forman los dos enlaces covalentes es de 105° otra de las características estructurales importantes es que el átomo de oxígeno posee dopares de electrones no compartidos opuestos a la posición de los hidrógenos.

El momento dipolar es cuando en una molécula hay átomos de distinta electronegatividad, entonces hay un átomo que atrae más los electrones que el otro. El átomo que atrae más genera en su zona una densidad de carga negativa y en el otro una carga positiva. Entonces, aparece lo que es el momento dipolar, la separación de una carga eléctrica.

La existencia de puentes de hidrógeno da al agua una estructura molecular más estable si se la compara con otras moléculas que tienen una interacción débil, en el caso del agua la interacción es más fuerte, lo que se traduce en una mayor necesidad de calor para lograr el cambio de un estado a otro. Por este motivo sus puntos de ebullición y de fusión son más altos que en los hidruros.

3.1. Factores que afectan a los ecosistemas acuáticos. ¿Por qué?

Un ecosistema es un sistema formado por individuos de muchas especies; es decir, por varias poblaciones, situado en un ambiente determinado, todos ellos implicados en un proceso dinámico e incesante de interacción, como mutualismos, comensalismos, simbiosis, parasitismos, depredación, ajuste y regulación, e intercambio de materia y energía. Como secuencia de nacimientos y muertes, siendo uno el resultado de la evolución de las especies y la sucesión a nivel del sistema.

Como se ha estudiado anteriormente los ecosistemas están formados por factores abióticos o biotopos y factores bióticos o biocenosis, cualquier acción que altera a cualquiera de estos factores, también altera al ecosistema.

(varios O. S., 2007) Se cita a continuación, algunos factores internos y externos que pueden afectar a los ecosistemas acuáticos:

- La sobreexplotación por pesca incontrolada
- Las especies invasoras
- La alteración del hábitat
- Las condiciones que afectan la intensidad de la luz
- Las alteraciones de temperatura
- La alteración del PH
- La salinidad en el caso de los ecosistemas de agua dulce
- La contaminación ambiental, por derrames o vertidos de desechos industriales y domésticos
- La contaminación del sistema por derrames de pesticidas agrícolas y de hidrocarburos
- La eutrofización
- La pérdida o disminución del oxígeno
- La presencia de metales pesados

Principales propiedades que afectan a los sistemas acuáticos.

Las principales propiedades que afectan a los sistemas acuáticos son:

- El patrón de flujo
- La gradiente de temperatura
- El pH.

Consecuencias que tiene sobre los ecosistemas acuáticos la acidificación de las aguas:

- Imposibilidad de muchos organismos de vivir en pH bajos.
- Aumento de la solubilidad de algunos metales peligrosos como el Mercurio, el Azufre; Zinc y el aluminio.

- Incidencias sobre el ciclo de nutrientes.

Tipos de clasificación propuesta para los lagos ¿en qué parámetros se basa?

El parámetro principal que se propone para la clasificación de los lagos es la temperatura en sus aguas y en función de esta los lagos se clasifican en:

- Lagos fríos
- Lagos templados y subtropicales
- Lagos tropicales
- Lagos calientes, Termo míticos

En función de la actividad biológica los lagos se clasifican en:

- Lagos eutróficos
- Lagos oligotróficos

La eutrofización es un fenómeno natural que se produce en sistemas que reciben un alto aporte de nutrientes provocando un incremento de la productividad biológica. La actividad descomponedora de las bacterias es tan intensa que puede llegar a agotar las concentraciones de oxígeno, creando un medio anoxico.

Las consecuencias de este fenómeno son la pérdida de transparencia de las aguas que adquieren olores desagradables. Los lagos oligotróficos son aquellos donde la transparencia de sus aguas permite el desarrollo de especies piscícolas importantes.

3.2. El proceso de descomposición aerobia.

La descomposición de la materia orgánica la realizan microorganismos unicelulares o pluricelulares muy simples como las bacterias, hongos y otros. Los procesos de descomposición aeróbica también llamados de oxidación, se producen en ambientes donde existe una concentración suficiente de oxígeno, en ella los productos finales de la degradación de las moléculas orgánicas serán mayoritariamente CO₂ y agua. De esta degradación el microorganismo obtiene tanto las materias primas como la energía,

necesarias para llevar a cabo su metabolismo, esto es, alimentarse. A parte de la materia orgánica, la composición elemental de un organismo vivo incluye otros elementos como N, P, K, Na, S, Mg, Ca, Fe, que son los llamados oligoelementos. Para que la oxidación de la materia orgánica pueda realizarse es necesario que estos elementos existan en el medio en concentraciones suficientes. Las aguas naturales suelen contener estos elementos como tal o combinados en forma de sales, que desde el punto de vista del metabolismo microbiano reciben el nombre de nutrientes.

Factores que afectan a los procesos de descomposición de la materia orgánica.

Los factores más importantes que afectan la degradación de la materia orgánica son:

- La temperatura
- El pH
- Los metales pesados

La temperatura

Para los organismos mesofilicos que son los más comunes en el tratamiento de las aguas, la velocidad de reacción aumenta con la temperatura hasta alcanzar un máximo a 37°C, descendiendo bruscamente a los 40°C, temperatura a la cual mueren.

Otro grupo de microorganismos llamados termofilicos en los que se encuentran especies que se pueden desarrollar hasta los 70°C y otro grupo que recibe el nombre criofilicos tienen el óptimo de desarrollo a temperaturas entre los 12 y 18°C.

Es importante citar que a mayor temperatura del agua menor cantidad de oxígeno.

El pH

Afecta a la velocidad de reacción como a los tipos de microorganismos que pueden sobrevivir. La mayoría se desarrolla a un pH 7 y experimentan ligeras variaciones entre 6.5 y 8.5 predominando en este medio las bacterias, a un pH inferior a 4 y superior a 9.5 pocas son las bacterias que pueden sobrevivir. Por su parte los hongos predominan sobre las bacterias en medios con un valor de pH entre 4.5 y 6.0.

Metales pesados

Los metales pesados como el Mercurio y el Plomo ejercen un efecto negativo en la degradación de la materia orgánica porque interfieren a nivel enzimático en el metabolismo. La toxicidad normalmente la provocarán metales en solución.

3.3. Diferentes actividades humanas y su influencia sobre el medio ambiente.

Tabla 3. Actividades e impacto sobre el medio ambiente.

Actividades	Impactos
Actividades domesticas	Aporte de materia orgánica Aporte de basuras Contaminación bacteriológica Contaminación química Contaminación por detergentes
Actividad agrícola	Aporte de nutrientes Aporte de pesticidas Desvío de caudales
Central nuclear	Contaminación radioactiva Elevación aguas abajo de la temperatura del agua
Contaminación de la atmosfera	Emissiones de gases Emissiones de polvo, metales pesados, olores, partículas de arena, limo.
Deforestación	Aumento en el aporte de elementos procedentes de la erosión del suelo. Aumento de las probabilidades de avenidas. Disminución de los caudales subterráneos.
Embalses	Acumulación de sedimentos. Alteración de los acuíferos.
Extracción de sedimentos	Aumentos de las partículas en suspensión. Variación del nivel del acuífero y del transporte de sedimentos.
Ganadería	Contaminación orgánica y bacteriológica.
Industrias	Aporte de detergentes, metales pesados y otros tóxicos. Aporte de materia orgánica.
Minería	Aporte de sales minerales. Aporte de materia orgánica.

Actividades	Impactos
Núcleos urbanos	Aporte de materia orgánica. Aporte de detergentes. Desvío de caudales.
Pozos de extracción de agua	Descensos del nivel de los acuíferos.
Vertederos	Contaminación química y bacteriológica. Aporte de basura.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Parámetros que determinan la caracterización física del agua.

Para la caracterización física del agua se recomiendan los siguientes parámetros

- **Parámetros organolépticos.**
 - Estos parámetros son difíciles de normalizar, son de carácter sensitivo y pueden variar de una persona a otra y se fundamentan en los olores, color, sabor y turbidez que puede tener el agua.
- **Los sedimentos o materias en suspensión**
 - La materia en suspensión en el agua puede cuantificarse pesando la cantidad de sedimentos que quedan retenidos, al filtrar la muestra a través de un papel filtro adecuado: El resultado puede expresarse en porcentaje o en ppm (partes por millón).
- **El Calor**
 - La fuente principal de aporte de calor a los sistemas acuáticos es el retorno del agua que ha sido utilizada para refrigerar procesos industriales, un ejemplo es el uso de las plantas termoeléctricas.

3.5. Tipos de tratamiento que se pueden realizar sobre los residuos contenidos en el agua.

El tratamiento de los residuos generados se puede realizar por tres métodos básicos.

- Por dilución (Eliminación)
- Por inyección en el terreno (Acumulación)
- Por tratamiento específico (Concentración)
- Dilución

La dilución se realiza con las mismas aguas del corriente receptor, de manera que la concentración final de la contaminación sea la que cause menor daño al retorno. Un **ejemplo de este método son los emisarios submarinos** que conducen las aguas hasta lugares profundos y lejanos que garanticen la dilución.

- Inyección en el terreno
 - En este método es importante tener en cuenta la morfología del terreno de manera que la inyección no interfiera con las aguas subterráneas. La morfología adecuada corresponde a capas sedimentarias situadas entre capas totalmente impermeables. En lo que se refiere al efluente, este no deberá contener sólidos en suspensión ni materia orgánica biodegradables; ya que se produciría un importante crecimiento bacteriano que colmataría rápidamente la zona de inyección.
- Concentración
 - Es el tratamiento específico de los residuos por métodos físicos, químicos o biológicos en función de su caracterización.
 - El tratamiento de las aguas residuales se engloba en el método de concentración, ya que su finalidad es separar los polucionantes diluidos en el agua.

3.6. Tipo de operaciones unitarias que se presentan en una planta de tratamiento.

La planta de tratamiento está dividida en secciones que engloban las diferentes operaciones unitarias. Siendo estas: tratamiento previo, tratamiento primario, tratamiento secundario, tratamiento terciario, tratamientos específicos y desinfección.

▪ **Tratamiento previo**

- En él se realiza la eliminación de los objetos de gran tamaño que son arrastrados junto con las aguas, como maderas, plásticos, arenas y otros, su misión es la de proteger mecánicamente los equipos de las siguientes fases de la planta de tratamiento y la sedimentación en las conducciones. Los equipos más utilizados son las rejillas, desarenadores, dilaceradores.

▪ **Tratamiento primario**

- Su misión es la separación por medios físicos complementados con medios químicos, de los sólidos en suspensión no retenidos en el tratamiento previo, así como, de las sustancias flotantes como aceites y grasas. Operaciones unitarias normalmente utilizadas en el tratamiento primario son entre otras sedimentación, floculación y flotación.

▪ **Tratamiento secundario**

- En esta fase se realiza la eliminación de la materia orgánica biodegradable. Consiste en provocar el crecimiento de microorganismos que se alimentan de la materia orgánica. Corresponde a la aplicación controlada de los sistemas naturales de autodepuración de las aguas, por lo que a este tratamiento se lo conoce como tratamiento biológico.

▪ **Tratamiento terciario**

- Este se realiza fundamentalmente para eliminar la materia orgánica u otro tipo de contaminantes que no han sido eliminados en los tratamientos anteriores. Este tipo de tratamiento se realiza con diversos tipos de operaciones como adsorción, intercambio iónico, osmosis inversa y precipitación química.

▪ **Tratamientos específicos**

- Se realizan para eliminar contaminantes específicos y pueden realizarse en cualquier etapa del tratamiento, corresponden a operaciones de neutralización, precipitación y oxidación y reducción.

- **Desinfección**

- Es el proceso mediante el cual se destruyen los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el agua, las operaciones más conocidas son la cloración y la ozonización.

PREGUNTAS DE CONSOLIDACIÓN

- ¿Qué métodos se utilizan para obtener agua químicamente pura?
- ¿Cuáles son las propiedades físico químicas del agua?
- ¿Qué es la caracterización del agua?
- ¿Qué es el patrón de flujo?
- ¿Cómo es el gradiente de temperatura en un sistema acuático?
- ¿Qué factores provocan la acidificación de las aguas?
- ¿Qué se conoce como autodepuración de las aguas?
- ¿Qué consecuencias tienen para los ecosistemas acuáticos la descomposición de la materia orgánica?
- ¿Qué es la comba de oxígeno?
- ¿Qué es un acuífero?
- ¿Qué es una fuente puntual? Relacione algunas fuentes puntuales.
- ¿Qué es la caracterización hidráulica del agua?
- ¿Cómo varían los DBO y la DBO con el tiempo?
- ¿Qué son los agentes causantes de enfermedades? ¿Cómo se analiza su presencia?
- Explique los tratamientos físicos, químicos y biológicos para la depuración de los residuos sólidos.
- Describa los impactos sobre el ecosistema marino que origina la presencia de una actividad portuaria.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

- Determinar las principales fuentes de contaminación del Río Guayas, y del Estero Salado.

- Buscar en el Municipio de Guayaquil o de su localidad, la composición química del agua que se suministra a los grifos de la ciudad.
- Caracterizar los sistemas acuáticos que se observan en los ríos que abastecen a su municipio e identificar cómo pueden influir sobre el medio acuático.
- Investigar qué características físicas, químicas (DBO – DQO) y biológicas presenta el agua que se suministra en su municipio.
- Identificar la localización de las principales depuradoras cercanas a su municipio y los sistemas de depuración que utilizan.

UNIDAD 4. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

La contaminación acústica se define como el conjunto de fenómenos vibratorios aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que en determinadas circunstancias puede originar molestias al oyente de carácter psicológico y fisiológico, e inclusive lesiones en el aparato auditivo.

En esta definición se contemplan tres aspectos o factores, siempre presentes en cualquier situación de contaminación acústica:

- a. El aspecto físico, que permite medir, calcular, predecir y que puede controlarse por medio del conocimiento de las leyes de la propagación del sonido en el medio físico y del conocimiento de las características por los que se propaga.
- b. El aspecto fisiológico, en el que intervienen numerosos elementos que modifican la percepción del sonido, como el umbral de audición de cada persona y de su modificación según la edad, la situación personal o de salud.
- c. El aspecto psicológico, en el que la percepción de molestia o el grado de molestia viene modificada por factores como el tipo de actividad que en aquel momento realiza la persona receptora, la hora del día, características del receptor, las relaciones que mantiene con el emisor o la experiencia anterior sobre problemas de contaminación acústica.

Los principales efectos del ruido sobre el individuo son:

- a. Pérdida de agudeza auditiva (sordera)
- b. Fatiga auditiva. Elevación temporal del umbral mínima de la audición.
- c. Acúfenos, generación de ruidos debidos a la propia persona
- d. Sistema endocrino, el ruido es un impulso nervioso motivado por agentes externo que llega a la hipófisis independientemente de nuestra voluntad.
- e. Sistema cardiovascular. Debido al mensaje de alerta el ritmo cardíaco aumenta.
- f. Sistema nervioso, se activa el sistema nervioso simpático, que está relacionado con estados de alerta.

Debido al estado de alerta se generan

1. Insomnio, dificultad para dormir
2. Dificultad de concentración

3. Efectos en la comunicación
4. Afecta la inteligibilidad de los mensajes.

Las Naciones Unidas definían en 1972 la contaminación acústica como la suma de los fenómenos acústicos productores de sensaciones auditivas consideradas como molestas y desagradables.

En octubre de 1987, el consejo de las comunidades europeas acordó que la lucha contra las molestias acústicas es uno de los sectores prioritarios que deben centrar la actividad comunitaria. Muestras de este acuerdo se recogen en el Programa de acción europea de acción ambiental.

También se puede definir la contaminación acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Por ejemplo, en la ciudad de Guayaquil en el sector sur, el ruido generado por el tráfico automotor del servicio público altera la vida normal de las personas que habitan en ese lugar, tanto es así que han presentado varias solicitudes al municipio para que resuelva los problemas de ruido.

Si bien el ruido no se acumula, traslada o se mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente.

Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, las industrias y otras fuentes.

La contaminación acústica producida por la actividad humana ha aumentado de forma espectacular en los últimos años. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) 130.000.000 de habitantes de sus países miembros se encuentran con un nivel sonoro superior a 65 dB, límite aceptado por la Organización Mundial de Salud (OMS) y otros 300.000.000 residen zonas de incomodidad acústica entre 55 – 65 dB.

El desarrollo industrial, económico y cultural, la expansión urbanística, el aumento desenfrenado del parque automovilístico, entre otros, ha contribuido a aumentar este problema ambiental. El ruido puede ser emitido desde un foco puntual (televisor) un foco

espacial /un bar) o un foco lineal (un coche en circulación). El ruido va disminuyendo, conforme la distancia con respecto al foco se va incrementando.

Son muchas las fuentes de ruido, sin embargo, en el fondo acústico destacan algunos elementos que por su distribución y abundancia (el tráfico rodado es el causante del 99% del ruido urbano en España).

Algunos de los elementos de contaminación son:

- a. El tráfico rodado en especial las motocicletas y sobre todo aquellas con escapes libres.
- b. Actividades de ocio como son los bares, discotecas, pubs; aunque generalmente los locales pueden respetar ordenanzas municipales, el solo trasiego de personas que entran o salen, o que se quedan en la calle, gritos, voces, hacen que el sueño sea difícil de conciliar.
- c. Obras y construcción, el ruido causado por un martillo neumático, levantamiento de calles, construcción de viviendas, pueden adquirir fácilmente una dimensión compleja de soportar.
- d. Aviones y ferrocarriles, la proximidad al aeropuerto o estaciones de tren en zonas densamente pobladas.
- e. Industrias y fábricas en los sectores poblados de la ciudad o de cualquier municipio.

4.1. Componentes de un sonómetro.

El sonómetro es un equipo utilizado para la medida del nivel de ruido o de contaminación acústica que se registra en un determinado lugar y en un momento concreto. Es importante realizar una medición correcta de los niveles de contaminación acústica debido a las consecuencias que de las observaciones se pueden derivar. Hace falta tener conocimientos de la precisión y de las limitaciones de los instrumentos y de las técnicas de medición.

Los elementos principales que componen un sonómetro son:

- a. Un micrófono
- b. Un pre-amplificador

- c. Un amplificador
- d. Un dispositivo de lectura analógica o digital.

El sonómetro procesa los niveles de ruido a medida que los recibe y los muestra sucesivamente, o a intervalos determinados para facilitar la lectura. La mayoría de los micrófonos tienen la sensibilidad máxima a incidencia frontal cuando el sonido llega perpendicular al diafragma del micrófono: por tanto, para realizar una medida correcta se deberá orientar el micrófono hacia la fuente emisora del sonido si se conoce su localización.

Si se dispone de un sonómetro equipado con un micrófono de respuesta máxima a incidencia aleatoria, el micrófono sirve para orientar en un Ángulo de 90° respecto a la dirección de la fuente de ruido. En los recintos cerrados como una habitación, en que el sonido llega al micrófono desde diferentes direcciones es recomendable realizar las mediciones utilizando micrófonos de respuesta aleatoria. Pero también se puede medir sin cometer un error grande con micrófonos de incidencia frontal, ya que las frecuencias dominantes son en general frecuencias bajas que se ven menos afectadas por las reflexiones. Además, se debe tener en cuenta el tipo de respuesta del micrófono y las características técnicas (condensador y piezoeléctricos).

Los dos tiempos de integración fundamentales de los sonómetros son el instantáneo (fast) que realiza una lectura cada 125 ms y el lento que la realiza cada segundo. Este tiempo de integración es el intervalo durante el cual el sonómetro realiza mediciones sin exponerlas en la pantalla. Los tiempos de medición que se utilizarán son los que las ordenanzas y las normativas especifiquen; pero es imprescindible hacer constar en la expresión del resultado de nivel de contaminación acústica, el tiempo de integración utilizado.

Una característica de cualquier sonómetro o equipo de medición es la precisión. Las normas nacionales e internacionales clasifican los sonómetros según su grado de precisión. La Norma CEI 651 de la Comisión Electrotécnica Internacional, los clasifica en cuatro tipos:

- a. Tipo 0. para uso de laboratorios acústicos
- b. Tipo 1 para aplicaciones de precisión
- c. Tipo 2: para aplicaciones generales
- d. Tipo 3: Son sonómetros que permiten tan solo apreciación de nivel

Para uso de ingeniería, de verificación de ordenanzas y de control de la contaminación acústica se recomienda utilizar el tipo 1 o de tipo 2, y deprecia el uso de sonómetros del tipo 3.

El sonómetro básico contiene como mínimo un filtro A y permite tiempos de integración fast y slow. La gama de medición es de 25 a 30 dBA hasta los 120 o 130 dBA. En algunos se añade una retención de lectura de nivel máximo, que es necesario en la medición de generación de ruido de vehículos individuales y útil en la lectura de ruidos impulsivos.

Los ruidos de tránsito o el de las industrias que emiten niveles de ruido fluctuante se miden con sonómetros que disponen de lectura de nivel sonoro equivalente. Estos sonómetros reciben el nombre de sonómetros integrados, ya que integran las variaciones o fluctuaciones de energía sonora y calculan como resultado el nivel sonoro equivalente. Los sonómetros integrados suelen incluir las prestaciones del sonómetro básico.

La única manera de asegurar la fiabilidad del instrumento de medición es su calibrado periódico. Para calibrar con garantía suficiente el estado general de un sonómetro se utilizan calibradores acústicos portátiles o integrados en el mismo instrumento de medida. Un calibrado completo del equipo tan solo lo puede hacer el fabricante del equipo o laboratorios especializados. El proceso de calibrado se indica en la documentación técnica del instrumento. La mayor parte de calibradores operan a la frecuencia de 1000 HZ, por tanto, puede calibrarse con la curva de ponderación A, sin tener que realizar correcciones por este concepto.

El libro de instrucciones del calibrador indica el nivel patrón, la frecuencia, las correcciones de temperatura y por presión atmosférica y la precisión de calibrado. La precisión acostumbra a ser de $\pm 0,2$ a $\pm 0,3$ dB. es conveniente calibrar el sonómetro antes y después de cada medición o series de mediciones. De esta manera se puede asegurar que si el calibrado inicial y el final son correctos también lo serán las lecturas intermedias. Los calibradores son susceptibles de variaciones en el transcurso del tiempo, por lo que es recomendable prever un proceso de mantenimiento.

Hay sonómetros que llevan definidos filtros de banda de octava o incluso de intervalos inferiores (un tercio de octava). La lectura se hace sucesiva por cada una de las bandas de frecuencia y se muestra en pantalla mediante un diagrama de barras que muestra las variaciones de nivel por frecuencia en tiempos reales. En determinadas circunstancias es

interesante visualizar o guardar un registro de los datos que se van midiendo. La salida mediante conexiones de corriente continua o alterna de un sonómetro puede acoplarse a equipos que registren el nivel de presión sonora sobre diferentes formatos.

4.2 ¿Qué características tiene la contaminación acústica?

La fuente principal de contaminación acústica en el urbano y en la mayor parte de las zonas rurales que sufren este problema es el transporte de persona y mercancías. Los niveles y la composición espectral del ruido del tráfico varían considerablemente en función de numerosos parámetros:

- a. Del tipo de vehículos que las generan,
- b. De las condiciones de utilización de la carga transportada, y
- c. De las infraestructuras y de su estado.

El ruido de la circulación es una de las principales fuentes de insatisfacción y denuncia de la población sobre su calidad de vida: en la mayoría de los países la proximidad de un aeropuerto, un centro comercial, una autovía o una autopista, constituyen causas de incremento de estas molestias. El vehículo automóvil ordinario, las fuentes sonoras son diversas: las explosiones del motor, los frenos, las vibraciones de la carrocería y el ruido producido por los neumáticos sobre el revestimiento de la calzada. Este último se superpone a todos los demás en un vehículo normal entre los 70 y los 80 kilómetros por hora de velocidad.

Aunque los vehículos parecen cada vez más silenciosos, en realidad no se han producido muchos avances tecnológicos en esa dirección, ya que el esfuerzo de las últimas décadas se ha centrado en el ahorro de combustible y en la disminución de la contaminación atmosférica. De hecho, la reducción del consumo es traducido en algunos casos en un incremento del ruido de ciertos, dado que la disminución de la cilindrada del motor suele venir acompañada de un aumento en su velocidad de régimen de trabajo del motor.

También existen otros elementos de incremento del ruido en el tráfico privado de vehículos de motor, como es la mala educación cívica de los conductores, que conduce al uso incontrolado de bocinas o a la instalación de cláxones con sonoridad incrementada o estridente, aparatos para eliminar los silenciadores de las motocicletas o para incrementar el sonido del escape.

Por otra parte, en el ruido que produce un vehículo influyen cuestiones como su estado de conservación, mantenimiento y obsolescencia.

Como se ha señalado, tiene una importancia decisiva también en el ruido de la circulación, el estado de conservación de la calzada y el tipo de material empleado en su construcción. Por ejemplo, una calle adoquinada produce más ruido. Semáforos, cruces de calles, el nivel de pendiente, son factores que incrementan las molestias del tráfico y que pueden ser agravadas hasta en 10 o 15 dB, en el caso de que la calzada se encuentre mojada o mal conservada.

Las motocicletas suscitan también muchas denuncias. El ruido emitido depende de los tipos de sistemas de admisión y de escape de gas, más que de la potencia del motor. Los estudios efectuados sobre diferentes tipos de circulación han puesto de manifiesto que los niveles medios más elevados de ruido se constatan con tráfico continuo a gran velocidad sobre las vías rápidas.

El ruido máximo de paso de un vehículo se sitúa alrededor de 76dBA para los vehículos motorizados de dos ruedas, 80dBA para los vehículos ligeros y 90 dBA para los pesados. Los niveles sonoros equivalentes de una hora más elevados que se suelen medir en el margen de una carretera son del orden de 82 a 83 dBA. El nivel sonoro equivalente medio del proceso de contaminación acústica depende no solamente del nivel máximo emitido por los vehículos sino igualmente del número de vehículos, su velocidad y la duración de su percepción.

Si imagina que está evaluando el ruido que produce una discoteca en la casa del vecino. En este caso se puede esperar a que suene la música de la discoteca para efectuar las mediciones. Si mientras el instrumento de medida (sonómetro) está midiendo, suena por ejemplo un teléfono, ese sonido es ruido de fondo.

En este caso concreto el ruido de fondo es muy evidente, y el único problema que origina es la anulación y repetición de la medida. Pero, ¿Qué ocurriría si el ruido de fondo fuera más sutil, y por lo tanto, más difícil de detectar? ¿O si el ruido de fondo escapara al control o fuera inevitable?

En este caso ese sonido indeseado sería captado por el micrófono y el sonómetro lo mediría por lo que el resultado de la medida se vería alterada.

4.3. Corrección del ruido de fondo.

Para evitar los errores en la medida en primer lugar debe averiguarse si es posible que el ruido de fondo esté afectando el resultado. Midiendo con la fuente apagada y encendida se puede notar si el ruido producido por ésta es importante.

Si al encender la fuente de ruido, la medida varía en más de 10dB, el ruido de fondo no tiene influencia en la medida. Entre medias, el ruido de fondo está afectando a la medida en cierto grado. Por lo tanto, esta medida debe ser corregida por ruido de fondo. Este proceso consiste en restar ambas medidas.

Donde L_{sn} corresponde a la medición con la fuente evaluada encendida y L_n corresponde a la evaluación del ruido de fondo.

El ruido de fondo no se mide, se evalúa. Para poder considerar un sonido como ruido de fondo, este tiene que producirse de forma simultánea a la medida. En el ejemplo si cuando suena el teléfono no se estuviera midiendo, eso no afectaría a la medida y eso no sería ruido de fondo.

Evaluación del ruido de fondo.

Para evaluar el ruido de fondo, en primer lugar, el técnico debe intentar minimizar la influencia de todas las fuentes de ruido ajenas a la materia de inspección. Apagar el móvil, el teléfono, la TV, la radio, pedir silencio o buscar los momentos oportunos en los que el ruido de fondo sea más bajo.

En este punto no se tiene más control sobre el ruido de fondo, pero sí sobre la fuente sonora. De esta manera, se pondrá en funcionamiento de ruido, el objeto de inspección y se efectuará una primera ronda de mediciones.

Importancia de la medida del ruido de fondo.

La “medida” (evaluación) del ruido de fondo es muy importante. Debe procurarse que la única circunstancia “acústica” distinta entre ambas medidas sea el apagado de la fuente de

ruido. Además, su medida implica las mismas precauciones que la medida de la fuente, muestreo, tiempos de medida. Ya que la evaluación acústica de una actividad se verá afectada por el resultado de esta determinación.

La evaluación del ruido de fondo en muchas ocasiones resulta muy complicada incluso en muchos casos inabordable. Por ejemplo, cuando se evalúa una industria la evaluación del ruido de fondo implicaría apagar la actividad. Esto puede llevar unos costes muy elevados. También puede ser necesario que el cese completo de la actividad requiera un tiempo. Tanto tiempo que la medida con la fuente apagada no pueda considerarse como representativa del ruido de fondo que existió cuando se midió el ruido producido por la actividad.

Un técnico con experiencia intentará buscar alternativas para afrontar los impedimentos, pero es importante darse cuenta de que el ruido de fondo en muchos casos no puede ser evaluado correctamente. La medida con la fuente apagada no debería ser más alta que cuando encendamos la fuente. Si fuera este el caso probablemente no se haya evaluado correctamente el ruido de fondo. En otro concepto, se considera ruido de fondo al existente cuando las principales fuentes o actividades generadoras de ondas sonoras están paradas. Se puede medir observando los niveles mínimos del nivel de presión sonora más reiterativa que marca el sonómetro o bien aplicando el índice estadístico LA90 si se dispone del equipo adecuado.

4.4. ¿Cuál es el contenido de un informe de la medición de los niveles de contaminación acústica?

Los datos que se deben recoger durante las mediciones de niveles de contaminación acústica y que deben tener constancia en los informes que se realicen para poder evaluar correctamente los resultados y establecer las conclusiones más aproximadas a la realidad y proponer las medidas correctoras eficaces son los siguientes:

a) Antecedentes

- Demandantes del informe
- Motivo u objeto de la medida

b) Lugar de la medida

- Características urbanísticas y zonificación
- Descripción del entorno

c) Fuentes generadoras

- Localización
- Descripción general
- Características de las fuentes
- Tránsito
- Tipos de vía, velocidad, vehículos por hora, porcentaje de vehículos pesados, distancia de la vía al punto de medida.
- Actividades
- Condiciones de trabajo, velocidades, materiales, aberturas.
- Características del proceso de emisión: continuo, intermitente, tonos puros.

d) Posibles receptores

- Localización
- Puntos de medida: exterior, interior, ventanas, (abiertas o cerradas) reflexiones, absorción.

e) Características de los equipos de medición

- Sonómetros: marca, modelo, tipo
- Calibrador: marca, modelo
- Otros equipos

f) Datos de medición

- Posiciones del micrófono o sonómetro: lugar, altura,
- Unidades utilizadas: dB, dbA
- Parámetros o índices medidos. LpA, LAeq.t, LA90.
- Tiempo de integración fast o slow
- Tiempo de medición: intervalos
- Fecha y hora del inicio de la medida

- Ruido de fondo
- Observaciones, incidencias, condiciones meteorológicas

g) Evaluación

- Criterio adoptado en la evaluación

h) Conclusiones

- Actuaciones que derivan de la evaluación
- Adopción o no de medidas correctoras.

UNIDAD 5. EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

La definición de desarrollo sostenible aceptada universalmente se evidencia en el informe Brundtland, y lo define como aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones.

En este concepto se fijan los ejes del desarrollo sostenible.

- a. Económico
- b. Social
- c. Ambiental

El desarrollo sustentable es el proceso por el cual se preservan los recursos naturales y protegen el medio ambiente.

Machicado (2009) la sustentabilidad debe durar en el tiempo, hacerse sostenible y ser capaz de satisfacer las necesidades del ser humano.

Actualmente, son propuestas de sostenibilidad:

1. Defensa de los espacios públicos en las ciudades para priorizar lo peatonal.
2. La convivencia social apoyando la vida asociativa con participación popular.
3. Sistemas de transporte colectivo.
4. Huertos comunitarios.
5. Plazas sensoriales.
6. Economía solidaria y cooperativa.
7. Soberanía alimentaria.
8. Agricultura familiar.
9. Educación para la alimentación sin el uso de agrotóxicos.
10. Nuevo paradigma de producción-consumo que fortalezca las economías locales articuladas translocalmente.
11. Sustitución del Producto Interno bruto por indicadores que incluyan la economía del cuidado de la salud colectiva y la prosperidad no asentada en el consumo compulsivo.
12. Cambio de matriz energética basada en energías renovables descentralizadas.
13. Considerar a la naturaleza como un sujeto de derechos especial dejando de lado la concepción de capital natural.

14. Defensa de los bienes comunes como el agua y la biodiversidad.
15. Garantizar territorio a las naciones indígenas.
16. Democratización de los medios de comunicación.
17. Penalización tributaria a las actividades extractivas y a las industrias contaminantes.
18. Derecho a la salud sexual y reproductiva de las mujeres.
19. Combatir la corrupción en la burocracia del Estado.
20. Atenuar al Estado depredador y virar hacia un Estado protector.
21. Transferencia tecnológica para atenuar la deuda ecológica.

Hay otras definiciones también interesantes como la que proponen Pearce, Markarian y Barbier (1990) en la cual se establece que en una sociedad sostenible no debe haber:

- a. Un declive no razonable de cualquier recurso
- b. Un daño significativo a los sistemas naturales
- c. Un declive significativo de la estabilidad social.

Otra definición se debe a Daily (1994 citado en Fernández y Gutiérrez, 2013), quien propone que una sociedad sostenible es aquella en la que:

- a. Los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración.
- b. No se emiten contaminantes a un ritmo superior al que el sistema natural es capaz de absorber o neutralizar.
- c. Los recursos no renovables se deben utilizar a un ritmo más bajo que el que el capital humano creado al capital natural perdido. Concretando esta definición en un caso práctico, el de los combustibles fósiles, significa que se tiene que utilizar una parte de la energía liberada para crear sistemas de ahorro de energía o sistemas para hacer posible el uso de energías renovables que proporcionen la misma cantidad de energía que el combustible consumido.

Son tres formas de definir el desarrollo sostenible. La primera es la más simple, seguramente la que ha tenido más éxito, sin embargo, hay que tener en cuenta que se trata de una definición de carácter conceptual y globalizadora y se produce una notable dificultad al traducirla al día a día.

Es importante aclarar qué se quiere decir con desarrollo sostenible, ya que este es todavía considerado, en general, como un elemento esencialmente ambiental a pesar de que el

informe Bruntland Commission y de la Agenda 21 insistían en los estrechos lazos existentes entre los asuntos económicos, sociales y ambientales.

Higon (2008) Una interpretación del concepto de desarrollo sostenible lo define como “Un proceso socio – político y económico- cuyo objetivo es satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas cualificado por dos tipos de contricciones; ecológicas, porque existen límites últimos en nuestra biosfera finita y morales, porque no ha de dañarse la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”.

Dependiendo de las prioridades asignadas por los gobiernos, las empresas y la población en su conjunto, cada país aplicará sus propias estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible.

Llevar adelante estas estrategias requiere modernizar la gestión institucional, especialmente en los países en desarrollo, con personal técnico, sistemas de información, mecanismos legales y administrativos, necesarios para planificar cuando los incentivos son insuficientes.

El Estado debe atender:

- a. Atender cuestiones básicas como salud, vivienda, empleo, educación y seguridad alimentaria.
- b. Aplicar un manejo adecuado de los recursos de propiedad pública.
- c. Mejorar la gestión de la demanda para una mayor eficiencia.

Las empresas:

- a. Incentivar un cambio organizacional profundo que promueva nuevas y mejores relaciones entre los actores (empresarios, trabajadores, proveedores, comunidad favoreciendo con ello un desarrollo sostenible que valoriza la diversidad cultural social y territorial del país.
- b. Impulsar la responsabilidad ambiental a través del fomento a las buenas prácticas y la autorregulación ambiental.
- c. Asumir los efectos ambientales de las conductas organizacionales sobre las personas y el entorno, como parte de un proceso de mejoramiento continuo.

Las estrategias económicas.

- a. Producir más con menos, esto significa pasar de un crecimiento cuantitativo a un desarrollo productivo basado en la eficiencia y en la innovación, en la producción limpia y en la práctica de las tres R (recuperación, reutilización y reciclaje).
- b. Realizar cambios cualitativos en el patrón de inversión, tanto pública como privada y social, reencauzándola hacia proyectos sustentables de alta rentabilidad social.
- c. La escala económica y el consumo deben ser coherentes con las capacidades regenerativas y asimilativas de los sistemas globales que sostienen la vida.

Las estrategias ambientales:

- a. Conservar la biodiversidad genética de las especies y ecosistemas, deteniendo las extinción y destrucción del hábitat, recuperar aquellos ecosistemas que están degradados.
- b. Usar de manera más eficiente las tierras de cultivo.
- c. Desarrollar estrategias para prevenir el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono.
- d. Reducir el uso de combustibles fósiles y sustituirlos con otras fuentes de energía.
- e. Gestionar adecuadamente los residuos domésticos e industriales.

Estrategias humanas:

- a. Reducir la explosión demográfica.
- b. Disminuir los niveles de migración de las áreas rurales a las ciudades.
- c. Minimizar las consecuencias de la urbanización.
- d. Mejorar los programas de acceso a la salud, educación, empleo, vivienda, seguridad alimentaria.
- e. Estimular la participación ciudadana y combatir los niveles de pobreza absoluta.
- f. Cambiar los patrones de consumo de la población para evitar excesos que produzcan contaminaciones, reducir la disparidad en salarios.
- g. Generar más fuentes de empleo para el consumo y los mercados locales y regionales.

Por último, las estrategias tecnológicas apuntan a:

- a. Adoptar tecnologías más eficientes y limpias, menos intensivas en el uso de recursos naturales y el consumo de energía; a preservar las tecnologías tradicionales de poca contaminación.
- b. Apoyar políticas gubernamentales para la rápida adopción de tecnologías mejoradas e instrumentos.

5.1. ¿Es compatible el crecimiento económico y el desarrollo sostenible?

Esta pregunta lleva a analizar varias situaciones de comportamientos actuales y relacionados con el concepto de desarrollo sostenible propuesto que es muy utilizado por todos y en muchos casos de manera impropia.

El actual deterioro del medio ambiente (degradación física ambiental y biológica del entorno natural, y la pérdida progresiva de la biodiversidad debido, entre otros factores, a la explotación de un determinado tipo de recursos y alto consumo energético proveniente de combustibles fósiles, tiene directas repercusiones económicas y sociales; lo cual está atentando contra las condiciones de vida de la población de los países en vías de desarrollo, siendo una amenaza para la sostenibilidad de las generaciones futuras. El desarrollo económico y cultural de los países de la región andina se ha concebido, mediante la asimilación de formas de vida implantadas por modelos de crecimiento económico que han alentado el monocultivo y el abandono de sus prácticas y conocimientos tradicionales, lo que ha causado deterioro de los ecosistemas, del patrimonio cultural y principalmente, en la marginación forzosa de la cultura autóctona.

Además, la actual crisis económica que afecta a los países andinos (altos porcentajes de desempleo, creciente deuda externa, no permite atender con la importación de tecnología, la satisfacción de los servicios básicos que demandan la mayoría de la población. Si se tiene en cuenta el alto costo de la tecnología moderna y escasez de las fuentes de energía convencional, parece difícil que los países en vías de desarrollo puedan alcanzar un desarrollo equiparable al de los países industriales.

Análisis

En el sistema económico tradicional la incompatibilidad entre crecimiento económico y equilibrio ecológico es evidente. Existen grandes problemas de degradación ambiental,

contaminación del aire, del suelo y del agua, agotamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, pérdida de la biodiversidad y deforestación, entre otros.

La relación entre medio ambiente y la economía se definió de forma explícita en 1992 en el Quinto Programa de Acción Comunitaria en materia de medio ambiente, cuando se considera que el crecimiento económico es insostenible si no se tienen en cuenta las consideraciones medio ambientales, no solo como un factor restrictivo sino como un incentivo para aumentar la eficacia y la competitividad sobre todo en el mercado mundial.

La crisis económica internacional de 1973 puso en duda, por un lado, el modelo económico de crecimiento, el cual consideraba que la naturaleza ofrecería de forma ilimitada los recursos físicos (materias primas, y energía) y, por otro lado, su compatibilidad con la conservación del medio ambiente.

Muchas de las interpretaciones de desarrollo sostenible coinciden en que, para llegar a ello, las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deberán respetar el medio ambiente y además ser socialmente equitativas para alcanzar el crecimiento económico. En el Consejo Europeo de Gotemburgo en el 2001 su presidenta Nicole Fontaine recalca “La voluntad de la Unión Europea a favor de un desarrollo sostenible cuyas tres dimensiones son, la economía, lo social y el medio ambiente, son indisociables.

Aunque se reconoce que el desarrollo económico, social y la protección medioambiental son componentes interdependientes del desarrollo sostenible, y que se ha avanzado en determinados aspectos como la utilización de herramientas de análisis e instrumentos; tales como, los indicadores de desarrollo, en la práctica, y como refleja el Programa de las naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1997. El progreso hacia un futuro global sostenible es demasiado lento. Falta un sentido de urgencia nacional e internacional y los fondos y la voluntad política son insuficientes. Es necesario un cambio de enfoque respecto a las políticas y programas actualmente en vigor porque “existe la necesidad de reconocer el concepto de desarrollo sostenible como alternativa a la visión establecida y no como modificación de la misma.” Esto es que la sostenibilidad no es un objetivo factible si lo que se pretende es adaptar los modelos de desarrollo económico actuales. Habrá que promover nuevos planteamientos, en cuanto a la gestión de recursos, el papel del mercado, las políticas institucionales, sociales, económicas y medio ambientales.

Todos los problemas planteados a nivel global y local tienen un denominador común y radican en el funcionamiento del actual sistema económico. El modelo hoy dominante es aquel que dice que la economía va bien cuando crece el producto interno bruto (PIB). Este modelo no tiene en cuenta cuánto cuesta a la colectividad en términos ecológicos y sociales el crecimiento de un punto en el PIB. Por lo tanto, solo hay dos posibilidades para que el crecimiento económico (medido en términos de PIB) y el desarrollo sostenible sean compatibles:

- a. Si se repone la base de recursos que se consumen
- b. Si se desvincula el crecimiento del consumo de recursos naturales

En otras palabras, esto quiere decir que, en un planeta con recursos finitos, solo es posible mantener indefinidamente el crecimiento económico si se reponen los recursos naturales que se van consumiendo para generar riqueza, situación bastante dudosa y complicada, máxime cuando en los países subdesarrollados, donde el crecimiento económico es necesario, este debe basarse en la satisfacción de bienes materiales como vivienda, vestido y alimentación.

La propuesta de que alternativamente se debería ir a la desmaterialización de la economía es una situación bastante difícil de que se haga una realidad. El PIB mide el valor de las mercancías producidas, cuanto más producción, más crecerá el PIB, cuanto más crezca el PIB, mejor se vivirá y más riqueza habrá. Pero, según las estadísticas, en los últimos quince años el número de empleo no ha ido en aumento y en cambio el PIB habrá crecido en un 60% en términos nominales. El crecimiento económico es aun el objetivo único de muchas políticas de desarrollo.

La posibilidad y la conveniencia del desarrollo económico han sido muy discutidas. Meadows D.H. y Meadows.D.L. (1972), fueron de los primeros en predecir un colapso medioambiental a mediados del siglo XXI debido al agotamiento de recursos y a la polución.

Rees y Wackernage, crearon el concepto de Huella Ecológica, cantidad de recursos que el hombre consume durante su vida, como estimativo del área biológicamente productiva que es necesaria para suministrar los recursos que se consumen y absorber los residuos derivados de este consumo y estimaron que el Planeta sobrepasó su propio límite a finales de los años 70.

Actualmente, existen muchos partidarios del decrecimiento económico. En cualquier caso, este debe ser entendido como un medio para alcanzar el desarrollo sostenible y no como un fin del mismo. Si el crecimiento económico es también posible bienvenido sea, sino es evidente que el desarrollo sostenible es un objetivo superior. Por tanto, nunca debe admitirse que se persiga el crecimiento económico sin garantizar su compatibilidad con el desarrollo sostenible.

Dentro del contexto actual de la economía, el medio ambiente y el desarrollo son conceptos que no se miran por separado. El medio ambiente tiene que ver con el desarrollo económico y este último ha afectado hasta la actualidad al medio ambiente. En los países andinos, como en cualquier país, el modelo de desarrollo adoptado determina en cierta medida cómo el sector productivo se interrelaciona e influye en el medio ambiente y los recursos naturales. Los países andinos poseen un patrimonio natural envidiable, sin embargo, su aprovechamiento no ha sido el más adecuado y se encuentra ad portas de una crisis de disponibilidad de recursos naturales.

América del Sur es una de las regiones de mayor biodiversidad del planeta, posee una sorprendente diversidad de ecosistemas acuáticos, marinos-costeros, presentes en el Océano Pacífico y en el Mar Caribe, incluyendo manglares, estuarios y arrecifes. Además de ecosistemas terrestres como desiertos, sabanas, una gran variedad de bosques pluviales, las selvas húmedas amazónicas, los bosques de niebla, los bosques interandinos, los bosques tropicales secos y húmedos, los bosques subtropicales. Solo en la subregión andina se encuentra el 20 % de la biodiversidad del planeta, el 10% del agua dulce del mundo y el 35% de la superficie boscosa de América Latina y el Caribe, por su gran variedad genética es considerado la despensa de alimentos a nivel mundial.

Entre los argumentos que se mencionan como causantes de mayor deterioro ambiental, están:

- a. La mayor presión o demanda sobre los recursos naturales que se genera con la apertura comercial,
- b. Un mayor costo que el de los países más desarrollados, en la implementación y monitoreo de programas ambientales debido a un capital humano menos capacitado y con menores habilidades administrativas.

Lo discutible es si el crecimiento en el margen actual está haciendo a los habitantes más ricos. En la medida en que el crecimiento de las dimensiones físicas de la economía humana empuje más allá de la escala óptima relativa a la biosfera habrá hecho más pobres, es decir, este crecimiento una vez que ha pasado los niveles óptimos se convierte en crecimiento antieconómico y contrario a lo propuesto en el concepto del desarrollo sostenible.

Para finalizar, será posible que el crecimiento económico sea compatible con el desarrollo sostenible si se toma en consideración que mientras los países industriales tengan un crecimiento económico insostenible y agresivo, para los países en vías de desarrollo será más difícil e inalcanzable llegar a aplicar el modelo propuesto del desarrollo sostenible porque aumenta la degradación ambiental, la mayor presión que deben ejercer sobre sus recursos agrícolas, pesqueros y mineros, y como consecuencia de ello, al principio se favorece el crecimiento económico. Luego de los efectos de la degradación aumentan los niveles de pobreza.

Para alcanzar una compatibilidad entre el crecimiento económico y el desarrollo sostenible en los países en vías de desarrollo tienen que realizarse reformas profundas en las leyes en las áreas económicas, sociales y ambientales, de tal manera que los recursos obtenidos de la explotación de recursos naturales no renovables y renovables, sirvan para satisfacer las necesidades básicas de la población, como salud, vivienda, educación, empleo, seguridad alimentaria, créditos, equidad laboral para hombres y mujeres, reformas a la ley de uso del agua, a la minería, a la actividad agropecuaria, todo esto bajo un marco del buen vivir, y de una explotación racional y equilibrada de los recursos.

La economía crece, pero crece más la destrucción del medio ambiente, el producto interno bruto per cápita en España (25% en 10 años), sin embargo, suben las emisiones de gases de efecto invernadero (más del 45% desde 1990), la destrucción del territorio, el consumo energético. Por tal razón, es evidente que se está gastando una cantidad de recursos por encima de las posibilidades.

Esta tendencia hace necesaria una intervención de la Administración Pública con una lógica diferente a la del mercado. Sin normas y controles desarrollados por la Administración, peligra el bienestar de las futuras generaciones.

Si se considera que algunos de los recursos ambientales básicos son bienes públicos que son tratados siempre o en muchas ocasiones como gratuitos y de libre acceso, de modos que las consecuencias lógicas de su aprovechamiento en régimen de competencia son el derroche y la sobreexplotación, debido a la búsqueda del beneficio personal a costa de la explotación de unos recursos que son o deberían ser de todos.

5.2. ¿Qué criterios se proponen para alcanzar el desarrollo sostenible?

El desarrollo sostenible supone una gestión de recursos renovables sometida a dos principios: las tasas de recolección deben ser iguales a las tasas de regeneración, (producción sostenible), según Herman Daily (Eumed, s.f.), y las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas donde se emiten los residuos. Los recursos no renovables se deben gestionar de tal manera que la tasa de vaciado se limite a la tasa de creación de sustitutos renovables. Otros factores como la tecnología o la escala de la economía también tienen que armonizarse con el desarrollo sostenible.

La economía humana es un subsistema de un ecosistema global finito que no crece, aunque se desarrolle, por lo que está claro, el crecimiento de la economía no puede ser sostenible en un periodo largo de tiempo.

La relación entre el capital humano y el capital natural debe ser complementaria, entonces queda claro que el desarrollo está limitado por aquel que existe en menor cantidad.

El economista ecológico Daily (Eumed, s.f.), establece los siguientes criterios operativos para alcanzar el desarrollo sostenible.

- a. Principio de irreversibilidad cero: reducir a cero las intervenciones acumulativas y los daños irreversibles.
- b. Principio de la recolección sostenible: las tasas de recolección de los recursos renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de estos recursos.
- c. Principio del vaciado sostenible: es cuasi – sostenible la explotación de recursos naturales no renovables, cuando su tasa de vaciado sea igual a la tasa de creación de sustitutos renovables.

- d. Principio de la emisión sostenible: las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos (lo cual implica emisión cero de residuos no biodegradables).
- e. Principio de selección sostenible de tecnologías: han de favorecerse las tecnologías que aumenten la productividad de los recursos, frente a las tecnologías que incrementen la cantidad extraída de recursos.
- f. Principio de precaución: ante la magnitud de los riesgos a enfrentar se impone una actitud vigilante, anticipación que identifique y descarte las vías que podrían llevar a desenlaces catastróficos, aun cuando la probabilidad de estos parezca pequeña y las vías alternativas más difíciles u onerosas.

PREGUNTAS DE CONSOLIDACIÓN

- Analizar los conceptos del desarrollo sostenible de varios autores.
- Analizar el concepto comparándolo con los resultados alcanzados en las reuniones ambientales a nivel global.
- Las tasas de recolección de los recursos renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de estos recursos.
- Analice: han de favorecerse las tecnologías que aumenten la productividad de los recursos, frente a las tecnologías que incrementen la cantidad extraída de recursos.

UNIDAD 6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

La diversidad biológica o biodiversidad es una magnitud que depende del número de especies de un área, del número de individuos de cada especie y de su persistencia en el medio.

Las comunidades de seres vivos no contienen el mismo número de especies. Se sabe, por ejemplo, que la fauna era más abundante y variada en los trópicos que en las zonas templadas. Se ha estudiado la diversidad como riqueza en especies, en multiplex áreas. De esta manera se ha comprobado que las islas pequeñas y separadas de los continentes tienen menos especies que las islas grandes próximas, y que las comunidades con más riqueza de especies son las selvas tropicales, los arrecifes coralinos y las llanuras abisales de los océanos.

La diversidad no depende solo del número de especies, si se considera el caso extremo de dos comunidades A y B, la primera comunidad con un solo ejemplar de la especie A y 49 de la especie B, la segunda comunidad con 25 ejemplares de cada especie. Esta última aun teniendo las dos el mismo número de especies, es más diversa, debido a la distribución más equitativa de los individuos.

Asimismo, la diversidad depende de la persistencia de los seres vivos en el medio. La diversidad variará con las migraciones y con la vida media o longevidad de las poblaciones.

6.1. Medida de la Biodiversidad.

La determinación de la biodiversidad está sesgada hacia las especies más conspicuas de censar todas las especies de un medio. Se suelen censar vertebrados, con preferencia las aves, y las plantas vasculares o determinados grupos taxonómicos que conoce el investigador. Por ello se habla de diversidad por taxocenosis más que de diversidad de comunidades, ya que esta última implicaría un estudio ingente de todos los seres vivos que habitan una determinada área.

En la gestión práctica la diversidad casi siempre se reduce al componente de riqueza o número de especies. Son muchos los índices de diversidad estudiados, es recomendable investigar o consultar los libros de ecología en este punto.

6.2. Problemas, usos y objetivos de ordenación de las diferentes áreas de actuación de la gestión de recursos naturales.

Al analizar un territorio real habrán de sumarse los problemas, los usos y los objetivos de ordenación de cada una de las áreas que contenga

¿Qué categoría tiene un espacio natural protegido?

Los espacios naturales protegidos son demarcaciones administrativas establecidas con la finalidad de favorecer la conservación de la naturaleza.

Un espacio natural protegido es una parte del territorio de la tierra que no se encuentra modificado por la acción del hombre. El término de espacio natural se utiliza más específicamente para designar alguna de las categorías que sirven de acuerdo con las diferentes legislaciones, para la protección de determinadas zonas de la naturaleza de especial interés

- a. Parques (Nacionales o Naturales)
- b. Reservas Naturales
- c. Monumentos Naturales
- d. Paisajes Protegidos

Parques

Son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. En ellos se encuentran tres categorías.

Parques Nacionales

Aquellas áreas en las que existen ecosistemas no sensiblemente alterados por el hombre y de máxima relevancia dentro del contexto del medio natural de la nación que hacen necesaria su protección.

Parques Regionales

Aquellas en las que existan ecosistemas no sensiblemente alterados por el hombre y de máxima relevancia dentro del contexto del medio natural de la región que hacen su protección.

Parques Naturales

Espacios de relativa extensión, notable valor natural y de singular calidad biológica, en los que se compatibiliza la coexistencia del hombre y sus actividades con un proceso dinámico de la naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos.

Reservas naturales

Espacios naturales cuya declaración tiene como protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, fragilidad, importancia y singularidad merecen una valoración especial. Los espacios naturales protegidos son demarcaciones administrativas establecidas con la finalidad de favorecer la conservación de la naturaleza.

Figura en la cual está limitada la explotación de recursos, salvo en aquellos casos en que esta explotación sea compatible con la conservación de los valores que se pretendan proteger.

Reservas naturales científicas

Las que por la especificidad de sus características o elementos tengan un valor científico concreto para mejor desarrollo.

Reservas naturales integrales

Las que contengan ecosistemas o comunidades en perfecto estado de conservación y que por ello deberán gozar de una protección absoluta.

Monumentos naturales

Espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. También se pueden considerar dentro de esta categoría las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos culturales o paisajísticos.

Paisajes protegidos: Figura de protección en la cual un lugar concreto del medio natural, por su valor estético y cultural es merecedor de una protección especial.

¿Qué aspectos negativos tiene la introducción de especies?

Concepto de introducción

Es la liberación intencionada de individuos de una especie en un área de la cual no es indígena, con la intención de establecer una población viable y autosuficiente.

Aspectos Negativos.

- a. Los animales introducidos pueden aumentar los conflictos de los usos de los recursos naturales, donde ya hay poblaciones de animales salvajes o domésticos.
- b. Estos animales pueden desplazar especies de la fauna autóctona o poblaciones de hábitats que aun ocupan.
- c. Pueden alterar el equilibrio ecológico de las comunidades naturales que la sociedad quiere conservar en un estado más virgen posible.
- d. Los esfuerzos hay que concentrarlos en conservar y recuperar la fauna autóctona propia de un territorio y no en acelerar la tendencia a la uniformización que hay en el mundo.
- e. Los recursos gastados en los programas de introducción de especies estarían mejor empleados si se utilizasen en mejorar y mantener los hábitats para la fauna autóctona o indígena.
- f. En las introducciones si las circunstancias facilitan una rápida dispersión o crecimiento pueden volverse incontrolables.

- g. En las introducciones se pueden implantar nuevas enfermedades infecciosas o parásitos que afecten tanto a las poblaciones de animales autóctonos como domésticas; así como también, al hombre.
- h. Algunas especies introducidas pueden hibridarse con la fauna autóctona con la posibilidad de alterar y destruir la riqueza genética de este territorio, es decir, parte del patrimonio natural.
- i. Algunas de estas especies tienen el potencial de causar serios daños a bosques y cultivos.

A parte de las introducciones conscientes y deliberadas existen las introducciones accidentales de animales domésticos o bien de animales que escapan de colecciones privadas.

Las razones expuestas demuestran algunos de los peligros y riesgos que conllevan las introducciones.

¿Qué se entiende por desequilibrio en un sistema natural?

El desequilibrio de un sistema natural es la alteración de un ecosistema que puede ser de origen natural o de origen antropogénico.

El siglo XX y la primera década del siglo XXI presenta serios problemas ambientales como resultado de las actividades humanas, con un desarrollo económico creciente que ejerce gran presión sobre los componentes ambientales, actividad económica que no sabe aún valorar en su justa medida los fines sociales, ecológicos y culturales del progreso.

Es por ello que cualquier auditoría y estudio de impacto ambiental debe estar basado en la ordenación territorial, es decir, conocer las características del medio y valorar los recursos naturales con el fin de ordenar los posibles usos del mismo, estableciendo restricciones y/o prioridades, de modo que el uso del territorio sea el más adecuado a sus características y permita la conservación de los recursos.

Estos desequilibrios territoriales vienen provocando desigualdades en la calidad de vida entre los habitantes de distintas áreas.

Los desequilibrios pueden clasificarse en horizontales y verticales.

1. Horizontales, que ocasionan desigualdades en diferentes partes del territorio
2. Verticales que provocan desórdenes en la organización del espacio, en el uso del suelo y son la causa próxima de los problemas ambientales.

Ejemplos de desequilibrios horizontales.

- a. Las comarcas pobres por falta de intervención de los poderes públicos
- b. Las áreas o zonas deprimidas por tendencia a despoblación por falta de desarrollo económico
- c. Las zonas o áreas afectadas por la nueva Política Agraria Comunitaria
- d. Las zonas o áreas llamadas de alta montaña.

Ejemplos de desequilibrios verticales.

- a. Las áreas congestionadas con problemas de calidad de vida por degradación del medio ambiente.
- b. Las áreas con problemas derivados del mal uso del suelo.
- c. Las áreas con ubicación errónea de actividades económicas o infraestructuras.
- d. Las áreas con problemas de gestión de los recursos naturales.

Diferentes formas de manifestarse la erosión.

Los dos modos de actuar del agua sobre el suelo definen dos formas de erosión generales:

- a. Arranque de partículas y su transporte por el escurrido. Es debido al impacto de las gotas de lluvia y a la acción del escurrido.
- b. Movimiento en masa del suelo. Causado por el ataque del agua al perfil del suelo y por la acción de la gravedad.

Cada uno de estos procesos origina diferentes formas de manifestarse la erosión.

- a. Laminar
- b. En regueras
- c. En barrancos
- d. Corrientes de lodo

- e. Deslizamientos
- f. Reptación
- g. En túnel

¿Cuál es el método de preparación del suelo en las repoblaciones que causa menor impacto?

Entre las más sencillas y generalmente más económicas están las medidas culturales como el laboreo racional, ordenación de cultivos, tratamientos de rastrojos, control de pastoreo; también se llaman medidas preventivas, que protegen al suelo contra agentes erosivos o refuerzan su resistencia al arrastre. Su aplicación conlleva una mejora de la estructura del suelo y para favorecer el desarrollo de la vegetación a implantar; así como también, mejora las propiedades y condiciones hídricas de los suelos.

Recomendable es la mínima labranza que es sistema de producción agrícola donde el uso de maquinaria es reducido a diferentes niveles, se trata de disminuir las labores del sistema convencional durante el proceso de preparación de suelo para la siembra. Los instrumentos usados son la guadaña para destruir la soca y la maleza existente, el rastrillo que permite incorporar superficialmente los residuos en el suelo.

La no labranza, es un sistema que también reduce los impactos en el suelo. El objetivo de este sistema es de reducir al máximo la presión que sobre el suelo ejerce el peso de la maquinaria y a su vez reducir los costos de preparación de suelo por hectárea.

UNIDAD 7. MANEJO DE RECURSOS COSTEROS.

7.1. Áreas costeras y Manejo Costero Integrado.

Definición de áreas costeras.

Las áreas costeras son definidas, comúnmente, como la interacción o transición entre la tierra y el mar, incluidos los lagos interiores. (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 1998).

Las áreas costeras son diversas en forma y función, dinámicas y no se separan estrictamente por fronteras espaciales.

Geológicamente, los márgenes continentales son de dos tipos: márgenes activos donde el filo de un continente está en el límite de una placa oceánica (ej.: la costa oeste de América del Sur); y, márgenes inactivos donde la transición desde la litosfera continental hasta la litosfera oceánica está dentro de una placa (ej.: el Atlántico).

La extensión de una zona costera varía, ya que sus límites no solo son determinados por características ambientales y geológicas, sino también por un concepto político y administrativo.

De este modo, se puede incluir toda el área terrestre de las cuencas hidráulicas y toda el área acuática hasta la plataforma continental, aunque en la práctica la zona costera es una banda relativamente angosta de agua y tierra a lo largo de la orilla.

La FAO sugiere también que exista una diferencia entre los términos “zona costera” y “área costera”; siendo la primera utilizada para referirse al espacio geográfico donde se ejecute el manejo costero, mientras que la segunda (área costera) se refiere al espacio geográfico que aún no ha sido definida como espacio de manejo costero.

Características geográficas de las áreas costeras.

Dentro de las características naturales de las áreas costeras se incluyen: playas, tierras húmedas, estuarios, lagunas, arrecifes de coral, manglares y dunas. Por otro lado, las características artificiales incluyen, puertos, pesquerías y operaciones de acuicultura comerciales, industrias, establecimientos recreativos y turísticos, sitios arqueológicos y muchas de las áreas urbanas más grandes y densamente pobladas del mundo.

Importancia económica y ambiental de las áreas costeras

Desde el punto de vista de habitabilidad, las condiciones biofísicas y climáticas favorables, junto con la facilidad de navegación y comunicación –tanto a nivel costero como de ríos que desembocan en el mar- han promovido que las zonas costeras sean ocupadas por seres humanos desde tiempos prehistóricos (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 1998).

Por otro lado, muchas de las ciudades más grandes del mundo se localizan en áreas costeras, y una gran cantidad de actividades económicas, con la excepción de la agricultura, están concentradas en esas ciudades. En general, más de un tercio de la población mundial vive en las zonas costeras. (García, 2012)

Además, la pesca, que es una de las actividades económicas más importantes para la subsistencia humana, se lleva a cabo en las áreas costeras, lo que conlleva también a la creación de industrias –y procesos industriales- para la efectiva valorización y comercialización de los productos de la pesca.

En las costas se desarrollan también los puertos marítimos, donde se ubican operaciones industriales y comerciales que, a su vez, generan el movimiento y procesamiento de grandes cantidades de materia prima o productos acabados o semielaborados.

También en las áreas costeras se desarrolla la expansión inmobiliaria, puesto que la tierra es atractiva y valiosa para darle un uso comercial. Esto también trae como consecuencia que aumenten las tasas de crecimiento demográfico y las grandes construcciones en la costa.

El uso recreativo también es un eje fundamental dentro de la economía de las zonas costeras: el turismo de sol y playa está ampliamente difundido alrededor del mundo, y es en lugares de gran belleza escénica, con clima agradable y con sol la mayor parte del año donde se desarrolla esta modalidad de la actividad turística. (Rainforest Alliance; Conservation International)

Las áreas costeras también tienen una importancia ecológica, puesto que proveen de un importante número de bienes y servicios ambientales. La peculiar característica de los ambientes costeros es su dinámica naturaleza que resulta de la transferencia de materia, energía y organismos vivos entre los sistemas de tierra y de mar, bajo la influencia de

fuerzas que incluyen el clima de corta duración, el tiempo ambiental de larga duración, los cambios en el nivel del mar y las mareas. (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 1998).

Los ecosistemas marinos más importantes para la biodiversidad marina y para la humanidad incluyen a: las playas, los manglares, los estuarios, los pastos marinos, los arrecifes coralinos y los mares costeros. (Rainforest Alliance; Conservation International).

Con la diversidad existente y la importancia económica de las áreas costeras, las evaluaciones ambientales y sus derivaciones son insuficientes para protegerlas, por lo que se necesita de una herramienta trans e interdisciplinaria que permita un efectivo manejo de las características ya señaladas. Esta herramienta es conocida como Manejo Costero Integrado (MCI).

Concepto de manejo costero integrado (MCI)

El MCI es un proceso que une gobierno, comunidad, factores ambientales, económicos y demográficos, de tal forma que busca el bienestar de las comunidades costeras, mejorando su calidad y nivel de vida, y manteniendo a su vez la diversidad y productividad de los ecosistemas marinos. (GESAMP INFORMES Y ESTUDIOS N° 61, 1999).

El MCI es un proceso continuo y dinámico, que norma el uso, el desarrollo sustentable y la protección de las áreas costeras. Para su planificación, implementación y ejecución, es necesario que exista un verdadero involucramiento de los actores tanto tradicionales como temporales que utilizan las áreas costeras, ya sea para fines comerciales como recreativo.

En general, el concepto de Manejo costero es muy amplio, presentando cuatro elementos importantes: (GESAMP INFORMES Y ESTUDIOS N° 61, 1999)

- a) Un elemento geográfico, que toma en cuenta las interrelaciones e interdependencias de los componentes terrestres, de estuarios, la parte litoral y de mar adentro de las regiones costeras.
- b) Un elemento temporal, las acciones de manejo que se planifican obedecen a una estrategia a largo plazo.
- c) Sectorial: Revisa los aspectos socioeconómicos vinculados al uso de los recursos marinos y costeros.

- d) Político/institucional: Permite la posibilidad de consultar entre los diversos actores (gobierno, sectores económicos y sociales, comunidades) para el desarrollo de políticas, planificación, resolución de conflictos y todos los temas inherentes al desarrollo costero.

El reto principal del MCI es no solo la conceptualización de sus fines sino el encontrar la manera práctica de crear y avanzar a un verdadero desarrollo sustentable, que no solo beneficie al ambiente, sino que, desde la perspectiva social, sea razonable y justo. (Arriaga, 2000)

Cualquier actividad, problema o fenómeno que ocurra en una zona costera, debe ser analizada en las diferentes dimensiones integradoras que la conforman, tomando en consideración los espacios de donde emergen las mismas. En este sentido, las dimensiones se pueden definir de la siguiente forma:

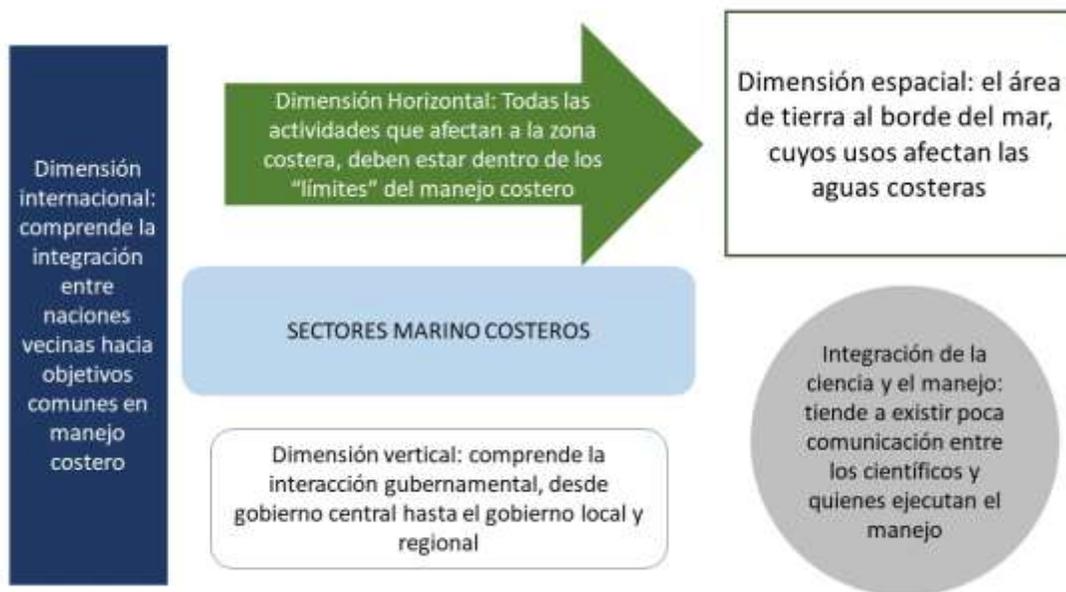


Figura 1. Dimensiones del Manejo Costero Integrado.
Fuente: Elaboración propia a partir de García (2012).

7.2. Historia del Manejo de Recursos Costeros en Ecuador Continental.

El manejo costero integrado en la costa del Ecuador Continental inició en 1986 con la creación del Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC), con el propósito de

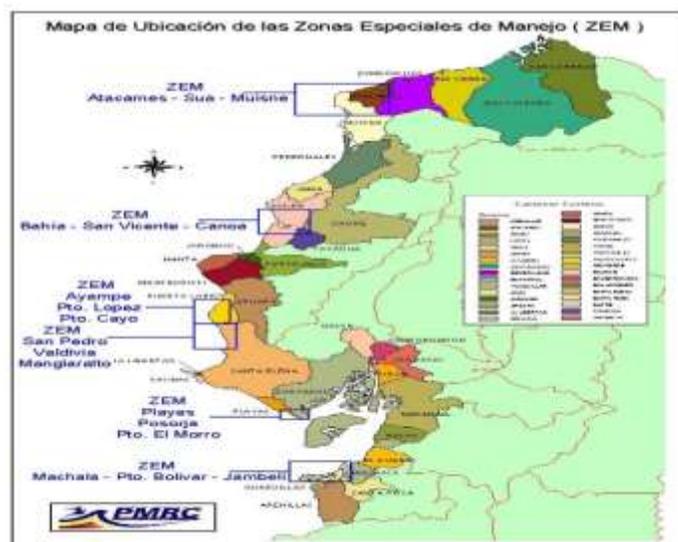
“conservar, restaurar, proteger y promover el desarrollo sustentable de los recursos costeros, utilizando la coordinación interinstitucional, la participación de las comunidades costeras y de los usuarios” (Vásconez, 2006); definiendo, en sus orígenes, seis zonas especiales de manejo (ZEM's), en las provincias costeras, divididas de la siguiente forma:

Tabla 4. Zonas especiales de Manejo en la Costa de Ecuador Continental.

Provincia	Zona Especial de Manejo (ZEM)
Esmeraldas	Atacames – Súa – Muisne
Manabí	Bahía – San Vicente – Canoa
	Puerto López – Machalilla – Puerto Cayo - Ayampe
Guayas¹	San Pedro – Valdivia – Manglaralto
	Playas – Posorja – Puerto El Morro
El Oro	Machala – Puerto Bolívar – Jambelí

Fuente: Elaboración propia.

Mapa 1. Ubicación de las Zonas Especiales de Manejo.



Fuente: Programa de Manejo de Recursos Costeros.

Durante su primera etapa, el PMRC estableció su base conceptual y filosófica para el involucramiento de las instituciones y comunidades costeras enmarcadas en un desarrollo

¹ En el tiempo que fue escrito el informe de donde se obtiene este cuadro, la provincia del Guayas abarcaba también lo que actualmente es la Provincia de Santa Elena. Esta fue creada el 7 de noviembre de 2007, con la firma del respectivo decreto emitido por el Presidente Rafael Correa.

sostenible de la faja costera, siguiendo con los lineamientos del manejo costero integrado. Para la fecha de creación del Programa, el tema del manejo costero era muy nuevo en el país, por lo que se hizo necesario cimentar las ideas desde un nivel más local.

En este primer período, el PMRC contó con el aporte económico no reembolsable de la USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional; en inglés: United States Agency for International Development)², y el apoyo técnico de la Universidad de Rhode Island (URI).

Con el pasar de los años, y al notarse que se necesitaba de una mayor preparación técnica y nuevas mejoras para la implementación del Manejo Costero Integrado, el gobierno ecuatoriano, en 1992, inició el proceso de contratación de un préstamo reembolsable con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)³, con lo que la experiencia del PMRC se extendió durante el periodo 1994 – 2002.

Se puede afirmar que esta es la etapa de mayor desarrollo del manejo costero integrado del Ecuador continental, pues el PMRC logró, durante su tiempo de permanencia y ejecución, crear bases metodológicas e institucionales que permitieron importantes avances en el desarrollo sustentable de los ecosistemas costeros, y cambios importantes en los usos tradicionales que se le venían dando a los recursos costeros. En posteriores subcapítulos se narrarán algunas de estas experiencias, sobre todo desde el punto de vista turístico.

Entre los elementos metodológicos y filosóficos, se pueden mencionar los siguientes⁴:

- a) **Misión Institucional.** - Promover y desarrollar el uso sustentable de los recursos costeros mediante métodos participativos y autogestionarios.
- b) **Objetivos:**

² La USAID mantuvo sus actividades durante 53 años en Ecuador. En su comunicado oficial final, indicaba que: “desde 1961 ha invertido más de 800 millones de dólares en proyectos dirigidos a ofrecer a los ecuatorianos "mayores oportunidades económicas” (Agencia de noticias EFE, 2014)

³ Este préstamo fue conocido bajo el código: Operación BID 913/SF- EC, cuyo principal objetivo fue: “contribuir al desarrollo racional y al uso sostenible de los recursos costeros del Ecuador”. (Arriaga, 2000)

⁴ Estos elementos son tomados textualmente de un panfleto del PMRC, de fecha desconocida, pero que fueron publicados por el programa y que tienen validez como un documento histórico del proceso de manejo costero en Ecuador.

- a. Promover la permanencia y progreso de los ecosistemas (estuarios, manglares, playas, humedales, cuencas hidrográficas y otros).
- b. Fomentar la formación de organizaciones locales equitativas, participativas y dinámicas para el desarrollo sustentable de los recursos costeros, mediante su planificación, protección y recuperación.
- c. Desarrollar estrategias para articular las estructuras y procedimientos del gobierno central al manejo integrado a nivel de las comunidades costeras.

c) Principios

- a. Participación, mediante la incorporación de los sectores públicos y privados, grupos de usuarios y comunidades buscan en consenso elaborar y ejecutar los planes y proyectos para el desarrollo local.
- b. Integración, a través de grupos de trabajo inter-institucionales que funcionan enfocados en la planificación de temas costeros específicos como: manglares, estuarios, faja costera, calidad del agua, saneamiento ambiental, educación, capacitación.
- c. Autogestión, expresada en acciones de gestión para la solución de los problemas y en la construcción de capacidad local para el desarrollo de la zona.

Durante su accionar, el PMRC identificó los siguientes asuntos críticos costeros:

- i. Tala indiscriminada de manglares para su conversión a otros usos.
- ii. Deforestación progresiva de la faja costera para ampliación de áreas agrícolas y ganaderas.
- iii. Desarrollo desordenado y explosivo de zonas urbanas a lo largo de la línea de costa.
- iv. Reducción de áreas tradicionales de pesca por destrucción de hábitats.
- v. Deterioro de la calidad ambiental por descarga de desechos en los cursos de agua y playas.
- vi. Excesiva pesca y recolección de recursos bioacuáticos por incremento de las poblaciones usuarias.

Para tratar de dar soluciones a estos asuntos críticos, se definieron grandes temas de manejo: Faja Costera y Promoción de la Actividad Turística, Maricultura y Pesca, Manglares y Saneamiento ambiental. Cada una de estas áreas o temas presentaba proyectos de

manejo, que se identificaban plenamente con las ideas generales del Programa en relación al manejo costero integrado. Estos proyectos fueron:

Tabla 5. Proyectos de Manejo Costero Integrado del Programa de Manejo de Recursos Costeros.

Temas de Manejo Costero	Principales Proyectos de Manejo
Faja Costera	Planes de Ordenamiento costero, sistema de información geográfica, caracterización de playas y macrozonificación costera.
Turismo	Construcción de facilidades turísticas (hospederías comunitarias, módulos multiservicios), planificación de temporadas turísticas.
Maricultura y Pesca	Construcción de infraestructura y servicios para la pesca artesanal, manejo de las pesquerías críticas, reproductores y post-larva de camarón ⁵ .
Manglares	Construcción de senderos turísticos y educativos en el manglar y recuperación de áreas de manglar a través de reforestación con participación comunitaria.
Saneamiento ambiental	Construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición excretas para contribuir a mejorar las condiciones de higiene de las pequeñas comunidades de las ZEM's.

⁵ La industria camaronera se inicia en el Ecuador a finales de la década de los sesenta, cuando un grupo de capitalistas empezaron a explotar las pampas salinas o salitrales. Debido a que éste se convirtió en un negocio muy rentable, fueron tomando tierras agrícolas y manglares. En los ochenta, esta actividad creció agresivamente. En 1987 el Ecuador fue el primer exportador de camarón del mundo, pero en los noventa, comienza una baja constante (Bravo, 2003).

Fuente: Elaboración propia.

La filosofía y métodos empleados por el Programa de Manejo de Recursos Costeros convirtió a las personas de las poblaciones costeras y a las instituciones en actores claves para el desarrollo de sus respectivas localidades. Como resultado de este proceso se crearon los Comités Zonales (CZ) y las Unidades de Conservación y Vigilancia.

Los Comités Zonales se definieron como una estructura organizativa que une sectores de la sociedad civil, los usuarios de los recursos, las autoridades locales, administradores de los recursos naturales, e instituciones involucradas en el ordenamiento, uso y planificación del territorio, que realizan actividades orientadas a la participación, cooperación y solución de conflictos entre los sectores involucrados, en cada una de las ZEM, dándole seguimiento a los Planes de Manejo Costero Integrado que se ejecutan a nivel de las Áreas de Manejo.

Por su parte, las Unidades de Conservación y Vigilancia estaban conformadas por las instituciones que tiene responsabilidad en la administración de los recursos costeros, y su rol principal era vigilar la correcta aplicación de las disposiciones administrativas y legales para la protección, conservación y buen uso de los recursos costeros. Su accionar correspondían a las siguientes Capitanías de Puerto: San Lorenzo, Esmeraldas, Bahía de Caráquez, Manta, Puerto López, Salinas, Guayaquil. El trabajo de estas UCV se desarrollaba en dos líneas de acción: de control (inspecciones y patrullajes para detectar, verificar y sancionar infracciones) y preventivas: promover el conocimiento de las leyes, reglamentos y más disposiciones relativas de los recursos costeros.

A fines de la década de los años noventa, cuando expiraba este segundo período de la Fase I del PMRC, en el país se desarrollaron demandas provinciales de descentralización, exigencia que determinó la transferencia de competencias por parte del estado ecuatoriano de las áreas de turismo y ambiente desde los Ministerios correspondientes a los Municipios del país, entre ellos los Municipios Costeros.

El Gobierno del Ecuador contrató en 2004 un nuevo préstamo reembolsable con el BID, a fin de extender la experiencia por un período de cinco años más, es decir, hasta 2009.

En esta nueva fase, el PMRC incorpora dos ejes claves al desarrollo de su accionar:

- Considerar a los Municipios Costeros como Socios Estratégicos para el MCI; y,
- Ampliar el ámbito de su trabajo a los 29 Municipios Costeros del país.

Finalmente, mediante Decreto Ejecutivo No.1254, en Agosto de 2008, se suprime el PMRC, pasando todas las competencias a ser ejercidas por el Ministerio del Ambiente. (Ximénez & Bravo).

A pesar de ese cambio de actividades, es necesario hacer una breve reflexión de la importancia del adecuado manejo costero de nuestras costas, tomando los puntos fuertes de lo que significó el PMRC en sus buenas épocas. En ese sentido, se puede mencionar lo siguiente (Santana, 2015):

- a) Surgió como una necesidad para mejorar no solo el ambiente local de las comunidades costeras, sino su forma de vida, valorizando sus experiencias y aptitudes frente al desafío de promover el uso de los recursos costeros.
- b) Sirvió para el fortalecimiento organizacional y creación de muchas asociaciones que trabajaban descoordinadamente utilizando los recursos costeros, brindando asesoría y efectuando proyectos que finalmente beneficiaron a diferentes actores.
- c) Creó modelos de gestión basadas en las fortalezas de las propias comunidades costeras, donde los mismos habitantes locales tomaban las decisiones necesarias para su desarrollo, articulándose con el trabajo de las autoridades locales.
- d) Motivó a la investigación de temas costeros, relacionando varias áreas del saber, como la maricultura, la biología, la antropología o el turismo.
- e) Promovió el uso adecuado de los recursos, o proponía alternativas viables cuando existía algún elemento de esos recursos que estaba siendo sobre explotado.

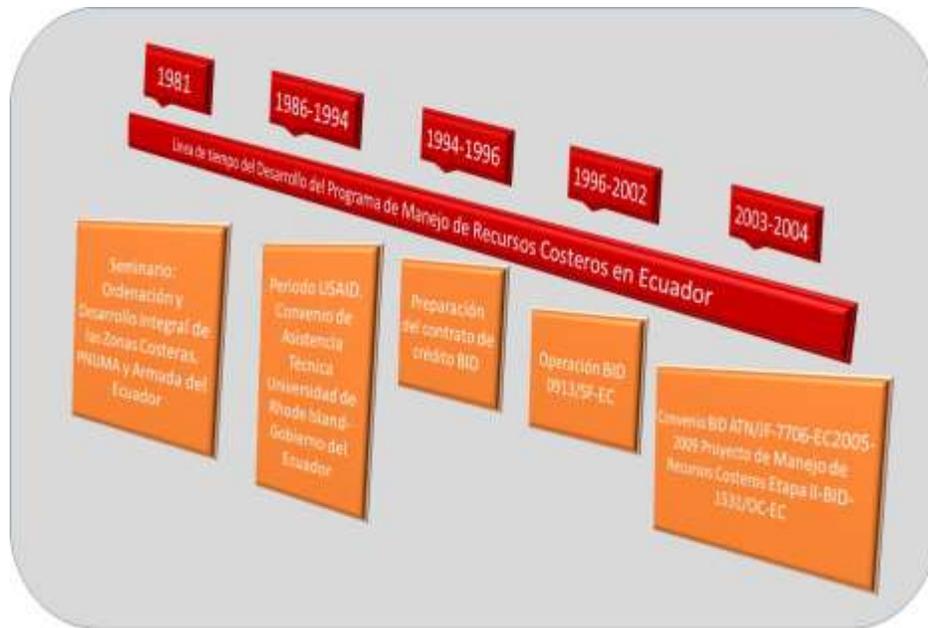


Gráfico 2. Línea de tiempo del PMRC.
Fuente: Elaboración propia (Ximénez & Bravo).

7.3. Turismo Marino Costero y Manejo Costero Integrado en el Ecuador Continental.

Definición de Turismo Costero.

Como ya se mencionó anteriormente, la playa en sí constituye un recurso natural, un recurso turístico y –casi sin mucha inversión- en un atractivo turístico.

El turismo costero puede ser clasificado de diversas formas: es un tipo de turismo rural, puesto que su actividad se desprende del uso de un recurso natural no urbanizado; es un turismo de naturaleza, puesto que se utiliza a esta para el disfrute lúdico, aunque muchas veces a costa de una gran presión sobre el recurso natural; y como turismo sostenible, puesto que, de cierta forma, los turistas pueden aprender a no maltratar y mejorar su entorno para seguir disfrutando del atractivo en esta y en generaciones futuras.⁶

Por otro lado, el turismo marino costero puede definirse como:

⁶ El concepto de turismo sostenible se define como “...aquellas actividades turísticas respetuosas con el medio natural, cultural y social, y con los valores de una comunidad, que permite disfrutar de un positivo intercambio de experiencias entre residentes y visitantes...” (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014)

Cualquier modalidad que involucre una oferta de servicios turísticos junto al mar puede definirse a la vez como turismo marino costero, ya sea turismo comunitario, de aventura, ecoturismo, sol y playa, etc., precautelando el hecho de no utilizarlo como una modalidad, sino más bien como un término que define las actividades turísticas dentro de un espacio geográfico, cualquiera sea la modalidad realizada (Perrone, Cajiao, & Burgos, 2009).



Gráfico 3. Dimensiones del Turismo Marino Costero relacionado con el MCI.

Fuente: Elaboración propia.

Con esta definición se puede abrir un abanico de posibilidades con relación al turismo marino costero y su relación con el pensamiento filosófico y práctico del Manejo Costero Integrado junto con sus dimensiones integradoras. En el siguiente esquema se pretende dar una muestra de esta relación:

En relación al gráfico, se puede apreciar que las mismas dimensiones que se utilizan para la concepción filosófica del MCI se pueden aplicar –y se han aplicado en cierto sentido– para el manejo de la actividad turística en la costa del Ecuador continental. Como ya se ha mencionado anteriormente, el MCI es un proceso continuo, y el turismo debe ser manejado de la misma forma, tomando también elementos del desarrollo sostenible para su aplicación y progreso.

Bajo esta premisa, se muestra a continuación una breve reseña de las causas del desarrollo de una oferta turística de la faja costera de Ecuador Continental (Perrone, Cajiao, & Burgos, 2009).

- a. Desarrollo de actividades productivas –ej.: petróleo, atún, camarón– que han generado la construcción de infraestructura de alojamiento, vialidad y otra infraestructura básica. - Uno de los factores principales para que pueda

desarrollarse la actividad turística es la creación de facilidades que complementen la experiencia de los turistas y visitantes. Las actividades productivas mencionadas permitieron –aunque probablemente no de forma premeditada- que el turismo se beneficiara de obras complementarias.

- b. Estudios relacionados con la arqueología, naturaleza y antropología. - Durante los años 1940 a 1950, un grupo de profesores conocidos como “Grupo de Guayaquil”, realizaron una serie de investigaciones por las provincias costeras de Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro. De estas investigaciones, la más conocida –por su valor de antigüedad- son las de la Cultura Valdivia, en la actual provincia de Santa Elena (Valdez, 2010). Desde esta época, el interés, tanto científico como social empieza a incrementarse notablemente en ese sector costero, aunque puede decirse que hasta el día de hoy no se le ha dado su verdadero valor como sitio de referencia cultural ancestral.
- c. Intervención de Organizaciones No Gubernamentales (ONG), interesadas en temas de desarrollo social, religioso, saneamiento ambiental y conservación. - Por los pueblos del borde costero de Ecuador continental han desfilado diversas ONG's, las mismas que han dejado alguna que otra huella, tanto en el desarrollo del tejido social de los habitantes locales, como en las estructuras administrativas de los lugares donde han desarrollado su accionar. En algunas ocasiones, los trabajos realizados llevaron a que la población local empiece a tomar conciencia de la actividad turística y de sus consecuencias positivas.
- d. Declinación de actividades productivas –agricultura, petróleo, diferentes pesquerías, cultivo de camarón– por factores ambientales y mal manejo. - Muchas de estas actividades se han ido dejando de lado o han disminuido su accionar, lo que ha motivado a que muchas personas que se dedicaban a las mismas, decidan enfocar sus esfuerzos en la actividad turística.

Finalmente, hay que mencionar que el turismo marino costero ha tenido un verdadero auge entre los años 1980 – 2000, con ciertos “picos”, donde el turismo se ha convertido en una fuente importante de ingresos económicos, pero que es susceptible a las variaciones climáticas y sus daños–como ocurrió con los Fenómenos de El Niño de 1982 y 1998- y a la excesiva temporalidad que hasta la actualidad puede observarse: en efecto, es muy conocido que, a pesar que llegan turistas a las playas del Ecuador Continental durante todo

el año, no es menos cierto que sus mejores momentos ocurren durante los meses de diciembre a abril de cada año (coincidiendo con la temporada de lluvias), especialmente en el feriado de carnaval (un fin de semana, más sábado y domingo, de fecha variable de acuerdo al santoral católico).

El uso casi exclusivo de la playa como atractivo turístico, y la poca práctica de otras actividades relacionadas con la zona costera, además del aparente poco desarrollo de muchas de las poblaciones costeras, no ha permitido el verdadero despegue del turismo en esta zona, salvo el desarrollo del turismo interno. El desafío, entonces, es crear un verdadero producto turístico que complemente la experiencia turística y que motive a otros visitantes a disfrutar de las playas del Ecuador continental.

A pesar de lo anterior, se pueden mencionar algunas experiencias de planificación turística que han permitido (aunque no en todos los casos), una nueva visión del turismo marino costero en el Ecuador Continental.

7.4. Experiencias de manejo del turismo costero en Ecuador Continental.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, la experiencia de manejo costero realizada desde el Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) permitió que las comunidades de filo de costa reconocieran la importancia de preservar sus recursos –y atractivos- para su uso actual y de generaciones posteriores.

De todas estas experiencias, se han seleccionado tres, donde se explicarán los procesos, ideas innovadoras y los aprendizajes obtenidos de cada una de ellas, sin desmerecer los esfuerzos del personal técnico que realizó y sistematizó la experiencia, y considerando la época en que cada una de estas fue ejecutada.⁷

Sendero Turístico Isla Corazón.

⁷ Las experiencias de manejo del turismo costero que se expresan en este subcapítulo han sido recogidas de la sistematización realizada por técnicos del Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) en el año 2000 y editadas por la Fundación Pedro Vicente Maldonado.

Desde 1986 se empezó a dar forma a la idea de buscar alternativas que permitan un manejo racional del ecosistema del manglar, cambiando la conducta consumista de las personas hacia una conducta que busque la conservación de la base de los recursos del manglar.

Entre los años 1989 y 1991 se incorpora al Plan de Manejo de la ZEM Bahía de Caráquez – San Vicente – Canoa, el proyecto para realizar un sendero turístico y educativo en el manglar ubicado en el estuario del Río Chone (provincia de Manabí, entre los actuales cantones Sucre y San Vicente)⁸. El sitio designado para la realización de este proyecto fue la Isla Corazón, ubicada en el ya mencionado estuario, con un área estimada de 45 hectáreas, que se amplía a 700 durante la marea baja. Esta isla posee un gran bosque de mangle, sobre todo de la variedad conocida como “rojo” (*Rizophora mangle*). (Alcívar & Santana, 2000)

Objetivos del proyecto:

- Cambiar el uso de las áreas de manglar que restan, hacia formas de uso múltiple sustentable.
- Detener la conversión a otros usos de las áreas de manglar y recuperar para el usuario local el manejo tradicional sobre este recurso.
- Desarrollar modalidades no destructivas del uso del manglar, con fines turísticos y educativos guiados por gente local, entrenadas para cumplir este propósito.

Ideas innovadoras del proyecto:

- a) La administración del proyecto, desde sus inicios, involucró a la comunidad más cercana de implantación del mismo. En este caso, se utilizaron los siguientes criterios de selección para elegirla: 1.- Que la organización comunitaria haya participado con el PMRC durante los procesos de elaboración del Plan de Manejo; 2.- Que participe con voz y voto ante el Comité Zonal; 3.- Que la sede de la organización se encuentre cerca del lugar de implantación del proyecto para facilitar las acciones de vigilancia y control; y, 4.- que sean usuarios tradicionales del manglar. Con estas ideas, se seleccionó a la Asociación de Pescadores “Portovelo”, de la comuna con este nombre, como beneficiaria del mismo.

⁸ Por ubicación geográfica, esta isla y el posterior sendero se encuentran en lo que fue la Zona Especial de Manejo (ZEM) Bahía de Caráquez- San Vicente - Canoa

- b) Una vez seleccionada la asociación comunitaria que se encargaría de la administración del proyecto, se continuó con el proceso de capacitación, luego del cual surgió una nueva institución comunitaria: la Asociación Turística del Sendero Interpretativo del Manglar de la Isla Corazón Portovelo – ASOMANGLAR, con sus estatutos debidamente legalizados por el Ministerio de Turismo.
- c) Se realizó una alianza estratégica con una empresa operadora de turismo de la ciudad de Bahía de Caráquez para que sirva de acompañamiento logístico durante el primer año de operación del Sendero.

Lecciones aprendidas.

- a) La participación comunitaria en proyectos de este tipo es vital para el desarrollo, operación y mantenimiento del mismo, dando a conocer todos los aspectos de los proyectos y sin crear falsas expectativas con respecto al mismo.
- b) Es necesario documentar exhaustivamente cada uno de los procesos que se realicen al momento de crear y ejecutar proyectos de esta naturaleza, puesto que permite llevar un seguimiento sistemático del avance del proyecto.
- c) Cualquier capacitación que se realice será siempre bienvenida para mejorar las habilidades técnicas de las comunidades involucradas; pero es muy probable que sean insuficientes hasta que se inicie el momento de la operación turística en sí. Lo más importante será, siempre, contar con un acompañamiento técnico administrativo para dar un mejor soporte a la comunidad.

En la actualidad:

El sendero sigue bajo la operación de ASOMANGLAR, quienes en la actualidad han reunido experiencia suficiente para llevar a cabo sus labores prácticamente sin incidentes. Por otro lado, la Isla Corazón, junto con la Isla Fragata (ubicada en el mismo Estuario del Río Chone), fue declarada como Refugio de Vida Silvestre en octubre de 2002 (Acuerdo Ministerial A-133 de octubre 3 de 2002 – Registro Oficial N° 733, del 27 de diciembre de 2002), con lo que la cantidad de visitantes que arriban al sitio ha ido en aumento. De acuerdo a datos del Ministerio del Ambiente, desde el año 2010 hasta el 2013 se han

registrados 22.794 turistas entre Nacionales y Extranjeros. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2014)

Hospederías Comunitarias.

Entre las décadas de 1970 y 1980, cuando la actividad turística empezaba a consolidarse de forma masiva, en la zona de filo de costa de la península de Santa Elena –que en ese tiempo pertenecía a la provincia del Guayas-, no existían las estructuras adecuadas para soportar la cantidad de visitantes y turistas que empezaban a arribar con mayor asiduidad a estas playas.

Como una idea para mejorar la calidad de servicio turístico en estos lugares, el Programa de Manejo de Recursos Costeros presentó a las comunidades la idea de crear los “Módulos Multiservicios”, estructuras donde los visitantes y turistas encontrarían las facilidades necesarias para cambiarse de ropa, guardar sus pertenencias y acceder, en ese tiempo, recién llegada la Internet.

Sin embargo, los miembros del Comité Zonal de ese momento, consideraron que era mucho más importante y urgente, crear un proyecto que facilite los servicios de hospedaje, debido a la cantidad de personas que llegaban y no encontraban sitios de alojamiento. Con esa idea, el presupuesto original del Módulo Multiservicios se utilizó para la creación de las “Hospederías Comunitarias”.

El concepto de Hospederías comunitarias parte de la idea de brindar un servicio de alojamiento en las propias viviendas de los habitantes locales, donde se habilita una o más habitaciones para brindar hospedaje (Mendoza, 2000).

En el año que se propuso la idea, la ZEM San Pedro- Valdivia – Manglaralto no contaba con una oferta suficiente de hoteles u hostales, por lo que, en muchas ocasiones, los turistas solo podían acceder a las comunidades durante el día, sin la posibilidad de pernoctación. Además, se pensaba en la creación de una red de hospederías, que permitiría unificar la promoción y comercialización de los servicios de las hospederías, así como la formación de una “Oficina de reservaciones e información turística”, donde se organizaría y distribuiría a los huéspedes de acuerdo a sus intereses y a el espacio disponible en las hospederías.

Objetivos del proyecto:

- Disminuir la excesiva carga turística en las playas de Olón y Montañita.
- Distribuir el turismo a otras playas igualmente hermosas y que están siendo subutilizadas por falta de infraestructura.
- Brindar al turista los servicios que necesita.
- Elevar el nivel de satisfacción de los turistas y visitantes.
- Elevar el nivel de vida de la comunidad con el mejoramiento de la actividad turística y el desarrollo de microempresas.

Ideas innovadoras del proyecto:

- a) La realización de estudios turísticos para determinar el inventario real de hoteles y negocios relacionados, además de la realización de cálculos de capacidad de carga⁹, en playas, hasta ese tiempo, subutilizadas y poco conocidas, lo que aumentaría –aunque no diversificaría- los atractivos turísticos de la zona norte de la Península de Santa Elena.
- b) Utilización de modelos arquitectónicos que respetaban las construcciones originales de las viviendas, y tomando en cuenta las opiniones de los comuneros en los diseños finales, por lo que este proyecto tuvo una alta participación local, tanto en ideas como en mano de obra.
- c) Revisión de instituciones financieras donde conseguir los fondos necesarios para la ejecución de este proyecto, por cada familia interesada y con sus respectivos planes de financiamiento y recuperación de capital.
- d) Creación de una marca de identificación para el proyecto, que fue, también elegida en consenso con los comuneros.

Lecciones aprendidas.

- a) El proyecto y su información resultante sirvió en su momento como un elemento para el fortalecimiento de las regulaciones de uso de cada playa de la ZEM San

⁹ La capacidad de carga se define como el "...nivel máximo de usos de visitantes e infraestructura correspondiente que un área puede soportar sin que se provoquen efectos perjudiciales sobre los recursos, disminuya la calidad de satisfacción del visitante o se ejerza un impacto adverso sobre la sociedad, economía o cultura de un área." (Miguel Cifuentes, 1999)

Pedro – Valdivia – Manglaralto, lo que, con el tiempo, derivó en la creación de regulaciones más formales –pero voluntarias- como las normas técnicas de turismo de sol y playa, que se explicarán más adelante.

- b) A pesar de la crisis económica que soportó Ecuador en 1999¹⁰, los comuneros interesados en el proyecto, y que apostaron por el futuro del mismo, buscaron sus propias fuentes de financiamiento de mediano y corto plazo, que no les significó una carga en sus finanzas ni requirieron de invertir grandes sumas de dinero.
- c) La realización del proyecto demostró que existían –y existen- oportunidades locales de desarrollo y de mejoras del nivel de vida de los habitantes, además de la revalorización de los atractivos turísticos, de la cultura propia y de las capacidades cognoscitivas de los involucrados.

En la actualidad.

El proyecto de hospederías comunitarias se ha mantenido y replicado su experiencia en otros lugares de la costa del Ecuador continental. Se conoce que existen hospederías en las comunidades de: Olón (7), Manglaralto (14) y Engabao (16). Estas últimas apoyadas por la Fundación Nobis y situadas en el Puerto de Engabao, a 18 kilómetros al norte de Playas. (El Costanero, 2010), lo que indica que el proyecto posee rentabilidad económica y apoyo comunitario, además de cumplir con los objetivos propuestos, demostrándose que puede ser aplicado en cualquier lugar donde exista interés por desarrollar sustentablemente la actividad turística.

Manejo de Temporadas Turísticas.

Entre 1993 y 2000, cuando la actividad turística en las zonas costeras continuaba en su apogeo, el PMRC emprendió la tarea de ordenar el uso de la playa, para dar una mejor

¹⁰ Durante la década de los años 90 Ecuador sufrió una serie de eventos que afectaron su estabilidad. En 1998 el fenómeno de El Niño afectó la producción agrícola en varios países de la región. Entre 1998 y 1999 los precios del petróleo bajaron y se vivía una crisis financiera internacional. En 1999 y 2000 el sistema financiero nacional fue afectado por el cierre o transferencia al Estado de más de la mitad de los principales bancos del país. Como resultado, en 1999 el ingreso por habitante cayó en 9%, luego de haber declinado el 1% en 1998, y sólo, a partir del 2000 empieza una leve recuperación que tiende a estancarse en el 2003. La crisis se manifestó en una vertiginosa expansión del desempleo, el subempleo y la pobreza. La tasa de desempleo abierto ascendió, en las tres principales ciudades del país del 8% en 1998 al 17% a mediados de 1999, mientras la pobreza urbana pasó del 36% al 65%. La crisis produjo también una masiva migración internacional. Se estima que al menos 700.000 ecuatorianos han dejado el país a partir de 1998. (Cerdas, Jiménez, & Valverde, 2006)

experiencia de convivencia entre los turistas, visitantes y actores locales. Como resultado de esta iniciativa e interacción, se empezaron a planificar las temporadas turísticas en varios balnearios. Uno de ellos fue el del Cantón Playas¹¹.

Desde 1994, cuando empieza el proceso para evaluar la temporada de ese año, se iban implementando mejoras sustanciales, pero también se presentaban graves problemas que trataban de solucionarse antes del inicio de cada temporada.

Objetivos del proyecto¹²:

El objetivo principal, y prácticamente único de este proyecto fue el de establecer parámetros mínimos de cumplimiento para el mejoramiento de la experiencia turística y establecimiento de pautas de comportamiento en la población local, que redunden en una mejora sustancial del servicio que puede brindarse en la playa y revisión de los problemas más graves que deben solucionarse en cada temporada.

Ideas innovadoras del proyecto:

- a) Se estableció un área de manejo específica para el manejo de las temporadas turísticas, ubicada en el espacio donde la mayor cantidad de turistas se ubica tradicionalmente.
- b) Se realizaron mapeos de actores con descripciones generales de sus actividades y su participación –para ese entonces- en las temporadas turísticas.
- c) Se socializaron los aspectos más relevantes del ordenamiento de la playa del Cantón, de tal forma que se creó conciencia desde la misma población local, destacando que cada temporada turística debía ser manejada con un concepto social y para la sociedad.
- d) Se utilizó el concepto de capacidad de carga –explicado previamente en este capítulo- para evitar daños excesivos en el recurso playa y permitir un uso adecuado y cómodo del mismo. A pesar de esto, la idea de permitir un número limitado de

¹¹ Al cantón General Villamil se lo conoce comúnmente como Playas. Originalmente se lo conocía como “Playas del Morro”, en 1910 fue elevada a la categoría de parroquia del cantón Guayaquil, ahí se le colocó el nombre de General Villamil. El 15 de agosto de 1989 fue declarado Cantón de la Provincia del Guayas.

¹² Al no ser exactamente un proyecto, sino un proceso, no se estableció un objetivo concreto, sino la idea general a la que se quería llegar finalmente con la implementación del manejo de temporadas.

personas a la playa no fue bien visto por la población local ni los turistas, por lo que no se la aplicó en la práctica.

Lecciones aprendidas

- a) Se necesitó de mayor control para las actividades de los transportistas especialmente. Fue muy complicado que cumplieran con lo estipulado en los planes de ordenamiento.
- b) Algunas tareas asignadas para el cumplimiento de los planes de temporada no se cumplieron a cabalidad, en gran medida por el bajo compromiso de algunos actores.
- c) La planificación de una temporada turística –o más bien del uso turístico de una playa- no debe ser realizado solo para los tres o cuatro meses de temporada alta, sino que debe abarcar más tiempo, para incentivar mejor el trabajo mancomunado de los actores.

En la actualidad.

A pesar de la experiencia recogida en el PMRC, en la actualidad no se realiza un manejo de temporada turística como la ejecutada entre los años 1999 – 2000. Sin embargo, hay que mencionar que la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, en conjunto con los organismos de control y vigilancia existentes en el país, se preparan para cualquier eventualidad y emergencia que pueda ocurrir en las playas del país, así como en otros sitios de interés turístico.

Por otro lado, las temporadas turísticas, y en especial el feriado de carnaval que todos los años esperan los negocios turísticos de los cantones de la Provincia de Santa Elena y el cantón Plagas de la Provincia del Guayas, sigue arrojando resultados positivos. Aunque no se cuentan con estadísticas completas sobre lo que ocurre en estos lugares, se conoce que tanto el cantón Playas, como los balnearios de Varadero, Engabao y sitios como Puerto El Morro estuvieron muy visitados en ese feriado en el 2014. En este último sitio, además, se realizan salidas en bote para realizar observación de delfines y aves. (Diario El Comercio, 2014).

Como resultado positivo: el turismo sigue creciendo y brindando oportunidades de negocios y variedad de oferta proveniente de los propios habitantes locales, que finalmente resulta en un aumento del nivel de vida en las comunidades costeras; como resultado negativo, sin embargo, puede mencionarse la poca disposición de infraestructura general en las playas de Ecuador –que resulta en una pobre distribución de servicios básicos; problemas en el servicio ofrecido en la planta turística (hoteles y restaurantes); congestión vehicular y peatonal; y, ineficiente recolección y manejo de desechos.

7.5. Otras experiencias de manejo costero.

A pesar que, como se ha mencionado en párrafos anteriores, el Programa de Manejo de Recursos Costeros dejó de existir legalmente en agosto del 2008, no es menos cierto que durante varios años, se desplegaron esfuerzos por emular los resultados, objetivos e ideas originales del mismo.

A continuación, se mencionarán tres (3) de estas experiencias, algunas ya no están en actividad, pero muestran lo importante de seguir colaborando, con las comunidades locales, en asuntos inherentes al manejo costero.

Programa de Ordenamiento de Playas (POP).

Este programa se inició como una idea propuesta por la empresa consultora SAMBITO S.A. (Soluciones Ambientales Totales S.A.) hacia el Gobierno Provincial del Guayas (actualmente, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas), para trabajar en las playas de toda la provincia. Este proceso se inició en el año 2005.

El programa de Ordenamiento de Playas (POP) se definía como: “un proceso participativo que promueve un turismo sustentable en las playas mediante la implementación de políticas de calidad que garanticen la conservación de los recursos humanos”. (SAMBITO S.A., 2008)

En la época en que iniciaron las operaciones del POP, la provincia del Guayas comprendía los cantones de la actual Provincia de Santa Elena y sus respectivas playas –la llamada “Ruta del Sol”-, por lo que el área de trabajo era muy amplia, y se buscaba un mejoramiento en la calidad ambiental y en la oferta turística de las playas de la provincia. Se trabajó en las siguientes playas:

Tabla 6. Playas donde se ejecutó el POP en la Provincia del Guayas.

Año	Playa
2005	<ul style="list-style-type: none"> • Ballenita • San Pablo • Ayangue • Montañita • Olón • Curia
2007	General Villamil - Playas
2008	Isla Puná

Fuente: Elaboración propia.

Los ejes de trabajo de este programa fueron los siguientes:

- a) Análisis de la calidad del agua: Consistente en análisis bimensuales de la calidad de agua del mar utilizado para el baño de turistas, para identificar puntos críticos de contaminación y plantear posibles soluciones.
- b) Información y educación ambiental: Procesos de concienciación, capacitación, difusión de iniciativas y resultados, y toma de decisiones conjuntas con actores locales.
- c) Gestión ambiental: realización de monitoreos permanentes para evaluar el flujo turístico y comercial, desechos en la playa, autoridades presentes en la zona de bañistas para cuidar el orden.
- d) Seguridad y servicios: Instalación de estructuras para el servicio de turistas (basureros, centros de información, torres salvavidas, señalética) e implementación de estrategias para la difusión de los atractivos turísticos de la zona.



Figura 4. Logotipo del Programa de Ordenamiento. de



Figura 5. Afiches promocionales y mapas que se utilizaron en el POP.

El POP estuvo en vigencia hasta abril del 2009, cuando cerró su segunda etapa. No se volvió a activar el proyecto por parte del Gobierno Provincial del Guayas (actual Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas), institución que era su principal fuente de financiamiento.

Normas técnicas para certificación de playas turísticas.

Las normas técnicas para certificación de playas turísticas iniciaron como una consultoría contratada por el Programa de Manejo de Recursos Costeros y el Ministerio de Turismo en 2006, para crear parámetros adecuados para el uso correcto de las playas turísticas. El punto final del recorrido debería ser la aprobación final de estas normas en el Instituto Nacional de Normalización. Sin embargo, ese proceso tomó aproximadamente seis años.

La empresa consultora contratada para este proyecto fue ECOSAMBIRO C. LTDA. El nombre de la consultoría fue: “Normas técnicas para el establecimiento de un programa de certificación de playas turísticas en la faja costera”.

A continuación se describe textualmente el proceso de esta consultoría: (ECOSAMBITO C. LTDA., 2006).

La consultoría comprendió tres fases principales:

- I. Investigación bibliográfica
 - Normas técnicas y programas de certificación existentes en el extranjero,
 - Legislación nacional relacionada al tema;
- II. Investigación de campo en 17 playas ecuatorianas
 - Evaluación de playas mediante normas de programas extranjeros;
 - Análisis de impactos y percepción mediante entrevistas con actores locales y regionales, y encuestas a 160 turistas;
- III. Socialización
 - Talleres de socialización y consulta en cada provincia que involucraron 155 actores civiles y gubernamentales relacionados a turismo y medio ambiente.
 - Taller de socialización con autoridades nacionales y/o regionales de turismo, medio ambiente y marina.

Como resultado de este estudio se identificaron ochenta y tres (83) Normas Técnicas y 4 Requisitos Generales dentro del Programa de Certificación de Playas Turísticas Nacional.

Este proceso fue remitido al INEN, quien realizó una primera revisión, como se muestra en el documento numerado: NTE INEN 1 544:2006. Sin embargo, al no existir una empresa certificadora, esta primera revisión quedó insubsistente.

En el 2011, el Ministerio de Turismo remitió al INEN el proyecto de Norma Técnica para Turismo Sostenible de Sol y Playa, un conjunto de requisitos que podrán ser cumplidos de manera voluntaria por los actores turísticos de las zonas costeras, en unión con sus respectivos Municipios, quienes de acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, tienen la competencia de manejar las zonas

costeras, atendiendo a las regulaciones que dicten las carteras de estado que tengan jurisdicción y competencia en estas zonas.

Descripción General de la Norma Técnica.

La Norma Técnica se encuentra estructurada a través de 2 tipos de requisitos: Generales y Técnicos. Los primeros son 4 y se constituyen en los primeros pasos con los que tiene que cumplir una comunidad para ingresar al Programa de Certificación de Playas. Los requisitos técnicos a su vez se clasifican en 8 ejes: Recurso Hídrico, Desechos Varios, Seguridad, Servicios, Comercio, Infraestructura, Conservación de Recursos Naturales (RRNN) y Comunicación e Información. Los ejes a su vez están divididos en 21 sub-ejes que contienen las 83 normas, las cuales se constituyen en las características que debe presentar una playa para alcanzar algún nivel de certificación.

Los requisitos técnicos han sido desarrollados tomando en cuenta:

- El tipo de playa
- El nivel de certificación

Tipo de Playa. - Se consideran parámetros diferentes según el tipo de playa, lo que resulta más factible para Ecuador donde hay grandes diferencias entre playas rurales y urbanas, y donde es muy importante mantener la diversidad de la oferta turística. Los tres tipos de playa considerados dentro de la Norma Técnica son:

- Playa Urbana: Con más de 10.000 habitantes (por ejemplo: Salinas, Bahía de Caráquez, Pedernales).
- Playa Rural: Menos de 10.000 habitantes (Canoa, Montañita, Muisne, Jambelí).
- Playa Deshabitada: playas vírgenes con muy poco o nulo desarrollo de asentamientos humanos. Playas de acceso privado en donde solo hay una casa o un hotel. Playas rurales con flujo turístico nulo que estén en el proceso inicial de su desarrollo turístico.

Nivel de Certificación. - Con el objetivo de promover que las comunidades costeras vayan implementando mejoras paulatinamente y que estas sean reconocidas en la misma medida (sin volver frustrante el proceso) se consideran 3 niveles de certificación dentro de la Norma Técnica. Por lo tanto, el cumplimiento de las normas es gradual y depende del nivel de certificación que se desea alcanzar.

De esta manera, el primer nivel de certificación incluye normas que están más relacionadas con la autogestión comunitaria; el segundo nivel incluye, además, alcances que ya involucran inversiones en infraestructura y servicios; y, el tercer nivel adiciona alcances relacionados principalmente con la eco-eficiencia.

Tabla 7. Nivel de certificación y requisitos.

Nivel de certificación	Requisitos
Playas ★	Relacionados a actividades de autogestión. Principalmente organización local y manejo de información.
Playas ★★	Requiere mejoras importantes relacionadas con inversiones de infraestructura. Es necesario contar con apoyo del gobierno local.
Playas ★★★	Esfuerzos destinados al uso racional de los recursos naturales. "Playas verdes o ecológicas".

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el número de normas que se deben cumplir de acuerdo al tipo de playa y el nivel de certificación.

Tabla 8. Tipo de playas.

Nivel de Certificación	Tipo de Playas		
	Urbana	Rural	Deshabitada*
1er nivel	60	59	51
2do nivel	73	72	56
3er nivel	82	82	64

Fuente: Elaboración propia.

**Dentro de este tipo de playa se encuentran 3 normas para el 1er y 2do nivel y 2 normas para el 3er. nivel cuyo cumplimiento es opcional; así mismo se encuentran*

6 normas para los tres niveles cuyo cumplimiento dependerá de las consideraciones del Comité Técnico de Evaluación.

La fase final de este proceso de aprobación de la Norma Técnica se dio entre noviembre y diciembre de 2012, cuando por intermediación del Ministerio de Turismo, se convocó a un Sub Comité Técnico, donde se reunieron representantes de sectores ligados a la zona costera. La norma fue leída, corregida y finalmente aprobada. Luego elevada a norma del país al ser publicada en el Registro Oficial número 669 del 26 de marzo del 2012.

En la actualidad, la norma técnica no está siendo aplicada por ninguna playa. Uno de los principales obstáculos para su implementación es la carencia de una o varias empresas certificadoras, reconocidas por el estado, para cumplir con la revisión del cumplimiento de la norma técnica.

Otra razón es el costo, puesto que la implementación de la norma técnica conlleva a realizar inversiones tanto en estructuras como en análisis de las aguas del mar utilizadas por los bañistas.

Una tercera razón es que la norma es de carácter voluntario, por lo que se requeriría de un gran incentivo –sea económico o de otra índole- para que las comunidades costeras se arriesguen a trabajar en pos de conseguir una certificación, que, como se mencionó previamente, ninguna institución del estado puede, de momento, legitimar.

Plan de Ordenamiento y control turístico de las Playas de la Provincia del Guayas.

En abril del 2012, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Guayas emitió una convocatoria a concurso para la realización de una consultoría para realizar el “Estudio para la implementación de un plan estratégico de control turístico y ordenamiento de balnearios de la provincia del guayas”, cuyo objetivo principal era: “Elaborar un plan estratégico para la intervención turística de los balnearios de la Provincia del Guayas, con la finalidad de obtener una certificación de calidad turística en los balnearios”. (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Guayas, 2012).

La consultoría se realizó durante el año 2012, y los resultados finales fueron los siguientes:
(SMS Consulting - César Santana (consultor), 2012)

Problemáticas identificadas en los balnearios.

En los talleres realizados en los diferentes cantones de la provincia del Guayas, se han destacado las participaciones de la comunidad local, buscando sus opiniones, puntos de vista y pareceres en relación a la problemática y posibles soluciones a aplicar en los balnearios de sus cantones.

En lo referente a problemática de la planificación turística en general, se destaca lo siguiente:

- a) El turismo aún es observado como un fenómeno social que se basa solo en el uso del atractivo o recurso, más no en la creación de, por lo menos, un paquete turístico, mucho menos lo que es un producto turístico.
- b) En ese mismo orden de ideas, tampoco se destaca a la actividad turística como un generador de valor económico. En muchos cantones, la actividad turística solo está supeditada a la organización de eventos públicos (festividades patronales en su mayoría).
- c) La creación de nuevas infraestructuras es tomada como una solución para la práctica turística; es decir, crear nuevos parques o espacios públicos, más no destacar o mejorar realmente los atractivos o recursos naturales y/o culturales.
- d) Muchos de estos nuevos espacios públicos creados son copia de experiencias exitosas de otras ciudades del país, por lo que se desestima un poco la riqueza cultural local.
- e) Los atractivos naturales balnearios son lugares poco intervenidos por las autoridades competentes. En la mayoría de los casos, se los promociona turísticamente, pero no se realizan grandes mejoras para incentivar la visita de turistas de otras localidades.

- f) Los servidores turísticos locales de algunos cantones (como Bucay, Salitre o Nobol) indican que en fines de semana llegan a vender a estos lugares personas de otras partes del país o de la región, por lo que la planificación y capacitación que ellos como pobladores locales reciben no sirve al momento de enfrentar la indiferencia de esta población flotante.
- g) Al mismo tiempo, muchas de las personas asistentes a los talleres perciben que se han realizado un número considerable de capacitaciones, talleres, seminarios, pero la realidad de cada sector sigue siendo la misma; es decir, a su parecer, se necesitan obras físicas, pero esas no se perciben.

La problemática de los balnearios, como recurso natural y atractivo turístico fue definida de la siguiente forma:

- a) Muchos de los balnearios necesitan urgentemente el dragado de las aguas de los ríos que los conforman, como los casos de Nobol o Yaguachi.
- b) En otros casos, no solo es el dragado, sino también la conformación de los taludes y arreglo de las orillas de estos balnearios, puesto que muchos de ellos contienen una gran cantidad de vegetación arbustiva, lo que hace que los sitios se vean descuidados.
- c) La seguridad en general es percibida como adecuada, pero los balnearios presentan escasez de rescatistas en ciertos fines de semana, y ya han existido peligros y casos de ahogamientos.
- d) No se realizan otras actividades turísticas más que el uso del atractivo y la venta de alimentos al pie de los ríos. No existen complementos de actividades turísticas para atender a diferentes tipos de mercados.
- e) Muchos de los balnearios son considerados solo para uso local y regional, pero no se destacan para su promoción nacional o internacional.

- f) En ningún balneario existe zonificación de los sitios, tanto para uso de bañistas como para servicios conexos, como parqueaderos, vestidores o baños.
- g) No se conoce con exactitud el nivel de contaminación (en caso de existir) de prácticamente ningún balneario, pues no se acostumbra a realizar análisis de la calidad de agua.
- h) Salvo los balnearios de agua salada de la provincia (Cantón Playas), en los balnearios de agua dulce es poca la información de seguridad que existe en relación al uso del agua como sitio de esparcimiento, es decir, no se informa al turista si los sitios de baño son peligrosos por las corrientes, o si hay aguas profundas.

Finalmente, en la variable ambiental, la problemática se definió así:

- a) Se hace necesario un mejor control ambiental de los ríos que conforman los balnearios de agua dulce, pues muchos de ellos se encuentran alterados por la sedimentación.
- b) La agricultura no sostenible también causa impactos al contaminar el agua con los desechos de esta actividad, aunque los asistentes a los talleres aseguraron que este tipo de contaminación ha descendido en los últimos años.
- c) La contaminación por aguas servidas, sin embargo, si es un problema que puede afectar la calidad de agua de los balnearios.
- d) Los desechos que se acumulan en las riberas de los ríos, causada por la actividad turística también es un tema que preocupa, pues aun no existen planes de contingencia para evitar que los turistas ingresen a las riberas de los ríos con plásticos o comidas preparadas.
- e) Asimismo, la contaminación por ruido causa malestar en la población local y entre los mismos turistas, puesto que la tranquilidad de estos lugares se ve afectada por la cantidad de ruido emitido tanto por las cabañas de expendio de alimentos como por los vehículos que se estacionan cerca o en las riberas de los balnearios”.

Propuesta de Plan Estratégico de Control Turístico y Ordenamiento para Balnearios de la Provincia del Guayas.

En las siguientes líneas se desarrollan ideas generales acerca del diseño del Plan estratégico y control turístico para balnearios de la Provincia del Guayas, las mismas que han sido obtenidas en los talleres realizados, en las entrevistas con algunos Directores o encargados de Turismo de los GAD's municipales y en el Taller de definición de estrategias realizado en Guayaquil el 28 de agosto de 2012. La información obtenida se la ha resumido y agregado algunas frases o palabras para complementar las ideas.

Es necesaria que toda esta información e ideas planteadas sean revisadas por al menos un cantón por cada Ruta Turística de la provincia del Guayas, para obtener su aprobación final.

El plan estratégico que se presenta a continuación se ha realizado tomando en consideración los siguientes criterios:

- Al hablar de balnearios, se refiere a los de agua dulce y salada que se encuentran en la provincia del Guayas.
- El horizonte de acción del plan es de 10 años.
- Las líneas estratégicas generales se derivan de la problemática antes revisada, que se convierte en un breve diagnóstico de los balnearios.
- Las líneas estratégicas específicas se obtuvieron con base en los ejes que presenta la Norma Técnica de Certificación de Playas.

Visión

“En 10 años, los balnearios de agua dulce y de mar de la provincia del Guayas contarán con la certificación de Playas Turísticas otorgada por el Ministerio de Turismo, reconocidos como sitios de desarrollo turístico tanto a nivel nacional como internacional, con una adecuada señalética turística, brindando servicios turísticos de calidad conscientes del orden en el territorio y la seguridad integral al turista.”

Misión

“Los balnearios de la provincia del Guayas se encuentran en una fase de desarrollo que permite su inclusión en el Programa de Certificación de Playas Turísticas del Ministerio de

Turismo, mientras que los GAD's Municipales y Juntas Parroquiales planifican acciones para incentivar la inversión y acondicionamiento de estos sitios de interés turístico”.

Con este antecedente, la misión se puede definir de la siguiente manera:

“El Plan estratégico de control turístico y ordenamiento de balnearios es una guía integral para autoridades y servidores turísticos que permiten planificar acciones con un desarrollo sustentable para brindar servicios de calidad con seguridad integral en los balnearios de la provincia del Guayas”.

Políticas

Las políticas responden a un diseño de acción institucional e intencional; es decir, provienen del estado seccional (en este caso, el Gobierno Provincial del Guayas y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales) para ser aplicadas en beneficio de la población local.

Para el caso de los balnearios de la Provincia del Guayas, se plantean políticas que se relacionan con la planificación turística general, el desarrollo turístico y el cuidado ambiental.

1. Políticas de la planificación turística general de los balnearios.

- La planificación turística de los balnearios es parte de las herramientas metodológicas para el desarrollo de los atractivos turísticos de sol y playa, sean estos de agua dulce o de mar, por lo que debe cumplir con criterios y estándares internacionales (como los de la Organización Mundial de Turismo – OMT).
- Los balnearios turísticos deberán ser planificados como un producto turístico completo, ubicando y desarrollando actividades de interés para diferentes tipos de mercados turísticos.
- La actividad turística de los balnearios deberá ser regulada mediante la inclusión de la población local como ente vivo del desarrollo. Esta población local debe comprender su importancia dentro de la planificación del destino turístico.

- La población local deberá ser capacitada continuamente, para conocer los cambios del mercado y las nuevas tendencias turísticas existentes.
- La planificación de actividades turísticas deberá contemplar la inclusión en actividades económicas de mujeres y personas con capacidad limitada de movimientos que habiten en las localidades donde se encuentran los balnearios.
- Las actividades turísticas deberán respetar género y personas con características diferentes, para evitar la exclusión de visitantes o turistas.
- Los negocios que se desarrollen en los balnearios de la provincia del Guayas deberán contar con todos los permisos y regulaciones solicitadas por las diferentes instituciones del estado.
- Las labores de planificación turística en los balnearios de la provincia del Guayas deberán ser consensuadas entre los Gobiernos Autónomos Descentralizados (Municipales y Parroquiales) y los Ministerios de Turismo, Ambiente y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo.

2. Políticas de Desarrollo Turístico de los Balnearios.

- Los balnearios de la Provincia del Guayas se convertirán en productos turísticos de calidad, bajo la dirección del Ministerio de Turismo y la jurisdicción de sus Gobiernos Autónomos Descentralizados.
- La seguridad de los bañistas debe ser prioridad en los balnearios de la provincia del Guayas, por lo que se debe trabajar en conjunto con la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo y la Armada del Ecuador en la preparación de rescatistas calificados.
- La actividad turística de los balnearios de la provincia del Guayas debe diversificarse, de tal forma que permita la creación de paquetes turísticos novedosos que motiven el aumento de los días de visita de los turistas.

- La capacitación continua en temas turísticos hacia la población local es prioridad dentro del esquema de desarrollo turístico de los balnearios.
- Se debe incentivar a la población local la creación de negocios relacionados con la actividad turística de los balnearios, definiendo en conjunto con los GAD's Municipales y Parroquiales los tipos de negocios necesarios en estos atractivos.
- Los Municipios y Juntas Parroquiales de la Provincia del Guayas deberán definir en sus Planes Operativos Anuales proyectos de mejoramiento de los balnearios, sobre todo en lo referente a infraestructura de beneficio al turista.
- Los Municipios y Juntas Parroquiales de la Provincia del Guayas deberán realizar labores de zonificación en los balnearios, de tal forma que se impida un exceso de turistas y negocios ambulantes en las orillas de los ríos o playas, lo que resultaría en un aumento de la congestión vehicular y peatonal.
- En conjunto con el Ministerio de Turismo, los Municipios, las Juntas Parroquiales y la población local de cada balneario deberán definir los ámbitos de acción más urgentes para cumplir con la certificación de balnearios.
- La información del tipo de río o playa a la que tienen acceso los turistas debe ser informado mediante el uso de letreros o pancartas suficientemente visibles para evitar accidentes.

3. Políticas de cuidado ambiental de los balnearios.

- Se reconocerán distintos mecanismos de participación en los balnearios tendientes al cuidado ambiental, ya sea de la parte privada, comunitaria o pública.
- Se impulsarán alternativas de desarrollo sustentable que provengan y beneficien a la población local, y que promuevan los procesos de participación local.

- Se fomentará la aplicación de incentivos económicos, tributarios y de otra índole, dirigidos a propietarios privados, comunidades locales y otros, a fin de proteger la integridad de los balnearios y al mantenimiento de su dinámica ambiental.
- El control turístico y ordenamiento de los Balnearios de la Provincia del Guayas se sustentará en procesos de investigación y monitoreo biológico, ecológico, social y económico, realizados por los GAD's locales y regulados por el Ministerio del Ambiente.

Objetivo general.

El objetivo general presenta la línea de acción general que regirá al Plan de Ordenamiento de los Balnearios:

“Contribuir a la gestión turística general y ordenamiento de los balnearios de la Provincia del Guayas, mediante el fortalecimiento de las capacidades locales y puesta en valor de los recursos turísticos relacionados con esta actividad, permitiendo la participación ciudadana y la toma de decisiones de forma consensuada”.

Indicadores

Para este objetivo general, se plantean los siguientes indicadores:

- Número de planes de ordenamiento realizados en los balnearios. Debe existir un plan de ordenamiento en cada uno.
- Número de ordenanzas. Cada Gobierno Autónomo Descentralizado debe promulgar ordenanzas que permitan la zonificación, el ordenamiento y la mejora en los servicios básicos en cada balneario, para beneficiar a los visitantes y a la comunidad local.
- Estadística de llegadas de visitantes. Puesto que se debe conocer el número máximo de visitantes que llegan a los balnearios, para evitar daños, la sobre explotación del recurso y la sobrecarga turística.

Objetivos específicos

Para la realización de los objetivos específicos se tomó en consideración los siete ejes de la Norma Técnica de Certificación de Playas Turísticas, que se detallan a continuación:

1. Recurso Hídrico,
2. Desechos Varios,
3. Seguridad,
4. Servicios,
5. Infraestructura,
6. Conservación de Recursos Naturales,
7. Comunicación e Información.

En base a estos lineamientos, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

Tabla 9. Objetivos Específicos del Plan de Ordenamiento de Balnearios.

Eje estratégico	Objetivos específicos
1. Recurso hídrico	1. Mejorar la calidad de los Recursos Hídricos del Balneario.
2. Desechos varios	1. Fomentar el manejo adecuado de los desechos sólidos, orgánicos naturales en los balnearios turísticos.
3. Seguridad	<p>1. Desarrollar y ejecutar normas, a través de ordenanzas, que permitan el disfrute de los recursos con seguridad.</p> <p>2. Promover el conocimiento general de la realidad de los balnearios de la provincia, para desarrollar soluciones a los problemas que puedan surgir, y formar una red de consulta y seguridad turística en toda la provincia.</p> <p>3. Establecer un programa de capacitación para los pobladores locales en temas de seguridad ciudadana.</p>

Eje estratégico	Objetivos específicos
4. Servicios	<p>1. Crear proyectos de equipamiento y acondicionamiento para el turismo, sobre todo en lo referente a baños y vestidores.</p> <p>2. Desarrollar servicios especiales para personas con capacidades limitadas.</p>
5. Infraestructura	<p>1. Crear regulaciones a nivel municipal que reglamenten el uso del suelo y la construcción de infraestructura en los balnearios.</p> <p>2. Emitir ordenanzas que regulen la zonificación en los balnearios de la provincia.</p>
6. Conservación de recursos naturales	<p>1. Realizar estudios de fragilidad o vulnerabilidad que permitan evaluar los riesgos ambientales asociados con la implementación de las actividades en los balnearios.</p> <p>2. Proponer un modelo de administración sustentable de los balnearios, de tal forma que se relacionen los aspectos ecológico, económico y socio cultural.</p>
7. Comunicación e información	<p>1. Elaborar y difundir documentación turística basada en los estándares de calidad que abarquen balnearios turísticos de la Provincia.</p> <p>2. Elaborar un plan de marketing para los balnearios de la Provincia del Guayas, que defina el perfil del turista y visitante, así como los posibles mercados meta para los balnearios certificados.</p>

Fuente: Elaboración propia según Plan de Ordenamiento de Balnearios (2012).

El plan estratégico descrito en las páginas anteriores es una guía general para el ordenamiento y control de los balnearios. Como toda guía, debe ser probada y puede ser

cambiada si es que los resultados no son acordes con las expectativas generadas en cada balneario. Sin embargo, es necesario que todo proceso de planificación estratégica sea altamente participativo, para poder recoger toda la información necesaria para concretar un fin común.

El Plan de Ordenamiento y Control Turístico para los Balnearios de la Provincia del Guayas es también una herramienta general que busca el desarrollo sostenible del turismo, y como herramienta puede ser perfeccionada y adecuada a los procesos (naturales, socio culturales o económicos) que puedan observarse en cada balneario.

Este Plan ha sido realizado con la participación de Municipios y Juntas Parroquiales de la Provincia del Guayas, por lo que responde a las necesidades generales de los balnearios, que se han recogido en los diferentes talleres, reuniones y conversaciones sostenidas para la recolección de información. Por tanto, es necesario que cada cantón, cada municipalidad o junta parroquial revise los procesos y las fases que aquí se describen, para que puedan adaptarlos a sus necesidades.

Actualmente, la mayor inversión de instrumentos de planificación se orienta al sector comunitario; sin embargo, el nivel de desarrollo no les permite ser negocios competitivos, por lo que se recomienda que los esfuerzos para el sector comunitario sean siempre auspiciados por los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

La finalidad del Plan es doble: por un lado, crear una herramienta de ordenamiento y control, y por otro, dejar sentadas las bases para que cada cantón y cada balneario pueda acceder a un certificado de calidad turística, de acuerdo a las normas que el Ministerio de Turismo implemente para este fin. No obstante, mientras se da el desarrollo de este proceso, los balnearios ya pueden iniciar con sus actividades, de tal forma que, al momento de buscar la certificación, ésta ya no sea una actividad que demande demasiadas inversiones; sino que, por el contrario, permita un mejor desarrollo turístico de cada sector interesado en la certificación.

Es necesario, como primera medida, que cada balneario forme sus respectivos Comité de Gestión Local, donde los representantes de la población local e instituciones podrán organizarse, mejorar y mantener la calidad de sus servicios y balnearios. Sin esta institución local, es muy poco probable que el Plan tenga el éxito esperado.

Anteriormente, se han descrito dos modelos de gestión para implementar y hacer cumplir el presente Plan; sin embargo, esto no significa que sea la única alternativa. Cada Gobierno Autónomo Descentralizado deberá revisar cuidadosamente cada eje estratégico, cada línea de acción, cada actividad, a fin de preparar el camino adecuado para cumplir con todos los objetivos planteados, y la visión de desarrollo futuro expresada anteriormente.

El Plan puede ser implementado si los diversos actores identificados en el mismo trabajan en conjunto y con una visión de futuro. Las diversas actividades propuestas han sido elaboradas pensando en la participación activa, conjunta y real de los actores presentados previamente. La responsabilidad de la implementación del Plan no solo depende de la predisposición de la población local, sino del conjunto de todas las instituciones involucradas.

Finalmente, se sugiere que este Plan sea evaluado al final del primer año. En este tiempo, se puede revisar qué resultados se han obtenido, y qué falta por cumplir, lo que permitirá sentar las bases de metas realistas y a corto plazo, generando todos los resultados pretendidos para los diez años de vigencia del Plan.

UNIDAD 8. RESIDUOS Y DESECHOS.

Se puede definir un residuo de diferentes formas: elemento, sustancia u objeto, que se origina de un proceso. También se considera residuo, cualquier sustancia u objeto que, por su uso correcto, hace que se desprenda de su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Residuo: Cualquier sustancia u objeto que pertenece a alguna de las categorías que se reúnen en el anexo 1, y del cual su poseedor se desprende o tenga la intención u obligación de desprenderse.

Ejemplos:

- Productos caducados
- Elementos inutilizables (baterías fuera de uso, catalizadores gastados)
- Productos que no son de utilidad o que ya no tiene utilidad para el poseedor (artículos desechables para la agricultura, para los hogares, oficinas, talleres.)

Residuo: Cualquier sustancia u objeto del que se desprenda su poseedor o tenga la obligación de deshacerse en virtud de las disposiciones en vigor.

Como se ha expresado desde un principio siempre es difícil encuadrar en un solo término el concepto de residuo. La definición de residuo comporta el desprendimiento por parte del poseedor del mismo. Pero si se trata de un material con valor económico este tiene un valor de mercado y se compra como materia prima. Pero si no existe un tercer grupo que lo compre y lo procese el productor inicial se ve obligado a eliminarlos.

8.1. ¿Qué es el reciclaje?

El reciclaje es un proceso físico- química – mecánico o trabajo que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado (BASURA) a un ciclo de tratamiento para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podrá definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se

produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales y para eliminar de forma eficaz los desechos de las actividades empresariales, industriales y domésticas.

Las tres R

La regla de las tres R, también conocida como las tres R de la ecología o simplemente 3R, es una propuesta sobre los hábitos de consumo popularizada por la organización ecologista Greenpeace que pretende desarrollar hábitos responsables como el consumo responsable de recursos y materias primas. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente y específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados.

El reciclaje transforma materiales usados que de otro modo serían desechos, en recursos muy valiosos. La recopilación de botellas plásticas usadas, latas, periódicos, vidrios, metales y desechos orgánicos puede mediante el reciclaje convertirse en un negocio muy rentable para las comunidades.

Beneficios del reciclaje:

- El reciclaje genera empleo.
- Reduce la necesidad de vertederos y del proceso de incineración.
- Evita la contaminación causada por la fabricación de materias vírgenes.
- Ahorra energía.
- Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Ahorra recursos naturales.
- Se enmarca en el desarrollo sostenible.

¿Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas?

Los desechos se clasifican en gases, líquidos y sólidos y por su origen en orgánicos e inorgánicos. En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un tres por ciento por año.

Objetivos del Plan de Manejo de Desechos.

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos que se pueden ocasionar al medio ambiente físico y al socio económico por el inadecuado manejo de los desechos.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos y la protección del medio ambiente.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades de las organizaciones.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en el Ecuador.
- Monitorear sistemáticamente el plan de manejo de desechos para asegurar su cumplimiento.

Identificación de los desechos sólidos que se generan

- Desechos sólidos generales comunes no peligrosos – RSU.
- Desechos sólidos peligrosos.
- Desechos orgánicos (incluyen los municipales – industriales – empresariales y hospitalarios).
- Desechos inorgánicos.
- Desechos biológicamente peligrosos.
- Desechos infecciosos.
- Desechos corto punzantes.
- Desechos corrosivos.
- Desechos inflamables.
- Desechos de sustancias químicas.
- Derrames.
- Desechos radioactivos.

8.2. ¿En qué consiste la prevención en la generación de residuos?

La prevención es una de las líneas estratégicas de la política comunitaria para la gestión de residuos y su objetivo es impedir que se generen residuos.

En esta línea se evidencia la prevención a través de tecnologías. Uso de tecnologías limpias:

- Reducción al máximo posible de los residuos en la fase de producción.
- Desarrollo de tecnologías realmente limpias más que otras de depuración.

Prevención a través de productos limpios:

- Desarrollo de productos en los que su fabricación, utilización o eliminación final produzca un impacto mínimo en el medio ambiente
- Desarrollo de un plan de clasificación ecológica.

Desarrollo de productos de larga duración:

- Impuestos sobre productos no reparables o que pueden reincorporarse al ciclo productivo.
- Obligatoriedad de detallistas y fabricantes de aceptar devolución de productos y potenciar el uso posterior.
- Logro de cambios de comportamiento de la sociedad, que podrían ser implementando mediante programas de educación ambiental.

¿Qué es un desecho municipal? ¿Qué características tiene?

Los residuos municipales también son conocidos como basura doméstica y son los llamados residuos sólidos urbanos (RSU), constituyen la relación directa de los ciudadanos con los residuos; sin embargo, a pesar de que los ciudadanos son los generadores directos de grandes cantidades de desechos, la responsabilidad ha recaído siempre sobre los gestores legalmente definidos, como son los municipios.

Existen varias maneras de definir un residuo municipal. La primera definición general consideraría los residuos municipales como los residuos generados por las actividades domésticas.

Actualmente, la normativa vigente en materia de residuos municipales a nivel estatal (Ley 10/1998), define al residuo municipal como aquellos que son generados en los domicilios particulares, oficinas y servicios; así como, aquellas fracciones residuales que no tengan la

clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los que se producen en el ámbito municipal.

Las diferentes comunidades autónomas coinciden en sus normativas autonómicas en el concepto de residuo municipal o RSU.

Son considerados residuos municipales:

- Residuos domiciliarios, restos de alimentación y consumo doméstico.
- Las cenizas de calefacción doméstica.
- Residuos comerciales y de servicios.
- Residuos de limpieza en vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, muebles enseres y vehículos abandonados.
- Residuos de escombros de pequeñas obras de contrición y reparación domiciliaria.

Entre las características de los residuos municipales debemos considerar cuatro parámetros importantes para su tratamiento y destino. La densidad, la humedad, el poder calorífico y la composición química.

Densidad

La densidad tiene una gran importancia para conocer la capacidad de los sistemas de recogida y de eliminación de los residuos sólidos urbanos, para poder dimensionarlos correctamente. La densidad se expresa en Kg/m³ o en ton/m³. Puede variar entre 100 a 300 Kg/m³ esto es 0.1 a 0.3 Ton/m³ y también de 900 a 1300Kg/m³ – 0.9 a 1.3 Ton/m³.

Los residuos urbanos se comprimen a lo largo del curso de las diferentes manipulaciones a que son sometidos, se tiene que definir la densidad en las condiciones en que se determina.

Humedad

Está relacionada con el poder calorífico útil, tiene influencia en la transformación de la materia fermentable.

Poder calorífico

Representa el calor desprendido por unidad de peso de residuos en su combustión completa, se expresa en Kcal/Kg.

El poder calorífico de las basuras españolas oscila entre 1200 a 2000 Kcal/KG tendiendo al alza cuando se incrementa la cantidad de cartón, papel y plástico.

Composición química

Varía con el tipo de residuos. Dentro de la composición química es de gran importancia la relación C/N (carbono nitrógeno) en los procesos de compostaje. El nivel óptimo de la relación C/N es entre 25/ 35 aunque también puede llegar a 20/40

¿Qué son los residuos industriales? ¿Qué diferencia los residuos industriales a los residuos municipales?

Residuo es cualquier tipo de material que generado por la actividad humana está destinado a ser desechado. También se considera un residuo aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas.

El concepto de residuo industrial es muy amplio por lo que se puede caer en generalizaciones al momento de definirlo. El sector industrial constituye la fuente generadora de residuos potencialmente más peligrosos, aunque las cantidades producidas son menores a las de residuos municipales.

La amplitud y diversificación del sector industrial, campo de aplicación de nuevas tecnologías, provoca la producción de centenares de toneladas de residuos muy dispares, dentro de los cuales se encuentran los residuos tóxicos y peligrosos generados en España.

Otro factor que se debe considerar es que la catalogación como residuo de algún producto no es eterno, sino que según el uso posterior o la aparición de nuevas tecnologías que permitan aprovecharlo, esta catalogación puede verse modificada.

En el concepto común, residuos industriales son los desechos que se originan de la transformación de la materia prima; sin embargo, considerando los planteamientos anteriores, es imprescindible consultar la normativa para realizar una correcta y legal interpretación.

Diferencias

Los residuos municipales pueden ser de origen orgánico e inorgánico, en el caso de los orgánicos estos sufren una biodegradación por la acción de los microorganismos como bacterias, hongos, actinomicetos y en el caso de los inorgánicos como plásticos, papel, cartones y otros pueden ser reutilizados y reciclados.

Los residuos industriales proceden de la transformación de la materia prima y ellos tienen líneas estratégicas de política comunitaria para su tratamiento, como son la prevención, la recuperación y la eliminación; además de ser altamente contaminantes y están sujetos a codificaciones.

Los residuos industriales presentan unas evoluciones más complejas en su composición dependiendo de:

- a. La diversidad de los compuestos químicos que los forman.
- b. La gran resistencia a su biodegradación.
- c. La capacidad de interacción con el medio ambiente.

Residuos Hospitalarios.

Los residuos sólidos hospitalarios son aquellas sustancias, materiales, subproductos sólidos, líquidos, gaseosos, que son el resultado de una actividad ejercida por el generador, que se define como la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios relacionados con la prestación de servicios de salud, por lo cual se implementa la gestión integral que abarca el manejo, cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con los residuos hospitalarios desde su generación hasta su disposición final para evitar la propagación de infecciones.

Los hospitales producen todo tipo de residuos no peligrosos, tales como, desechos orgánicos como residuos municipales (Residuos Sólidos Urbanos) considerados no especiales. También producen residuos peligrosos de diversa índole como medicamentos sobrantes, sustancias químicas como reactivos utilizados en laboratorios clínicos, elementos como punzantes, utilizados en procedimientos quirúrgicos, sustancias radioactivas para quimioterapias, restos de residuos orgánicos de procesos de cirugías, paños con residuos de sangre, orinas y heces fecales, catéteres, soluciones de sueros, y otros.

¿Qué es un residuo tóxico y peligroso?

Residuos: Toda sustancia, todo objeto del cual se desprende o tenga la obligación de desprenderse el poseedor en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Residuo tóxico y peligroso: Todo residuo contenido o contaminado por sustancias o materias que figuren en el anexo de la presente Directiva, de naturaleza, en calidad o concentraciones, tales que representen un riesgo para la salud o para el medio ambiente.

A continuación, se detallan algunas de las sustancias tóxicas.

- Arsénico. Compuestos de arsénico.
- Compuestos de mercurio.
- Compuestos de cadmio.
- Compuestos de talio.
- Compuestos de cromo.
- Compuestos de plomo.
- Compuestos de berilio.
- Compuestos de antimonio.
- Compuestos de fenol.
- Cianuros orgánicos e inorgánicos.
- Disolventes clorados.
- Disolventes orgánicos.
- Biosidas y sustancias Fito farmacéuticas.
- Productos a base de alquitrán.
- Compuestos farmacéuticos.

- Peróxidos, cloratos, percloratos y nitratos.
- Éteres.
- Compuestos aromáticos poli cíclicos con efectos cancerígenos.

Valorización de residuos sólidos urbanos.

La valorización es la operación encaminada a la introducción del elemento residual en el círculo económico, despojándolo de su condición residual y dotándole de un valor económico directo o indirecto.

La valorización puede ser

- a. En origen Hogares de ciudadanos, recogida selectiva
En centros de aporte voluntario y almacenamiento de residuos voluminosos, valorables.
- b. En el destino.

Plantas de recuperación en bruto de RSU.

El reciclaje de materiales es la actividad de mayor importancia en la valorización y se aplica en:

- Materia orgánica
- Papel
- Cartones
- Plásticos
- Metales
- Llantas
- Baterías
- Otros

Para satisfacer sus necesidades, los seres humanos han establecido un complejo sistema de producción y consumo, en el que los insumos o materiales y la energía utilizados, son

consumidos solo en forma parcial. La diferencia entre el total utilizado y lo efectivamente consumido se denomina residuo.

El manejo de estos residuos se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales a los que se enfrentan las ciudades, ya que la generación de desechos sólidos evoluciona conjuntamente con la urbanización y la industrialización.

A los efectos del presente trabajo, los desechos sólidos comprenden todos los residuos domésticos y los desechos no peligrosos, como los desechos comerciales e institucionales, las basuras de la calle y los escombros de la construcción.

Si bien las administraciones municipales de los países en desarrollo admiten la importancia de la recolección y disposición adecuada de estos residuos, está más allá de sus recursos el manejo del aumento de los desperdicios generados, por lo que dan a este problema solamente soluciones parciales.

La búsqueda de una respuesta integral al conflicto pasa necesariamente por una revisión de la forma en que se ha organizado el sistema. Para abordar este enfoque sistémico en el nivel local, no alcanza con el conocimiento de los aspectos técnicos de recolección, y de la disposición final de la basura. Se necesita también del aprendizaje y la aplicación de nuevos conceptos relacionados con el financiamiento de los servicios y la gestión descentralizada, con una fuerte participación de la comunidad.

El primer objetivo que debe fijarse la comunidad (incluidos sus comercios, instituciones e individuos en general), en relación con los residuos que genera, es reducir su cantidad. Se trata de persuadir a productores, distribuidores y agencias publicitarias de fabricar y vender productos realmente necesarios, durables y con el empaque mínimo, así como convencer a los consumidores de que los exijan, porque a fin de cuentas los productos dependen de la demanda del consumidor.

La aplicación exitosa de este método significaría el uso más racional de los recursos naturales y una menor demanda de energía, así como la disminución de los efectos desfavorables de las actividades productivas en el ambiente.

Cuando la generación de estos residuos es inevitable, deben pasar a ser considerados como un recurso a partir del cual pueden ser recuperados materiales re - usables, materia prima, nutrientes orgánicos e incluso energía. A este proceso de recuperación y tratamiento

que pone a gran parte de los desechos en condiciones técnicas y económicas de ser vueltos al mercado se lo denomina proceso de valorización de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

La adopción de este proceso y el diseño de un plan de implementación ajustado a las características de la ciudad, le permitirá a la comunidad disponer de un sistema económico y ambientalmente adecuado de manejo de sus residuos.

El reciclaje es el proceso por el cual un porcentaje de los desechos urbanos destinados a disposición final en un basural, son recolectados, procesados y re - manufacturados para insertarlos nuevamente al circuito económico.

Desde el punto de vista social, el reciclaje logra disminuir el costo global del manejo de los RSU reduciendo el gasto de disposición final, como así también disminuyendo el impacto ambiental negativo derivado de las acciones humanas.

Sin embargo, para que exista eficiencia económica desde el punto de vista de la empresa, se debe contemplar el circuito completo de la basura, esto es: recolección, procesamiento, comercialización del producido y disposición final del remanente.

En este sentido, las plantas de procesamiento de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) ocupan el tercer lugar en la secuencia.

Circuito completo de los RSU.

- Generación;
- Recolección/Transporte;
- Separación y Acondicionamiento;
- Destino final.

El siguiente paso en la cadena es el “vaso comunicante” entre la ciudad y la planta de RSU. Este punto es altamente sensible a fallos de planificación, dado que son relativamente altos los costos de recolección y transporte y se debe determinar muy bien la forma en que se recolectará el material a reciclar en las calles de la ciudad. Por lo tanto, cuál será el esquema en lo referente a equipamiento, operación y días de recolección.

Continuando con el circuito, los camiones depositan la “materia prima” que estará sujeta al proceso de reciclado en un espacio físico apto para la operación y almacenamiento de la basura, previendo el impacto ambiental (olores, ruido, contaminación visual, etc.) derivados de la operación.

El diseño, el equipamiento y el funcionamiento de las plantas están condicionados por las dos primeras fases (Generación y Recolección y Transporte) y afectan a la última (Disposición Final), debido a la vinculación funcional que se establece entre ellas.

Con respecto a la última fase, cabe aclarar que el proyecto industrial sería como se ve en el gráfico, el primer eslabón de la industria es la propia ciudad, y cómo se comportan sus agentes (familias, comercios, organismos públicos, etc.) con respecto a la generación y composición de la basura que se tira.

El siguiente paso en la cadena es el “vaso comunicante” entre la ciudad y la planta RSU.

Este punto es altamente sensible a fallos de planificación, dado que son relativamente altos los costos de recolección y transporte; por lo que se debe determinar muy bien la forma en que se recolectará el material a reciclar en las calles de la ciudad. En este sentido, cuál será el esquema en lo referente a equipamiento, operación y días de recolección.

Continuando con el circuito, los camiones depositan la “materia prima” que estará sujeta al proceso de reciclado en un espacio físico apto para la operación y almacenamiento de la basura, previendo el impacto ambiental (olores, ruido, contaminación visual, etc.) derivados de la operación.

El diseño, el equipamiento y el funcionamiento de las plantas están condicionados por las dos primeras fases (Generación y Recolección y Transporte) y afectan a la última (Disposición Final), debido a la vinculación funcional que se establece entre ellas.

Con respecto a la última fase, cabe aclarar que el proyecto industrial sería injustificado si no existiesen compradores (efectivos o potenciales) de los productos reciclados, por lo tanto, la comercialización de lo producido es el termómetro del éxito o fracaso del proyecto. El remanente no reciclado pasa a disposición final como desecho y se deposita en el basural.

Como se advierte del párrafo precedente, la cantidad de basura cuyo destino final es el basural sería sensiblemente menor bajo un esquema de reciclaje que en el esquema actual.

Esta situación tiene impactos no solo desde el punto de vista ambiental, sino también de salud y económicos.

La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biológico y social; así como, las características de los materiales desechados. Por otra parte, la descarga y acumulación de residuos en el perímetro urbano producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

Respecto a la salud, la existencia de "basurales" cerca de los centros poblados alienta la proliferación de vectores de epidemias, siendo los sectores menos favorecidos de la sociedad los que más sufren los problemas de contaminación y enfermedades infecto - contagiosas (como el cólera). Además, la acumulación de basuras sin ningún tratamiento o manejo técnico adecuado, provocan el desarrollo de ratas, cucarachas y mosquitos, agentes todos estos, de graves enfermedades.

Por ejemplo, en 1 m² de basura a cielo abierto, se producen 2.500.000 moscas por semana.

Con respecto a la valorización económica, todo lo que se tira en los basureros oficiales o clandestinos de las ciudades tiene su valor económico. Grandes cantidades de aluminio, papel, cobre, plásticos y textiles, entre otros, van a parar a esos sitios, perdiéndose así la posibilidad de reinsertarlos en el flujo económico. La pérdida económica se agrava si se considera que este comportamiento hacia los desechos impacta negativamente en la valoración económica del medio ambiente y el sistema de salud pública.

Desde el punto de vista económico - ambiental, existe toda una gama de costos que habitualmente no son considerados ni por las empresas ni por la sociedad. En este sentido, la fabricación de un producto involucra varios problemas, entre los que se puede citar el consumo de recursos no renovables, la emisión de gases y la contaminación de las aguas.

En el ámbito de la salud pública, y debido a que los pobres son el sector social de alto riesgo de contaminación y de sufrir enfermedades, los costos médicos derivados de la atención de estas dolencias las absorbe el estado. Se generan así enormes erogaciones que pueden evitarse.

Sumado a lo anterior, el incremento de la población y el surgimiento de una nueva forma de consumo, en donde se capta al cliente por el packaging del producto, genera toda una

gama de residuos de difícil degradación en forma natural. Bastan como ejemplos los envases descartables de plástico o las latas de aluminio, los pañales descartables, los embalajes de telgopor o los envases tetra-brik, que contienen cartón, aluminio y plástico al mismo tiempo.

Es por lo desarrollado hasta el momento que el manejo de los RSU debe regirse por una serie de principios 1.

Los principios generales son los siguientes:

Principio de la Sustentabilidad Ambiental, por el que los responsables de la generación de residuos se hagan responsables de todo el ciclo de vida de ellos, en la búsqueda de proteger el medio ambiente y para que se pueda mantener con sus recursos disponibles para las generaciones futuras.

Principio del que contamina paga, fundamentada en la concientización de que quien origina los impactos debe asumir los costos de mitigarlos.

Principio de precaución, se refiere a las acciones preventivas que la autoridad, a través de normas, puede ejercer en torno a acciones que pueden generar contaminación, previniendo las consecuencias. Principio de responsabilidad, “de la cuna a la tumba”. Es hacerse responsable desde la generación del residuo hasta su disposición final en forma inerte, re - utilizado o eliminado.

1 Agenda 21 de la comisión de medioambiente de las Naciones Unidas injustificado si no existiesen compradores (efectivos o potenciales) de los productos reciclados, por lo tanto, la comercialización de lo producido es el termómetro del éxito o fracaso del proyecto. El remanente no reciclado pasa a disposición final como desecho y se deposita en el basural.

Como se advierte en el párrafo precedente, la cantidad de basura cuyo destino final es el basural sería sensiblemente menor bajo un esquema de reciclaje que en el esquema actual.

3 Evaluación del mercado para materiales reciclables.

El éxito de un proyecto de reciclaje depende en última instancia de un mercado de materiales reciclables estable y confiable. De no existir, se terminará por almacenar los productos reciclados y eventualmente deberán deshacerse de ellos disponiéndolos en un relleno, con lo que se perderían todos los efectos positivos del proyecto.

En el país, la cantidad de materiales reciclables recuperados ha venido incrementándose durante la última década y la cantidad de reciclables ofrecida al mercado se espera aumente en la medida que crezca el número de proyectos de reciclaje en operación.

Este crecimiento requerirá de un cambio de actitud en el sentido de reconocer a los materiales reciclables no como residuos sino como materia prima y potencialmente capaz de afectar el comercio local e internacional (considerado como caída de las importaciones de ciertas materias primas).

En términos generales, al mercado de materiales reciclables se puede dividir en dos:

- El mercado intermedio o de recuperación, que en general es el mercado informal del reciclaje donde participan principalmente recogedores ambulantes y compradores domiciliarios, los recuperadores en el basural municipal y una amplia gama de intermediarios;
- El mercado final o de uso, que sirve a quienes utilizan los materiales recuperados y procesados como materia prima para fabricar nuevos productos. Son empresas que pertenecen al sector formal de la economía y compran insumos reciclables para incorporarlos como materia prima en sus procesos de producción industrial.

Más allá de estas divisiones, es frecuente encontrar empresas que actúan en ambos mercados o juegan más de un papel en alguno de ellos.

Evaluación del mercado para materiales reciclables

El éxito de un proyecto de reciclaje depende en última instancia de un mercado de materiales reciclables estable y confiable. De no existir, se terminará por almacenar los productos reciclados y eventualmente deberán deshacerse de ellos disponiéndolos en un relleno, con lo que se perderían todos los efectos positivos del proyecto.

En el país, la cantidad de materiales reciclables recuperados ha venido incrementándose durante la última década y la cantidad de reciclables ofrecida al mercado se espera aumente en la medida que crezca el número de proyectos de reciclaje en operación.

Los mercados de materiales específicos:

Aun cuando la lista de materiales inorgánicos potencialmente recuperables es larga, los principales componentes reciclables son los productos de vidrio, papel, aluminio y plástico.

Además de este grupo de productos, se analizará el sector de metales ferrosos y el derivado de los residuos orgánicos.

Es bien sabido que el vidrio, junto con el papel/cartón, constituyen los materiales que, en Ecuador, poseen los mercados de reciclables más amplios, voluminosos y mejor estructurados.

Esto se debe no solo a la antigüedad que su producción tiene en el país sino a que la estructura misma de estas dos industrias está diseñada a partir de la masiva utilización de material recuperado pos - consumo. Aproximadamente, el 80% de este material es recuperado por una compleja estructura de recolectores/acopiadores, que los venden a las terminales en las mismas condiciones en que los recolectan, mientras que el 20% restante se importa con un alto grado de procesamiento y selección (color, lavado, granulometría).

La principal industria que se dedica a re introducir vidrio en su proceso productivo, está vinculada a la producción de botellas nuevas del mismo material. Así la producción de nuevos envases de vidrio comerciales y vajilla (45.000/50.000 Ton/mes) incluye entre un 40% y 70% de vidrio recuperado, una vez limpio y triturado al tamaño "boca de horno".

Para la determinación de los precios de referencia, la chatarra de vidrio generada en la planta RSU se debe encontrar correctamente clasificada (verde, blanco, ámbar, mezcla) y libre de contaminantes (residuos orgánicos, metales, etc.).

Si bien los productores locales están bien integrados y actualmente realizan en planta las operaciones de limpieza y molienda del material recuperado, cabría la posibilidad de explorar la alternativa de ofrecer material ya separado por color, libre de contaminación y en las condiciones granulométricas requeridas.

Por otra parte, la chatarra de vidrio también puede ser utilizada en la producción de: fibra del mismo material, compuestos para pavimentación (vidrio - betún), ladrillos, azulejos y hormigón espumado ligero. Mercados éstos que es necesario analizar como posibles compradores del producto.

Papel / Cartón

Aun cuando está sujeto a variaciones estacionales y de otras, menos predecibles, originadas en cambios de modalidades del consumo, el mercado final tradicional del papel y el cartón mantiene una estructura de precios relativos básicamente conectada con su composición y grado de contaminación.

Calidades usuales de papel/cartón para reciclar.

Es fundamental, para la compra de estos residuos que se encuentren libres de humedad, ya que ésta aumenta considerablemente su peso, pero disminuye notablemente su valor.

8.3. ¿Es importante la caracterización de un residuo? ¿Por qué? ¿Cómo se realiza?

La caracterización de un residuo se define como la medida de un conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos del residuo que posteriormente a la vista de los resultados permitan tomar una decisión sobre la forma de gestionar y eliminar el residuo causando el mínimo impacto ambiental.

La caracterización normalmente se realiza cuando se conoce la procedencia del residuo, sin embargo, también puede ser de un vertedero incontrolado de origen desconocido sobre el que se ha presentado una denuncia. Sea cual fuere la procedencia, la caracterización es imprescindible.

Cuando se ha de caracterizar.

Cualquiera de las etapas que forman el proceso de gestión, como son la prevención, la recuperación y la eliminación, pueden ser susceptible de una caracterización.

Figuras básicas de la caracterización:

La legislación española en materia de residuos determina una serie de responsabilidades dentro del conjunto del proceso global de gestión de residuos.

- a. Productor. Persona física o jurídica cuya actividad excluida de la doméstica produzca residuos.

- b. Poseedor. El productor de los residuos o persona física o jurídica que los tenga en su poder.
- c. Gestor. Persona física o jurídica que realiza una gestión de residuos sea o no el productor del residuo.

La incineración de los residuos y la deposición controlada se rigen cada uno de ellos por diferentes parámetros de caracterización.

Asimismo, cualquiera de las etapas que forman el proceso de gestión puede ser susceptible de una caracterización.

Etapas del proceso de caracterización.

1. Al residuo una vez generado como subproducto industrial se le ha de dar una salida, influyendo en esta decisión factores económicos y técnicos. La caracterización del residuo permitirá clasificarlo y, por tanto, decidir si se puede eliminar directamente o necesita un proceso de tratamiento previo debido a su peligrosidad y que tipo de tratamiento.
2. Si la decisión posterior a una caracterización previa ha sido que el residuo necesitaba un tratamiento, es evidente que después se ha de comprobar si este ha estado efectivo con el objetivo de garantizar su energización y reducir la incidencia en el medio ambiente cuando se elimine.
3. Independientemente del origen y naturaleza del residuo al final de la gestión siempre queda un producto para el cual no hay ninguna otra alternativa de tratamiento que su destrucción o eliminación definitiva.

Procedimiento de caracterización.

Si el destino final del residuo es el vertedero:

1. Es necesario evitar disparidades en cuanto a la aceptación del residuo por los diferentes vertederos.
2. El vertedero es un sistema de deposición controlado que tiene un comportamiento dinámico, con continua evolución e interacciones entre procesos de degradación. Como consecuencia cuando el agua de lluvia o subterránea atraviesa los residuos,

se produce una interacción que transfiere al efluente ciertos niveles de contaminación. Este efluente contaminado se denomina lixiviado.

Una característica de los lixiviados es su variabilidad en su composición si se comparan vertederos entre sí. Para muchos compuestos su concentración en el lixiviado no depende de la cantidad de ellos que estén presentes en el contenedor, sino de una serie de equilibrios físico químicos entre los residuos. De esta manera, por ejemplo, se puede constatar que la concentración de metales pesados en el lixiviado aumenta al disminuir el pH o al aumentar la conductividad eléctrica.

¿Qué problemática generan los purines?

Primero se debería identificar qué son los purines, son la mezcla de los desechos sólidos y líquidos del ganado porcino y vacuno, las aguas residuales de la explotación de la actividad y los restos de los alimentos de los cerdos.

Los vertidos líquidos producidos por la actividad porcina en España, tiene un alto poder contaminante hacia los cauces donde se vierten generando los siguientes problemas:

- a. Exceso de nutrientes (N-P-K).
- b. Contaminación de las aguas superficiales por Nitratos.
- c. Alto contenido de materia orgánica en las aguas originado la eutrofización.
- d. Malos olores.
- e. Emisiones de gas metano (CH₄).
- f. Alteración del pH de los suelos.

8.4. ¿En qué consiste una correcta gestión de los residuos?

Cada día la actividad industrial es más creciente, más compleja y tiene como consecuencia la generación de una mayor cantidad de residuos de características diversas, los que presentan evoluciones más complejas en su composición dependiendo de:

- a. La diversidad de los compuestos químicos que los forman.
- b. La gran resistencia a la biodegradación.
- c. La capacidad de interacción con el medio ambiente.

Se debe también tomar en cuenta que no siempre lo que deteriora el medio ambiente no es el residuo sino el uso y la gestión inadecuada o la falta de la misma. La industria movida por una política económica de deshacerse de cualquier residuo y de reducir los costos asociados a su eliminación, la problemática ambiental y repercusión social que esto ha provocado, ha motivado que se cree una normativa con el objetivo de garantizar condiciones mínimas para enfocar una gestión adecuada del residuo, desde la generación hasta su eliminación.

La normativa señala dos aspectos diferenciados y a la vez complementarios sobre los cuales se ha de desarrollar el proceso de gestión:

1. La definición de las características permisibles de los residuos con unas condiciones adecuadas para minimizar la incidencia y degradación sobre el entorno.
2. El mecanismo legal sobre las operaciones de recogida, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y eliminación.

Para una correcta gestión se debe conocer lo siguiente:

- a. Propiedades físicas y la concentración de los compuestos químicos peligrosos.
- b. Identificación y clasificación del residuo de acuerdo a la normativa.
- c. Posible comportamiento con el medio.
- d. Evaluación de los sistemas de recuperación y los equipos.
- e. La elección de la forma de gestión más óptima.
- f. Criterio para la valoración sobre la admisibilidad en un vertedero, incinerador o planta de tratamiento.
- g. Tener datos para llenar la documentación de gestión.

Metodología del proceso

Recogida

- Debe estar próxima al sitio de generación.
- Utilizar recipientes adecuados de acuerdo al tipo de cada residuo, identificados con etiquetas de colores internacionales de acuerdo al residuo.
- Los recipientes utilizados deben estar de acuerdo al tipo de residuos que admite cada recipiente.

Manipulación

- Evitar los derrames.

Almacenamiento temporal

- De ser posible almacenarlos bajo cubierta por menos, los residuos peligrosos y los recipientes para líquidos deben disponer de contención secundaria para detener posible fuga.
- Si no hay cubierta los residuos peligrosos se guardarán en recipientes adecuados para intemperie.
- Los residuos deben estar separados por zonas para evitar posibles mezclas.

Carga y expedición

- En esta fase deberán evitarse los derrames que a veces se ocasionan por la prisa de los transportistas, en caso de que esto suceda deberán recoger cualquier derrame que se origine.

Documentación del proceso de Gestión.

- La gestión de documentos es un proceso burocrático que debe ser realizado por el personal con formación específica, es una rutina y no es problemática.

PREGUNTAS DE CONSOLIDACIÓN

- 1.- ¿A partir de qué momento histórico se produce un gran aumento de las necesidades energéticas del hombre y un mayor impacto sobre su entorno?
- 2.- ¿Cuáles son las particularidades de los residuos municipales? ¿En qué se diferencia un residuo municipal de uno no especial?
- 3.- ¿Quién es el responsable de la gestión de los residuos municipales?
- 4.- ¿Cuáles son las principales características de los residuos municipales?
- 5.- ¿Qué es un residuo municipal especial?
- 6.- ¿Cuál es la diferencia entre un residuo municipal y uno especial?

- 7.- ¿Cuál es la normativa para los residuos industriales?
- 8.- ¿En qué consiste la valoración de los residuos?
- 9.- ¿Cuándo se ha de caracterizar un residuo?
- 10.- ¿Qué son los purines?
- 11.- ¿Cuáles son las fuentes de producción de los residuos agrícolas y ganaderos?

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

- 1.- ¿Cómo se gestionan los residuos municipales en su municipio, comunidad o región?
- 2.- Investigue los procesos productivos que se llevan a cabo en una empresa industrial y realice una estimación del tipo de residuos que se generan.
- 3.- Busque la regulación municipal de su comunidad que hace referencia al concepto de residuos y de residuos industriales.
- 4.- Identifica en una empresa los procesos de minimización y valoración de residuos.

UNIDAD 9. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

El desarrollo del siglo XX se ha basado en la idea del progreso y del crecimiento ilimitado. Hasta hace pocos años todo parecía indicar que el desarrollo económico era imparable, y que el progreso llevaría a una sociedad en la que las cuestiones más problemáticas para la vida y para la sociedad se solucionarían mediante mecanismos de crecimiento económico y progreso social.

No cabe duda que, en los últimos años, a pesar de la situación de crisis económica, existente la concienciación ambiental que ha continuado afianzándose en la empresa privada, en los organismos públicos y en la sociedad en general.

Las organizaciones han interiorizado la necesidad de gestionar eficazmente el medio ambiente, como consecuencia de la necesidad de cumplir una legislación más estricta, por el compromiso de su dirección, exigencias de los clientes o como marketing.

Actualmente, este crecimiento no se puede llevar a cabo a cualquier precio. La calidad de vida del hombre y de su entorno se ve continuamente comprometida debido al impacto que sobre el medio ambiente ejercen las variadas actividades antrópicas que se realizan.

El aumento de la contaminación y la continua degradación de los recursos naturales han favorecido la aprobación de tratados internacionales en los que se han intentado establecer pasos a seguir para alcanzar un desarrollo sostenible de todos los sistemas productivos.

Fue en 1987 durante la Comisión Mundial de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, cuando por primera vez se relacionaron estos dos conceptos, desarrollo y sostenibilidad, términos que hasta el momento se habían considerado contrapuestos.

El primer paso para alcanzar este tipo de desarrollo, consiste en que las empresas asuman su responsabilidad medioambiental, pero sin que eso represente una disminución del rendimiento de su actividad.

Como solución a los problemas ambientales a los comienzos de los años 90 aparecieron los primeros sistemas de gestión ambiental como instrumentos de carácter voluntario dirigidos a las empresas para que estas consigan un alto nivel de protección del medio ambiente en el marco de un desarrollo sostenible, priorizando la prevención sobre la corrección.

9.1. ¿Qué es un sistema de gestión medio ambiental? SGMA

La Cámara de Comercio Internacional define un SGMA como el método de trabajo que sigue una empresa para lograr y mantener un determinado comportamiento, de acuerdo con las metas que se hubiera fijado y como respuesta a las normas, riesgos ambientales y presiones tanto sociales, financieras y económicas en constante cambio.

Un sistema de Gestión Ambiental es aquella parte del sistema general de la gestión de una empresa que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos, los recursos para desarrollar, implantar, llevar a cabo, revisar y mantener al día la política ambiental establecida por la empresa.

Las empresas con visión de futuro consideran la gestión medio ambiental como una oportunidad de reducir los consumos de materias primas, y aspectos ambientales de sus actividades, procesos y servicios.

La implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en cualquier empresa implica la caracterización de todos aquellos aspectos que estén produciendo un impacto ambiental significativo negativo y los procedimientos que se puedan llevar a cabo para conseguir la eliminación o minimización de este impacto.

Una característica del SGMA es la necesidad que el proceso sea continuo en el tiempo. Las empresas han de comprometerse a mantener al día el análisis de nuevas tecnologías o procesos que puedan minimizar los impactos.

Otra de las características del SGMA es el compromiso a cumplir la legislación vigente en todo momento. Cualquier empresa que desee implantar un SGMA puede optar por establecer sus propios requisitos o implantarlo según su criterio, o utilizar algún sistema de gestión preestablecido, en este sentido norma ISO – 2004 es elástica y se puede acotar que no existe una metodología estándar.

Objetivos del SGMA.

Los objetivos que se persiguen con la adopción de un Sistema de Gestión Medio Ambiental son fundamentalmente facilitar el cumplimiento de la normativa ambiental, identificar,

controlar y prevenir los impactos ambientales de las actividades, procesos y servicios de la empresa, fijar la política ambiental para alcanzar los objetivos y las metas ambientales.

Motivaciones para la implantación de un SGMA.

- a) La presión de la Legislación o normativa ambiental.
- b) Competitividad del mercado
- c) Ahorro económico.

Beneficios de implantar un SGMA.

- a) Ahorro de costos a mediano/largo plazo.
- b) Reducción de los consumos de energía, agua y materias primas.
- c) Cumplimiento de la legislación y mejora de las relaciones con la Administración medioambiental.
- d) Reducción de primas de seguros.
- e) Aumento de la confianza de acciones e inversores.
- f) Disminución del riesgo ambiental
- g) Aumento de la motivación de los empleados y trabajadores.
- h) Mejora la imagen de la empresa.

Requisitos.

Para el desarrollo de un SGMA según la norma ISO 14001 son necesarios ciertos requisitos, para los cuales la norma no impone una metodología concreta, dando cierta libertad a las empresas.

La norma ISO 14001 – 2004 exige que la empresa establezca y mantenga un sistema de gestión ambiental como el instrumento idóneo para asegurar el cumplimiento de su política y de sus objetivos ambientales.

La implantación de un SGMA requiere que la empresa acepte y asuma previamente dos compromisos básicos.

- a) Cumplir la legislación y normativas ambientales aplicables.
- b) Actuar según los principios de la mejora continua.

Propósito.

El propósito de un SGMA es eminentemente preventivo. Para cumplir este propósito preventivo un Sistema de Gestión Ambiental debe por lo mínimo cumplir lo siguiente:

- a) Establecer una política ambiental adecuada para las actividades y de acuerdo a las dimensiones de la empresa.
- b) Identificar y valorar los efectos ambientales, de las actividades, procesos y servicios, actuales, anteriores y previstos por la empresa.
- c) Identificar los efectos ambientales causados por incidentes, accidentes y posibles situaciones de emergencia.

Principios.

Para cumplir los requisitos es necesario que el diseño y la aplicación del sistema se fundamenten en lo siguiente, que se detalla a continuación:

- a) Cumplimiento de la política ambiental
- b) Cumplimiento de las normas legales
- c) Propósito de la mejora continua
- d) Prioridad de la prevención a la corrección
- e) Objetivos a corto y mediano plazo
- f) Organización del personal y de recursos
- g) Analizar nuevas tecnologías
- h) Diseño de procesos operativos y elaboración de manuales de gestión.

9.2. Metodología para implantar un sistema de gestión medio ambiental según la norma ISO 14001 – 2004.

ISO 14000 es una familia de normas internacionales, de aplicación voluntaria sobre Sistemas de Gestión Medio Ambiental. La que cuenta con una mayor difusión e importancia es la 14001.

La ISO 14001 es una norma con respecto a la cual las empresas solicitan y consiguen ser certificadas por un organismo independiente (certificador) como reconocimiento del cumplimiento de los requisitos en ella contenidos.

La norma ISO 14001 – 2004 (última versión publicada el 15 de noviembre del 2004), es una norma de ámbito internacional que tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión Medio Ambiental efectivo. Su objetivo es apoyar a la protección medioambiental y la prevención de la contaminación.

El proceso para implantar un SGMA no tiene un método estándar, dependerá del tamaño de la empresa, de actividad que realice, sus procesos y servicios, y de su gestión.

Para implantar un SGMA aplicando la norma ISO 14001. Se deberán seguir los siguientes pasos:

- Planificación
- Implantación
- Comprobación
- Actuación (revisión o control por la autoridad de la empresa)

Planificación

- a. Revisión ambiental inicial
- b. Política ambiental
- c. Identificación de aspectos ambientales
- d. Requisitos legales y otros requisitos
- e. Objetivos y metas ambientales a conseguir, y definición del programa de gestión ambiental

Implantación

- a. Estructuras y responsabilidades
- b. Formación, sensibilización y competencia profesional
- c. Comunicación
- d. Documentación del SGMA
- e. Control de la documentación
- f. Control operacional
- g. Plan de emergencia capacidad de respuesta.

Comprobación

- a. Seguimiento y medición
- b. Evaluación y cumplimiento legal
- c. No conformidad, acción correctora y acción preventiva
- d. Registros
- e. Auditoria del SGMA.

Actuación

- a. Revisión por la Dirección
- b. Certificación del SGMA

El Sistema proporciona un modelo estructurado para la consecución de mejoras continuas con un ritmo de aplicación y extensión que debe ser determinado por la organización a la vista de factores económicos y otras circunstancias. El sistema por sí mismo no produce una reducción de los impactos medioambientales negativos, pero capacita a la organización para alcanzar y controlar sistemáticamente el nivel de comportamiento medioambiental que se proponga así misma.

9.3. Revisión ambiental inicial (RAI)

¿Qué cuestiones medioambientales debe comprobar la evaluación inicial?

La evaluación inicial consiste en establecer la situación actual de la organización respecto al medio ambiente mediante un análisis preliminar global.

Este documento será clave para determinar e implantar el SGMA, para que sea efectivo se deberán revisar todas las actividades del centro en lo referente a entradas, procesos y salidas e identificar cualquier aspecto que pueda tener un efecto medioambiental de relevancia; así como, sus consecuencias para el medio y para la gestión de la empresa.

Las cuestiones medioambientales que se deberán comprobar son:

- a) **Gestión energética:** Será muy importante conocer la cantidad y el tipo de energía que se consume en todos los procesos de la empresa. A partir de esta información se podrán establecer las acciones para reducir el consumo o bien plantearse utilizar fuentes de energía renovables o menos perjudiciales.
- b) **Gestión del agua:** Al igual que en el caso de la energía, se deberá evaluar el consumo de agua para que de esta manera se puedan promover acciones cuya función sea reducir en lo posible este consumo. Estas acciones pueden incluir mejoras en las instalaciones o facilitar información a todos los empleados sobre métodos de minimización.
- c) **Materias primas:** Se ha de conocer la cantidad y el tipo de materias primas que adquiera la empresa y también si utiliza criterios medioambientales a la hora de elegir a los proveedores que les suministran estas materias primas. También se ha de analizar factores relativos al control de stocks y al tipo de almacenaje que reciben los productos.
- d) **Eliminación de residuos:** se deben analizar factores referentes a la manipulación, almacenaje, y transporte de los residuos, así como las medidas establecidas para procurar la minimización, la valorización y en último término la deposición controlada de estos residuos.
- e) **La minimización:** implica la reducción al máximo en la producción de estos residuos ya que el mejor residuo es el que no se genera. Para conseguir este objetivo es aconsejable la utilización de tecnologías limpias en los procesos productivos.
- f) **Emisiones a la atmósfera:** Se han de comprobar las medidas establecidas para reducir todo tipo de emisiones a la atmósfera. Para conseguirlo será necesario contar con una caracterización de todos los contaminantes que se están emitiendo al medio y un plano de la empresa donde consten todos los puntos emisores. De

esta manera se podrá actuar por separado en cada punto y tener así un mayor control de los procesos industriales más contaminantes.

- g) **Vertidos de aguas residuales:** Se deben analizar todos aquellos procesos que supongan un aumento de las aguas residuales de la empresa y comprobar que se toman las medidas necesarias para reducir al máximo dichos vertidos.
- h) **Ruidos y vibraciones:** Se han de caracterizar todos aquellos procesos que pueden producir una contaminación acústica o vibratoria importante para poder promover cambios de proceso o si ello fuera económicamente inviable, promover actuaciones de minimización de los efectos de dicha contaminación. Estas actuaciones pueden suponer el uso de cascos protectores para los trabajadores o situar una pantalla acústica entre estos y la maquinaria que sea fuente del ruido.
- i) **Productos:** Se ha de analizar el efecto potencial del diseño de los productos, el embalaje y las formas en que este se distribuye en el mercado.
- j) **Accidentes:** Es necesario analizar aquellas medidas previstas en caso de accidente y los planes establecidos para la prevención y limitación de estos procesos. Las medidas adoptadas pueden incluir sistemas de recogida de productos tóxicos en tanques construidos en el suelo en caso de vertido accidental y tener dispuestas medidas antincendios como extintores o puertas corta-fuegos.
- k) **Personal:** Se ha de tener en cuenta que la implantación de un SGMA implica a todos los empleados de la empresa por lo que se deberán establecer planes para detectar sus carencias de información y formación medioambiental y solucionarlas con ciclos formativos u otras actividades.
- l) Una vez que se haya realizado este análisis detallado del centro este está en condiciones de considerar y determinar sobre qué áreas se pueden realizar mejoras, que es lo que les permitirá elaborar un plan de acción o programa de gestión medioambiental, asignando también las prioridades a las diversas actividades.

Ejemplo de un diagrama de flujos para la RAI.

Identificación de Aspectos ambientales e impactos.

Tabla 10. Aspectos e impactos ambientales.

Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Consumo de energía eléctrica	Recursos naturales
Consumo de agua	Recursos Naturales
Emisiones de ruido	Salud de trabajadores
Envases vacíos de agroquímicos	En el componente aire y salud
Emisiones de polvo e impurezas	En el componente aire
Vertidos de aguas residuales de proceso	Alteración del componente agua
Desechos de envases de embalaje	Contabilidad de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Formación del Comité ambiental.

Formación del Comité ambiental	
Director	Gerente General de la Empresa
Secretario	Líder ambiental de la empresa
Vocales	Directores departamentales

Fuente: Elaboración propia.

Planificación.

Política ambiental

El primer paso será la elaboración de la política ambiental por parte de la Dirección de la empresa. La política es un documento público en el cual la empresa describe sus compromisos respecto a su actuación medioambiental global. En este documento se basarán sus objetivos y metas medioambientales.

La definición de política según la norma ISO. Declaración por parte de la organización sobre sus intenciones y principios de acción acerca de su actuación medio ambiental global, que le proporciona un marco general de actuación en el que se fundamentan sus objetivos y metas medioambientales.

La política representa un compromiso serio de la empresa y todo lo que se incluya en ella se debe cumplir.

Según la norma ISO 14001 la política debe cumplir como mínimo los siguientes puntos:

- Debe ser apropiada a la naturaleza, tamaño de impactos medioambientales de sus actividades, productos y servicios.
- Debe incluir un compromiso de mejora continua.
- Recogerá el compromiso de la empresa a cumplir con la legislación aplicable y con otros requisitos a los que esté suscrita.
- Proporcionará el marco para revisar los objetivos y metas ambientales.
- Esta política debe estar documentada y dada a conocer a los empleados y proveedores.
- Deberá estar a disposición del público en general.

Ejemplo de una Política Ambiental en la Empresa

ABC empresa dedicada a la fabricación y comercialización de azúcar y derivados de la caña de azúcar, consciente de su compromiso social y de conservación del ambiente, el uso racional y eficiente de los recursos naturales, a través del mejoramiento continuo e innovación de sus procesos, con el propósito de alcanzar el desarrollo sostenible de la región, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente. Así, para asegurar el cumplimiento de esta política, el Ingenio ABC S.A. se compromete a cumplir con los siguientes objetivos.

- Implementar y mantener el Sistema de Gestión ambiental acorde con las necesidades y requerimientos actuales de la empresa, que permita la mejora continua de las condiciones ambientales y la calidad de vida de sus empleados y trabajadores.
- Mantener y controlar los procesos y actividades operativas de la empresa a través de la identificación y establecimiento de los aspectos e impactos ambientales que se presentan con el fin de implementar los planes preventivos, correctivos y de mejora que de manera responsable contribuyan a disminuir las consecuencias negativas que se generan sobre el ambiente.
- Desarrollar programas de manejo integral de residuos sólidos y líquidos con el fin de establecer canales de prevención y mejora que nos permitan evolucionar hacia un mejor desempeño ambiental.

- Contribuir a la disminución de las emisiones atmosféricas, mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, desarrollando mecanismos limpios dentro de la empresa.
- Cumplir con los requisitos legales en relación con los aspectos ambientales asociados a los procesos y productos de la empresa, mediante la adopción u optimización de tecnologías de tecnologías técnicas y métodos para reducir, mitigar y controlar los aspectos ambientales significativos generados sobre el ambiente.
- Promover y fortalecer la participación y compromiso de toda la comunidad de la empresa en el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales de la empresa a través de programas de formación y sensibilización que conduzcan a una mejor actuación frente a nuestro entorno

Ejemplo de Política Ambiental.

EMPRESA S.A.

La empresa S.A. elabora una amplia gama de productos de consumo en varios centros distribuidas por todo el Ecuador.

Esta declaración de política ambiental es aplicable a todas nuestras operaciones y centros.

Adoptamos el compromiso de desarrollar nuestras actividades con el máximo respeto por la protección del medio ambiente, así como mejorar continuamente nuestras prácticas medioambientales utilizando siempre que sea posible y económicamente viable, las mejores técnicas existentes.

Reconocemos nuestras responsabilidades medioambientales como fabricantes de productos de consumo, debido a esto, buscamos continuamente nuevos caminos y nuevas estrategias para reducir los efectos medioambientales de nuestros procesos y productos a lo largo de todo su ciclo de vida.

En concreto se adopta el compromiso de:

- Promocionar la eficiencia energética y el reciclado desde la fase de diseño de los productos y de los procesos.

- Propiciar a los consumidores de los productos la información medioambiental adecuada sobre los mismos.
- Brindar un alto nivel de calidad en el servicio postventa con la finalidad de mantener la eficiencia de nuestros productos.
- Cumplir en todo momento las exigencias de la legislación y la normativa vigente.
- Reducir siempre que sea posible los residuos y las emisiones que produce la actividad.
- Mantener una relación abierta y de colaboración con las Administraciones públicas, los vecinos y otros grupos interesados en las actividades.
- Trabajar con proveedores y subcontratistas que, al igual que nosotros hayan asumido su responsabilidad medioambiental.
- Transmitir la formación adecuada a los trabajadores para que desarrollen buenas prácticas ambientales.

Se aplicarán los principios y prácticas de gestión medio ambiental para llevar a cabo estos compromisos, se establecerán anualmente objetivos exigentes y cuantificables, y se controlarán los progresos con base en su cumplimiento.

Anualmente, se realizará la elaboración y difusión de una declaración medio ambiental pública donde quedará la constancia de las actuaciones medio ambientales llevadas a cabo y los progresos que se vayan consiguiendo con la consecución de metas medioambientales.

Puntos obligatorios de la política.

- Establecer procedimientos para identificar aspectos ambientales.
- Referencia de actividades y servicios.
- Determinar los posibles impactos ambientales significativos.
- Considerar los aspectos ambientales importantes al momento de establecer los objetivos.
- Actualizar la información sobre los aspectos ambientales significativos.
- Documentar el proceso de evaluación de aspectos ambientales mediante la exigencia del cumplimiento.

Recomendaciones prácticas.

- Considerar las operaciones en condiciones normales.
- Considerar las operaciones del pasado, presente e incluso los proyectos futuros.
- Considerar los aspectos regulados por ley e incluso los no regulados.

Identificación de aspectos ambientales.

La identificación de los aspectos ambientales se clasificará, a continuación, en directos e indirectos.

Los aspectos directos son aquellos que se generan como consecuencia de las actividades de la empresa y sobre los que se tiene el control de la gestión. Los aspectos ambientales indirectos son definidos como los que se producen como consecuencia de las actividades, productos y servicios que pueden generar impactos negativos significativos y sobre los que la empresa no tiene pleno control de la gestión.

El aspecto se define como un elemento de la actividad, productos – procesos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Los impactos ambientales serán cualquier transformación del medio ambiente, ya sea perjudicial o beneficiosa, que resulte completa o parcialmente de las actividades, procesos o servicios de una organización. Se refiere al cambio en los componentes ambientales como consecuencia de los aspectos.

En la norma se evidencia que la empresa debe establecer y mantener al día procedimientos para identificar sus aspectos ambientales y para identificar aquellos que tengan o pueden tener unos impactos significativos en el medio ambiente.

En la identificación de aspectos ambientales se deben tener en cuenta.

- Emisiones a la atmósfera
- Gestión de residuos
- Vertidos de agua
- Derrames de sustancia en los suelos

- Utilización de materias y recursos naturales
- Ruido, olores, luces, vibraciones

Una vez identificados los aspectos ambientales se procede a la evaluación de los mismos con el fin de determinar si son o no significativos. Para evaluar los aspectos habrá que tomar en cuenta las situaciones actuales posibles como son:

- Situaciones normales y anormales de funcionamiento de la organización.
- Incidentes, accidentes, situaciones de emergencia.
- Actividades pasadas, presentes y proyectadas.

Este paso se puede realizar en cuatro etapas:

- 1) Se determina una actividad o proceso.
- 2) Identificación de los aspectos medioambientales asociados a ese proceso.
- 3) identificación de los impactos de ese aspecto.
- 4) Evaluación de los impactos para determinar si son significativos o no.

Finalmente se registrarán los aspectos identificados:

Estos aspectos ambientales deben ser identificados dentro del alcance del sistema y documentados. Deben ser tenidos en cuenta al establecer, implementar y mantener el sistema de gestión ambiental. Además, también se incluye explícitamente la necesidad de identificar aspectos de procesos futuros.

Una vez identificados los aspectos ambientales ligados a cada una de las actividades llevadas a cabo, el encargado responsable de Medio Ambiente procede a evaluar la importancia de los mismos bajo los criterios siguientes:

Requisitos legales.

El objetivo de este requisito de la norma es que cada empresa conozca y tenga acceso a las obligaciones legales relacionadas con el medio ambiente. La empresa debe establecer y mantener actualizados a la fecha los procedimientos para identificar y tener acceso a todos los procedimientos legales y reglamentarios aplicados a los aspectos ambientales de sus actividades, procesos y servicios.

La legislación ambiental se ocupa de los aspectos como agua, atmosfera, residuos, sistemas o medio natural, ruido, vibraciones, seguridad, sustancias y mezclas peligrosas. Este procedimiento debe comprender también aquellos requisitos voluntarios que la empresa haya suscrito como obligatorios.

Objetivos, metas y programa ambiental de la empresa.

Los objetivos, las metas y el programa ambiental es el punto más importante del sistema de gestión ambiental ISO 14001. Los objetivos medioambientales que la empresa pretende alcanzar están basados en la política ambiental y en los aspectos ambientales significativos y cuantitativos siempre que sea posible. Los objetivos deben establecerse claramente y sin ambigüedades, deberán concordar con la política ambiental y conducir al compromiso de la mejora continua.

Metas: Requisitos detallados de actuación, cuantificados siempre que sea posible, aplicados a la empresa o a partes de esta, que tienen su origen en los objetivos ambientales y se deben cumplir para alcanzar los objetivos.

La empresa debe establecer y mantener al día los objetivos y metas ambientales documentados.

Para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales habrá que tener en cuenta:

- a. Exigencias legales y reglamentos.
- b. Aspectos ambientales significativos.
- c. Opciones técnicas.
- d. Requisitos financieros y operativos de la empresa.
- e. Puntos de vista de las partes interesadas.

Las empresas deben establecer indicadores para cuantificar los objetivos y las metas. Los indicadores deben ser de tal manera que permitan medir los impactos ambientales significativos, pueden ser evaluados internamente y verificados externamente y que puedan seguirse su evolución en el tiempo o con relación a normas establecidas.

A modo de ejemplo se proponen una serie de posibles objetivos:

Objetivos medio ambientales.

Objetivo General: mejorar continuamente las prácticas medioambientales utilizando siempre que sea posible y económicamente viable la mejor tecnología disponible.

Este objetivo general se concreta en:

- Reducir el consumo de energía por unidad de producción en un 60% en el transcurso de los próximos tres años.
- Eliminar en un 45% la carga contaminante vertida en las aguas residuales en un periodo de 2 años.
- Realizar analíticas periódicas de las emisiones.
- Substituir el fuel utilizado en la combustión por gas natural en un plazo de tres años.
- Reducir las emisiones de CO₂ en un 15 % como mínimo en los próximos 2 años.
- Promover una correcta gestión de almacenaje de las sustancias y de los productos tóxicos de la empresa.
- Elaboración de manuales de buenas prácticas en las unidades productivas en el plazo máximo de 1 año.
- Tratar los gases procedentes de las dispersiones.
- Construcción de tanques de contención para las aguas contra incendios en el plazo de 2 años.

A modo de ejemplo, a continuación se evidenciará el proceso que debe seguir un objetivo en cualquier empresa que desee establecer un SGMA (Sistema de gestión ambiental):

- **Objetivo:** Reducir el ruido en todas las áreas de montaje (departamentos de maquinarias).
- **Meta:** Mantener un nivel sonoro a 50 dBA con el 100% de rendimiento de producción.
- **Planificación:** La planificación la llevarán a cabo los departamentos de Medio ambiente, Seguridad e Higiene y Mantenimiento.

- **Responsable de planificación:** Encargado del departamento de Medio Ambiente.
- **Fecha limite Planificación:** Enero del 2014. En esta fecha debe estar acabado el proyecto de reducción del ruido incluyendo los presupuestos del cambio maquinaria u otras medidas necesarias adoptadas.
- **Desarrollo primera fase:** Incluye maquinaria y acomodación de líneas.
- **Responsable primera fase:** Encargado del departamento de Mantenimiento.
- **Fecha limite primera fase.**
- **Desarrollo segunda fase:** Incluye todo lo referente a las instalaciones.
- **Responsable segunda fase:** Encargado del Departamento de Mantenimiento.
- **Fecha limite segunda fase.**

Ejemplo de un calendario de objetivos de una empresa.

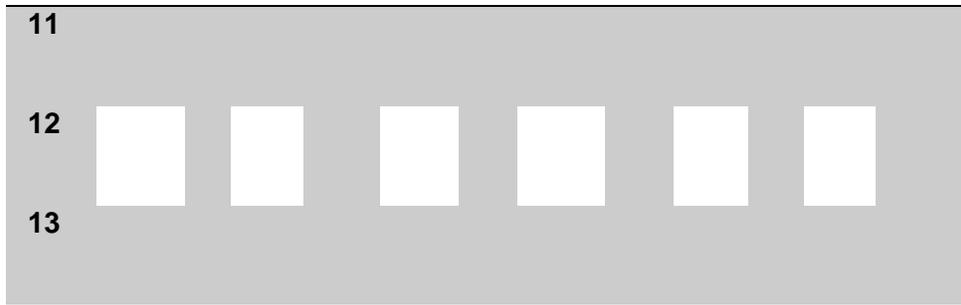
Objetivos medioambientales:

1. Reducir el consumo energético en un 60%.
2. Reducir las emisiones de ruido hasta 60 decibeles.
3. Reducir el mal manejo de residuos sólidos hasta un 20%.
4. Reducir los desechos plásticos hasta un 10%.
5. Reducir las emisiones de CO₂, NO₂ y CO hasta un 15%.
6. Elaboración de un manual de buenas prácticas ambientales.
7. Rediseño de los productos.

8. Introducción de criterios medioambientales en la elección de proveedores.
9. Utilización de tecnologías limpias
10. Establecer y llevar a cabo un plan de formación anual.
11. Minimización de embalaje de los productos.
12. Evaluación y mejora de los planes contra incendios.
13. Establecer un procedimiento semestral de análisis y actualización de la legislación aplicable.

Tabla 12. Planificación del calendario de objetivos (metas)

	2018				2019				2020			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	14
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Otro ejemplo para proponer los objetivos en relación con la política.

POLÍTICA	En nuestras actividades contemplaremos la reducción de contaminación por uso de pesticidas agrícolas
OBJETIVO	Reducir el consumo de pesticidas en un 3%
META 1	Implementar el manejo integrado de plagas
META 2	Realizar un monitoreo semanal de los campos
META 3	Optimizar los usos de las dosis recomendadas
POLÍTICA	En nuestras actividades contemplaremos la reducción de contaminación por uso de combustible – diésel.
OBJETIVO	Reducir el consumo de combustible en un 5%.
META 1	Implantar buenas prácticas de conducción de los conductores.
META 2	Realizar un mantenimiento semestral adecuado de los vehículos.
META 3	Optimizar las rutas de transporte.

Fuente: Elaboración propia.

La empresa debe establecer y mantener al día un programa para lograr los objetivos y metas. Un programa de gestión ambiental constituye una descripción documentada de las responsabilidades para cumplir con los objetivos y metas ambientales.

Para cualquier actividad nueva se deben identificar los objetivos ambientales; así como, los mecanismos para conseguirlos. Debe existir un medio de control para asegurar el cumplimiento continuo del programa y para informar a la dirección de los progresos del

programa. El programa debe revisarse periódicamente para que se integren los cambios que se produzcan en los objetivos y metas ambientales.

Estructura y Responsabilidades

La empresa debe definir y documentar funciones, responsabilidades y autoridad para conseguir una Gestión Ambiental eficaz. La dirección proporcionará recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la implantación y el control del sistema de gestión ambiental.

La dirección de la empresa debe designar un representante que independientemente de otras responsabilidades para que tengan autoridad y responsabilidad definida, para asegurar que se cumplan y se mantengan actualizados los requisitos de la norma e informar a la dirección sobre el funcionamiento del sistema para su revisión y mejora.

Se establecerá un organigrama que defina las relaciones de todo el personal que gestiona o realiza trabajos que puedan presentar una incidencia en el medio ambiente. Además del organigrama, se deben definir la responsabilidad y autoridad del personal clave identificado en él.

Ejemplo

Tabla 14. Asignación de responsabilidades ambientales.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	PERSONAL RESPONSABLE
Desarrollo de la política ambiental	Dirección Superior
Asegurar el logro de criterios de desempeño ambiental	Gerentes/ Jefes de operaciones
Monitoreo del desempeño y de la gestión ambiental	Responsable Función ambiental
Cumplimiento de objetivos ambientales	Todo el personal de la empresa
Identificar las preocupaciones ambientales de los clientes	Mercadeo/ Ventas

Fuente: Elaboración propia.

9.11. Implantación:

Formación, sensibilización y competencia

Formación y sensibilización

La implantación de un SGMA no solo incumbe a los profesionales relacionados directamente con el medio ambiente, sino que es un proceso en el que toda la plantilla debe verse implicada.

La alta dirección debe establecer procedimientos para conocer las necesidades de formación de la plantilla y organizar programas de divulgación, reuniones informativas y/o cursos.

Todos los empleados deben conocer la importancia de la implantación de un sistema de gestión y también las consecuencias medioambientales que se supondría el incumplimiento de los procedimientos establecidos por el sistema.

De la misma manera todos los trabajadores han de estar informados de la repercusión medio ambiental de la actividad que desarrollan, para así lograr la máxima cooperación de todos los miembros de la plantilla.

Programa de sensibilización ambiental

Ejemplo de un programa de sensibilización medio ambiental para personal técnico, administrativos y trabajadores de la Empresa ABC.

MÓDULO 1

INTRODUCCION AL MEDIO AMBIENTE. CONCEPTOS GENERALES (1hora)

MÓDULO 2

IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES EN LOS PROCESOS DE PRODUCCION DE ARROZ A NIVEL DE CAMPO Y EN EL PROCESO INDUSTRIAL DE PILADO (2horas)

MÓDULO 3

LEGISLACIÓN AMBIENTAL (2 horas)

MÓDULO 4

EL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA (10 horas)

La comunicación interna y externa

Con el fin de asegurar una correcta implantación y el funcionamiento con éxito del SGMA es imprescindible una buena comunicación entre los diferentes niveles de la organización y con las partes externas interesadas. La comunicación interna será muy importante ya que aumentará el grado de motivación y participación de todos los empleados.

Para asegurar también la comunicación externa deberá establecerse un procedimiento para la recepción, documentación y respuesta de información de las partes externas interesadas. Todo personal que en sus actividades pueda crear un impacto negativo significativo en el medio ambiente debe tomar conciencia en:

- a) La importancia de la conformidad con la política y los procedimientos ambientales.
- b) Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales de sus actividades y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
- c) Sus funciones y responsabilidades para alcanzar conformidad con la política, con los procedimientos y requisitos del sistema.
- d) Las posibles consecuencias en caso de apartarse de los procedimientos de operación especificados.

Comunicación

La empresa debe mantener procedimientos para la comunicación tanto interna como externa.

La comunicación interna se refiere a la que mantiene la empresa con sus trabajadores para motivarles y llevar a cabo una mejor relación medioambiental.

La comunicación externa es la que mantiene con vecinos, clientes, autoridades y público en general.

Documentación del SGMA

Mantener en soporte físico o informático la documentación del Sistema.

En ella se incluye:

- Manual de gestión ambiental donde se refiere la política medioambiental, las responsabilidades, los aspectos ambientales, los objetivos, metas y programas.
- Procedimientos e instrucciones técnicas donde se describen como se realizan las actividades de la empresa.
- Otros documentos como planes de auditorías, programas de formación
- Registro de incidentes y de quejas.

Procedimientos

Un procedimiento debe contar con los siguientes apartados:

- Objeto
- Alcance
- Definición
- Desarrollo
- Responsabilidades
- Anexos

Tabla 15. Ejemplo de procedimiento para la gestión de residuos.

Empresa ABC	Procedimiento para la gestión de aguas residuales de proceso	Fecha Agosto 4 del 2013
<p>1. Objeto Establecer la sistemática a seguir para la gestión de las aguas residuales generadas por la EMPRESA ABC</p> <p>2. Alcance. Este procedimiento se aplica a todas las operaciones de fabricación, así como a todas las actividades que se llevan a cabo en sus instalaciones susceptibles de generar cualquier tipo de agua residual.</p> <p>3. Referencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manual de Gestión medioambiental. - Procedimiento para la identificación, control y evaluación de los efectos medioambientales significativos de la actividad. - Procedimiento para la gestión de residuos especiales. 		

4. Definiciones.

- Agua residual. Aguas resultantes de cualquier proceso industrial que comporta cambios físicos o químicos.

5. Acciones y responsabilidades

- El Director de planta es el responsable de asegurar que se eviten vertidos en las operaciones que se realicen en la planta.
- Se han de seguir las instrucciones de trabajo editadas por el jefe de mantenimiento en las operaciones de limpieza.
- Se trabajará con los caudales adecuados en los diferentes procesos de acuerdo con las instrucciones técnicas dictadas por el jefe de ingeniería.
- El Director de la planta es el responsable de comprobar que las aguas vertidas a la red de alcantarillado no superan los límites autorizados de acuerdo con las instrucciones técnicas para la depuración de aguas residuales.
- El Director de medioambiente será el responsable de mantener un registro de todas las analíticas realizadas en las vías de entrada y salida de aguas.

6. Modificaciones y revisiones.

- Cualquier trabajador puede proponer las modificaciones que considere adecuadas introducir en este procedimiento.
- Las modificaciones las ha de revisar el director de medio ambiente y las de aprobar el director general.

7. Documentación anexa.

- Buenas prácticas de gestión en las operaciones de limpieza.
- Instrucciones técnicas para la determinación de caudales en los diferentes procesos.
- Instrucciones técnicas para la depuración de las aguas residuales.
- Instrucciones técnicas para el análisis de las aguas residuales.
- Instrucciones técnicas para la toma de muestras de agua.
- Registro de analítica de aguas residuales utilizadas.

Fuente: Aguilera (2012-2014). Tesis de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad de Cádiz, España.

Plan de emergencias

Se considerará el siguiente programa de prevención de riesgos.

- Identificación y evaluación de accidentes potenciales y de situaciones de emergencia.
- Prevención de accidentes.
- Planes de emergencia.
- Simulacros para asegurar que los planes funcionan.

9.12. Comprobación.

Seguimiento y Medición.

Las actividades de seguimiento y medición se concretan en:

- Control y medición de las características claves de las operaciones y actividades que generan impactos significativos en el medio ambiente.
- Calibración y mantenimiento de los equipos y maquinarias.
- Evaluación del cumplimiento de la legislación vigente de acuerdo con la política.
- Actualización de los procedimientos y registros pertinentes.

Tabla 16. Ejemplo de Seguimiento y Medición del consumo de combustible – diésel.

Indicador/ unidades	Litro/galón			
Objetivo	Reducir el 15% de consumo de diésel con respecto al consumo promedio del año 2016.			
Plazo	Año 2020			
Responsables	Jefe de máquinas y equipos			
Como se mide	Repostado de diésel			
Frecuencia de medición	Mensual			
Informar de resultados a	Responsable de Medio ambiente			
	Enero	Febrero	Marzo	Diciembre
Consumo	30	35	28	
/Gal.				

Fuente: Elaborado por Aguilera (2012-2014). Tesis de Maestría en Gestión Ambiental, Universidad de Cádiz, España.

Evaluación del cumplimiento legal

La empresa debe establecer un registro y mantener al día un procedimiento documentado para la evaluación periódica y reglamentación ambiental aplicable.

No conformidad, acción correctora y acción preventiva

En el sistema de gestión ambiental a veces se presentan fallos por diferentes motivos, en estos casos se deben registrar estas no conformidades y se establecen las medidas para corregirlas.

Registro

- a) Identificación y evaluación de aspectos ambientales.
- b) Requisitos legales.
- c) Comunicaciones relevantes.
- d) Análisis de aguas residuales, emisiones a la atmosfera y otras cuestiones ambiental.
- e) Informes de auditorías internas.

Auditoria interna del Sistema

La empresa establecerá un procedimiento para que periódicamente se realicen auditorias del SGMA.

El objetivo de estas auditorías es determinar si el sistema cumple con los planes establecidos y para suministrar información sobre los resultados de las auditorías a la dirección.

Los procedimientos deben contener los procedimientos, la frecuencia, las responsabilidades y la metodología de la auditoria.

9.13. Actuación

- **Revisión por la dirección**

Una vez que se ha implantado el Sistema y se ha comprobado, la dirección de la empresa deberá revisar el SGMA con una frecuencia determinada para comprobar que sigue siendo apropiado y eficaz y que cumple con el compromiso de la mejora continua.

- **Certificación del Sistema**

La certificación es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente de las partes interesadas.

9.14. Proceso de certificación

- a) Implantar un SGMA conforme a la norma ISO 14001
- b) Remitir a un organismo de certificación Acreditado la solicitud para obtener la certificación del SGMA.
- c) Visita previa del Organismo de Certificación que se ha elegido a la empresa y análisis de la documentación pertinente.
- d) Proceso de Auditoría realizado por el Organismo de certificación. En la auditoría inicial se evalúa el SGMA. Se realizará una revisión del manual para comprobar que los requisitos de la norma han sido respetados. También se revisan los métodos utilizados por la empresa para recopilar los registros de los efectos ambientales y de los requisitos legales y por último se revisarán los procedimientos de auditoría interna.

El objetivo de esta auditoría inicial es comprobar que el SGMA se ha basado en la evaluación de los efectos ambientales de la empresa, que está encaminado a la mejora continua y que se puede auditar. El siguiente paso es la auditoría principal donde se discuten otras no conformidades advertidas.

Las no conformidades encontradas se reflejan en un informe que será comentado y entregado a la empresa. La empresa dispone de un plazo de tiempo establecido para presentar un plan de acciones correctoras dirigido a subsanar las no conformidades encontradas en la auditoría.

- e) La certificadora evaluará el informe de la auditoría realizada y el plan de acciones correctoras, procediendo si es el caso a la concesión de la certificación.
- f) Concesión de la certificación a la empresa.
- g) Asignación del número de registro a la empresa por la Certificadora.

- h) Una vez cumplidos los pasos indicados la empresa ya está en capacidad de utilizar el logotipo indicativo de Certificación del SGMA.

CONCLUSIONES

Considerando los objetivos planteados en cada uno de los capítulos del libro propuesto, se observa que la preocupación con el tema ambiental se inicia a principios de la década de los años setenta con la primera reunión en 1972 y con el informe del Club de Roma, donde en 1992 se firma la agenda 21 suscrita por 172 países miembros de las Naciones Unidas.

Cada país es libre de elaborar su agenda 21; sin embargo, es importante pensar si sería posible alcanzar el desarrollo sostenible en un planeta con recursos naturales finitos, con un crecimiento económico acelerado y con desniveles significativos en varios componentes sociales.

Las causas y efectos de la contaminación ambiental se originan como consecuencia del crecimiento y desarrollo incontrolado de centros de población, desorden en el desarrollo turístico e industrial, con el incremento de fuentes de contaminación y el deterioro de los recursos naturales que están provocando cambios en la atmosfera, suelo y sistemas acuáticos.

Los sistemas de gestión ambiental proponen que este instrumento o herramienta pueda ser utilizado por las empresas/industrias para manejar adecuadamente las externalidades generadas por sus actividades.

REFERENCIAS

- Arcilla, A. (2011). Implementacion del sistema de gestion ambiental bajo la norma ISO 14001 en el proceso industrial del arroz en la Arrocería La Esmeralda S.A. . Cali, Valle del Cauca , Colombia .
- Aguilera, R., Estevez, M. & Álvarez, A., (2014, febrero). La gestión ambiental y la ética administrativa en la empresa del siglo XXI. *RES NON VERBA*. Edición especial, p. 97-107.

- Amagueña, P. (1994). Auditoria Medio Ambiental. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces. S. A. Madrid, España.
- Auditoría ambiental en una estación de servicio de combustible.
https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=MtYqU9qXDubd8qf8_oGACQ#q=auditoria+ambiental+en+ecuador
- Consejo para el desarrollo sostenible (WBCSD, 2000) y el Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA, 1997). Ecoeficiencia y Producción más limpia, trazando el camino hacia la sostenibilidad.
- Cámara de Comercio Internacional (CCI), (1991). Un proceso de auditoría ambiental. París, p. 103.
- Conesa, V. (1995). Los Instrumentos de la Gestión Ambiental. Madrid : Mundi Prensa.
- Conesa, V. (1995). Guía Metodologica para el SGMA.
- Daly, H. (1989). Consultado 2 de marzo de 2017. Recuperado de https://www.ecured.cu/Sociedad_sostenible.
- Daly, H. (s.f). Un texto de Herman E. Daly. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/textos/Daly-criterios.htm>.
- ECA. Instituto de Tecnología y Formación S:A. (2007). Auditorías Ambientales. Madrid: Fundacion Confemetal.
- Fernández, L. y Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. *Revista Información tecnológica*. Vol. 24 (2), 121-130. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000200013.
- Fernández, V. (1996). Instrumentos de la Gestion Ambiental Empresarial . En V. C. Vitora, Instrumentos de la Gestion Ambiental Empresarial. Madrid: Mundi prensa.
- Fischer, F. (Julio - Agosto de 1981). Recueperado de www.nuso.org. 57.
- Flores, J. (2do semestre del 2002). Los objetivos y los procesos de la auditoría ambiental en el Perú. Quipukamayoc, pp 15-20.
- Latorre, E. Herramientas para la participación en Gestión Ambiental. Editorial Prisma Asociados. Ltda. Bogotá 2000, p 313
- Ley de Gestión Ambiental N 37, publicada en el Registro Oficial N° 245, 30 de julio, 1999.
- Max Neef, M.A. (1993). Desarrollo a Escala Humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones. Editorial Nordam – Comunidad Montevideo.
- Meadows, H. (1972). Los límites del crecimiento. Santa Fe de Bogota.

- Organización Mundial de la Salud, Factores que influyen en la contaminación del aire y su influencia en la salud humana. disponible <https://www.paho.org>
- Red Ecuatoriana de Consultores Ambientales Independientes (ECAI), 2005. Guía práctica para la realización de auditorías ambientales, 2005 RECAI, recuperado 24 de febrero del 2014. Disponible en: <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/Guia%20para%20realizar%20Auditorias%20Ambientales.pdf>
- Reglamento de la Cámara de Comercio Internacional, (29 de junio de 1983). Recuperado el 20 de febrero de 2014, de https://www.aga.es/doc.Reglamento_CEE.183.93
- Romero, G.D. (2009). Empresa y gestión ambiental en el marco de la responsabilidad social corporativa: Economía Industrial (371), 129 -138
- Ruesga, S. D. (1995). Empresa y Medio Ambiente. Madrid: Piramide – Madrid, España.
- Sarde, P. (1999). ISO 14000 en la Gestión Ambiental. Documento mimeografiado de la Especialización en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, p. 3
- Trujillo, M. & Vélez, B. (2010). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial: Revista Universidad & Empresa. Disponible en: <http://www.revista.urosario.edu.co/index.php/empresa/article>.
- UCA – IUSS. (2013). Módulo Gestión Ambiental. Posgrado de Master en Gestión Ambiental. . Cadiz , España .
- UCA – IUSS. (2013). Gestión y Auditoría Ambiental en la Empresa. Curso de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad de Cadiz
- WCED. La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Nuestro futuro común.

Fundamentos de la Gestión Ambiental

**Autores: Mgs. Roberto Guillermo Aguilera Peña
Mgs. César Augusto Santana Moncayo**



ISBN: 978-9942-960-22-1



9 789942 960221