

Universidad de Holguín  
"Oscar Lucero Moya"  
Facultad de Ingeniería Agropecuaria

# Trabajo de Diploma

Para optar por el título de Ingeniero en Procesos Agroindustrial

**SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA LA  
CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO  
MAYARÍ.**

**AUTOR: Héctor Pastor Cutiño Cutiño**

**TUTOR: Ms.C. Armando Suárez Pupo**

**2012**

## AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Holguín, por darme la autorización y brindarme su apoyo para desarrollar la tesis.
- ❖ Al colectivo de profesores del CUM Mayarí, por su decisiva influencia en mi formación profesional.
- ❖ A mi tutor y Director MSc Armando Suárez Pupo, por la confianza que me depositó.
- ❖ A todos los compañeros que colaboraron en la información solicitada.

## DEDICATORIA

En especial le dedico este trabajo a:

- A mis adorables hijos, que son mi mayor fuente de inspiración.
- A mis queridos padres que hoy no estan, por la educación y formación que me dieron, contribuyendo con ello a que sea un hombre de bien.
- A mis compañeros de trabajo por ser razones importantes de motivaciones en mi vida laboral y personal.
- A la Revolución Cubana, por inspirarme a luchar por un mundo mejor.
- A la Tarea Álvaro Reynoso, por darme la oportunidad de graduarme.

A todos muchas gracias.

## RESUMEN

La presente investigación aborda la Gestión Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí, ubicado entre las Sierra Nipe y Cristal, con desembocadura en la bahía de Nipe, en la zona nororiental de Cuba. En la actualidad esta temática es de gran importancia para el accionar eficiente de los actores sociales sobre el manejo de los recursos naturales de que se disponen en este importante ecosistema. Esto adquiere especial valor en esta cuenca, por su gran biodiversidad y porque en ella en el momento que se desarrolla la investigación se construye la presa de Melones que será la encargada de suministrar de agua mediante el trasvase Este – Oeste a parte de la provincia Holguín, Las Tunas y Camaguey. En esta investigación se atendió el problema ¿Cómo favorecer la Gestión Ambiental en los principales actores sociales que interactúan en la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí? El objetivo propuesto es, Elaborar un sistema de Gestión Ambiental que conlleve al uso racional, conservación y protección del Medio Ambiente en el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí. El principal resultado obtenido fue la elaboración de un sistema de Gestión Ambiental dirigido a los principales actores sociales que establece el diseño e implementación de un grupo de subprogramas que son los instrumentos para catalizar y reorientar los cambios que deben contribuir a la creación de nuevos patrones de comportamiento que conlleven a un desarrollo sostenible del Medio Ambiente en el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

## SUMMARY

The present investigation approaches the Environmental Administration in the Cuenca Hidrográfica of the River Mayarí, located among the Sierra Nipe and Glass, with outlet in the bay of Nipe, in the northeastern area of Cuba. At the present time this thematic one is of great importance for working efficient of the social actors on the handling of the natural resources that they prepare in this important ecosystem. This acquires special value in this basin, for their great biodiversity and because in her in the moment that the investigation is developed the prey of Melons is built that will be the one in charge of giving of water by means of the trasvase This - West to part of the county Holguín, The Tunas and Camaguey. In this investigation the problem was assisted How to favor the Environmental Administration in the main social actors that interactúan in the Cuenca Hidrográfica of the River Mayarí? The proposed objective is, to Elaborate a system of Environmental Administration that bears to the rational use, conservation and protection of the environment in the area of the Cuenca Hidrográfica of the River Mayarí. The main obtained result was the elaboration of a system of Environmental Administration directed to the main social actors that the design and implementation of a group of routines that are the instruments for catalizar settles down and to reorient the changes that should contribute to the creation of new behavior patterns that you/they bear to a sustainable development of the environment in the area of the Cuenca Hidrográfica of the River Mayarí.

## ÍNDICE

| No.          | Denominación.   | Pág.     |
|--------------|---|----------|
|              | <b>Introducción</b>   | <b>1</b> |
|              | <b>Capítulo I Marco Teórico</b>   | <b>8</b> |
| <b>1</b>     | Orígenes y planteamientos básicos de la Gestión Ambiental   | <b>8</b> |
| <b>1.1</b>   | Conceptos de Gestión Ambiental  | 9        |
| <b>1.2</b>   | Principios de la Gestión Ambiental  | 12       |
| <b>1.3</b>   | Instrumentos de la Gestión Ambiental  | 13       |
| <b>1.4</b>   | Antecedentes y actualidad de la gestión medioambiental en Cuba.   | 17       |
| <b>1.4.1</b> | La gestión ambiental en Cuba de 1959–1977.  | 18       |
| <b>1.4.2</b> | La gestión ambiental en Cuba de 1978–1993.  | 19       |
| <b>1.4.3</b> | La gestión ambiental en Cuba de 1994 a la Actualidad.   | 21       |
| <b>1.5</b>   | Logros más significativos de la Gestión Ambiental en nuestro país   | 27       |
| <b>1.6</b>   | Metas de la Gestión Ambiental en Cuba   | 29       |
| <b>1.7</b>   | Objetivos de la Gestión Ambiental   | 30       |
| <b>1.8</b>   | Componentes del sistema de Gestión Ambiental  | 31       |
| <b>1.9</b>   | La gestión de cuencas hidrográficas   | 33       |
| <b>1.9.1</b> | Las cuencas hidrográficas unidades espaciales para la investigación y la gestión.   | 34       |
| <b>1.9.2</b> | La gestión en cuencas hidrográficas   | 38       |
| <b>1.9.3</b> | Planificación de cuencas hidrográficas.   | 44       |
|              | <b>CAPITULO II. ESTRATEGIA DE GESTION AMBIENTAL DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO MAYARI.</b>                             | 47       |
| <b>2.1</b>   | Esquema metodológico para la concepción de la Estrategia de Gestión Ambiental para la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí. | 47       |
| <b>2.2</b>   | Concepción de la Estrategia de Gestión Ambiental para la cuenca hidrográfica del Río Mayarí                               | 50       |
| <b>2.3</b>   | 2.3. Misión.  | 65       |
| <b>2.4</b>   | Estudio del Sistema: Actores Claves y Prioridades de la Ciencia, la Innovación Tecnológica y el Medio Ambiente.           | 66       |
| <b>2.5</b>   | Estudio del proceso.  | 68       |
| <b>2.6</b>   | Factores claves.  | 71       |
| <b>2.7</b>   | Diagnóstico Estratégico.  | 72       |
| <b>2.8</b>   | Visión.   | 77       |
| <b>2.9</b>   | Objetivos estratégicos.   | 77       |
| <b>2.10</b>  | Valores   | 78       |
| <b>2.11</b>  | Políticas de actuación.   | 78       |
| <b>2.12</b>  | Sistema de Programas  | 79       |
| <b>2.13</b>  | Sistema de planes y mecanismos de dirección para la implementación del plan estratégico y su control.                     | 83       |
| <b>2.14</b>  | Conclusiones del capítulo.  | 84       |
|              | CONCLUSIONES  | 85       |
|              | RECOMENDACIONES   | 86       |
|              | BIBLIOGRAFIA  | 87       |
|              | ANEXOS  |          |

## **INTRODUCCION**

Desde la prehistoria el hombre ha utilizado los ríos para orientarse en el espacio. Fue junto a los ríos donde nacieron las civilizaciones agrícolas, las primeras que sometieron al espacio terrestre y la naturaleza a sus designios. En la antigüedad en los grandes ríos fue donde se desarrollaron las civilizaciones que imprimieron un nuevo curso a la historia de la humanidad, las que los historiadores llamaron civilizaciones “fluviales” por lo cual debe entenderse que los ríos fueron el factor decisivo para su desarrollo

Los hábitats de agua dulce ocupan una porción relativamente pequeña de la superficie de la tierra, en comparación con los hábitats marinos y terrestres, pero su importancia para el hombre es, con todo, considerablemente mayor que su área. Los ríos, lagos y tierras húmedas del mundo proporcionan la mayor cantidad de agua que se bebe y se utiliza para la agricultura, el saneamiento y la industria, así como para la vida de enormes cantidades de peces, crustáceos, plantas acuáticas, invertebrados y microorganismos.

Actualmente la biodiversidad de agua dulce se encuentra gravemente afectada y se considera que a escala continental las pérdidas suelen ser mayores. La biodiversidad en los ecosistemas de agua dulce se distribuye de manera diferente a la de los marítimos y terrestres, en general estos últimos muestran cierta continuidad en regiones amplias y las especies se adaptan al espacio que ocupan en cierta medida al cambiar las condiciones ecológicas. Pero los hábitats dulce acuícola son relativamente discontinuos y muchas especies no se dispersan fácilmente atravesando barreras terrestres que separan los causes de los ríos.

La cuenca hidrográfica se define como una unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o que fluye toda al mismo río, lago, o mar. En esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados. También se define como una unidad fisiográfica conformada por la reunión de un sistema de cursos de ríos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de aguas se definen naturalmente y en forma práctica corresponden a las partes más altas del área que encierra el río.

Este concepto se confunde muchas veces porque tiende a asociarse con el cauce o con las márgenes de un río. Por lo tanto es importante apuntar que este concepto implica una superficie de terreno, de manera que todo punto en un país pertenece o está dentro de una cuenca. Una cuenca no solamente abarca la superficie, largo y ancho, sino también la profundidad, comprendida desde el extremo superior de la vegetación hasta los estratos geológicos limitantes bajo la tierra.

Dentro de una cuenca se puede distinguir la parte alta, la parte media y la parte baja. En las partes altas la topografía normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de bosque. Tanto en la parte alta como en la parte media se encuentran la gran mayoría de las nacientes y de los ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas. Se presenta la cuenca como un sistema, ya que está formada por un conjunto de elementos que se interrelacionan. Los más importantes son: el agua, el bosque, el suelo y los estratos geológicos.

La cuenca tiene gran importancia por la relación directa que existe entre la cuenca alta y la cuenca baja, de forma que las acciones que el hombre realiza en la parte alta afectan de manera determinante en la parte baja. Por esta razón, la cuenca como sistema natural reúne todas las condiciones para utilizarla como unidad planificadora en el establecimiento de programas integrados que permitan la solución de problemas de mucha complejidad.

El término cuenca puede ser aplicado a un área de drenaje de una quebrada pequeña o la zona entera de afluencia de un río. Sin embargo las cuencas grandes pueden dividirse en subcuencas y microcuencas. Estas unidades inferiores están compuestas a su vez por ecosistemas, que no son más que sistemas constituidos por el ambiente físico, los organismos vivos y las interrelaciones entre estos con dicho medio. Ejemplo de estos ecosistemas son los humedales, los cuales se reconocen como los más importantes en las cuencas hidrográficas por su principal factor que es el agua.

En los últimos años se ha venido tratando de implementar el concepto de Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, este concepto está íntimamente relacionado con el uso de los recursos naturales y en función de la intervención del hombre y sus necesidades. El ordenamiento del uso de estos recursos dentro de una cuenca brinda una combinación de beneficios a la sociedad humana. De manera que la base del manejo de cuencas está

sustentada en la acción que el hombre desarrolla en cuanto a la utilización de los recursos naturales existentes en la cuenca, con una adecuada labor de educación, extensión y mecanismos de coordinación institucional y comunal.

De esta definición se aprecia que el manejo de cuencas integra muchas disciplinas del quehacer del hombre, cuya importancia relativa dependerá de las condiciones y características de cada cuenca. Este conjunto de disciplinas se estudian y aplican de una manera integral, con fines específicos, en una determinada área que es la cuenca hidrográfica. Es importante indicar que el manejo de cuencas involucra el ordenamiento territorial y el manejo de los recursos naturales en forma integral, entendemos por lo tanto, que al hablar de manejo de cuencas estamos hablando de desarrollo sostenible.

En Cuba, entre los criterios de manejo de los recursos naturales, se considera la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas como unidad básica funcional y ámbito de aplicación de los programas y planes de manejo integral de los recursos naturales, en su vínculo con el desarrollo económico y social. Existen 632 cuencas hidrográficas de dimensiones superiores a los 5 km<sup>2</sup>, 85 % de las mismas no rebasan los 200 km<sup>2</sup> y la longitud de la corriente superficial es inferior a 40 Km.

El territorio cubano ocupado por cuencas hidrográficas superficiales es de 81 038 km<sup>2</sup> mientras que 26 312 km<sup>2</sup> son áreas sin red fluvial definida, ciénagas, etc. Esto significa que prácticamente no hay punto de la geografía cubana que quede fuera de una cuenca, ya sea superficial o subterránea.

En las 632 cuencas hidrográficas del país, fluye 80 % del escurrimiento fluvial, evaluado en cerca de 31 682 millones de metros cúbicos, de los cuales más de 7 000 millones han sido capturados en represas desde 1959 por más de 212 grandes obras hidráulicas y 762 micropresas.

En 1997, con la creación del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas se inició un nuevo estilo en el trabajo ambiental del país, considerando a la cuenca como una unidad básica para evaluar el trabajo de gestión ambiental integral. Para su mejor estudio y teniendo en cuenta los principales problemas identificados por la Estrategia Ambiental Nacional, en función de priorizar los recursos y esfuerzos orientados a su solución o mitigación, se seleccionaron 9 cuencas de interés nacional (Cauto, Zaza, Cuyaguaje, Guantánamo, Guaso, Almendares-Vento, Ariguanabo, Toa, Hanabanilla y Mayarí), que abarcan territorios

en 11 provincias y donde se estima que vive 40 % de la población y se desarrolla cerca de 60 % de la actividad económica fundamental del país. También se seleccionaron 51 cuencas de interés provincial.

En este contexto es de gran urgencia trazar y aplicar programas de Gestión Ambiental con amplia participación, ya que es indispensable además de crear conciencia sobre el impacto de los humanos sobre los sistemas ecológicos que habitamos, proponer alternativas para eliminar o mitigar la acción del hombre sobre estos ecosistemas.

La temática ha sido abordada a nivel internacional por autores como: Emilio Yunin, Rafael...[et al], Salgado Carpio, Eva; Juan Manuel Barragón; Vicente Coniza; A. Cedrero; M. Bolos; Pedro Carabias; Julia Carabias; Domingo Gómez Orea y a nivel nacional José Mateo, Eduardo Salinas, Sergio Sigarreta, Manuel Menéndez, José Walquer, Dalia Salabarría, abordando la Gestión Ambiental en variedad de ecosistemas. En el área se han desarrollado 2 proyectos, uno territorial que permitió diagnosticar las condiciones naturales, ambientales y socioeconómicas del área de la cuenca y otro con colaboración de la ONG Save the Children que realizó acciones de repoblación en 25 ha de la franja hidrorreguladora del Río

Todos los autores consultados se refieren a programas aplicados en diferentes ecosistemas, pero hasta el momento no se ha aplicado en el área ningún proyecto, dirigido a los principales actores sociales de las comunidades.

El territorio mayaricero está situado en el extremo NE de la provincia Holguín, poseyendo uno de los hábitats dulceacuícolas de más importancia regional; la cuenca del río Mayarí. Las características hidrológicas de la cuenca de este río están condicionadas por la geología, el relieve y el clima, determinando las distribuciones, dimensiones y desarrollo de las diferentes formas de escurrimiento. Abarca un área de 1 231 Km<sup>2</sup> localizándose entre las regiones físico-geográficas Alturas de Mayarí y Montañas de Nipe-Cristal (Mateo, 1989). La longitud del cauce principal es de 107 Km. y su nacimiento se ubica en las alturas de Mayarí Arriba. Abarca las vertientes NE y SE de la subregión Sierra de Nipe y las vertientes NO y SO de la subregión Sierra del Cristal. La orientación del cauce es de Sur a Norte.

Los límites de las áreas comprendidas en la cuenca están dados al Norte por la Bahía de Nipe y Océano Atlántico, por el Sur las alturas de Mayarí y por el Este y el Oeste las vertientes NO y SO Sierras de Mícará – Cristal y las vertientes NE y SE Sierra de Nipe,

respectivamente. Este río tiene una extensión aproximada de 113 km siendo alimentado por cerca de 120 tributarios entre los que se encuentran: Pontezuelo, Guayabo, Enmedio, Pino, Seco, Frío, Piloto, Naranja, etc. Divide los macizos de la sierras de Nipe y Cristal formando un extenso plano aluvial comprendido entre la ciudad de Mayarí y su desembocadura en la Bahía de Nipe.

En el río Mayarí, principal cuenca hidrográfica del territorio la cual abarca un área de 1 200 km<sup>2</sup>, de ellos 444.5 km<sup>2</sup> del municipio Mayarí, incorporando a la Bahía de Nipe una carga 1 640 000 m<sup>3</sup>/día de agua, se han asentado históricamente comunidades humanas que han utilizado sus recursos en distintas actividades productivas como la pesca, la agricultura, la ganadería, la minería y la producción maderera; esta explotación desordenada ha contribuido al aumento de un banco de problemas medioambientales y socioeconómicos en esta unidad físico - geográfica, donde se destacan una elevada pérdida de suelo, una fuerte contaminación del agua, salinidad del suelo en la desembocadura, acarcavamiento en sus márgenes y grandes avenidas de agua en las crecidas de la franja hidrorreguladora.

Desde este punto de partida nos proponemos definir un conjunto de acciones de gestión que le permitan a los organismos involucrados y al gobierno municipal solucionar y/o mitigar la situación ambiental actual de la cuenca, donde se desarrollan gran número de las actividades socioeconómicas del Municipio Mayarí, el medio más eficaz para esto es: la puesta en marcha de un programa de Gestión Ambiental que garantice la administración racional de los recursos naturales y socioeconómicos de la cuenca, a través de acciones de aprovechamiento y manejo de estos recursos con la participación comunitaria.

En el momento de la investigación, en la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí, se ejecuta la presa de Mayarí con una capacidad de embalse de 430 000 000 de M<sup>3</sup> de agua, que suministrará de este apreciado líquido a la provincia Holguín, Las Tunas y parte de Camaguey mediante el trasvase Este-Oeste. En esta cuenca existe la necesidad objetiva de la implementación de un programa de Gestión Ambiental que responda a los problemas concretos que afectan a su medio ambiente.

Entre los principales problemas ambientales se encuentran, la acción combinada, progresiva y creciente de la tala de bosques con la aplicación de tecnologías incorrectas en la explotación forestal, de conjunto con los incendios forestales, tanto espontáneos o provocados los cuales destruyen gran parte de la diversidad biológica de estas áreas

forestales; también afectan la cobertura vegetal las actividades mineras, las cuales han degradado las márgenes del río y los afluentes que nacen en la parte media de la cuenca. Las franjas hidrorreguladoras de la parte media y baja de la cuenca están parcialmente deforestadas, con altísimo grado de modificación antrópica y degradación, lo cual ha ido generando una fuerte erosión hídrica provocando el deterioro del talud del cauce principal de la cuenca, además de localizarse formas de explotación agrícola con técnicas ineficientes, que propician el deterioro ambiental progresivo en las márgenes del cauce principal. La contaminación de las aguas producto al vertimiento de los residuales de la población, restos de industria

En los planteamientos anteriores se recoge la importancia que tiene el objeto de investigación, más la búsqueda bibliográfica y la realización de un diagnóstico y la caracterización inicial del área, que sirvieron como fundamento para adentrarnos en la esencia de la problemática de la Gestión Ambiental en la cuenca de Río Mayarí y poder plantearnos el siguiente:

**Problema científico:** ¿Cómo favorecer la Gestión Ambiental en los principales actores sociales que interactúan en la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí?.

**El objeto de estudio** de esta investigación es: El proceso de Gestión Ambiental en las condiciones de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí

El **campo** lo constituye: La Gestión Ambiental de los principales actores sociales.

Para dar respuesta al problema científico nos planteamos el siguiente:

**Objetivo:** Elaborar un programa de Gestión Ambiental que conlleve al uso racional, conservación y protección del Medio Ambiente en el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

**Los objetivos específicos** propuestos son los siguientes:

1. Elaboración de la fundamentación teórica de la Gestión Ambiental.
2. Caracterización de la Metodología a utilizar en la realización de la investigación.
3. Diagnóstico del estado actual de la gestión medioambiental de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.
4. Diseño de un sistema de Gestión Ambiental dirigido a los principales actores sociales de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

La investigación consta, además de esta Introducción, de dos Capítulos, las Conclusiones, las Recomendaciones, la Bibliografía, y anexos.

En el Capítulo 1, se hace una fundamentación teórica del surgimiento y desarrollo de la Gestión Ambiental, de los principales eventos Internacionales que han abordado la temática, del estado actual en nuestro país, de sus principios, metas, objetivos, características, metodología y dimensiones, que permitirá servir de marco teórico para la propuesta de un Programa de Gestión Ambiental para la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

En el Capítulo 2 se le dará solución al problema científico a través de la fundamentación de un Programa de Gestión Ambiental, para los principales actores sociales de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

## **CAPITULO I. MARCO TEORICO**

En este capítulo se hace una fundamentación teórica de los orígenes y planteamientos básicos de la Gestión Ambiental, sus conceptos, principios, instrumentos, antecedentes y estado actual en nuestro país, sus logros, metas, objetivos, componentes del sistema de gestión ambiental, la gestión en cuencas hidrográficas, la planificación en cuencas hidrográficas, que servirá de marco teórico para la propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.

Es importante precisar que para abordar el tema de la gestión de cuencas hidrográficas es necesario incursionar en la gestión ambiental en el sentido amplio por ser precedente, más abarcadora e integrada, dado que la gestión de cuenca es un tipo particular de gestión ambiental.

### **1. Orígenes y planteamientos básicos de la Gestión Ambiental.**

En Encarta 2003, se plantea: “La Gestión Ambiental es una disciplina muy reciente conceptualmente, si bien se ha venido realizando en una u otra forma desde el momento en que el ser humano comenzó a aprovechar los recursos naturales, en un principio en busca del aumento de la cantidad de alimentos mediante la gestión del suelo (barbecho bienal y trienal), y dado que esta labor implicaba la interacción con su medio ambiente, puede ser concebida como una forma de gestión ambiental. No obstante, el sentido que se le otorga a este concepto en la actualidad es de un carácter más conservacionista en relación con el medio ambiente.

Con la aprobación por parte de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la Ley 81/97, ha cobrado un notable impulso la gestión ambiental por parte de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y para instrumentar la misma en sus Empresas y Establecimientos se requiere de la implantación en éstos de sistemas integrales de gestión

ambiental, no existiendo en muchos casos guías metodológicas o la experiencia necesaria para acometer esta tarea.

### **1.1. Conceptos de Gestión Ambiental**

Sanchs (1979) expresa: “Se entiende por gestión ambiental el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa o protección y mejora del medio ambiente”.

Según la Ley No 37 RO/245 de 30/7/ 1999 Ley de Gestión Ambiental de la República del Ecuador “Gestión ambiental es el conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sostenible y una optima calidad de vida.”

Álvarez, R (1992) la define como “el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada, de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados. La gestión medioambiental no solamente está referida al gobierno, sino que crecientemente depende de fuerzas sociales de muy diversa naturaleza tal como lo evidencian diversos estudios sobre Latinoamérica y el Caribe”.

La Real Academia Española, 2004 la define como “las formas y métodos de administración, conservación y utilización de los recursos de un territorio o área protegida que se ejercen con el fin de preservar sus características fundamentales, lograr su aprovechamiento y sostenibilidad”.

Encarta 2005 la define como el “conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente en general. Implica la conservación de especies amenazadas, el aprovechamiento cinegético, el aprovechamiento piscícola, la ordenación forestal, la gestión industrial e, incluso, la gestión doméstica”.

Otros autores han definido también este concepto:

Mateo, 2000 la define como “la conducción, dirección, control y administración del uso de los sistemas ambientales, a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas. Se considera, por lo tanto, como un proceso de articulación de acciones de los diferentes agentes sociales y actores económicos que interactúan en un espacio o territorio dado”.

En esta definición no se hace referencia a la gestión ambiental comunitaria, ya que no se hace mención a programas y proyectos como forma de organizar y llevar a cabo la gestión, refiriéndose de forma general a los sistemas ambientales aunque en estos entra la comunidad pero no se aborda de forma específica, se destaca la parte de control, jurídica y de administración con mayor fuerza,.

En el material extraído de INTERNET sobre gestión ambiental se expresa: “La gestión ambiental debe ser un proceso continuo y aplicar en primera instancia el desarrollo de proyectos. Esta se refiere a los mecanismos, acciones y responsabilidades al interior de la empresa con el propósito de garantizar las medidas ambientales apropiadas y proyectadas hacia el uso óptimo de los recursos naturales, prevención de la contaminación y cumplimiento de las normas ambientales.” ([http/ www. Porcinos colombia.org.cu/men técnica/ contenido. Php ¿id categoría= 8](http://www.Porcinoscolombia.org.cu/men_técnica/contenido.Php?id_categoria=8))

La Ley No. 81/97 del Medio Ambiente la define como “el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y el uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente, y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el aservo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana.”

Consideramos que la definición de nuestra Ley debería haber incluido lo relacionado con la calidad de vida de la población y el desarrollo sostenible.

De hecho asumimos que la Gestión Ambiental es un conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente en general y de las acciones del ser humano, con miras a lograr el máximo

bienestar social y prevenir y mitigar los problemas potenciales atacando de raíz sus causas. Implica la conservación de especies amenazadas, el aprovechamiento cinegético, el aprovechamiento piscícola, la ordenación forestal, la gestión doméstica o comunitaria y la gestión territorial. Lleva implícito el objetivo de eficiencia por lo que la Gestión medioambiental implica aprovechar los recursos de modo racional y rentable aplicando criterios de materia y energía; se debe tener una política de ahorro y aprovechamiento sostenible.

Su propósito es garantizar, sobre la base de los principios y directrices acordados previamente en el proceso de planificación, la adecuación de los medios de explotación de los recursos naturales, económicos y socio-culturales a las propiedades de los sistemas ambientales. La Gestión Ambiental es precedida por lo tanto, por un proceso de toma de decisiones, a partir de los diversos escenarios de planificación.

De tal manera la Gestión Ambiental es un concepto genérico (Mateo, 2000). Incluye como subsistemas los conceptos de Manejo y Gerencia Ambiental:

- El **manejo** se refiere a los procesos de Gestión Ambiental que se llevan a cabo en determinados sectores socio-económicos o tipos específicos de sistemas ambientales, se habla así, de Manejo de Cuencas, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Ordenación Forestal, entre otros.
- La **gerencia ambiental** se refiere a entidades sociales y productivas con una difusión puntual, y que se implementa para determinados objetos y en particular empresas, se habla así de Gerencia Ambiental de Empresas. Tanto el *manejo* como la *gerencia*, deben subordinarse a los principios generales elaborados durante el proceso de Planificación y Gestión Ambiental.

La **gestión ambiental comunitaria** que reconoce que la problemática ambiental es inseparable del análisis social y que las soluciones para resolverla deben ser encontradas en el propio tejido social, agrupa a las comunidades de base, organizaciones de masas, entre otras (Sigarreta, 2003).

La Gestión Ambiental así entendida, permitirá entonces, la objetivización del proceso de acciones, que en el contexto de la política ambiental, se dirigen a construir la imagen-

objetivo que se quiere alcanzar, en cuanto al uso y la transformación de nuestros sistemas ambientales, es decir, el modelo y estilo de desarrollo que se quiere lograr.

Esta puede ser abordada bajo diversas perspectivas y con diferentes escalas. Por ejemplo se puede centrar en el ámbito rural o urbano, en una política específica (ejemplo: contaminación del aire de un centro urbano), en una amenaza ambiental global (ejemplo: impacto de emisiones sobre el calentamiento de la Tierra), en el impacto ambiental de una actividad económica específica (ejemplo: minería, energía, agricultura), en la conservación y uso sostenible de un recurso estratégico (ejemplo: bosques, aguas).

La gestión ambiental, por lo tanto, puede ser abordada a distintos niveles de gobierno (central, provincial, municipal, etc.), o de grupos del sector privado en su concepción amplia, o en diversos ámbitos territoriales (global, regional, ciudades, barrios, poblados, cuencas hidrográficas, etc.).

Por otra parte, la gestión ambiental puede considerarse también, como un proceso de concertación política fundamentado en lo técnico, que permite el manejo participativo de las situaciones ambientales territoriales y sectoriales de una territorio o localidad por los diferentes actores sociales, mediante la creación de espacios y el uso y la aplicación de instrumentos: jurídicos, normativos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, para el logro del equilibrio gradual de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población hacia el paradigma de la sostenibilidad.

## **1.2. Principios de la Gestión Ambiental**

Según Mantecón Licea, Silverio (2000) la gestión medioambiental se basa en **principios** generales, tales como:

1. Predominio del interés colectivo sobre el particular: El desarrollo sostenible implica privilegiar los intereses colectivos por encima de los intereses particulares.
2. La propiedad debe tener funciones sociales y paisajísticas: La propiedad tiene limitaciones de uso en función de su capacidad ecológica y su función social.
3. Distribución equitativa de los costos y beneficios: Este principio busca la equidad y el equilibrio económico en la utilización y el aprovechamiento de los recursos naturales.

4. Necesidad de un enfoque integral: Para entender un problema, hay que encontrar todos sus ángulos y dimensiones, a efectos de encarar soluciones realistas en un reto que se presenta en la gestión y que requiere mucha flexibilidad de los actores.
5. La transversalidad en la gestión: La mejor forma de ver la realidad no es sectorialmente, es decir cada uno desde su especialidad, institución o sector. De esta manera se edifican listados de demandas o acciones. De lo que se trata es, de abordar los problemas y sus soluciones transversalmente, y ubicar aquellos aspectos, que se convierten en factores claves que pueden influir sobre los otros problemas.
6. Los problemas son oportunidades: Pueden ser percibidos como oportunidades, si se ubican en su contexto y se analizan desde el ángulo y la actitud apropiada. Todo problema encierra oportunidades que pueden ser aprovechadas para transformar la situación actual y ganar en términos de sostenibilidad social, ambiental y económica.
7. Visión sistémica: Ubica los elementos de una acción en conexión, generando sistemas y subsistemas de influencia mutua y/o complementaria.
8. Visión holística: Ubica el mundo, las personas, la naturaleza, en íntima y sutil conexión, y reconoce que las distintas corrientes e ideas en el mundo, avanzan hacia un todo armónico.

### **1.3. Instrumentos de la Gestión Ambiental.**

La labor desarrollada en nuestro país, sobre la base de estos principios, en materia de gestión medioambiental ha permitido dar respuesta a los distintos acuerdos y programas internacionales de los que Cuba participa, en relación con este tema. Esencialmente, se han sentado las bases políticas e institucionales para la implementación de la Agenda 21 y de hecho, **los instrumentos** asociados a la gestión medioambiental, recogidos en la Ley marco del Medio Ambiente cubano (Ley 81 del 11 de Junio de 1997). Estos son:

**El Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo:** es la proyección concreta de la política ambiental cubana, que contiene lineamientos para la acción de los que intervienen en la protección del medio ambiente y para el logro del desarrollo sostenible. Constituye la adecuación nacional de la Agenda 21 y fue aprobado por el gobierno en 1993.

**La Estrategia Medioambiental Nacional:** aprobada en 1997, es la expresión de la política ambiental cubana, en la cual se plasman sus proyecciones y directrices principales, tiene como objetivos indicar las vías más idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados, superar los errores e insuficiencias detectadas e identificar los principales problemas ambientales del país que requieren de mayor atención en las condiciones actuales, sentando las bases para el desarrollo económico y social sostenido.

**El ordenamiento ambiental:** tiene como objetivo principal asegurar el desarrollo sostenible del territorio, sobre la base de considerar integralmente, los aspectos ambientales y su vínculo con los factores económicos, demográficos y sociales, a fin de alcanzar la máxima armonía posible en las interrelaciones de la sociedad con la naturaleza.

**La licencia ambiental:** es el documento oficial, que sin perjuicio de otras licencias permisos y autorizaciones que de conformidad con la legislación vigente corresponda conceder a otros órganos y organismos estatales, es otorgado por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente para ejercer el debido control al efecto del cumplimiento de lo establecido en la legislación ambiental vigente y que contiene la autorización que permite realizar una obra o proyecto.

**La evaluación de impacto ambiental:** es el procedimiento que tiene por objetivo evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables, que sería la consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades, mediante la estimación previa de las modificaciones del ambiente que traerían consigo tales obras o actividades y, según proceda, la denegación de la licencia necesaria para realizarlos o su concepción bajo ciertas condiciones. Incluye una información detallada sobre el sistema de monitoreo y control para su cumplimiento y las medidas de mitigación que deben ser consideradas.

**El sistema de información ambiental:** tiene como objetivo esencial garantizar al estado, al gobierno y a la sociedad en general la información requerida para el conocimiento, la evaluación y la toma de decisiones relativas al medio ambiente.

**El sistema de inspección ambiental estatal:** es la actividad de control, fiscalización y supervisión del cumplimiento de las disposiciones y normas vigentes en materia de protección del medio ambiente, con vistas a evaluar y determinar la adopción de las medidas pertinentes para garantizar dicho cumplimiento.

**La educación ambiental:** es un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible.

**La investigación científica e innovación tecnológica:** fue una política trazada desde los primeros años del triunfo revolucionario y su consecuente ejecución, en indisoluble unión con la política educacional, han permitido que el país cuente hoy con un importante potencial científico-técnico, principalmente en lo concerniente a los recursos humanos, que se caracteriza por una alta profesionalidad, calificación y experiencia; y que durante toda su etapa de creación y consolidación ha aportado nuevos conocimientos y resultados, los cuales han sido introducidos y asimilados por diversos sectores productivos y de servicios.

**Regulación económica:** el uso de instrumentos económicos para incentivar acciones positivas y desestimular actividades negativas que puedan repercutir sobre el medio ambiente y la diversidad biológica, es sumamente nuevo en el entorno nacional, donde predominan los mecanismos administrativos de control. Su aplicación permitirá, paulatinamente, variantes más efectivas para estimular la observancia de la normatividad ambiental desde el punto de vista económico. Por tanto, en este acápite se hace referencia a instrumentos de reciente aparición, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Sistema Tributario ( reflejado en la Ley 73, de 4 de agosto de 1994)
- Ley de la Inversión Extranjera (Ley 77 de 5 de septiembre de 1995), que aunque no constituye en sí un instrumento económico, define desde el inicio de su articulado que “la promoción e incentivo a la inversión extranjera se hace sobre la base de la protección y uso racional de los recursos naturales”.
- Certificación y otorgamiento de las Bonificaciones Arancelarias.
- El impuesto para la conservación de los recursos forestales y la fauna silvestre.

**El Fondo Nacional de Medio Ambiente:** tiene como finalidad esencial, el financiamiento total o parcial de proyectos o actividades dirigidas a la protección del medio ambiente y su uso racional, no sustituye al presupuesto central del estado, ni a los Organismos y

Empresas Estatales o mixtas en cuanto a sus obligaciones para con el medio ambiente, fue aprobado oficialmente por la resolución conjunta no.1 del 1999 de los Ministerios de Economía y Planificación.

**El régimen de responsabilidad administrativa** incluye a las personas naturales y jurídicas que incurran en las contravenciones establecidas en la legislación complementaria, civil y penal.

**El régimen de responsabilidad civil** establece que toda persona natural o jurídica que por su acción u omisión dañe el medio ambiente ésta obligada a cesar en su conducta y a reparar los danos y perjuicios que ocasione.

**El régimen de responsabilidad penal** las acciones socialmente peligrosas prohibidas por la ley bajo conminación de una sanción penal, atenten contra la protección del medio ambiente, serán tipificadas y sancionadas a tenor de lo que dispone la legislación penal.

Otros instrumentos de la gestión (CIGEA, 2001) son:

➤ **La política ambiental internacional de Cuba**

Se traza y desarrolla acorde con las prioridades estratégicas nacionales y los principios generales aprobados en la Cumbre de Río. Sus objetivos fundamentales se dirigen a:

- Denunciar en toda tribuna internacional, la responsabilidad de los países desarrollados, en el deterioro ambiental y social del planeta, así como las verdaderas causas de la situación ambiental global y de los países subdesarrollados, mostrando los resultados ambientales y sociales alcanzados por Cuba.
- Contribuir con el ejemplo y voluntad del país, a la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.
- Consolidar y reforzar el papel de Cuba en la esfera ambiental internacional.
- Lograr una mayor utilización de las potencialidades del desarrollo ambiental cubano en función de la política exterior del país.
- Participar y contribuir de conjunto con los países de América Latina, y en particular del Caribe, en el logro de objetivos comunes en foros globales, así como en la negociación, presentación y aprobación de proyectos regionales y subregionales.

➤ **Marco legal y desarrollo institucional en la esfera ambiental**

En el ordenamiento jurídico cubano, las disposiciones normativas que regulan la conservación, protección, mejoramiento y transformación del medio ambiente así como el uso racional de los recursos, se caracterizan por tener diferentes rangos que van desde leyes hasta normas técnicas y por tener una dispersión originada en la facultad legislativa que les está otorgada a cada uno de los Órganos de la Administración Central del Estado que son a su vez rectores de recursos naturales específicos.

La legislación medioambiental vigente es muy basta, data de la época de la colonia, de la época república y de la época de la Revolución, existen en el país aproximadamente 500 legislaciones. La época de la Revolución, ha sido el período en que mayor atención ha prestado el Estado cubano a la problemática, lo cual se corrobora por la importancia y la trascendencia de las diferentes acciones organizativas y legislativas ejecutadas, que demuestran una voluntad estatal por la protección del medio ambiente.

➤ **El sistema para el reconocimiento ambiental.**

Vistos estos principios e instrumentos, puede asegurarse, que en términos de sostenibilidad, el desarrollo medioambiental es una vía y un fin en si mismo, para el logro de una adecuada gestión en los territorios. El mismo debe transitar por un proceso, en el cual, la asimilación e internalización de las condiciones medioambientales por los individuos, se evidencie a través de los modos de actuación.

Estos elementos teóricos relacionados con definiciones, principios e instrumentos de la gestión medioambiental, permiten una mejor comprensión de la manifestación histórica y actual de dicho proceso en Cuba, lo cual se explica en el siguiente epígrafe.

#### **1.4. Antecedentes y actualidad de la gestión medioambiental en Cuba**

Al analizar la gestión medioambiental cubana, esta, no puede dejar de enmarcarse en el proceso histórico, económico y social por el que ha transitado el país, cuyas riquezas naturales fueron saqueadas, desde su descubrimiento en 1492, hasta el triunfo revolucionario, en 1959.

Según Batista Zaldivar(2005) al estudiar el proceso de desarrollo y evolución de la gestión ambiental en Cuba a partir del Primero de enero de 1959, se puede dividir en tres etapas: la primera; de **Incubación**, que se enmarca desde 1959 hasta 1977, la segunda; de **Surgimiento y Formación** que se enmarca desde 1978 hasta 1993, y la tercera; de **Maduración y Desarrollo** que se enmarca desde 1994 hasta el presente.

“El profundo carácter social del estado cubano, hace que la gestión medioambiental tenga un marcado carácter popular. Cuba presta especial atención a la protección del medio ambiente en el contexto de una política de desarrollo consagrada en la obra revolucionaria iniciada en 1959, como expresión de lo cual, el artículo 27 de la Constitución de la República expresa que: “El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política”. También expresa: “Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza “.

#### **1.4.1. La gestión ambiental en Cuba de 1959–1977.**

La Dirección de la Revolución desde sus inicios comenzó a dar los primeros pasos en función de lograr la conservación de los recursos naturales. De esta manera se comienzan a dar un conjunto de pasos para sentar las bases, y posteriormente, crear, afianzar y fortalecer el sistema de gestión ambiental cubano, en síntesis estas acciones fueron, según Batista Zaldivar(2005) las siguientes:

- El 1961 se realiza la Campaña de Alfabetización; la primera Revolución Educativa Cubana.
- La Reforma Universitaria en 1962, introduce la investigación científica como elemento fundamental de la actividad universitaria, parte de la cual estaba dirigida a investigaciones medioambientales.

- Se crea en 1962, la Comisión Nacional que tendría como objetivo estructurar la Academia de Ciencias de Cuba. Se creó en 1974 el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica.
- En 1964 se inicia la conformación de la Red de Estaciones Meteorológicas.
- Surge la Asociación de Innovadores aproximadamente en 1963, parte de esta estrategia innovadora fue la creación y desarrollo de los Comités de Calidad (que incluye la calidad ambiental) como una aplicación a las condiciones cubanas de la experiencia internacional de los denominados Círculos de Calidad.
- Se desarrolló el Programa de la Voluntad Hidráulica, mediante el cual el país elevó significativamente la disponibilidad del recurso agua, lo que benefició sin dudas el abasto a la población, la agricultura y la industria.
- En esta etapa se concibió e implementó un programa estratégico bien estructurado encaminado a elevar la cultura y conciencia ambiental de los cubanos, y en los primeros años de la década del 70, por vez primera se introduce la dimensión ambiental en los programas de estudio de los diferentes niveles de enseñanza mediante una Circular del MINED.
- Por vez primera aparece en la Constitución de la República el interés del Gobierno y pueblo cubano por la protección, conservación y rehabilitación de los recursos naturales, lo cual sucedió en la reforma constitucional que se realizó por el pueblo en el año 1976.

El análisis crítico de las particularidades de esta etapa nos permite concluir que, sin quizás proponérselo, se realizaron por el país las primeras acciones para sentar las bases para la ulterior creación y el desarrollo de la gestión ambiental en Cuba. Estas acciones eran aisladas, no estructuradas y carecían de un carácter estratégico y sistémico, y por lo general, estos esfuerzos estaban encaminados a dar solución a los problemas más acuciantes del medio ambiente heredado por el país, en especial la defensa de nuestros recursos naturales, la elevación del nivel cultural y científico, así como la mejora del nivel y calidad de vida del pueblo.

Por otro lado, es preciso consignar que a pesar de que existía conciencia de la necesidad de proteger y conservar los recursos naturales, el país tuvo que emprender planes y programas de desarrollo socioeconómico, que sin dudas, afectaron estos recursos, siendo el más significativo el programa dirigido a potenciar y desarrollar la agricultura cañera.

#### **1.4.2. La gestión ambiental en Cuba de 1978–1993.**

Batista Zaldivar(2005) también plantea que a finales de la década del 70 se comienza a realizar un trabajo más serio y estructurado en el campo del medio ambiente, y específicamente, en la gestión de cuencas hidrográficas. El análisis de la información disponible, nos permite consignar que las acciones fundamentales desarrolladas en esta etapa o período fueron:

- Creación de la Comisión de Medio Ambiente y los Recursos Naturales (COMARNA) en el año 1978. Se puede decir que fue la comisión pionera cuyo objetivo sería la protección del medio ambiente. Esta comisión estaba subordinada al Gobierno de cada territorio y desempeñaba funciones, acciones y tareas por encargo de este, lo cual hacía que tuviera un carácter proteccionista y conservacionista solamente, no dedicándose la gestión ambiental, por lo que se centraba en la protección y conservación de los recursos naturales, y sólo en aquellos problemas que le orientaba el Gobierno. No obstante, desempeñó un importantísimo papel en la protección del medio ambiente.
- En el año 1981 se promulgó la Ley 33, la primera Ley de Medio Ambiente que se aprobaba en el país como uno de los instrumentos más eficaces para la gestión ambiental en sentido general, y de las cuencas hidrográficas en particular. No obstante, esta Ley no se pudo aplicar consecuentemente pues no se aprobó ningún Decreto–Ley o Decreto que estableciera las sanciones o multas a aplicar a los infractores de la misma.
- A partir de 1989 se sistematizan los Activos Nacionales y Provinciales de los Comités de Calidad–que incluyen la calidad ambiental, promovidos por la CTC, la ANIR, las BTJ y bajo el auspicio de la Oficina Nacional de Normalización, los que han contribuido a generalizar experiencias y dar solución a problemas ambientales, con la participación directa de los trabajadores.
- Se continuó desarrollando el Programa de la Voluntad Hidráulica con el objetivo de seguir elevando la disponibilidad del recurso agua para el abasto a la población, la agricultura y la industria.
- Se crea la Secretaría Ejecutiva para Asuntos Nucleares (SEAN) a finales de la década del 80, la cual tenía como función fundamental la regulación del uso pacífico de la energía nuclear en Cuba.

- El Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que no es más que la adaptación cubana de la Agenda 21 aprobada en la Cumbre de Río en 1992. Este programa constituye la proyección concreta de la política ambiental de Cuba, aprobada por el Gobierno en 1993. Es el elemento básico para la gestión ambiental en el país.

El análisis crítico de las particularidades de esta etapa nos permite concluir lo siguiente:

- La creación de la Comisión de Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la promulgación de la Ley 33 de Medio Ambiente y la elaboración e implementación del Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo fueron las acciones estratégicas más importantes de esta etapa, la primera por ser la institucionalización prematura de la protección del medio ambiente y las restantes por ser de los primeros instrumentos de gestión aplicados en el país, por lo que estas dan origen a la gestión ambiental en Cuba. Es indudable que durante esta etapa por vez primera se realizaron por el país acciones estructuradas y con una intencionalidad, la protección del medio ambiente, que respondían a un programa estructurado y con un sentido más amplio para el desarrollo de la gestión ambiental. No obstante, no tenían un carácter estratégico y sistémico y faltaban estructuras soportes, personal preparado para realizar las acciones pertinentes y no se disponía de la base jurídica necesaria.

- En este período o etapa el país continuó desarrollando, aunque en menor medida, planes y programas de desarrollo socioeconómico que afectaban el medio ambiente en sentido general.

### **1.4.3. La gestión ambiental en Cuba de 1994 a la Actualidad.**

Batista Zaldivar(2005) plantea que esta última etapa de la gestión ambiental en nuestro país en sentido general se ha caracterizado fundamentalmente, por lo siguiente:

- Se produjo un proceso de reestructuración del aparato central del Estado, lo que condujo al cumplimiento de importantes acciones, entre las que destaca la creación en 1994 del **Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)**—rector de la política científica y ambiental en el país - **y con ello la red de Delegaciones Territoriales, centros de investigación y gestión ambientales, estructuras de gestión y control como la**

**Agencia de Medio Ambiente, el Centro de Control e Inspección Ambiental, etc.** En el acuerdo 4002 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros con fecha 24 de abril del 2001, se establece que el CITMA es el encargado de "(...) dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia, tecnología y medio ambiente (...)" y entre sus funciones quedan bien claro que es el responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar las acciones vinculadas a la Gestión Ambiental.

- Con la creación del **CITMA**, surge e inicia en 1995 la implementación del **Sistema de Gestión Ambiental**. El objetivo central de este **Sistema**, según se concibió, es contribuir de forma determinante a alcanzar el desarrollo sostenible, para lo cual deberá desarrollar una eficiente y eficaz gestión ambiental en todos los ámbitos y niveles, generalizando las mejores experiencias en este campo, aplicando consecuentemente los instrumentos diseñados para este proceso, que incluye la ciencia y la tecnología con el objetivo de obtener nuevos conocimientos y tecnologías para mejorar continuamente este proceso.

- Se produce el ordenamiento jurídico ambiental donde destaca la Ley 81 de Medio Ambiente promulgada en julio de 1997, la cual derogó la Ley 33 hasta entonces vigente y es, sin dudas, una de las más completas, y por ende, mejores leyes del mundo. En esta por vez primera se define concretamente el concepto de desarrollo sostenible para nuestro país. Esta Ley se ha venido implementando gradualmente de una forma dinámica y rápida. En la misma, se tratan diferentes aspectos que tienen que ver con la necesaria interrelación entre los organismos estatales y las instancias de gobierno involucradas en las acciones que se relacionan con el manejo integral de las cuencas hidrográficas. Además de la Ley 81, se encuentran otros documentos tales como decretos leyes, decretos, resoluciones ministeriales, entre otras, todos con el objetivo de contribuir al mejoramiento del medio ambiente cubano a través de la protección, conservación y/o rehabilitación de los recursos naturales.

- Aprobación de la Ley No.85, Ley Forestal, en 1997.

- Aprobación del Decreto-Ley 147, De la reorganización de la Administración Central del Estado. Derogó la Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA), cuyas atribuciones y funciones se transfirieron al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), resolviéndose así una contradicción de la antigua estructura de dirección de la actividad ambiental cubana, en la

cual determinados ministerios eran rectores en materia ambiental del mismo recurso que explotaban con fines productivos, siendo “juez” y “parte” de la propia actividad.

- La elaboración de documentos programáticos que trazan políticas y a la vez sugieren acciones para impulsar la gestión ambiental, estos son:

1. La Estrategia Ambiental Nacional (EAN), la cual se elabora e implementa por tres años y se perfecciona y actualiza sistemáticamente. En esta estrategia aparecen las políticas, acciones y objetivos del país en lo referido a la protección y conservación del medio ambiente. Esta estrategia para el desarrollo sostenible es en esencia, una estrategia de continuidad, porque la idea de sostenibilidad es intrínseca a los principios socialistas que sustentan nuestro modelo revolucionario.

2. La Estrategia Nacional de Educación Ambiental, con la cual se trabaja de forma similar que la anterior y se desprende de esta, la cual traza las políticas, acciones y objetivos que se deben seguir para la elevación de la cultura y conciencia ambiental de los cubanos.

3. El Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (PAN), el cual fue el primero elaborado e implementado en América Latina y el Caribe y tiene como objetivo proteger, conservar y/o rehabilitar el medio ambiente en sentido general, y específicamente, prevé las acciones a realizar para enfrentar y contribuir a mitigar ese serio problema ambiental que afecta al país; la desertificación y la sequía.

4. El Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos, gerenciado por el Ministerio de la Agricultura y encaminado a la realización de acciones con el objetivo de detener el proceso de degradación de los suelos de nuestro país.

Todos estos programas están orientados a realizar acciones de carácter científico, innovativo, de educación ambiental y de orden productivo y ejecutivo para la conservación, rehabilitación y/o manejo de estos ecosistemas.

- La creación de mecanismos financieros específicos para potenciar la gestión ambiental, entre los que se encuentran:

1. La creación del **Fondo Nacional de Medio Ambiente (FNMA)** a partir de contribuciones del Gobierno Central y de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACEs), el cual se destina a financiar proyectos ambientales que contribuirán al mejoramiento del medio ambiente en sentido general.

2. La creación del **Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF)**, a través del cual se financian todos los proyectos dirigidos al desarrollo del recurso forestal en el país.

- Los Programas de la Revolución. Al calor de la Batalla de Ideas dirigida por nuestro máximo líder, el compañero Fidel, se han venido gestando varios programas de desarrollo fundamentalmente sociales para elevar el bienestar de nuestro pueblo, los cuales a nuestro juicio, en mayor o menor medida, contribuyen al mejoramiento de la calidad del medio ambiente, por ejemplo el Programa Energético, los programas educacionales, de la salud, entre otros.

- La creación del **Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH)** por acuerdo 3139 de fecha 5 de mayo de 1997 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) como una estructura organizativa para la gestión de estos importantes ecosistemas. Como parte de este propio Acuerdo del CECM y otras normativas elaboradas por el CNCH se crearon los Consejos Provinciales de Cuencas Hidrográficas (CPCH) y los Consejos Municipales (CMCH) en todas las provincias, comenzándose precisamente por los territorios de la Cuenca del Cauto. En la generalidad de los casos estos consejos los preside el CITMA, con el MINAGRI e INRH como vice-presidentes y como miembros los OACEs implicados, es decir, aquellos organismos que más inciden en su rehabilitación. También existen Consejos Técnicos a todos estos niveles para el asesoramiento de los tomadores de decisiones.

La creación del **Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas** fue sin dudas una acción trascendental, para la gestión en estos ecosistemas, como resultado del trabajo de este órgano se han desarrollado en síntesis las acciones siguientes:

1. Una mejoría sustancial de las actividades y acciones de gestión, investigación, innovación y educación desarrolladas con el propósito de contribuir a la rehabilitación de las cuencas hidrográficas.
2. Se seleccionaron ocho cuencas hidrográficas para ser atendidas prioritariamente a nivel nacional teniendo en cuenta la complejidad económica, social y ambiental, la situación ambiental y las características físico-geográficas que presentan. Se extendió el mismo trabajo a nivel provincial y municipal.
3. En todas las cuencas seleccionadas a nivel nacional, entre la que se encuentra la del Cauto, se efectuó el diagnóstico, se elaboró un plan de acción en correspondencia

con los problemas detectados y se inició la implementación y las acciones de control del plan de acción.

4. Se crearon en algunos casos estructuras soportes para la gestión del plan de acción, además de los Consejos de Cuencas, como son las oficinas territoriales de cuenca.

Todo lo anterior muestra que nuestro país cuenta con un verdadero sistema de gestión ambiental en general y en particular para la gestión de las cuencas hidrográficas, estructurado, con proyección estratégica, base jurídica adecuada, soporte científico, con un personal debidamente preparado y con una conciencia ambiental creciente tanto a nivel de gobierno como de ciudadano común, que está contribuyendo significativamente al fortalecimiento del proceso de gestión ambiental en Cuba y las provincias y municipios, donde la gestión de cuencas juega un papel central al ser considerada esta una unidad de gestión.

No obstante, a pesar de estos incuestionables logros, observamos que en relación con el proceso de gestión de las cuencas hidrográficas, aún subsisten algunas dificultades entre las que se encuentran:

- Aún no está coherentemente organizada la estructura y funciones de los actores que participan en este proceso, pues el organismo rector de la política ambiental en el país no debe presidir el Órgano Colegiado de Dirección que gestiona las cuencas hidrográficas, porque está desempeñando una doble función, es decir, es juez y parte. Además, existen otros actores (organismos) que tienen como encargo social gestionar, aprovechar, manejar y administrar recursos naturales, y a la vez, realizan acciones de control sobre los mismos a través de estructuras y cuerpos de inspectores subordinados a ellos.
- El análisis de los documentos rectores del proceso de gestión de las cuencas hidrográficas en Cuba, muestra que no se ha desarrollado un modelo teórico ni una metodología con carácter sistémico y estratégico para hacer los programas con el propósito de desarrollar la gestión de este importante ecosistema.

A nuestro juicio, el rasgo principal de esta etapa, en función de los objetivos de trabajo, lo fue sin dudas, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y con él,

el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), los documentos programáticos, los mecanismos, instrumentos y estructuras, para facilitar la gestión de las cuencas hidrográficas, entre las que se encuentra de forma especialmente importante el Consejo Nacional de las Cuencas Hidrográficas.

En nuestro caso, el *desarrollo sostenible*, con una orientación ideo-política *ecosocialista*, que privilegia la idea de la apropiación social de los recursos, el papel de las formas colectivas de organización socio-productivas y el rol protagónico del Estado en los procesos de Planificación y Gestión Ambiental, atribuyéndole al mercado un papel subsidiario y regulador y considerando la introducción de los “valores verdes” y de la sostenibilidad ambiental, en completa armonía con los principios socialistas de organización de la sociedad.

Así, se ve con claridad, que en las condiciones actualmente prevalecientes, el *medio ambiente* tiene una importancia decisiva en el proceso global de toma de decisiones.

- La gestión de una planificación dirigida hacia la sostenibilidad, implica el monitoreo del uso y la ocupación del territorio por cualquier entidad, considerando el cumplimiento de los siguientes requisitos:
  - Utilizar los recursos y servicios ambientales por debajo de la capacidad de renovación de los sistemas ambientales. O sea, el recurso ambiental que se explota deberá mantenerse o renovarse al menos a la misma velocidad en comparación con la tasa de uso del mismo.
  - Distribuir las actividades en el territorio de acuerdo a su potencial. Ello significa, que cada parte del territorio debe ser usada de acuerdo a su vocación o aptitud.
  - Practicar actividades de tal manera que el impacto (o sea las acciones) sean menor en relación con la capacidad de soporte o de carga del sistema ambiental, lo cual implicaría reducir al mínimo el deterioro. Ello significaría también, que la emisión de contaminantes sea inferior a la capacidad de asimilación.
- El compromiso de la gestión con la sostenibilidad pasa por el principio geocológico de la *prevención* que establece que cualquier tipo de actividad socio-económica debe implementar medidas para prever el surgimiento de impactos capaces de causar efectos y consecuencias negativas. Se fundamenta en la *estabilidad de los sistemas ambientales*

y la aceptación de la *universalidad* de las medidas de protección, que plantea estas no sólo son en las áreas protegidas, sino en todos los espacios donde se establece el hombre: *sistema de estabilidad geoecológica del paisaje*.

En Cuba, el organismo rector de esta actividad es el Centro de Inspección y Gestión Ambiental (CIGEA) perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. El CIGEA tiene entre sus funciones el otorgamiento de las licencias ambientales a los proyectos de gran envergadura o complejidad ambiental, así como también el avalar a los organismos e instituciones que considere capaces de realizar estudios ambientales como parte del proceso de evaluación del impacto ambiental. En las Unidades de Medio Ambiente de los territorios también existen grupos encargados de la gestión e inspección ambiental.

### **1.5. Logros más significativos de la Gestión Ambiental en nuestro país**

Según Mantecón Licea, Silverio (2000) entre los logros más significativos de la gestión ambiental en nuestro país tenemos:

- Establecimiento y legalización del proceso de solicitud y otorgamiento de licencias ambientales, como resultado del proceso de realización de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Organización del Registro de evaluadores y las instituciones autorizadas a realizar dichos estudios.
- Fortalecimiento de la actividad de inspección ambiental en diversos sectores de la economía y en los territorios del país.
- Incorporación de la dimensión ambiental en las inspecciones, y promoción de las medidas voluntarias de control en diferentes sectores productivos del país.
- Fortalecimiento de importantes programas y planes de acción de gestión ambiental, y la revitalización y constitución de grupos nacionales.
- Revitalización de los sistemas de tratamiento de residuales de la agroindustria azucarera y otras industrias y búsqueda de soluciones nacionales tanto para las instalaciones existentes como para las nuevas inversiones.

- Realización del Estudio Nacional de la Diversidad Biológica de la República de Cuba, elaboración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su correspondiente plan de acción.
- Constitución de los Órganos de Atención al Desarrollo Integral de la Montaña, en las principales regiones montañosas y el principal humedal del país.
- Constitución de las entidades encargadas de la gestión ambiental en los territorios, en interacción directa con los gobiernos territoriales y demás instituciones.
- Elaboración del diagnóstico de la situación actual de las áreas protegidas, avanzándose en la concepción integral de su correspondiente sistema.
- Rediseño y actualización del Sistema de Información de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ampliándose la capacidad de procesamiento automatizado de la información y elaboración de la Base de Datos de la Legislación Ambiental. Consolidación y puesta en funcionamiento del nodo cubano UNEPNET para el acceso e intercambio de información ambiental.
- Elaboración de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental y su implementación territorial, así como concertación de convenios de trabajo con diferentes sectores priorizados del país.
- Puesta en marcha de planes concretos de ecosistemas frágiles.
- Avance en el rescate de playas y zonas costeras dañadas por procesos erosivos mediante los estudios y la aplicación de técnicas desarrolladas nacionalmente.
- Promoción y extensión del aprovechamiento de los residuales de la industria azucarera y alimenticia.
- Creación de bases ambientales del Ecoturismo.
- Incremento en el rigor de las EIA.
- Determinación de las cargas contaminantes que se vertían al medio ambiente por la actividad productiva.
- Elaboración de planes de contingencia contra derrames en bahías y zonas de mayor riesgo.

Cuba es miembro permanente de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) desde su fundación y mantiene una efectiva participación en su Comité Técnico de Gestión

Ambiental desde su constitución en 1993. El país cuenta actualmente con una estrategia para implantar paulatinamente en toda la nación estas regulaciones y trabaja en la aplicación práctica de dicha proyección. Como etapas básicas de la estrategia de las ISO-14000 se destacan, las siguientes:

- Divulgación y concientización a todas las partes interesadas.
- Creación de la infraestructura para su aplicación.
- Formación de auditores y consultores ambientales nacionales.
- Desarrollo de talleres nacionales para la divulgación y extensión de las mejores experiencias en la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

También vinculado a la ISO, se trabaja en el diseño de la etiqueta ecológica de Cuba así como en la introducción de los criterios del Análisis del Ciclo de Vida en los principales productos de exportación.

#### **1.6. Metas de la Gestión Ambiental en Cuba.**

Según Mantecón Licea, Silverio (2000) la política ambiental cubana actualmente se proyecta al logro de una mejor gestión ambiental que propicie, no obstante las serias limitaciones económicas, el desarrollo económico y social sostenible, fundamentada en las metas siguientes:

- Coadyuvar al desarrollo económico y social sobre **bases sostenibles**.
- Concentración de los esfuerzos en los principales problemas ambientales del país, **sin descuidar los problemas locales** y sus prioridades.
- Perfeccionar los **mecanismos económico-financieros** que permitan enfrentar los principales problemas ambientales actuales y las necesidades del desarrollo.
- **Participación activa** de todos los actores sociales, tanto en el nivel central como **local**, sobre la base de la acción **coordinada**, fundada en la **cooperación** y la **corresponsabilidad**.
- Proyección de la **ciencia**, la **tecnología** y el desarrollo de la **innovación tecnológica**, en función de contribuir a la solución de los principales problemas ambientales.

- Formación de una **conciencia ambiental** que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.
- Perfeccionamiento y desarrollo de **nuevos instrumentos de gestión ambiental**.
- Perfeccionamiento de la **legislación ambiental** y el logro de su cumplimiento real y sistemático.
- Desarrollo de una **activa política ambiental internacional** y procurar niveles efectivos de cooperación y de concertación de las acciones.

Estas metas enunciadas de forma general son coherentes y deseables pero la realidad, es que en muchos casos no son fáciles de alcanzar. En Cuba, a pesar de estar trazadas las políticas, contar con un marco jurídico más o menos apropiado y existir las instituciones encargadas de llevar a planos superiores la gestión ambiental, no se puede afirmar que se estén obteniendo los resultados deseables, a pesar de que indiscutiblemente se han obtenido avances en los últimos años en la protección y mejoramiento del medio ambiente.

### 1.7. Objetivos de la Gestión Ambiental.

El objetivo principal de la **gestión medioambiental** radica en la conservación de la capacidad de carga del medio ambiente para el desarrollo sostenible. La capacidad de carga del medio ambiente se considera afectada cuando pueden (como consecuencia de los cambios de la calidad del medio ambiente) producirse efectos irreversibles en un intervalo generacional. La gestión ambiental supone prevenir o minimizar los efectos no deseados de las actividades del hombre.

La gestión de los geosistemas dirigida a garantizar el bienestar de sus poblaciones (FAO, Año Internacional de las Montañas 2000), tiene entre sus objetivos los siguientes:

- Asegurar el bienestar presente y futuro de las comunidades de las montañas promoviendo la conservación y el desarrollo sostenible en estas zonas, entendido como un **proceso específico en cada región**, donde la orientación del mismo necesita de una atención **particular** y cuya realización involucra dos elementos esenciales, la **región montañosa** con su fragilidad a los impactos del desarrollo insostenible, cada vez más rápidos, más fuertes y más difíciles de corregir que en otras áreas del mundo y la

**población** que vive o que de todos modos depende de esta región en distintas formas (M.Price et al., 1999).

- Incrementar y reforzar el **conocimiento del ecosistema** de montaña, su dinámica, su forma de funcionar y su importancia decisiva en proporcionar algunos **bienes y servicios estratégicos** esenciales para el bienestar del hombre de estas tierras o de las tierras bajas, ya que sólo serán eficaces las estrategias y los programas de desarrollo sostenible de las montañas con una sólida base científica.
- Promover el **desarrollo integrado de las cuencas hidrográficas** y de las oportunidades alternativas de sustento, para impedir que se siga agravando el desequilibrio ecológico. La conservación, el mejoramiento y la utilización de la base de recursos naturales y humanos, debe transitar de manera segura por el camino de la sostenibilidad.
- Establecer un orden de prioridades a fin de obtener resultados tangibles y realísticos considerando la **utilización de las escalas geográficas**, ya que los diferentes elementos en los grupos temáticos establecidos, podrían ser tratados en una situación geográfica específica: nivel global, regional, subregional, nacional y local.

### **1.8. Componentes del sistema de Gestión Ambiental.**

**El Sistema de Gestión Ambiental** es una forma de organización estructurada de responsabilidades, políticas, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para proteger el ambiente y gestionar los temas ambientales. Conlleva evaluaciones de impactos ambientales, compromiso de cumplir con las leyes y regulaciones ambientales y oportunidades de continuar mejorando en cuanto al comportamiento ambiental.

Los sistemas de gestión ambiental consisten en la adopción de planes más amplios, de plazo más largo y con un enfoque más preventivo, a la vez que se establecen estructuras en la gestión empresarial para asegurarse del cumplimiento de estos planes.

Todo sistema de gestión ambiental (para un municipio, un territorio, una empresa, etc) debe contemplar: (Guardado, 1996)

1. **Política medio ambiental.** Declaración pública y formalmente documentada por parte de la Alta Dirección, sobre las intenciones y principios de acción de la Organización acerca

de su actuación medio ambiental, en la que se destacan los objetivos generales e incluye los requisitos generales para su cumplimiento.

- 2. El sistema de gestión ambiental propiamente dicho.** Es la parte del Sistema Integral de Gestión que define la política medio ambiental e incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para llevar a la práctica dicha política.
- 3. Responsabilidad de la Dirección.** Deben quedar bien definidas las funciones y responsabilidades respecto al SIGA en los diferentes niveles de la Organización. Periódicamente debe evaluarse formalmente por parte de la Dirección la marcha del sistema.
- 4. El efecto medio ambiental.** Cualquier acción transformadora (cambio) ocasionado directa o indirectamente por las actividades, productos, servicios de una Organización en el medio ambiente, sea perjudicial o beneficiosa.
- 5. Los objetivos y metas medio ambientales.** Los objetivos son los fines que la Organización se propone alcanzar, programados cronológicamente y cuantificados en la medida que sea posible. Las metas son requisitos detallados de actuación, siempre que sea posible cuantificarlos, aplicables a una Organización o parte de ella, que tienen su origen en los objetivos medio ambientales y se deben cumplir para alcanzar los mismos.
- 6. El programa medio ambiental.** Descripción documentada de los medios para alcanzar los Objetivos y Metas medio ambientales.
- 7. El manual y la documentación de la gestión ambiental.** Documento que establece políticas y describe el SIGA de la Organización.
- 8. El control operacional.** Descripción de cómo se producirá prácticamente el control periódico del funcionamiento del sistema.
- 9. Registros de la gestión.** Listado de los efectos medio ambientales significativos confirmados o probables producidos por las actividades, productos y servicios de la Organización sobre el medio ambiente.
- 10. Evaluación o Auditoría del SIGA.** Evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva que se realiza para conocer si el sistema de gestión y el comportamiento ambiental satisfacen las disposiciones previamente establecidas, si el sistema implantado

es efectivo y si es adecuado para alcanzar la política y objetivos medio ambientales de la Organización.

**11. Comunicación externa.** Se establece en la etapa final de implantación del Sistema, para dar a conocer los resultados que se van obteniendo y las deficiencias que subsisten, para que sirva de retroalimentación y como fuente de apoyo popular para la solución de los problemas.

Además de los elementos planteados por el Dr Rafael Guardado deben ser parte del Sistema de Gestión:

**12. Los Instrumentos de la Política Ambiental (IPA).** Dentro del sistema deben quedar bien establecidos los diferentes instrumentos en que el mismo se apoya o sustenta para ejercer la gestión, los cuales pueden ser: jurídicos, políticos, técnicos, administrativos, etc.

**13. Los Actores.** Los Actores del SIGA, son aquellos que tienen que ver de una forma u otra con el Medio Ambiente de la unidad, ya porque sean promotores y/o receptores de impacto o debido a que con su actuación pueden contribuir al mejoramiento ambiental.

Hay otros aspectos que si bien no constituyen elementos del SIGA, tienen una estrecha relación con el mismo y deberán tenerse en cuenta en su confección, como son: la **Educación Ambiental** de los miembros de la Organización y los **Escenarios** en que se mueve o actúa la misma.

### **1.9. La gestión de cuencas hidrográficas.**

En los grandes ríos fue donde nacieron las civilizaciones agrícolas, las primeras que sometieron al espacio terrestre y la naturaleza a sus designios, imprimiendo un nuevo curso a la historia de la humanidad, las que los historiadores llamaron civilizaciones “fluviales” por lo cual debe entenderse que los ríos fueron el factor decisivo para su desarrollo.

En Encarta 2005 se define la Cuenca Hidrográfica como “el área de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales”.

Dentro de una cuenca se puede distinguir la parte alta y la parte baja. En las partes altas la topografía normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de bosques. En la parte alta se encuentran la gran mayoría de las nacientes y de los ríos; las partes bajas, a

menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas. Existe una relación directa entre la parte alta y la baja, de forma que las acciones que el hombre realiza en la primera afectan de manera determinante en la segunda. Por esta razón, la cuenca como sistema natural reúne todas las condiciones para utilizarla como unidad planificadora en el establecimiento de programas integrados que permitan la solución de problemas de mucha complejidad.

Se presenta la cuenca como un sistema, ya que está formada por un conjunto de elementos que se interrelacionan. Los más importantes son: el agua, el bosque, el suelo y los estratos geológicos. El término cuenca puede ser aplicado a un área de drenaje de una quebrada pequeña o la zona entera de afluencia de un río. Sin embargo las cuencas grandes pueden dividirse en subcuencas y microcuencas, quedando estas definidas de la siguiente forma:

- Subcuenca: Unidad de drenaje de menor superficie que una cuenca y que forma parte de esta, constituyendo un tributario de la misma, o sea una cuenca que sale o que drena a una cuenca más grande.
- Microcuenca: Es la mínima unidad territorial de drenaje dentro de una cuenca y tributaria de una subcuenca.

Al analizar detalladamente las definiciones anteriores y otros trabajos consultados podemos puntualizar los siguientes aspectos:

- Este concepto se confunde muchas veces porque tiende a asociarse con el cauce o con las márgenes de un río. Por lo tanto es importante apuntar que este concepto implica una superficie de terreno, de manera que todo punto en un país pertenece o está dentro de una cuenca.

- Una cuenca no solamente abarca la superficie, largo y ancho, sino también la profundidad, comprendida desde el extremo superior de la vegetación hasta los estratos geológicos limitantes bajo la tierra.

- El río es el elemento más importante porque es el integrador, el que produce la conexión aguas arriba y aguas abajo. En otras palabras, a través del río ocurre el efecto de que lo que hagamos aguas arriba tenga repercusión, positiva o negativa (llámese impacto), en la parte baja de la cuenca.

- La cuenca es una unidad espacial relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelo y vegetación. En efecto, las posibilidades de diferenciación espacial y de integración conceptual de procesos ambientales que esta unidad brinda, hacen de ella un marco geográfico propicio para entender los impactos ambientales de las actividades humanas.

### **1.9.1. Las cuencas hidrográficas unidades espaciales para la investigación y la gestión.**

Antes de profundizar en el contenido del acápite es preciso consignar qué entendemos por unidad ambiental. Según el criterio de Mateo (1985) no es más que “una porción de un territorio definida en función de la naturaleza de su suelo, subsuelo, procesos activos, comunidades biológicas y modificaciones humanas a que ha sido sometida”.

Entre tanto Bolos (1992) define a la unidad de gestión ambiental, “como el conjunto de unidades ambientales, establecidas en función de las interrelaciones entre sus componentes (litología, relieve, suelo, agua, vegetación y fauna) y las modificaciones humanas a que han sido sometidas, que requieren de una adecuada dirección y planificación y de la ejecución de medidas al servicio de la utilización y conservación de los recursos y del desarrollo”.

Ozyuvaci (sin fecha) considera la cuenca hidrográfica como la unidad de planificación con coherencia lógica natural, porque cumple con dos grandes principios: *homogeneidad* y *funcionalidad*. La primera se refiere a que todos los elementos biofísicos y socioeconómicos de una cuenca están asociados y tienen una gran similitud entre sí, y el segundo a que existe una interrelación muy estrecha entre lo que pasa en las montañas y lo que sucede en los valles (interrelación aguas arriba y aguas abajo).

En el trabajo de la FAO (2002) se plantea que en cierto grado, la *planificación integrada de cuencas hidrográficas* fue una respuesta a este problema, porque se trató de coordinar y desarrollar armónicamente los usos de agua de una cuenca mientras se tomaban en cuenta otros procesos de desarrollo tanto dentro de la cuenca como fuera de ella. De igual forma, Dourojeanni (1997) ; Faustino (2001); García (1998) sostienen que la idea de la

planificación integral de una cuenca hidrográfica es una extensión de la planificación integrada y va más allá del recurso hídrico específico para incluir la mayor parte de los otros recursos, así como muchos aspectos de planificación socioeconómica o regional.

Lord (1996) por su parte señaló que a menudo las unidades de planificación socioeconómica no coinciden con los límites de una cuenca hidrográfica. Cuando esto ocurre, es preciso hacer una estrecha coordinación y consideración de estas unidades y sus actividades, o incluso se requiere el desarrollo de una organización más amplia que incluya las entidades de planificación existentes que tengan intereses en la cuenca hidrográfica.

En relación con esta problemática Dourojeanni (1999), planteó que el principal problema en este sentido consiste en que las fuerzas que materializan el desarrollo, generalmente actúan siguiendo criterios espaciales de carácter político-territorial o sectorial. Por su parte, los procesos naturales que dinamizan las interacciones entre los recursos agua, suelo y vegetación no respetan estos límites. La cuenca es el espacio natural para manejar estas relaciones con el objetivo de satisfacer las necesidades de bienes y servicios que la sociedad demanda, en el corto, mediano y largo plazo, sin acelerar procesos de degradación de los recursos naturales.

No obstante, a la real dificultad que introduce el enfoque sistémico de análisis que requiere la cuenca y el enfoque estrecho de las acciones de intervención que se diseñan, Guevara (1997) plantean que, a pesar de estas dificultades, las cuencas hidrográficas se utilizan en la actualidad como unidades territoriales de intervención territorial, teniendo en cuenta el análisis del uso y de las potencialidades de las mismas para el planeamiento territorial. De hecho existe hoy una creciente utilización de éstas en las políticas de intervención espacial en los países iberoamericanos debido a sus potencialidades para el uso de los recursos hídricos, para la gestión del medio ambiente y para la transformación socioeconómica regional. La defensa de las cuencas como unidades básicas para la intervención territorial se realiza sobre todo considerando que es el ámbito propio, o el más adecuado, para los enfoques integrados de las variables físicas y humanas.

Un enfoque sistémico de la valoración de las diversas funciones de las cuencas hidrográficas según Müller (1999) puede ayudar a los planificadores a comprender mejor las ventajas y desventajas relativas de las diversas opciones para el empleo de las cuencas

hidrográficas. Para que tengan la mayor utilidad, las valoraciones deben reflejar la mayor cantidad posible de los bienes y servicios de la cuenca, y deben reflejar cómo dichos bienes y servicios son aprovechados tanto por los hombres como por las mujeres, los ricos y los pobres. Los beneficiarios de las cuencas bajas deben contribuir a la protección de las cuencas altas.

De lo visto se puede señalar a modo de resumen lo siguiente:

- Las cuencas hidrográficas constituyen ecosistemas, que integran en sí los elementos agua, vegetación, suelo, fauna, hombre y sus relaciones y vínculos, que garantizan el equilibrio natural, por lo que para estudiar este sistema, planificar nuevos desarrollos, para manejar o gestionar algunos de sus componentes o mitigar los impactos ocasionados por la actividad del hombre hay que verlos como un todo y de hecho se convierte en la unidad de gestión por excelencia, al margen de factores o criterios políticos, económicos, sectoriales o de otro orden, los cuales en última instancia se deben subordinar a los primeros.
- Por lo general, en la literatura internacional consultada toma relevancia la cuenca como unidad para la planificación y no se aborda en el sentido amplio de unidad para la investigación y la gestión, donde la planificación la consideramos como uno de sus componentes.

En el caso que nos ocupa, la Planificación Ambiental constituye un instrumento preventivo de la Gestión Ambiental, en todas y cada una de sus múltiples formas. Constituye un punto de partida para la toma de decisiones, en cuanto a la forma e intensidad en que se debe utilizar un territorio y cada una de sus partes, incluyendo los asentamientos humanos, y las entidades sociales y productivas. Constituye en sí, un proceso organizado de obtención de informaciones, de análisis y reflexión sobre las potencialidades y las limitaciones de los sistemas ambientales de un territorio, siendo sus tareas fundamentales las siguientes:

- Definir la estructura ambiental de la unidad territorial u organizacional.
- Definir las unidades de gestión ambiental.
- Definir la estrategia general de gestión y los programas de gestión.
- Definir las acciones por unidades de gestión.

La fase organizativa de la gestión ambiental tiene por misión establecer una estructura operacional que permita asignar todas las tareas necesarias a los actores para la implementación de los Programas de Gestión y el logro eficiente de las metas propuestas en la fase de planificación. Las actividades fundamentales que se suelen realizar son:

- Caracterización de la unidad territorial u organizacional a gestionar.
- Definición de la estructura de gestión en el ámbito administrativo–organizativo.
- Definición de las líneas de acción para la planificación.
- Determinación de actividades requeridas para lograr metas.
- Delegación de autoridad para llevar a cabo la gestión.
- La provisión de coordinación de actividades, autoridad e información para asegurar el proceso de gestión.

La gestión, dirección o gerencia es la fase que se encarga de implementar todas las actividades propuestas en la fase de planificación de manera eficiente y eficaz y como tareas esenciales a desarrollar tenemos:

- Aplicar las acciones definidas para cada unidad de gestión ambiental.
- Crear los mecanismos de dirección adecuados para la ejecución de la estrategia y los programas.

Finalmente la etapa o fase de control de la gestión ambiental es donde se realiza la medición y la corrección de las actividades propuestas en la primera fase e implementadas en la tercera, con el objetivo de garantizar que los hechos se ajusten a los planes. Por ello, se comparan las metas propuestas con las alcanzadas, se muestran las desviaciones negativas y al emprender medidas para corregir las desviaciones, se ayuda a asegurar el logro de los planes. Las tareas que fundamentalmente se desarrollan son:

- Aplicar las acciones de control planificadas.
- Definir las correcciones necesarias a los programas y planes de acción.

Es importante resaltar que la gestión ambiental constituye un proceso complejo y sistémico porque las características de cada etapa o fase dependen y/o afecta a la otra. Este proceso tiene carácter cíclico por la sucesión cíclica de las cuatro fases y se da en diferentes campos o ámbitos de la actividad humana y de la naturaleza como pueden ser: Geológico, el cultural, jurídico, social, económico, organizativo, etc.

### **1.9.2. La gestión en cuencas hidrográficas**

La concepción de la gestión en cuencas hidrográficas llegó a su auge en las naciones desarrolladas a mediados del siglo XX, ejemplos importantes son la Autoridad del Valle del Tennessee (Tennessee Valley Authority, TVA), en el sur de Estados Unidos, y el Plan de Snowy Mountains en Nueva Gales del Sur (Australia), que contempla el trasvase de agua de las cuencas de los ríos Murray y Darling. El éxito de la TVA promovió la puesta en marcha de otros planes similares en Estados Unidos, como los realizados en la cuenca de los ríos Colorado y Sacramento. /78/; /79/.

En América Latina y el Caribe se tiene conocimiento que desde finales de la década del 40 del siglo XX se constituyeron en México la Comisión del Papaloapan; en 1947, y en Brasil la Superintendencia del Valle de San Francisco; en 1948, (Viladrich, 1972) las cuales fueron las primeras entidades de cuencas creadas en esta región para la gestión de cuencas hidrográficas. México, Brasil, Argentina y Colombia fueron los países que comenzaron en la región en la segunda mitad del siglo XX a crear Consejos o Comisiones de cuencas y a implementar planes de gestión.

A pesar del contexto adverso en que se han desenvuelto las iniciativas de gestión del agua por cuenca, hay experiencias valiosas resaltadas por la CEPAL (1998); Llop (1995), como las realizadas en la Cuenca del Plata junto con los otros países ribereños, la de la Corporación Regional del Río Bermejo, la de la Comité Ínter jurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), la del Comité de Cuenca del Lago San Roque, y algunas otras.

Duarte y Guevara (1998) y Francke (2002) plantean que para lograr la preservación y conservación del medio ambiente en una cuenca hidrográfica hay que considerar el uso sostenible de los recursos naturales dentro del equilibrio en el proceso del balance hídrico. Dentro de esta tónica, los autores citados son del criterio que la interrelación en cuanto al uso del suelo, del agua, y de la cobertura vegetal y forestal y el ordenamiento territorial se deberá mantener dentro de un balance apropiado en cuanto a los usos que se haga de los mismos, teniendo en cuenta la premisa de alcanzar un desarrollo sostenible para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades de la cuenca. Es por ello que se convierte en una necesidad la aplicación de la gestión ambiental.

Faustino (2001) planteó que “el manejo de cuencas es una ciencia que trata la gestión para lograr el uso apropiado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades, propiciando al mismo tiempo la sostenibilidad, la calidad de vida, el desarrollo y el equilibrio medioambiental”.

Igualmente Dourojeanni (1994); Faustino (2001); Hernández (Sin fecha) sostienen que en el enfoque moderno, las actividades que realiza el ser humano, sus actitudes y la forma como desarrolla sus sistemas productivos en base a los recursos, constituyen el eje de la gestión de cuencas. Lo anterior es confirmado por Guevara /62/ cuando planteó que todos los aspectos de la conservación de los recursos naturales deben enfocarse hacia una concepción global denominada gestión de cuencas que reconozca los aspectos físicos que caracterizan a los recursos, los problemas de degradación y sus orígenes y las técnicas para evitar o disminuir los impactos que crean dichos usos.

En un documento correspondiente al II Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas (Mérida Venezuela Nov. 1994) se define el proceso de gestión en una cuenca como: “El proceso de formular, gestionar y ejecutar un conjunto integrado de acciones sobre el medio natural y la estructura social, económica y legal de una Cuenca Hidrográfica, con participación de la población y usuarios de la misma para alcanzar objetivos específicos requeridos por la sociedad”.

El tema de la gestión de cuencas está siendo cada vez más aceptado en la región, sin embargo Dourojeanni (2003) afirma que a pesar de los avances logrados aún no hay un consenso generalizado sobre definiciones que precisen los objetivos de dicha gestión. La falta de claridad conceptual en la materia atenta contra el intercambio de ideas y experiencias, crea cruces de funciones entre instituciones y dificulta la formulación de políticas y leyes claras sobre el tema. Y en este sentido este autor define como manejo de cuencas hidrográficas a la “gestión integrada de un conjunto de actividades normativas, administrativas, operativas y de control, estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad en general, para garantizar el desarrollo sostenible y óptima calidad de vida de los habitantes en el espacio geográfico respectivo de cada cuenca hidrográfica, poniendo énfasis en la conservación, que promueve, como parte de ella, el uso sustentable de los recursos suelo, agua y cubierta vegetal”. Siendo, según su criterio, los objetivos y beneficios de este proceso los siguientes:

- Objetivos.

1. Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los usuarios de los recursos naturales.
2. Conservación de los recursos naturales conforme a las políticas y estrategias establecidas en el país.
3. Obtención de una mayor productividad de los recursos naturales y su mantenimiento, de acuerdo a las exigencias del territorio.
4. Restauración de áreas degradadas.
5. Regulación del régimen hidrológico.
6. Proteger, mejorar y manejar la cuenca para el beneficio del desarrollo sustentable de recursos hídricos.
7. Proteger, rehabilitar y manejar la cuenca a través de usos agrícolas, pecuarios y forestales apropiados y a través de medidas asociadas de conservación de suelo y agua para permitir niveles de producción que generan ingresos suficientes de los utilizadores de la tierra permanentemente.
8. Contribuir al desarrollo rural dentro de la cuenca para el beneficio de la población local y de la economía del territorio.

- Beneficios.

1. Producción de agua para el abastecimiento de poblaciones.
2. Producción para generar energía hidroeléctrica.
3. Uso múltiple de todos los recursos de la tierra.
4. Obtención de agua para riego.
5. Para producción de madera.
6. Para labores agropecuarias.
7. Para recreación.
8. Para la conservación de los recursos naturales.

Según la FAO (2002) la gestión de cuencas y su ordenación se desarrollan en etapas: detección de los problemas, motivación, intercambio, y comprensión del problema, Acciones aisladas, el diagnóstico, la formulación del plan de manejo, la aprobación del

plan, desarrollo de la organización gerencial, ejecución del plan, obtención de resultados, aplicación del monitoreo y evaluación y, reajustes del plan.

Sin perjuicio de que se establezca una metodología específica para el manejo o gestión de cuencas, en general, se reconoce por los autores consultados como aspectos importantes a ser considerados, los siguientes:

- Manejo de los recursos hídricos (Abastecimiento de agua para consumo humano, riego y drenaje, control de inundaciones, hidroelectricidad.
- Manejo del recurso suelo.
- Manejo de la biodiversidad.
- Manejo de los recursos forestales y áreas protegidas.
- Promoción del desarrollo agropecuario sostenible (social, económico y ambiental).
- Desarrollo rural integral.
- Organización y capacitación comunitaria para apoyar todos los temas.

Para poder actuar adecuadamente en los temas mencionados, se requiere de la acción en campos de información básica y en herramientas indispensables que trascienden y son ejes transversales de todo, esto es:

- En información

1. Climatología
2. Cantidad y calidad de recursos hídricos
3. Monitoreo del uso del suelo
4. Monitoreo de la calidad física, química y biológica del agua y sus alteraciones
5. Evaluación y monitoreo de la biodiversidad
6. Monitoreo y evaluación del comportamiento social

- En herramientas de gestión

1. Ordenamiento jurídico-administrativo
2. Educación y capacitación
3. Financiamiento
4. Evaluación de impactos ambientales, EIA's.

A pesar de los avances es importante recordar que, como plantea Dourojeanni /42/, hasta la fecha, en los países de la región, casi todas las acciones en materia hídrica se han desarrollado en base a planes sectoriales asociados a priorizar proyectos de inversión en obras hidráulicas. Se ha obviado la necesidad de realizar planes integrales. Usualmente, un sector usuario poderoso ha fijado por sí solo el rumbo de aprovechamiento del agua en una cuenca y los otros sectores se han acomodado, en menor o mayor grado, al ritmo del proyecto mayor. En su inmensa mayoría ni los aspectos ecológicos ni los sociales fueron tomados en cuenta.

En esta dirección, Guevara (1997) plantea que “son aún relativamente ínfimas las realizaciones en cuanto a plasmar sistemas de gestión capaces de conducir al desarrollo del hombre en las cuencas, mediante la habilitación y manejo integrales de las mismas. Ni siquiera se ha conseguido establecer sistemas de gestión estables para el uso múltiple del agua en cuencas que son importantes para los principales centros urbanos de muchos países”.

Entre las limitaciones fundamentales que se presentan en la práctica para desarrollar el proceso de gestión de cuencas hidrográficas están las del tipo institucional relacionadas con las políticas, la autoridad, la capacidad y la responsabilidad, entre las que se encuentran:

- El traslado de jurisdicciones, porque las fronteras políticas no coinciden con las fronteras naturales de las cuencas hidrográficas.
- Traslado de jurisdicciones respecto de las leyes y reglamentos al compartir varios ministerios la responsabilidad de diversos aspectos del ordenamiento ambiental y esferas conexas. Esta situación podría calificarse de "vacío institucional" porque, de hecho, ninguna de esas entidades suele ejercer autoridad sobre las cuencas hidrográficas de por sí.
- Insuficiente aplicación de la Legislación Ambiental vigente.
- Estructura de incentivos distorsionante vinculada con muchas políticas nacionales relativas a la agricultura, la silvicultura, la tenencia de la tierra, las migraciones, etc.

- Reconocimiento inadecuado por parte de gobiernos, inversionistas y del público del valor de los servicios ambientales que brindan las cuencas hidrográficas bien manejadas.
- Mecanismos institucionales inadecuados como apoyo al manejo correcto de las cuencas hidrográficas.
- Posibilidades inadecuadas para que el público contribuya a las decisiones que afectan el modo de manejar las cuencas hidrográficas. Las personas afectadas por el uso de las cuencas hidrográficas tienen poca o ninguna influencia sobre las decisiones relativas a su manejo.

De modo, que a partir de lo planteado, podemos resumir que tanto los incuestionables avances teóricos como las acciones de intervención prácticas realizadas de la gestión ambiental de cuencas hidrográficas, aún son insuficientes, y por lo general están carente de integralidad, siendo preciso desarrollar mecanismos teórico-prácticos que movilicen a los principales interesados para garantizar que se realice una gestión integrada y sistémica, adecuada tanto al nivel micro como al nivel macro, de manera que las intervenciones en una parte de una cuenca hidrográfica no afecten el resto de las partes o componentes de la cuenca.

### **1.9.3. Planificación de cuencas hidrográficas.**

Dado a que en las etapas iniciales del desarrollo de esta temática, la planificación ocupó un lugar preponderante y dado que constituye la fase más importante de la gestión, es necesario desarrollar las ideas fundamentales alrededor de este concepto.

En el caso específico que nos ocupa, la teoría de la planificación moderna de cuencas hidrográficas se originó en Europa y Estados Unidos desde finales del siglo pasado como una actividad orientada estrictamente a la planificación de los recursos hidráulicos. Esto es absolutamente lógico por cuanto la cuenca hidrográfica es el escenario natural donde ocurren todos los procesos y transformaciones de la porción terrestre del ciclo hidrológico.

Dourojeanni (2003) argumenta que al hacerse evidente que el uso y manejo del agua estaba estrechamente ligado al manejo de los recursos vegetación y suelo, y las actividades relacionadas con éstos como la agricultura y el pastoreo, se amplió el concepto hasta llegar a la "planificación integral de cuencas hidrográficas"; allí se consideraba también el papel de las comunidades humanas que habitan las cuencas y desarrollan acciones dentro de ella, sus aspectos socioeconómicos y culturales, el sistema de servicios e infraestructura dentro de la cuenca, los asentamientos humanos masivos (poblados y ciudades), las industrias, etc.

Al llegar a éste concepto ampliado se puede decir que la planificación de cuencas hidrográficas es una actividad que involucra elementos de la "planificación territorial", pero no son equivalentes. La planificación territorial no precisa del concepto restrictivo y limitante de la cuenca hidrográfica, porque se puede planificar un territorio teniendo como base otra cualquiera de las entidades naturales o artificiales que el analista desee utilizar: una zona de vida, un paisaje fisiográfico, una unidad cartográfica de suelos, una jurisdicción territorial, etc., aunque también, obviamente, se puede emplear el territorio delimitado por una cuenca hidrográfica.

Por otra parte, la planificación territorial se concentra en la sectorización de un territorio para las acciones de ocupación humana: asentamientos, parques industriales, agroindustrias, actividades agropecuarias, áreas recreativas, etc., y sus interrelaciones funcionales mediante canales de comunicación, desarrollos infraestructurales y redes de servicios, de manera que el territorio en su conjunto funcione ordenada y eficientemente en un horizonte de planificación determinado.

En tanto que la planificación integral de cuencas hidrográficas, según criterio de Dourojeanni (1998), se ocupa de la definición del uso y manejo de los recursos naturales renovables, sobre la base de un manejo tecnológico que garantice el desarrollo sostenible, maximizando o alcanzando niveles altos de beneficio económico, social y ambiental para las comunidades humanas involucradas. Los recursos naturales renovables considerados son el agua, la vegetación, la fauna silvestre, el suelo y el paisaje.

Aunque la planificación de cuencas hidrográficas propende por el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades humanas vinculadas con el territorio

de una cuenca, no se debe confundir tampoco, como suele hacerse comúnmente, con programas de mejoramiento de vivienda, de salubridad, de educación, de pacificación social, de desarrollo agropecuario, etc., aunque no se descarta que pueda involucrar acciones de ese tipo.

De modo que la planificación de cuencas hidrográficas involucra dos actividades principales: La ordenación y el manejo (gestión). La ordenación consiste en la definición de las formas de intervención, aprovechamiento y utilización de los recursos naturales contenidos en una cuenca hidrográfica, y el manejo trata de los procedimientos operativos de ejecución de la ordenación, el seguimiento, el control y la evaluación.

Por las características y amplitud de los conocimientos científicos y tecnológicos que se precisan para abordar una tarea de planificación de cuencas hidrográficas, se requiere que el equipo de formulación cuente con el concurso de muy diversos tipos de profesionales, entre los que pueden estar los abogados, administradores, educadores, ingenieros forestales, hidrólogos, agrónomos, zootecnistas, ingenieros sanitarios, geólogos, etc. La planificación de cuencas exige, además del propio equipo humano de formulación, el concurso de todos los actores sociales que de cualquier manera se relacionen con la cuenca.

El resultado final de un esfuerzo de planificación de cuencas hidrográficas que le corresponde al equipo humano de formulación, es un documento ilustrado que contiene el diagnóstico y todas las definiciones hechas sobre la ordenación y el manejo. A partir de allí la responsabilidad de la ejecución le corresponde a los entes que fueron identificados para tal propósito, que normalmente suelen ser las autoridades ambientales, los entes territoriales, las instituciones del Estado, el sector industrial y la comunidad, cada quién en la proporción y tareas que le sean propias.

**De lo antes planteado en este capítulo podemos concluir lo siguiente:**

- La Gestión Ambiental, es más que todo un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas, en el cual los actores sociales desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos, con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el medio ambiente.

- El concepto de gestión de cuencas hidrográficas ha sido desarrollado y profundamente estudiado por múltiples autores en sus trabajos científicos en diferentes partes del mundo, pudiéndose afirmar que la **gestión ambiental de cuencas**, es un proceso de múltiples componentes, formas de realizarse e interacciones, que involucra a todos los componentes estructurales y funcionales de este proceso, a saber: componentes organizacionales, financieros, de dirección, informacionales, legales, y ambientales, etc. que se realiza con el propósito de lograr una rehabilitación paulatina y eficaz del medio ambiente.
- A pesar de que nuestro país cuenta con un sistema de gestión de cuencas hidrográficas, aún subsisten algunas dificultades entre las que se encuentran:
  1. La no adecuada delimitación de funciones en relación con la ejecución y el control de tareas, porque se hace por algunos organismos de juez y de parte.
  2. El financiamiento destinado a la Gestión Ambiental en cuencas hidrográficas es insuficiente.
  3. Priman criterios de división política-administrativa en la mayoría de los planes, proyectos o programas.
  4. No se planifica el trabajo atendiendo a las particularidades específicas de cada microcuenca.

## **CAPITULO II. ESTRATEGIA DE GESTION AMBIENTAL DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO MAYARI.**

Se le dará solución al problema científico a través de la fundamentación de una Estrategia de Gestión Ambiental, dirigida a los principales actores sociales de la cuenca hidrográfica del Río Mayarí, propiciando la obtención de conocimientos en torno a la protección del medio ambiente, el desarrollo de hábitos de convivencia social y la formación de valores que armonicen las relaciones entre el hombre y la naturaleza, trabajando para lograr que adquieran nuevas habilidades, asuman un rol protagónico, fortalezcan sus capacidades de argumentación, participación y organización y tomen conciencia y responsabilidad sobre su entorno.

La Estrategia se aplicará con el objetivo de contribuir a rehabilitar y recuperar la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí, incrementándose la superficie boscosa del área, la recuperación de los suelos y la reducción y/o mitigación de la contaminación de las aguas terrestres, los suelos y la atmósfera, haciendo un manejo racional y sostenible de sus Recursos Naturales con la participación de los OACE y comunitarios, lo que traerá aparejado el mejorando de la calidad de vida de la población.

## **2.1. Esquema metodológico para la concepción de la Estrategia de Gestión Ambiental para la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí.**

No contar con una Estrategia adecuada de Gestión Ambiental para la cuenca del Río Mayarí es un problema que tiene tres razones fundamentales:

1. Que la teoría de la Planeación Estratégica ha sido desarrollada dentro del entorno empresa–mercado, y en consecuencia para aplicarse a otros sistemas donde no prevalece la competencia y si su función social como principal móvil de su gestión, debe considerarse sus particularidades. En el caso que nos ocupa, la Gestión en la Cuenca Hidrográfica, cuyo objetivo fundamental es la contribución al desarrollo socioeconómico sostenible, tal Sistema presenta un conjunto de peculiaridades que lo diferencia de las organizaciones que han sido objeto de estudio de dicha teoría y que hay que considerar en la planificación a saber:

a) Los actores sociales que interactúan en la cuenca desarrollan diferentes acciones y funciones dentro de la misma, cubriendo un amplio espacio que va desde la asimilación,

generación y acumulación de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios y su comercialización.

b) Se manifiesta a diferentes niveles, ramal, institucional, territorial, local- respondiendo a las necesidades de cada una de estas instancias.

c) No hay relaciones de mando directo sino de convocatoria.

2. Que los modelos de planeación estratégica que han sido desarrollados en el entorno empresarial, para ser aplicado a la Gestión en Cuencas Hidrográficas con las peculiaridades antes mencionadas tienen dos dificultades que deben ser resueltas:

a) La no inclusión de la preparación del proceso: conceptualización, selección y capacitación de los participantes, planificación y organización del proceso.

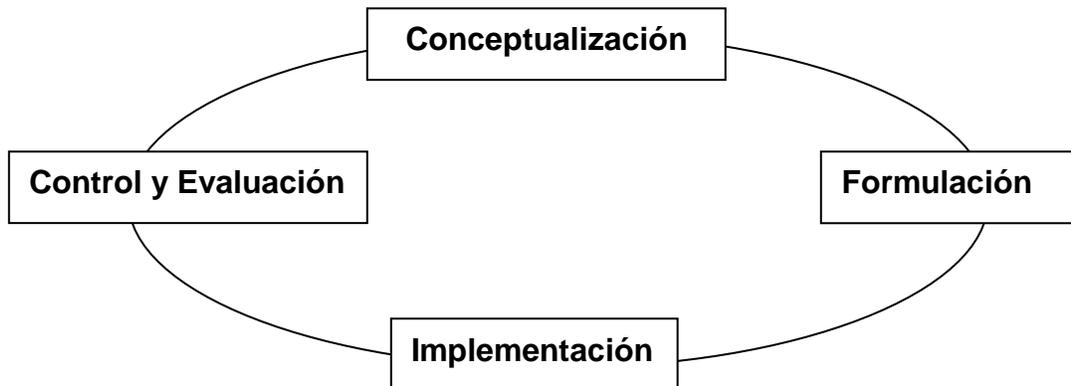
b) Dirigen la mayor atención a la formulación de la estrategia y no a su implementación, control y evaluación.

3. Que la Metodología Integrada de Dirección Estratégica Gerencial propuesta por Lemes (1998) para el Sistema Territorial de la Ciencia y la Innovación Tecnológica y el Medio Ambiente, 45 pasos iterativos, resulta engorrosa su aplicación por estar diseñada como una herramienta de gestión para ser aplicada para los funcionarios que atienden la actividad a nivel local ya sea en la provincia o el municipio.

Por tal razón seleccionamos el modelo propuesto por Rodríguez L (2006) en su tesis en opción al título de Master "Planeación estratégica del sistema de ciencia, innovación tecnológica y medio ambiente de la provincia de Holguín para el trienio 2004-2006" y su base conceptual la Metodología Integrada de Dirección Estratégica Gerencial propuesta por Lemes (1998) por contar con los componentes fundamentales de una metodología para la planeación estratégica entre los que se encuentran: declaración de la misión, análisis interno y del entorno externo, análisis de actores, visión, objetivos estratégicos, formulación y diseño de la estrategia, elaboración del plan de acción.

Este diseño consideró como principios generales el carácter científico el enfoque sistémico y holístico del proceso, carácter ético del proceso de dirección, carácter eminentemente formativo y desarrollador del proceso de planeación estratégica, autonomía en la toma de decisiones estratégicas.

En la figura 1 se ha representado abreviadamente el Modelo que consta de cuatro fases, donde puede verse el carácter cíclico, dado por la sucesión cíclica de las mismas en el tiempo, y el carácter iterativo ya que cada una tributa a las posteriores y viceversa, por lo que para lograr una coherencia e integridad de todo el proceso, se debe analizar en conjunto.



En la figura 1 se pueden ver que las fases del Modelo para la planeación estratégica consta de los siguientes pasos:

- **Fase de conceptualización**

1. Concepción y preparación general del proceso.
2. Capacitación
3. Organización

- **Fase de Formulación:**

1. Caracterización inicial del Sistema
2. Misión.
3. Estudio del Sistema
4. Áreas de Resultados Claves
5. Factores Claves
6. Análisis Situacional
7. Visión
8. Objetivos estratégicos
9. Valores del Sistema
10. Políticas de Actuación

11. Plan de acción.
12. Sistema de Programas.

- **Fase de Implementación**
- **Fase de Control y Evaluación.**

## **2.2. Concepción de la Estrategia de Gestión Ambiental para la cuenca hidrográfica del Río Mayarí.**

En esta estrategia se aplica el modelo referido en el epígrafe anterior, con actividades a aplicarse a corto, mediano y largo plazo.

- Las premisas para la aplicación de la Estrategia serán las siguientes:
  1. Compromiso de la alta dirección y miembros del Sistema para la implantación y ejecución efectiva de la misma.
  2. Cultura organizacional que impulse el cambio, el trabajo en equipos, el acceso a la información.
  3. Adecuado ajuste de la cultura, el liderazgo, la estructura y la definición de políticas de la implantación.
  4. Evitar caer en un enfoque formalista que plantee que no hay desarrollo si el plan estratégico no se formaliza de acuerdo a una pauta o modelo establecido.

A continuación se dará una explicación sintetizada de cómo se llevó a cabo el proceso, así como de las herramientas empleadas para la concepción de la Estrategia.

### **- Fase 1: Conceptualización**

El proceso de planeación estratégica para la Gestión Ambiental de la Cuenca del Río Mayarí comenzó en la EFIM, en marzo del 2005, con la formación de un pequeño grupo de trabajo del que formaba parte directa el Director. Este grupo hizo una propuesta al CAM donde:

1. Se fundamentaba el proceso de planeación dirigido a resolver o mitigar los problemas ambientales de la Cuenca.

2. Se elaboró por el equipo un Plan de trabajo para llevar a cabo todo el proceso con los aseguramientos necesarios para garantizar la calidad y continuidad del proceso.
3. La Capacitación se llevó a cabo a través de un taller en temas de Dirección Estratégica, Gestión Ambiental, Batalla de Ideas, la situación económica y social del mundo, el país, la provincia y el municipio, otros documentos legales y normativos que rigen el trabajo de la Ciencia en Cuba, y con el que se logró que se tuvieran los conocimientos para utilizar adecuadamente las modernas técnicas de dirección, lo que unido a sus experiencias influyeron decisivamente en una efectiva formulación.
4. Organización: Se planeó todo el proceso para realizarse en tres meses, lo cual se cumplió, y contó con todo el apoyo de la Delegación del CITMA, INRH y el Gobierno.

- **Fase 2: Formulación**

**1. Caracterización de la Cuenca:**

La cuenca del río Mayarí abarca un área de 1 270 Km<sup>2</sup>, localizándose entre las regiones físico-geográficas Alturas de Mayarí y Montañas de Nipe-Cristal (Mateo, 1989). Su nacimiento se ubica en las alturas de Mayarí Arriba. Abarca las vertientes NE y SE de la subregión Sierra de Nipe y las vertientes NO y SO de la subregión Sierra del Cristal, dividiendo estos macizos montañosos. La orientación del cauce es de Sur a Norte. Los límites de las áreas comprendidas en la cuenca están dados al Norte por la Bahía de Nipe y Océano Atlántico, por el Sur las alturas de Mayarí y por el Este y el Oeste las vertientes NO y SO Sierras de Mícará – Cristal y la vertientes NE y SE Sierra de Nipe, respectivamente. Tiene una extensión aproximada de 113 km siendo alimentado por cerca de 120 tributarios entre los que se destacan: Pontezuelo, Guayabo, Enmedio, Pino, Seco, Frío, Piloto, Naranja (Salazar, 2005).



Fig 2. Situación Geográfica de la Cuenca del Río Mayarí.

Una vez determinada el área objeto de estudio de la presente investigación, se aplicó una encuesta que sirviera de punto de partida para implementar acciones de gestión ambiental en las comunidades de la cuenca (Anexo 4). La misma tuvo como objetivo determinar la percepción que tienen los pobladores acerca del medioambiente y de la gestión ambiental. En la misma, la población abordó el concepto de medioambiente desde el punto de vista de la naturaleza, aunque fue capaz de señalar algunos de los problemas ambientales que afectan la cuenca y de identificar a sus responsables. De manera general, concuerda en que la educación ambiental puede contribuir a resolver los problemas medioambientales que afectan la cuenca hidrográfica. Es destacable que la encuesta mostró un mayor conocimiento ambiental por parte del sector estudiantil.

La entrevista aplicada a maestros, delegados del poder popular y directivos de las empresas y organismos se persiguió un objetivo semejante, pero enfocado desde la perspectiva de la responsabilidad de cada uno de ellos (Anexo 5). La percepción ambiental de estos concordó en gran medida con la de la población, demostrándose que existe falta de preparación para enfrentar lo relacionado con el medioambiente. En la mayoría de los casos, no existen fondos financieros para desarrollar la gestión ambiental o, al menos, mitigar los impactos ambientales que generan las actividades socioeconómicas que se desarrollan en las áreas de la cuenca. De estos actores, los más conscientes de la problemática son los maestros.

Una vez tabulados los resultados de la encuesta y la entrevista, nos dimos a la tarea de caracterizar las entidades económicas más nocivas desde el punto de vista ambiental para la cuenca y de señalar los factores ambientales más afectados por el accionar de estas.

## **CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS. DESCRIPCIÓN GENERAL**

El área de la cuenca presenta un régimen que se diferencia con la media nacional y provincial, que está determinado por la posición que ocupa la misma con respecto al anticiclón del Atlántico y a sus condiciones de relieve montañoso. La determinación anual de las precipitaciones evidencia la existencia de dos estaciones, un período lluvioso de mayo a octubre (verano), siendo los meses más lluviosos mayo y septiembre, los cuales presentan precipitaciones promedio mensual de 275 y 214 mm respectivamente. La estación relativamente seca corresponde a los meses de noviembre a abril (invierno), los meses más secos son enero y diciembre con lluvias menores a los 100 mm y por encima de los 50 mm. En esta zona las lluvias de verano son convectivas, en invierno son frontales, provocadas por los frentes fríos.

La temperatura media anual es de 21.6 °C, las temperaturas bajas son producidas por el gradiente vertical (0.6 °C/100 m) en las áreas montañosas y por el paso de los frentes fríos. Los vientos predominantes en el área de estudio son los alisios del nordeste durante casi todo el año y la velocidad de los mismos oscila alrededor de los 13 Km/h. La humedad relativa del aire es de 84.1%, siendo ésta superior a la media normal (80%), existiendo en cada subcuenca variaciones locales debido a la altitud, la exposición de las laderas.

## **RELIEVE. DESCRIPCIÓN GENERAL**

Esta cuenca se encuentra entre dos macizos montañosos, Sierra de Nipe y Sierra del Cristal. Su relieve, condicionado tectónicamente, refleja las particularidades de la compleja estructura geológica obtenida como resultado de los movimientos comprensivos de la Orogenia cubana y las adquiridas en la etapa neotectónica. Pueden encontrarse diferentes categorías geomorfológicas determinadas por las diversas amplitudes de los movimientos neotectónicos como son las Montañas, las Alturas y las Llanuras. Las montañas son el resultado de ascensos neotectónicos moderados e intensos.

## HIDROLOGÍA

Como planteábamos anteriormente las características hidrológicas de la cuenca del río Mayarí están condicionadas por la geología, el relieve y el clima. En la cuenca, debido al régimen de precipitación del territorio, el potencial hidráulico superficial de la altiplanicie de Nipe es alto, lo que constituye un valioso recurso natural, tanto por el papel ecológico de la zona como recurso de interés socioeconómico (abasto de agua a la población, generación de energía eléctrica).



Figura 3. Red hidrográfica de la cuenca del río Mayarí.

La red hidrográfica del río Mayarí está formada por alrededor de 19 afluentes, varios de ellos con micropresas, en su mayoría en estado de conservación regular debido a que la franja hidrorreguladora falta en algunas de ellas y la calidad de las aguas es baja (contaminación por residuales líquidos y descarga de sedimentos por la deforestación y la minería). El agua es utilizada por la población y para el uso en la ganadería.

## GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico el área de estudio se encuentra en la parte central del macizo ultramáfico Sierra de Nipe-Sierra Cristal, constituyendo desde el punto de vista de la tectónica un bloque hundido de tipo graben (intramontañoso). Esta subdivisión en bloque según algunos autores, empezó en la fase orogénica Larámica, contemporáneamente con la

formación de napes de ultramafitas (Arango *et al*, 1988). En el área se distinguen bien diferenciadas rocas carbonatadas y terrígeno carbonatadas sobreyaciendo a las ultramafitas serpentinizadas del complejo intrusivo del Cretácico superior.

Estas rocas presentan diferentes grados de alteración y ha dado origen a varios tipos de harzburgitas y en menor grado Dunitas y Piroxenitas. Esto se debió al intenso tectonismo sufrido por la región durante el Cretácico y el Paleógeno y hoy se muestran intensamente agrietadas y fracturadas en bloques de diversas dimensiones que van desde algunos m<sup>2</sup> hasta Km<sup>2</sup>. El macizo también es atravesado por diques de rocas básicas predominantemente Gabbros y Diabasas (Arango *et al*, 1988).

El contenido litológico de la cuenca respecto a los distintos grábenes y semigrábenes no es igual. Se observa una diferenciada característica entre el margen septentrional y el meridional de la cuenca. La sedimentación posterior a la fase orogénica Larámica, empezó en la porción meridional de la zona en el Paleoceno superior, mientras que en la norte en el eoceno medio (Arango *et al*, 1988).

## **GEOMORFOLOGÍA**

En el área de la cuenca van a encontrarse los siguientes escalones morfoestructurales:

- Montaña pequeña, de horst-bloque, aplanada, diseccionada, masiva, con una altura de 500 a 995 m s n m. Sierra de Nipe. En ella se encuentran varias superficies de nivelación de génesis denudo-acumulativa de edad Mioceno-Plioceno al que está asociado el yacimiento Mina Pinares.

La Sierra está orientada del NE al SO y las vertientes NE y SE forman el límite Oeste de la Cuenca, donde se encuentran las subcuencas más importantes:

- Montañas bajas, aplanadas, diseccionadas, con una altura de 500 a 750 m s n m, donde se encuentra una superficie de nivelación de génesis denudo-acumulativa de edad Cuaternaria, al que está asociado el yacimiento Mina Ocuja - La Ramona.
- Premontañas, aplanadas, ligeramente diseccionadas, con una altura de 300 a 400 m s n m. A ellas está asociada la altura media de la cuenca que es de 307 m s n m (Salazar 2005)
- Premontaña y submontaña de bloque en plegamientos, diseccionados, con una altura de 200 a 300 m s n m.

- Alturas que ocupan pequeñas áreas asociadas a los sistemas montañosos, son el resultado de ascensos neotetónicos débiles y moderados con una altitud de hasta 300 m s n m. En el área constituyen las alturas de Mayarí, varias alturas ubicadas a lo largo de la cuenca como son: las alturas de Seboruco, con 106m SNM, Sabaneta, con 106m SNM, Colorado, con 100m SNM, etc.

Las llanuras ocupan gran parte del territorio y corresponden a las zonas de descensos relativos o de ascensos neotectónicos más débiles, cuyas amplitudes son inferiores a los 100 m, distinguiéndose por su génesis las siguientes:

- Llanuras y terrazas fluviales erosivas, altas, colinosas, que ocupa gran parte del cauce superior del río cuyo valle es de fondo plano y se observan las 1ra y 2da terrazas. La edad de los procesos que dieron origen a esta llanura es Cuaternaria.
- Llanuras y terrazas fluvio-acumulativas y erosivo-acumulativa, medianas, ligeramente onduladas y planas, cuya edad es Cuaternaria. En esta llanura se encuentran los principales núcleos poblacionales y parte de la infraestructura económica del área. El valle es de fondo plano y se observan la 1ra, 2da y 3ra terrazas.
- Llanura y terraza fluvio-marina deltáica, plana, parcialmente cenagosa (h= 2-3, 5-7 m), de edad Cuaternaria. En ella se encuentra el delta que forma el Río en su desembocadura en la Bahía de Nipe.

En el fondo de los valles se acumulan espesores variados de sedimentos areno-arcillosos, arcillo-arenosos, cantos, gravas, arenas, bloques y otros procedentes de la denudación compleja de los distintos tipos de rocas que forman el macizo Nipe-Cristal.

## **SUELOS**

En la cuenca del río Mayarí la parte perteneciente a este municipio presenta cinco (5) tipos de suelos que son: oscuro plásticos, húmicos carbonatados, pardos con y sin carbonatos y ferríticos. Los suelos oscuro plásticos no gleysados pertenecen a la agrupación de los vertisuelos, cuya composición sialítica presenta un predominio del óxido de magnesio y de arcillas, por lo general estos han evolucionado a partir de sedimentos arcillosos en las llanuras interiores de origen fluvio –marino, los cuales a la alternancia de las estaciones seca y húmeda produce fenómenos de concentración y dilatación que provocan

agrietamientos, lo cual conlleva a la formación de unidades de microrelieve; a estos están muy asociados los húmicos carbonatados típicos, los cuales han evolucionado de los aluvios calcáreos originando suelos con elevado contenido de calcio y montmorillonita.

Los suelos pardos en sus dos variantes (con carbonato y sin carbonato) son relativamente jóvenes y su formación esta dada por el proceso de sialitización de la roca, ya sea en una litología rica en carbonato de calcio o por la evolución a partir de rocas ígneas y en menor grado metamórficas. En gran parte de esta cuenca existe un predominio de este tipo de roca lo cual origina la evolución de los suelos ferríticos púrpura típicos, los cuales presentan una elevada alteración de los minerales primarios, con un alto contenido de hierro y concreciones de este metal; estos se encuentran en la parte superior de la meseta.

## **FLORA Y VEGETACIÓN**

Desde el punto de vista fitogeográfico (Borhidi, 1994) este territorio forma parte de cuatro distritos: el distrito Gibarense que abarca todo el tramo costero perteneciente a Mayarí; el distrito Sierra de Nipe (Nipense) abarca la subregión del mismo nombre; el distrito Sierra del Cristal y Mícara (Cristalense) abarca las subregiones de igual denominación y el distrito de los Mogotes de Nipe y Yateras (Yaterense) abarca principalmente las elevaciones mogotiformes del extremo Oeste y SE de la Sierra de Nipe.

### **Principales Formaciones Vegetales de la Cuenca (Capote y Berzaín, 1983)**

Los tipos de vegetación de la cuenca están condicionados principalmente por las características de los suelos donde se desarrollan y otros factores climatográficos

#### **I. Vegetación Natural**

##### *1.1. Bosques Tropicales Latifolios*

Hasta principios del siglo pasado se conservó la vegetación de la Cuenca. Estos primeros bosques debieron ser bosques siempre verde mesófilo de baja altitud, ricos en especie maderable como: Cedro, Majagua, Ocuje, Dagame, Caguairán, y la Yamagua.

El bosque semidecídúo mesófilo típico abundaba en las alturas de rocas sedimentarias de las localidades de Seboruco a Monteverde y era rico también en especies maderables tales como: Caoba, Cedro, Sabicú, entre otras.

La llanura aluvial que forma el Río Mayarí estaba cuajada de bosque semidecídúo mesófilo estacional donde abundaban muchos árboles maderables como: Cedro, Caoba, Taguatagua, y el Ébano, entre otros.

La zona costera estaba cubierta en toda su extensión por manglares con Mangle rojo, Patabán, Mangle prieto, y la Yana. En algunos puntos existía el bosque siempre verde micrófilo, rico en especie tales como el Júcaro negro, Uvilla, Jocuma, Bijaguara, y otros.

Las laderas de la zona de premontaña y submontaña sobre serpentinitas de los macizos Nipe-Cristal estaban cubiertas por el matorral xeromorfo subespinoso (Charrascal) que se ha mantenido hasta hoy con cierto grado de conservación. Este tipo de vegetación es muy rico en especies endémicas principalmente en su forma arbustiva. Fue afectado en parte por la intensa actividad minera llevada a cabo a principio del siglo pasado y los incendios.

### 1.2. *Bosque Tropical Aciculifolio*

Este tipo de bosque estaba representado por los  pinares con *Pinus cubensis* Griseb que se extendían según descripciones antiguas de Mayarí hasta el nacimiento del río Piloto, en la Sierra de Nipe y el nacimiento del río Ceiba, en la Sierra del Cristal.

## II. Vegetación Actual

La vegetación natural actual de la cuenca se encuentra caracterizada en las zonas de premontaña y submontaña por un **bosque siempre verde mesófilo** de baja altitud sobre suelo pardo sin carbonato, cuya composición florística es típica de estos bosques tropicales latifolios. Entre 400 y 800 m de altura, sobre suelos fersialíticos pardo rojizos, se presenta una variante montana cuya composición florística es diferente al bosque siempre verde mesófilo de baja altitud y se encuentran altamente afectados por la actividad antrópica. El área natural de estos bosques submontanos ha sido utilizada principalmente para plantaciones de café y cacao. Gran parte de estos en la actualidad han desaparecido en el área de la cuenca. El resto de las áreas están ocupadas por matorrales secundarios y vegetación cultural.

**Los bosque semidecídúo mesófilo**, fueron los más abundantes en casi toda la Cuenca. En la actualidad no podemos clasificarlo como tal y adoptamos la variante de vegetación seminatural denominándolo matorral secundario con bosques y comunidades herbáceas.

Estos ocupan parte de las alturas de rocas sedimentarias carbonatadas de la vertiente NE, SE, NO y SO de la cuenca. Se desarrollan sobre suelos pardos con carbonatos y por encontrarse en los mejores suelos fueron los más afectados por la riqueza en maderas preciosas y por la ganadería. Los ubicados en la llanura fluvial, desde el siglo XVIII, fueron destruidos para darle paso a las plantaciones de tabaco y caña de azúcar.

En el área de la cuenca **los pinares** ocupan las montañas pequeñas desde los 500 m de altura en los macizos montañosos Sierra de Nipe – Cristal, como parte de los bosques tropicales aciculifolios, sobre suelo ferrítico púrpura, profundo.

Parte del área natural de estos pinares han sido convertidas en áreas de pastoreo; otras, intensamente explotadas para la obtención de maderas y en el caso de la cuenca específicamente, destruidas por la minería, por lo que se están tomando medidas para su conservación a largo plazo.

**El matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita (Charrascal)**, del tipo matorral tropical latifolio: Se encuentra en el área de la Cuenca en las premontañas y submontañas formadas por serpentinita hasta una altura de 450 m s n m, sobre suelos fersialíticos pardo rojizo y amarillento, poco profundo y esquelético. La altura máxima alcanzada por el estrato superior es de 7 a 10 m y el arbustivo es muy rico en especies endémicas.

Estos matorrales, aunque han sido afectados en algunas de sus áreas por la actividad minera y los incendios, aún permanecen en bastante buen estado de conservación, ya que sus suelos no están aptos para ninguna otra actividad económica. Es en este tipo de vegetación donde se reportan las más altas cifras de endemismo regional y local.

Las alturas de rocas sedimentarias carbonatadas sobre suelos pardos con carbonatos, principalmente en la subcuenca del río Piloto podemos encontrar un **complejo de vegetación de mogote**, formado por matorrales secundarios, bosque semidecídulo mesófilo y vegetación de mogote con las especies vegetales que caracterizan a este complejo de vegetación. Posee alrededor de 15 especies endémicas, de las cuales el 80% se encuentra en diferentes categorías de amenazas. Las zonas llanas de los mogotes han sido transformadas en áreas de cultivos y se han realizado talas selectivas y extracción de guano del Yarey en toda su extensión.

Ubicado en la llanura fluvio-marina, deltáica sobre suelos hidromórficos, pantanosos y turbosos encontramos al **Manglar**; muy afectado, tanto por la extracción para la fabricación de hornos de carbón como para la obtención de corteza para curtientes. También algunas obras ingenieras y caminos costeros han obstruido el flujo del agua marina a los manglares, y muchos han muerto o están amenazados. La especie que lo tipifica en este caso es el Mangle Rojo.

Otras formaciones que se encuentran en la cuenca como parte de la **vegetación seminatural** son: los matorrales secundarios, bosques y comunidades herbáceas secundarias. Los cayos de bosques son afectados por la tala para la construcción de hornos de carbón y el establecimiento de pequeñas parcelas de autoconsumo (conucos) que se sitúan hasta la misma orilla del río.

**La Vegetación cultural** en la cuenca, la constituyen las plantaciones de cultivos tales como, el Plátano Burro, Boniato, Yuca, Frijoles, Maíz y variados tipos de hortalizas como la Lechuga, Col, Berenjena, Calabaza, y otros. También constituyen cultivos en el área de la cuenca la caña de azúcar y el Tabaco.

### **Análisis de la Flora de la Cuenca del Río Mayarí**

La flora fanerógama de la cuenca es muy variada, se han hallado 110 familias con 449 géneros y 758 especies. El endemismo es muy grande, pues alcanza el 40%, de ellos 14% de endémicos locales; las familias con mayor número de endémicos son las Myrtaceae (15), Asteraceae (8), Euphorbiaceae (8), Rubiaceae (6), Buxaceae (4), Arecaceae (3), Bignoniaceae (3), Verbenaceae (3). Esta cuenca comprende zonas consideradas centros importantes de diversificación de la flora serpentinícola de Cuba. De los endémicos el 33% son estrictos del oriente cubano, y de ellos 14% son de Sierra de Nipe, ello denota la importancia de esta flora, de la necesidad de intensificar su estudio y de su protección. Este elevado grado de endemismo está condicionado por algunos elementos naturales como: el alto régimen de lluvias, el cual pueden alcanzar más de 200 días con lluvias al año, el relieve, la litología y los suelos que se originan bajo estas condiciones (Salazar, 2005).

Entre las especies artificiales se encuentran los pastos, café, frutales, cultivos varios y cacao, y entre las más amenazadas tenemos el Azulejo (*Talauma minor*), Incienso copal (*Protium cubensis*), Acana (*Manilkara albescens*), Jiqui (*Pera spp*), Dagame (*Calicophyllum*

*candidissimum*), Yuraguas (*Coccothrinax pauciramosa*, *Coccothrinax nipensis*), Yuraguancito (*Thrinax compacta*), Tagua-tagua (*Diospyros caribaea*), Ebano carbonero (*Diospyros crassinervis*), Caguairán (*Guibourtia hymenaefolia*), Sabina (*Juniperus lucayana*), Jocuma (*Syderoxylon foetidissimum*), Sabina cimarrona (*Podocarpus aristulatus*).

Otras especies amenazadas que se localizan en el área de la cuenca son las siguientes: *Annona ekmanii*, *Antirrhea nipensis*, *Behaimia cubensis*, *Brunfelsia acunae*, *Brunfelsia linearis*, *Brunfelsia pluriflora*, *Bumelia revoluta*, *Calyptanthus acunae*, *C. Minutiflora*, *C. Munizii*, *C. Polyneura*, *Croton prostratus*, *Eugenia woodfrediana*, *Harpalyce acunae*, *H. Borhidi*, *Helietta glaucescens*, *Koehneola repens*, *Nashia nipensis*, *Neobrcea acunaiana*, *Oncidium usneoides*, *Paepalanthus nipensis*, *Panicum beyeri*, *Rondeletia paucinervis*, *Tabebuia bibracteolata*, *Tabebuia pulverulenta* y *Zamia angustifolia*. Se realiza un programa de conservación ex situ de estas especies y su estudio en sus hábitats naturales para analizar las principales amenazas que pueden llevar a la especie a la extinción.

## **FAUNA**

La fauna terrestre cubana posee tres grandes centros de diversificación, los que se corresponden con los principales sistemas orográficos del país: la Cordillera de Guaniguanico en el occidente; la Cordillera de Guamuhaya en el centro y las montañas de la región oriental compuestas por la Sierra Maestra y los macizos montañosos Nipe-Sagua-Baracoa, en los que se estima que alcanzan los valores de biodiversidad y endemismo más altos de todo el archipiélago cubano, situándolo en un lugar privilegiado frente al resto de las islas del nuevo mundo (Salazar, 2005).

Los inventarios de la biota de la isla son aún insuficientes y el grado de conocimiento de los diferentes grupos taxonómicos oscila entre el 40 y el 70 %. Algunas cifras bastante ilustrativas fueron dadas a principio de los años noventa para ciertos grupos importantes de la macrofauna cubana, por ejemplo, se estimaron en 88 las especies de mamíferos, 400 de aves, 106 de reptiles, 42 de anfibios, 1700 de moluscos y 6384 de insectos, 58 de peces de agua dulce, 60 de crustáceos terrestres y de agua dulce, 606 de ácaros y 718 de arácnidos, (Vales *et al* 1992); hoy en día esta cifra se ha incrementado, pues un porcentaje considerable de las especies de estos grupos que han sido encontradas recientemente, son nuevas para

la ciencia, considerándose un total de alrededor de 19 600 especies conocidas para Cuba, con un 42% de endemismo (Salazar, 2005).

El resultado preliminar del estudio de 5 grupos taxonómicos reporta hasta el presente un total de 121 especies de aves, 32 especies de reptiles, 10 especies de peces de agua dulce, 73 especies de moluscos terrestres, 61 especies de moluscos marinos, 111 especies de lepidópteros diurnos y 35 especies de lepidópteros nocturnos. Es notable la pobreza ictiológica del río Mayarí, por lo que requiere de un estudio profundo para conocer la verdadera riqueza ictiológica del mismo. El estudio de la macrofauna del río Mayarí (Aldana com. pers.) arrojó el siguiente resultado: En total fueron colectados 420 ejemplares pertenecientes a 39 especies, 8 órdenes y 26 familias, se reporta por primera vez para oriente la presencia de la especie *Austrotinodes cubanus* perteneciente al orden *Ephemeroptera* y la familia *Ecnomidae* reportado anteriormente solo para la Isla de la Juventud y Pinar del Río.

## **PAISAJE**

La formación de los complejos regionales está condicionada por causas exteriores en relación con la envoltura geográfica y según Mateo, (1989) el área de estudio participa en este nivel de diferenciación espacial físico – geográfica dado por la enmarcación de la cuenca dentro de los límites de la subprovincia de las montañas de Cuba Oriental, perteneciente al distrito del Noreste, ocupando la llanura de Sagua de Tánamo y las montañas de Nipe – Cristal en el subdistrito de las Montañas de Nipe – Cristal. Esta subprovincia se caracteriza por una complejidad físico–geográfica muy acentuada, encontrándose en un estadio maduro de diferenciación; las unidades que la integran tienen un tamaño pequeño, y su génesis esta relacionada con factores geológico – geomorfológicos y la diferenciación altitudinal. Bajo la acción de las diversas condiciones hidroclimáticas, ha originado diferencias altimétricas y de desmembramiento de la superficie terrestre, dando lugar a la formación del siguiente grupo de localidades:

1. Llanura erosiva alta formada por margas, calizas, areniscas y flysh.
2. Llanura aluvio – marina acumulativa formada por depósitos arcilloso – limosos.

3. Llanura marino – palustre acumulativa formada por depósitos turbo – margosos y arcillo – limosos salinizados.
4. Macropendiente erosivo – denudativa formada por rocas ígneas ácidas, medias y básicas.
5. Valles estrechos de las depresiones estructuro – fluviales formadas por aluvios de serpentinita y cortezas de intemperismo ferríticas redepositadas.
6. Alturas denudativo – cársicas débilmente onduladas y en forma de cadena formadas por margas y flysh.
7. Colinas denudativas onduladas formadas por rocas ultrabásicas (serpentinitas).
8. Montañas denudativas bajas en forma de altiplanicie y cuchillas formadas por serpentinitas.
9. Montañas denudativas bajas y medias en forma de picos formadas por roca serpentinita.

### **ÁREAS NATURALES DE INTERÉS**

El territorio posee centros de biodiversidad para plantas y animales de importancia para el país. La parte montañosa posee la mayor riqueza de diversidad biológica. La flora vascular posee un alto porcentaje de endemismo que se localiza principalmente en las vertientes SE y NE del macizo Sierra de Nipe. Esta flora endémica se encuentra en los siguientes tipos de formaciones vegetales: Matorral xerómorfo subespinoso (Charrascal); Pinar con *Pinus cubensis* Grises y Bosque pluvial submontano (Selva)

Los mismos se localizan en montañas bajas de serpentinita con suelos ferríticos y fersialíticos, así como a lo largo de los cursos de agua de los arroyos que bajan de la montaña, siendo hábitats con alta fragilidad ecológica y alto valor conservacionista. Por tal motivo en el territorio de la cuenca proponemos como áreas de interés conservacionista las siguientes localidades: Cabezadas del Río Piloto; Charrascal de la Loma del Winche; Charrascal de la Cueva; Cayo Mujeres – Alto de la torre; Ladera E y SE de la Loma de Mensura; Salto del Río Guayabo y Charrascal de la Loma de la Bandera

Desde el punto de vista histórico-cultural en el área encontramos sitios que de una forma u otra están indisolublemente ligados a nuestra historia:

- En los farallones de Seboruco se encuentran innumerables cuevas y abrigos rocosos donde fueron descubiertos los restos arqueológicos de un antiguo

asentamiento, donde se hallaban instrumentos de piedra tallada en sílex que se fechó posteriormente con 6000 años antes del presente y se clasifica como pertenecientes a los protoarcaicos, variante cultural Seboruco.

- En 1964 en la subcuenca del río “La Ceiba” fue encontrado otro asentamiento aborígen, que presentaba un marcado adelanto desde el punto de vista tecnopológico por lo que se denominó como protoagrícola y variante cultural Mayarí. Por tales razones se propuso declarar los Farallones de Seboruco y sus cuevas como Monumento Nacional y las cuevas de arroyo El Palo como Monumento Local.
- En la subcuenca del río Naranjo Maceo libró en Febrero de 1878 la batalla de San Ulpiano, derrotando al célebre batallón español de San Quintín, con más de 240 bajas por parte de las tropas coloniales. El sitio es hoy Monumento Nacional.
- Otro sitio histórico y monumento local se encuentra en la subcuenca del río Piloto, nos referimos a Piloto el Medio, donde en 1958 se fundó el II Frente Oriental

### **Capacidad científico Tecnológica:**

Para desarrollar la Estrategia de Gestión Ambiental en la Cuenca nuestro centro cuenta con Geógrafos, Biólogos, Sociólogos, Ingenieros Forestales, Técnicos Medios en Agronomía, y Ayudantes de Investigación con experiencia en este tipo de trabajo. También poseemos 5 computadoras Pentium con tres impresoras, así como un Scanner, cámara digital y cámara de video, los que se utilizan en la actividad investigativa. Poseemos cinco cabañas para la atención a los investigadores nuestros y de otras instituciones que deban realizar trabajos en el área, así como un comedor. Contamos con un laboratorio, un herbario, una biblioteca, confortables locales de trabajo, centro del visitante y teatro, lo que facilita la realización de eventos y actividades de superación.

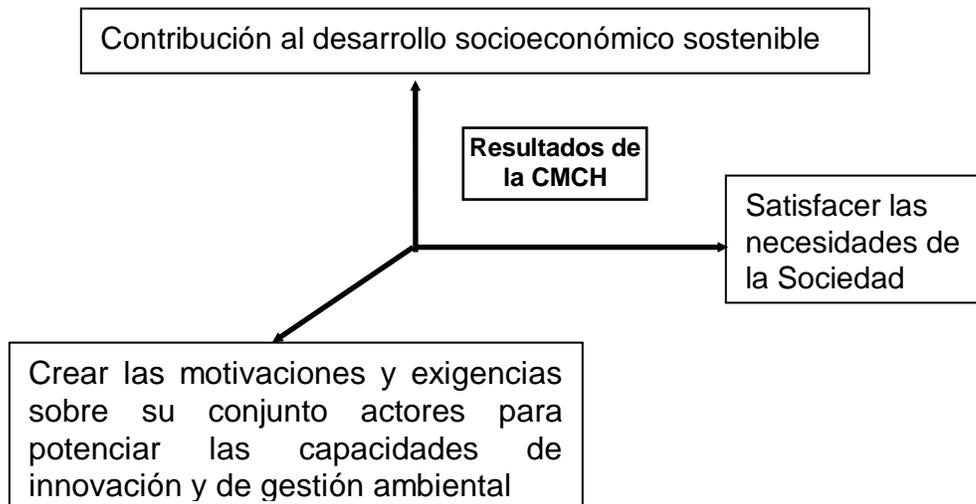
### **Conclusiones del Diagnóstico:**

1. Existen 12 empresas o entidades económicas que realizan actividades económicas que ocasionan impactos ambientales negativos en la cuenca.
2. Existen 3 empresas que se destacan por la cantidad y agresividad de sus impactos: la “René Ramos” y la Empresa Forestal Integral de Mayarí y trasvase Este Oeste.
3. El mayor número de impactos negativos se producen sobre el recurso suelo.

4. La cabecera municipal es un fuerte foco de contaminación por la cantidad de instalaciones que tiene conectada al alcantarillado, el que no posee planta de tratamientos de residuales.
5. No se han aplicado consecuentemente los proyectos concebidos de reforestación.
6. El trabajo de educación ambiental aún es insuficiente.
7. Existe una débil infraestructura socioeconómica que garantice la satisfacción de las principales necesidades de la población en esta zona.
8. Bajos rendimientos agrícolas, en particular en el cultivo de la caña.
9. Serias dificultades en los viales y sistemas de transportación.
10. Alta cifra de conuqueros que afectan la franja hidrorreguladora.
11. Los **problemas ambientales** que se presentan en el área de la Cuenca son: deforestación, degradación de los suelos, contaminación de las aguas, deterioro del saneamiento ambiental y pérdida de la biodiversidad.

### 2.3. Misión.

Se partió de la misión de la comisión municipal de Cuencas Hidrográficas definida por los documentos rectores, a la que se aplicó la tecnología de reajuste de la misión, con el auxilio del esquema de tres ejes como se observa en al siguiente la figura 4:



Con la interpretación del esquema de los tres ejes por el grupo de trabajo se obtuvo que la misión es: **Rehabilitar, recuperar, proteger y conservar la Cuenca Hidrográfica del Río**

**Mayarí haciendo un manejo racional y sostenible de sus Recursos Naturales con la participación de sus principales actores sociales garantizando su sostenibilidad y mejorando la calidad de vida de su población.**

Esta Misión se formuló sustentada en una integración efectiva de los actores, dada por una cooperación interactiva entre los mismos tanto dentro del municipio, como de la provincia Santiago de Cuba. Es por ello que el cliente principal serán los Consejos Populares con todas las comunidades en su conjunto, a la cual debemos satisfacer sus necesidades.

#### **2.4. Estudio del Sistema: Actores Claves y Prioridades de la Ciencia, la Innovación Tecnológica y el Medio Ambiente.**

Se definen como **actores claves** a los gobiernos locales, organismos, entidades, organizaciones, comunidades y personas cuyo accionar sobre los recursos, nivel de conocimientos y criterios pueden ser considerados en la gestión y manejo de la cuenca hidrográfica. En esta etapa se requirió de una acertada identificación, con el objetivo de lograr un enfoque participativo de los actores claves, identificando sus principales incidencias y nivel de responsabilidad en la gestión y manejo de la cuenca.

| <b>Actores Claves</b>                        | <b>Principales intereses</b>   |
|--|--|
| Oficina Provincial de Inspecciones Pesqueras | -Control de la pesca en áreas de riesgos higiénico-sanitario del litoral.<br>-Fortalecer la inspección y control en las Áreas Protegidas y embalses de las Cuencas Hidrográficas. y aguas marinas.   |
| MINAGRI                                      | -Completar y lograr la supervivencia de las franjas hidrorreguladoras en los ríos y embalses de la cuenca.<br>-Incrementar de áreas agrícolas con medidas de mejoramiento y conservación de suelos.<br>-Fortalecer la inspección y control de las Áreas Protegidas en la Cuenca. |
| DMPF   | -Plan General de Ordenamiento Territorial y de Urbanismo.<br>-Proceso inversionista.   |
| INRH   | -Protección del cuerpo agua.<br>-Control del uso.<br>-Mitigar la contaminación del agua.   |

### a) Actores Implicados.

El análisis de los Actores, se realizó con ayuda de la metodología propuesta por Lemes, L, (1995) que valora a los actores teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Acciones sobre el Sistema positivas **(A+)** o negativas **(A-)**: Se utiliza una escala convencional de 0 a 3 en dependencia de la intensidad de dichas acciones, siendo el valor 0 ninguna intensidad y +3 una fuerte acción positiva.
- Impacto teórico **(I<sub>r</sub>)** y real **(Ir)**. Se utiliza convencionalmente la designación **A, B, C**. **A** significa un fuerte impacto.
- Prioridad Real **(Pr)** que le confiere al Actor. Se utiliza convencionalmente las letras **I, II, III** para designar la prioridad que da al Actor. **I**, está referido a una alta prioridad.

### Actores Externos

| Externos:   | Acciones | Impacto          |              | Prioridad Real |
|---|----------|------------------|--------------|----------------|
|   |          | Teórico/<br>Real | Calificación |                |
| PCC Municipal.  | (A+) 3   | IT               | B            | I              |
| Organizaciones Políticas y de Masas (UJC, CDR, FMC, CTC, etc) | (A+) 3   | IT               | A            | I              |
| Gobierno Municipal.   | (A+) 3   | IT               | A            | I              |
| MINAGRI Emp. Forestal Integral                                | (A-) 3   | IR               | A            | I              |
| MINAGRI Servicio Estatal Forestal                             | (A+) 3   | IT               | B            | I              |
| MINAGRI Emp. de Cultivos Varios.                              | (A-) 2   | IR               | A            | II             |
| MINAGRI Emp. Pecuaria   | (A-) 2   | IR               | A            | II             |
| MINAGRI Sector Campesino y Cooperativo                        | (A-) 2   | IR               | B            | II             |
| MINBAS. Emp."René Ramos"                                      | (A-) 3   | IR               | A            | I              |
| MINSAP (CMHE)   | (A+) 3   | IR               | A            | III            |
| COMUNALES   | (A+) 3   | IR               | A            | III            |
| ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.                                   | (A-) 3   | IR               | B            | III            |
| MITRANS   | (A-) 3   | IR               | B            | III            |
| CANTERA DEL PILON   | (A-) 1   | IR               | B            | III            |
| Centro Provincial de Vialidad                                 | (A-) 2   | IR               | A            | III            |
| MINED   | (A+) 2   | IT               | C            | II             |
| INRH  | (A+) 3   | IR               | A            | I              |
| MININT (CGB)  | (A+) 3   | IR               | B            | I              |
| DMPF  | (A+) 2   | IT               | C            | I              |

### Actores Internos

| Internos: | Acciones | Impacto | Prioridad |
|-----------|----------|---------|-----------|
|-----------|----------|---------|-----------|

|  |        | <b>Teórico<br/>Real</b> | <b>Califi<br/>cación</b> | <b>Real</b> |
|--|--------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| Especialista Municipal del CITMA         | (A+) 3 | IR                      | A                        | I           |
| Est. de Invest. Integrales de la Montaña | (A+) 3 | IR                      | A                        | I           |

Como resultado del análisis de los actores se demuestra la importancia estratégica de la EFIM, actor de la investigación, e importante fuerza que debe controlar el cumplimiento de la Estrategia. En los actores externos se aprecia una mayor contribución del PCC y el Gobierno, en mayor medida hacia los Programas de la Revolución y las prioridades del territorio. En el sector empresarial, se observa un avance significativo en las empresas del MINBAS y las del MINAGRI.

## **2.5. Estudio del proceso.**

Para el estudio del proceso se tuvo en cuenta las demandas externas, los factores externos e internos, los recursos necesarios y los programas que se deben desarrollar producto de las demandas.

**Fig 5. Rombo del proceso principal de la gestión ambiental de la cuenca del Río Mayarí.**

## DEMANDA EXTERNA

Convertir a la gestión ambiental de la cuenca del Río Mayarí en una herramienta esencial para el desarrollo económico-social y ambiental sostenibles de este ecosistema.

### FACTORES EXTERNOS.

**Poder:** Regulaciones que limitan o potencian la capacidad del cambio.

**Saber:** Existen conocimientos y experiencias suficientes acumuladas por los principales actores sociales.

**Querer:** Elevada disposición para el cambio en un número importante de entidades.

**Tener:** Existen capacidades básicas para iniciar el proceso pero con Recursos

### MÉTODO.

### Procesos de la gestión

### FACTORES INTERNOS.

**Poder:** Atribuciones y funciones conferidas por el Estado y el prestigio y autoridad ganados por los representantes de grupo gestor en su accionar diario.

**Saber:** Competencias de sus miembros.

**Querer:** Alta motivación y sinergia de las acciones.

**Tener:** Recursos técnico – materiales mínimos indispensables.

## PRODUCEN / OFRECEN

Incrementos significativos y sostenidos de los impactos de la gestión ambiental en la rehabilitación y/o recuperación de la cuenca del Río Mayarí.

**Fin del programa:** Contribuir a la rehabilitación y/o recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí, haciendo un uso racional y sostenible de los recursos naturales.

**Condiciones necesarias:**

- Lograr que los Organismos, Empresas y población en general (Actores Sociales) potencien las capacidades de innovación y las acciones de protección y mejoramiento del Medio Ambiente en la Cuenca Hidrográfica.
- Lograr un clima de trabajo entre los actores sociales que propicie un trabajo sistémico y un nivel de organización eficiente del CMCH, elevando la motivación y el compromiso al logro de los objetivos trazados por los mismos.

## **UNIDADES Y DIRECCIONES ESTRATEGICAS.**

**Las direcciones estratégicas para la Cuenca Hidrográfica se concentran en:**

1. La Gestión integrada y sistémica de la Ciencia, la Innovación Tecnológica y el Medio Ambiente por los grupos de gestión.
2. Esto permitirá que se logre en cada nivel de dirección una adecuada planificación, así como una influencia efectiva sobre el resto de los componentes del sistema para el logro de los objetivos. La acción movilizativa, el poder de convocatoria y la capacidad para organizar, dirigir y controlar de esta instancia con el apoyo directo del gobierno es factor clave para el éxito.

**Esta Dirección Estratégica tiene cuatro Unidades de Acción estratégicas.**

- Cuenca del Mayarí.
- Empresas contaminadoras.
- Organismos y Entidades de la Producción y los Servicios con incidencia en la Cuenca (Miembros del CMCH).
- Municipios.

La potenciación real y efectiva de la capacidad de hacer de forma proactiva de los diferentes componentes del grupo ejecutivo a cada nivel.

En esta Dirección Estratégica es vital potenciar la capacidad de investigación, capacitación, educación ambiental y la realización de acciones de rehabilitación y conservación de forma proactiva sistemáticamente, para que este grupo logre materializar las metas trazadas en los programas de trabajo de la Cuenca, de forma tal que sean los actores principales en el logro de los impactos y resultados que se tienen previstos

2. El perfeccionamiento y funcionamiento sistémico y coherente de los órganos y mecanismos de dirección de la CMCH, y Consejos Técnicos Asesores que propicie una mejoría continua de la planeación, el control y la gestión integrada de este ecosistema.

**Esta Dirección Estratégica tiene dos Unidades de Acción Estratégicas:**

- Comisión Municipal de Cuencas Hidrográficas.
- Consejos Técnicos de los Organismos Miembros del CMCH.

La potenciación y fortalecimiento de la Supervisión y Control a los actores sociales haciéndonos valer de la Legislación Ambiental vigente como una vía segura y eficaz para lograr los objetivos propuestos.

Esta dirección está encaminada a lograr, entre otras cosas, la reducción y/o mitigación de la carga contaminante y de los impactos negativos que sobre el medio se producen por los principales actores sociales y que constituyen violaciones de la legalidad, fortaleciendo progresivamente la vida orgánica del CMCH con el objetivo de lograr un funcionamiento sistemático y estable del mismo, propiciando un sentido de pertenencia tal, que comprometa a los diferentes actores sociales con el cumplimiento de los objetivos planteados.

**2.6. Factores claves.**

Para la determinación de los factores claves se realizó una tormenta de ideas en el grupo de trabajo, partiendo del análisis detallado de los que más podían incidir en el Sistema, de lo que se obtuvo:

- Agudización del período especial, producto de la tensa situación internacional actual lo que ha provocado la adopción de un conjunto de medidas de ajuste de los planes económicos por parte del gobierno, en especial de las inversiones y el combustible, lo que hace prever afectaciones a nuestros ingresos, a las inversiones propias así como a la gestión estatal.
- Firma de acuerdos de colaboración y/o incremento de las relaciones de trabajo con varios países, en especial con China y Brasil lo que puede considerarse, si se trabaja de forma rápida e inteligente, oportunidades para acceder a mercado y capital.
- Existencia de cuerpos legales que rigen la protección de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente en general, a saber: Ley 81 y Decreto Ley 200/99, Ley 85 y su cuerpo

de contravenciones, otras normas legales existentes como la Ley Forestal y la Ley de Minas.

- Ocurrencia de fenómenos climatológicos (Ciclones Tropicales, inundaciones, etc.) que afectan la economía y la calidad de vida de los pobladores.
- Creación de las comisiones Nacionales, Provinciales y Municipales de Cuencas Hidrográficas.
- Cultura y educación ambiental de la sociedad.
- Falta de financiamiento en las entidades para enfrentar los problemas ambientales.
- Existencia de un Programa de Trabajo para la Gestión Integrada de la Ciencia, la Innovación y el Medio Ambiente en este ecosistema.
- Ejecución de proyectos de I + D e Innovación Tecnológica para la rehabilitación de la Cuenca, tanto Nacionales, Ramales, Territoriales, como de Colaboración Internacional.

## **2.7. Diagnóstico Estratégico.**

Se realizó el análisis interno y externo, aplicando para ello la técnica de tormenta de ideas para determinar las fortalezas y debilidades y las amenazas y oportunidades

### **- Resultado del Análisis Interno.**

#### **Fortalezas:**

1. La existencia en el área de la Cuenca de la Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña, centro perteneciente al CITMA, que tiene dentro de su objeto social este tipo de trabajo.
2. La existencia en el territorio de un movimiento muy fuerte en el Fórum de Ciencia y Técnica, la ANIR y las BTJ.
3. Existencia de potencial científico-técnico capacitado para este tipo de trabajo, agrupado actualmente alrededor de la <sede Universitaria Municipal.
4. Incremento creciente de la necesidad a la conservación, cuidado y manejo de las cuencas hidrográficas.
5. Existencia en el municipio de la comisión de cuenca hidrográfica dirigida por el Vicepresidente del Gobierno que la preside y los Vicepresidente director de Aprovechamiento Hidráulico y representantes del CITMA.

6. Voluntad y decisión de contar con un Plan Estratégico por parte de la Comisión Municipal de Cuencas Hidrográficas.
7. Marco conceptual y objetivos avanzados.
8. Existencia de conocimientos básicos de universo y valores.

### **Debilidades**

1. Falta de asignación por parte del Estado del financiamiento necesario para resolver los problemas de esta Cuenca.
2. Dificultades en la Educación Ambiental de directivos y comunitarios que interactúan en la Cuenca.
3. Relativa resistencia al cambio en algunos segmentos del dispositivo de dirección de algunas Empresas de territorio.
4. Poco desarrollo integral y gerencial en la Gestión del Medio Ambiente.
5. Pobre vinculación entre las CMCH de Mayarí en la Provincia Holguín y de Mayarí Arriba en la Provincia Santiago de Cuba.
6. Insuficiente capacitación en las temáticas Ambientales de los decisores a nivel de Gobierno y Entidades Económicas.
7. Insuficiente uso de los SIG para la Ordenación de los recursos de la Cuenca.
8. Falta de sistematicidad de las acciones que se emprenden por parte de CMCH.
9. Poco financiamiento a la Empresa René Ramos Latour para la recultivación minera.

### **- Resultado del Análisis Externo.**

Entre los principales factores externos actuales, pudieran incluirse los siguientes:

### **Oportunidades:**

1. Elevada prioridad del Partido y el Estado cubanos a la actividad de protección del Medio Ambiente, aspecto refrendado por el V Congreso del PCC.
2. La garantía de niveles crecientes de financiamiento en moneda nacional así como posibilidades crecientes de búsqueda de financiamiento internacional para la actividad de recuperación de las Cuencas.
3. Importancia creciente de los temas vinculados con el medio ambiente tanto en el país como en el extranjero, entre los que se destacan la consolidación de la Estrategia Nacional

Ambiental, consolidación de convenciones y participación en organizaciones internacionales lo cual debe catalizar las acciones vinculadas con este aspecto.

4. Espacio en la Emisora Municipal dedicado a la temática Ambiental.
5. Desarrollo social presente en las áreas (comunidades) y política nacional de desarrollo comunitario.
6. Disponibilidad de fuerza de trabajo.
7. Perfeccionamiento del aparato legal del país
8. Creciente demanda de la CIT para lograr el incrementar el nivel de desarrollo de la economía la sociedad y la calidad del medio ambiente.
9. La creciente informatización de la sociedad.
10. Aparición de la Sede Universitaria Municipal como un actor aglutinador de profesionales y alumnos en función de resolver los problemas del territorio.

#### **Amenazas:**

1. Mantenimiento y agudización del bloqueo y la hostilidad de los E.U contra nuestro país lo que hará que la situación económica del país continuará siendo difícil y en particular la disponibilidad de divisas.
2. Presiones por usos incompatibles o inadecuados (turismo, minería, agricultura, pesca, forestal)
3. Predominio de intereses sectoriales en detrimento de los objetivos de conservación.
4. Poca consolidación sistema de ordenación territorial.
5. Falta de cultura ambiental.
6. Violaciones de la legalidad ambiental, por Instituciones Estatales y comunitarios.
7. Insuficiente valoración económica de los recursos de la biodiversidad.
8. Desbalance en la priorización de la actividad por los actores internos
9. Problemas asociados a las sequías prolongadas que padece el territorio que pueden influyen negativamente en la agricultura y abasto de agua a la población.
10. Agudización del período especial, producto de la tensa situación internacional actual lo que ha provocado la adopción de un conjunto de medidas de ajuste de los planes económicos por parte del gobierno, en especial de las inversiones y el combustible.

De forma general el sistema aprovecha fuertemente las oportunidades y se protege fuertemente de las amenazas. Ello debe ser de especial atención y seguirse con mucho cuidado las variaciones del entorno al mismo tiempo que con urgencia emprender acciones preactivas y proactivas que de forma acelerada conviertan nuestras debilidades en fortalezas o al menos dejen de serlas. Al mismo tiempo debe accionarse para maximizar el aprovechamiento de las oportunidades potenciando nuestras fortalezas. El análisis demuestra que es posible emprender una estrategia de desarrollo en la Cuenca sustentado en la contribución de las actividades de Gestión Ambiental coherentemente extendida a todas las entidades que interactúan en la Cuenca.

### **Diseño de la matriz EPIR (Estado=>Presión => Impacto => Respuesta)**

La matriz EPIR es usada para orientar y organizar la evaluación del estado del medio ambiente ya sea en el ámbito urbano, en una localidad, un ecosistema, en una cuenca hidrográfica u otra delimitación espacial. Esta matriz es el instrumento analítico que permite organizar y agrupar, de manera lógica, los factores que actúan sobre el medio ambiente, los efectos producidos por las acciones humanas en los ecosistemas y en los recursos naturales, así como el impacto que esto genera para la salud y la propia naturaleza, además de las intervenciones por parte de la sociedad y del gobierno local para enfrentar los problemas generados por el hombre.

**Estado.** Describe las condiciones y la calidad del medio ambiente. Expresa el resultado de las presiones y los impactos. Por ejemplo, el nivel de contaminación del aire, la erosión de la tierra o la deforestación. Es muy importante que las personas responsables en la toma de decisiones conozcan el estado del medio ambiente y sus efectos indirectos. La información sobre el estado del medio ambiente responde a la pregunta: *¿qué está sucediendo con el medio ambiente?*

**Presión.** Relación de las causas que provocan los problemas ambientales sobre los cuales deben actuar las respuestas del gobierno local y de la sociedad para conservar y mejorar el estado del medio ambiente. Las presiones constituyen el punto de partida para enfrentar los

problemas ambientales. El conocimiento de los factores de presión busca responder la pregunta ***¿por qué sucede esto?***

**Impacto.** Se llama impacto al efecto producido por el estado del medio ambiente sobre aspectos tales como la calidad de vida la salud humana, sobre el propio medio ambiente, sobre el ambiente construido y sobre las actividades económicas locales. Por ejemplo, el incremento de la erosión de la tierra producirá una o varias consecuencias: pérdida de rendimiento de los cultivos, incremento de los factores limitantes, entre otros. La pregunta a responder entonces es ***¿Qué efectos inciden en la calidad de vida de la población, sectores económicos, en la biodiversidad, entre otros?***

**Respuesta.** Las respuestas incluyen las acciones y medidas realizadas para lograr una mejoría, protección, ordenamiento, investigaciones, cambios de estrategias administrativas tomadas por el gobierno, las entidades, empresas, comunidades u otros, para enfrentar los problemas detectados en la cuenca hidrográfica. Estas pueden haber logrado minimizar el problema, pueden no haber sido efectivas o no se ha tomado ningún tipo de medida. En tal caso, la cuestión es, ***¿Qué se ha hecho y qué estamos haciendo en estos momentos?***

En síntesis, los indicadores EPIR pueden reducirse a las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Qué está sucediendo con el medio ambiente? (ESTADO)
- 2) ¿Por qué sucede esto? (PRESIÓN)
- 3) ¿Qué efectos inciden en la calidad de vida de la población, sectores económicos, la biodiversidad, entre otros? (IMPACTO)
- 4) ¿Qué se ha hecho y qué estamos haciendo en estos momentos? (RESPUESTA)

Ejemplo:

| Problema amb.   | Estado  | Presión   | Impacto   | Respuesta  |
|---|---|---|---|--|
| Elevada carga contaminante de origen orgánico que se dispone a las aguas superficiales. | Valor de la concentración de DBO <sub>5</sub> en las aguas superficiales. | Insuficientes sistemas de tratamiento para el volumen total de aguas residuales domésticas que se disponen hoy en la cuenca | Aumento de enfermedad es por transmisión hídrica en el asentamiento X.  | -Rehabilitación de los sistemas de tratamiento existentes con cobertura al 100 % de la población residente en la cuenca. (respuesta eficaz).<br>-Rehabilitación de un sistema de tratamiento que da cobertura al 5 % de la población residente en la cuenca.(resp. insuficiente)                       |
| Deforestación de la faja hidrorreguladora   | El 50 % del área de faja hidrorreguladora se encuentra deforestada        | -Plan de reforestación anual insuficiente.<br>-Pastoreo del ganado en las márgenes de los ríos                              | - Pérdida de suelo por arrastre al cauce.<br>-Asolvamiento en los cauces.<br>-En vías de extinción la especie endémica x. | -Se incrementó el plan anual de reforestación, con especial énfasis en el completamiento y sellado de la faja hidrorreguladora. (eficaz)<br>-Desarrollo de una campaña en el período lluvioso donde se completó la faja. No se planificó el cuidado y mantenimiento de las plantaciones (insuficiente) |

## 2.8. Visión.

Se evaluó toda la información obtenida en los pasos anteriores y se realizó la tormenta de ideas mediante la cual se definió la expresión de la visión, validada a través de técnicas para lograr consenso: **Se rehabilita y recupera la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí incrementándose la superficie boscosa del área, la recuperación de los suelos y la reducción y/o mitigación de la contaminación de las aguas terrestres, los suelos y la atmósfera, haciendo un manejo racional y sostenible de sus Recursos Naturales con la participación de los OACEs mejorando la calidad de vida de la población.**

## 2.9. Objetivos estratégicos.

En el grupo de trabajo se vuelve a retomar la misión, las prioridades y las Áreas de Resultados claves, y se llegó al consenso que los objetivos Estratégicos son:

1. Incrementar la efectividad y la excelencia de las acciones para lograr una Gestión integrada y sistémica de la Ciencia, la Innovación Tecnológica y el Medio Ambiente en la Cuenca.
2. Incrementar las acciones con el objetivo de alcanzar el perfeccionamiento y funcionamiento sistémico y coherente del Consejo Municipal de Cuenca Hidrográfica, que propicie una mejoría continua de la planeación, el control y la gestión integrada de este ecosistema.
3. Incrementar las acciones dirigidas a la potenciación y fortalecimiento de la Supervisión y Control a los actores sociales como una vía segura y eficaz de mejorar en la gestión de la Cuenca en el territorio.

## **2.10. Valores**

Se realizó un diagnóstico de las creencias básicas del Sistema, utilizando para ello la observación y con el consenso del grupo se obtuvo la lista de los valores existentes:

- Amor a la patria, la revolución y al socialismo.
- Amor al trabajo. Sentido de pertenencia.
- Autoestima, auto confianza.
- Comunicación, cooperación e información.
- Creatividad, iniciativa, innovación, habilidad para resolver los problemas.
- Ética, honestidad, lealtad.
  
- Perseverancia, tenacidad y sistematicidad.
- Responsabilidad.
- Amistad.

## **2.11. Políticas de actuación.**

Las políticas específicas como principales ideas reguladoras a seguir en los disímiles esfuerzos de numerosos actores, en variadas condiciones, para el alcance de los objetivos y, por ende, para el cumplimiento de la misión, son las siguientes:

3. Potenciar la Gestión Tecnológica y Ambiental como elementos claves para el logro de los objetivos propuestos.

4. Contribuir al cumplimiento de las inversiones ambientales planificadas, a la reducción de las cargas contaminantes y el incremento del aprovechamiento económico de los residuales en aras de mejorar las condiciones ambientales del ecosistema.
5. Propiciar mediante la gestión de los cuerpos legales existentes, el cumplimiento estricto de las medidas dictaminadas en inspecciones, reinspecciones, controles y licencias ambientales.
6. Desarrollar un Programa integral que posibilite rehabilitar las áreas deforestadas de la Cuenca, utilizando una política varietal adecuada.
7. Incidir en la solución de las dificultades que se presentan con el abasto de agua a la población y el sistema de alcantarillado.
8. Propiciar el desarrollo de un Plan de Drenaje para detener y rehabilitar las áreas afectadas por la salinización.
9. Potenciar el Programa de Educación Ambiental de la población que vive en la Cuenca, logrando la participación activa de las masas en la protección de los recursos naturales.
10. Incidir en el establecimiento de regulaciones para algunas actividades económicas y sociales vinculadas a la Cuenca.
11. Incidir en la elaboración y ejecución de proyectos de Innovación Tecnológica dirigidos a dar respuesta a las demandas tecnológicas de este ecosistema y que sean de elevado impacto.
12. Potenciar y fortalecer el trabajo coordinado con el programa del Plan Turquino.
13. Fomentar acciones en los OACE, que propicien el uso de la información científica y de la Innovación tecnológica como una vía para resolver los problemas existentes.
14. Incidir en la concientización de los actores sociales en la necesidad de la búsqueda de financiamiento a través de la Colaboración Internacional y demás fondos existentes en el país.
15. Aunar esfuerzos con los Cuerpos de Inspectores del territorio con el objetivo de potenciar la vigilancia y protección de los recursos naturales de la Cuenca.

## **2.12. Sistema de Programas:**

Nuestro programa de Gestión Ambiental tiene una interrelación de vital importancia con los siguientes programas:

- Gerencia del Sistema de Ciencia, Innovación Tecnológica y Medio Ambiente.
- Programa del Plan Turquino-Manatí.

En el contexto de la planificación de actividades se propondrán una serie de programas y proyectos, los cuales dependiendo de su importancia serán de mayor o menor prioridad para su futura implementación en el marco de aplicación de la Estrategia de Gestión Ambiental (Anexo 8).

| No | PROGRAMAS   | EJECUTORES                  |
|----|---|-----------------------------|
| 1  | Programa de capacitación (Diplomado de Medio Ambiente y desarrollo Sostenible)  | CITMA, CMCH. UH.            |
| 2  | Programa de reducción de la carga contaminante de origen orgánico.  | MINBAS                      |
| 3  | Programa de capacitación y fortalecimiento de la actividad de Inspección Ambiental en la Cuenca Hidrográfica.                               | CITMA, INRH. GB             |
| 4  | Diagnóstico de la Diversidad Biológica de la Cuenca y plan de acción para su uso, manejo y conservación.                                    | EFIM                        |
| 5  | Programa para la diversificación de la producción de viandas, granos y hortalizas y generalización del extensionismo agrícola en la Cuenca. | MINAGRI                     |
| 6  | Programa de manejo sostenible de recursos forestales en la Cuenca.  | MINAGRI SEF                 |
| 7  | Programa para la prevención de incendios forestales, y de vigilancia y protección de los recursos de la Cuenca.                             | MINAGRI. INRH. CG           |
| 8  | Programa para el mejoramiento y conservación de los suelos.   | MINAGRI                     |
| 9  | Programa de prevención y mitigación de daños por inundaciones del río Mayarí.   | CITMA. MINED Gobierno. INRH |
| 10 | Programa para el uso sostenible del recurso agua de la Cuenca.  | INRH. Gobierno.             |
| 11 | Programa de Educación Ambiental en las comunidades de la Cuenca.  | EFIM                        |
| 12 | Programa de Gestión de la Información a través del uso de SIG.  | EFIM                        |

Para cada programa se definirá la Misión, las metas, los desafíos de cambios y actores claves.

Por ejemplo:

**Programa de reducción de la carga contaminante de origen orgánico.**

**Misión:** Es aquella enunciación en la cual se centrará el subprograma. Por ejemplo:  
**Reducir la carga contaminante de origen orgánico de las principales fuentes contaminantes que disponen actualmente sobre las aguas terrestres y marinas.**

**Asuntos de gestión:** Se conceptúa a partir de los “problemas ambientales” identificados, que han tenido un nivel insuficiente o sin respuesta y que inciden de manera negativa sobre los recursos de la cuenca hidrográfica. Puede ser una oportunidad sobre la cual se orienta un proyecto para introducir cambios y resultados positivos. A partir de ellos se definen los Subprogramas de Trabajo.

**Metas:** Resultados que se quieren alcanzar en los asuntos de manejo. Estas puede ser parciales o totales, pero sí objetivas, es decir con plazos cortos o medianos alcanzables. Por ejemplo, lograr el completamiento de la plantación de la faja hidrorreguladora, conservación de valores naturales, etc

| <b>Asuntos de Gestión</b>  | <b>Metas</b>   | <b>Actores Claves.</b> |
|--|--|------------------------|
| Caracterización de los residuales líquidos de las principales fuentes contaminantes de la cuenca hidrográfica. | -Completar al 100% las caracterizaciones de los residuales líquidos de las principales fuentes contaminantes de la cuenca.   | OACEs y entidades.     |
| Reducción de la carga contaminante de origen orgánica.   | -Las entidades lograrán establecer un Sistema de Gestión Ambiental en su desempeño productivo.<br>-Introducción de Producciones más Limpias en los procesos tecnológicos.<br>-Aprovechamiento económico de los residuales.<br>-Rehabilitación de Sistemas de Tratamiento.<br>-Cumplimiento de la Norma Cubana 27/ 1999 para vertimientos en cuerpos de agua. | OACEs y entidades      |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Eficiencia de los Sistemas de Tratamiento para Aguas Residuales (Lagunas de Estabilización y Plantas de Tratamiento). | -Mantenimiento de las Lagunas de Estabilización existentes para entidades y asentamientos.<br>- Las Plantas de Tratamiento existentes deben mantener el 85% de eficiencia.<br>-Obtención de financiamiento para la construcción de las redes del alcantarillado faltante en los asentamientos de la cuenca. | Delegación Prov. de Recursos Hidráulicos, OACEs y entidades.<br>Dir. de Economía y Planificación |
| Monitoreo de las aguas terrestres.  | -Monitoreo de las aguas del río.<br>-Lograr un sistemático financiamiento para esta actividad.  | Delegación Prov. de Recursos Hidráulicos, Dir. de Economía y Planificación, CAP, CAMs.           |

**Desafíos de cambios:** se proponen en base a los logros que el programa busca en términos de cambios de comportamiento de los actores y beneficiarios por efecto de su involucramiento. Los desafíos deben ser optimistas, pero no irreales. La responsabilidad del cambio está con los propios Actores Claves.

**Ejemplos de Desafíos de Cambios:**

- El 80% de las principales fuentes contaminantes de la cuenca tendrán caracterizados sus residuales de origen orgánico.
- El 100% de las principales fuentes contaminantes tendrán un Sistema de Gestión Ambiental en su desempeño productivo.
- Más del 50% de las Lagunas de Estabilización y los STAR se mantendrán con un nivel de eficiencia de 85%.

Cada programa contará con **Indicadores** que permitan medir su eficiencia.

Los **indicadores** son un valor de un parámetro que transmite información acerca del estado de un elemento o recurso en una cuenca hidrográfica. Es la medida del comportamiento de un sistema significativo y permiten lograr la homogeneidad necesaria para evaluar su seguimiento y poder distinguir los comportamientos de tendencia.

Sus características son las siguientes:

- Cuantifican información de manera rápida, confiable y adecuada sobre el estado de la cuenca hidrográfica.
- Simplifican información sobre factores complejos para mejorar la toma de decisiones.
- Deben ser útiles a los usuarios a quien se dirigen.
- Eficaces para los actores claves.
- Permiten evaluar condiciones y tendencias, comparar lugares y proveen información para una alerta temprana.

### **Tercera Etapa: Implementación.**

#### **2.13. Sistema de planes y mecanismos de dirección para la implementación del plan estratégico y su control.**

- En primer lugar se decidió que la EIIM es la que realiza el control de la Estrategia, apoyándose en la CMCH.
- El Plan Territorial de Ciencia e Innovación Tecnológica, que se realiza anualmente
- Planes de acción Anual para el cumplimiento de los objetivos del año, en el que participan además entidades del municipio.
- El Plan de Ciencia e Innovación Tecnológica de las entidades priorizadas.

Finalmente en el Anexo 9 se relacionan las acciones/tareas a desarrollarse para la implementación de la Estrategia de Gestión Ambiental.

### **Fase de Control**

El seguimiento y control de la Estrategia de Gestión Ambiental se puede ver representado en el anexo 10 y está concebido a través del control que realizan los siguientes órganos:

- Control de la EIIM a los programas Gestión de las Empresas.
- Consejo Asesor de Ciencia y Técnica.
- La Comisión Municipal del Plan Turquino
- La Comisión Municipal de Cuencas Hidrográficas.
- Estadísticas de los OACE
- Los Controles Gubernamentales

## **2.14. Conclusiones del capítulo.**

De este capítulo se puede concluir:

- Se diseñó una Estrategia de Gestión Ambiental con dos aportes:
  1. La vinculación entre las comisiones de Cuencas Hidrográficas de los municipios de la provincia de Santiago de Cuba, y de Mayarí en la Provincia Holguín, que debe contribuir a vincular el trabajo de Gestión Ambiental que se realiza tanto en la parte Alta como en parte Baja de la Cuenca.
  2. Los Programas de Gestión Ambiental constituyen el eje central de la estrategia por tener todos los elementos de las mismas, es decir, tienen una dirección del programa, un plan de gestión, tienen un objetivo estratégico, objetivos específicos, financiamiento, las acciones están organizadas en proyectos, teniendo además un Plan para el año, el control del cumplimiento de los mismos se realiza trimestralmente, por la dirección del Programa y por la EFIM.

## **CONCLUSIONES**

El análisis realizado sobre la problemática objeto de estudio posibilita plantear a manera de resumen conclusivo lo siguiente:

1. La Estrategia de Gestión Ambiental propuesta para contribuir al mejoramiento Ambiental de la cuenca Hidrográfica del Río Mayarí se conformó a partir de los fundamentos teóricos descritos en el capítulo I de la presente tesis.
2. En la Estrategia de Gestión Ambiental utilizamos la metodología propuesta por Rodríguez L, (2006) por contar con los componentes fundamentales para la planeación estratégica entre los que se encuentran: declaración de la misión, análisis interno y del

entorno externo, análisis de actores, visión, objetivos estratégicos, formulación y diseño de la estrategia, elaboración del plan de acción.

3. Para diseñar la Estrategia de Gestión Ambiental se tuvo en cuenta los resultados de investigaciones precedentes; la caracterización ambiental y sociocultural de la misma y un diagnóstico inicial, que sirvieron para diseñar la misma, con diferentes programas interactuando con los actores sociales y entidades económicas mediante actividades, que conlleven a la solución de las insuficiencias que presenta la Gestión Ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí,
4. La Estrategia propuesta contiene diferentes programas dirigidos a favorecer la Gestión Ambiental de los principales actores sociales de la cuenca hidrográfica del Río Mayarí, propiciando la obtención de conocimientos en torno a la protección del medio ambiente, el desarrollo de hábitos de convivencia social y la formación de valores que armonicen las relaciones entre el hombre y la naturaleza, trabajando para lograr que adquieran nuevas habilidades, asuman un rol protagónico, fortalezcan sus capacidades de argumentación, participación y organización y tomen conciencia y responsabilidad sobre su entorno.

## **RECOMENDACIONES**

Al concluir este trabajo recomendamos.

1. Se capacite en materia de Gestión Ambiental a los principales actores sociales de las comunidades y decisores en las diferentes instancias del Gobierno, Organismos, Organizaciones del Estado.
2. Se realicen seminarios y talleres con los principales actores sociales de las comunidades y decisores en las diferentes instancias del Gobierno, Organismos, Organizaciones del Estado con los resultados que se vayan obteniendo como parte de la investigación.

3. Para confeccionar programas de Gestión Ambiental, se sigan las etapas planteadas en la investigación:
  - Caracterización y diagnóstico de la problemática del área.
  - Diseño del programa sobre la base de las investigaciones precedentes y de la caracterización y el diagnóstico de la problemática del área.
  - Implementación del programa.
  - Evaluación del impacto socioambiental de la aplicación del programa.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Abreu de O, X. (2000). *Planificación, conservación y saneamiento en cuencas hidrográficas*. Memoria del Taller “Manejo de cuencas hidrográficas para la prevención de riesgos y daños ante posibles desastres ambientales en el Estado de Aragua. Ponencia. Maracay, Venezuela.
2. Alain H. (1964): Flora de Cuba. Tomo V. La Habana. Asociación de Estudiantes de Ciencias biológicas Publicaciones.
3. \_\_\_\_\_. (1974): Flora de Cuba. Suplemento. La Habana. Instituto Cubano del Libro.
4. Almeida, J. R. (1993). *Planeamiento Ambiental*. Ed. Thex, Río de Janeiro, Brasil.
5. Álvarez, R (1992): *La Cuenca del Cauto. Interacción de su desarrollo hidráulico, sus condiciones naturales y la población*. Informe IPF. La Habana, Cuba.

6. Aponte de González I. y et al. (2000). *Programa de gestión educativo ambiental para la recuperación y conservación de la cuenca hidrográfica del río Canoabo, Estado Carabobo*. Memoria del Taller "Manejo de cuencas hidrográficas para la prevención de riesgos y daños ante posibles desastres ambientales en el estado de Aragua. Ponencia. Maracay, Venezuela.
7. Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley No 81 del Medio Ambiente.- Gaceta Oficial de la República de Cuba: La Habana, Julio 1997.
8. Arango, A. (1988). Informe Geológico. Proyecto C.H.A de Río Guayabo y Río Sojo. Holguín. 24 h.
9. Batista Zaldívar, M. (2005): Tesis en opción al Título de Master "Programa y modelo de Gestión Ambiental para la Cuenca del Río Cauto"
10. Borhidi, A. (1983): Catálogo de Plantas cubanas amenazadas o extinguidas. La Habana. Editorial Academia. 85 pp.
11. Bolos, M. y otros. (1992): *Manual de ciencias del paisaje*. Ed. Masson, S. A, Barcelona, 273 p.
12. Bueno, E, 2001. "Estado del arte y tendencias en creación y gestión del conocimiento". Congreso Iberoamericano de gestión del conocimiento y tecnología. La Habana, Cuba: 18 y 19 de Julio.
13. Capote, R. y Berazain, R. (1984): Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jardín Bot. Nac. 5(2). 89 p.
14. Castro Ruz, F. Mensaje a los jefes de Estado en la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo. Río de Janeiro. Brasil, jun. 1992.
15. Castellanos, M. Economía y medio ambiente. Enfoques, reflexiones y experiencias actuales. Editorial Academia. La Habana, Cuba/1996.
16. Carrera de la Torre, L. (1996). *El manejo de las cuencas hidrográficas en el Ecuador*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Red en Manejo de Cuencas Hidrográficas, Boletín No.1.
17. Cascio, J, G. & Woodside, P. Mitchell. (1996). *Guía ISO 14 000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental*. Mc Graw Hill Ed. E.E.U.U.
18. Cerezo, A. Educación ambiental. Antecedentes históricos internacionales. Instituto de Educación Ambiental. Universidad Metropolitana. Puerto Rico/ 1995. 124 p.

19. CEPAL, (1998b). *Informe del II Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997*. LC/R.1802, Santiago de Chile.
20. CITMA. Resolución 168/95. - La Habana, 1995.
21. \_\_\_\_\_. Guía metodológica para la elaboración de diagnósticos en las cuencas hidrográficas, 1998.
22. \_\_\_\_\_. Indicadores anuales para las cuencas hidrográficas de interés nacional. 2003.
23. \_\_\_\_\_. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo. La Habana: Publicado por CIDEA, 1995. 118 p.
24. \_\_\_\_\_. CIGEA. Estrategia Ambiental Nacional 2006/ 2010, 2005
25. \_\_\_\_\_. Agencia de Medio Ambiente. (1997). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. La Habana. 36 p.
26. \_\_\_\_\_. (2004). *Seguimiento de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible: agua, saneamiento y asentamientos humanos (manejo integrado de cuencas; manejo de zonas costeras; gasto para el mantenimiento de condiciones ecológicas)*. Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas (CNCH), Cuba, 7 p.
27. Comisión del Plan Turquino (1995): Para que la herencia quede siempre en flor. La Habana. Periódico Granma Sept. 1995.
28. Constitución de la República (1976), Artículo 27 sobre la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.
29. Colectivo de Autores. 2001. *Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos*. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura, AGRINFOR, La Habana.
30. Colombia/MMA (Ministerio del Medio Ambiente), (1998). *Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la Ley 388 de 1997*. Oficina Asesora de Ordenamiento Ambiental, Santafé de Bogotá, mayo de 1998.
31. Coria Jofré, D. y et al. (1998). *Impacto ambiental sobre el recurso hídrico en San Juan. Reuso de efluentes para riego*. Trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sula, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998).
32. Decreto-Ley No. 33, (1981) sobre la Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales.

33. Dourojeanni, Axel (1990). *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicados a microrregiones y cuencas)*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Documento 89/05/Rev.1, Serie Ensayos, Santiago de Chile.
34. \_\_\_\_\_ (1994). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Territorial y Ambiental (CIDIAT).
35. \_\_\_\_\_ (1997a). *Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuencas)*. CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 3, LC/L.1053, Santiago de Chile.
36. \_\_\_\_\_ (1997b). *Políticas y leyes de aprovechamiento sostenible de recursos hídricos*. Documento preparado para Seminario—Taller sobre "Funcionamiento de los Organismos de Cuenca en la Gestión de los Recursos Hídricos: Experiencias en Latinoamérica" (Quito, Ecuador, 1 al 7 de junio de 1997).
37. \_\_\_\_\_ (1998). *Procedimientos para la gestión de cuencas*. Ed. CEPAL-ILPES. Stgo de Chile. 236 p.
38. \_\_\_\_\_. (2000). *Procedimiento de Gestión para el Desarrollo Sustentable*. Santiago de Chile, CEPAL.
39. \_\_\_\_\_ (2003). *Conferencia Magistral: "Conflictos y conciliaciones para la gestión sustentable de las cuencas: aspectos políticos e institucionales"*. III Congreso Latinoamericano de manejo de cuencas Hidrográficas, Arequipa, Perú.
40. Duarte, Gustavo L. & Guevara Pérez F. (1998). *Aspectos básicos del enfoque global para el manejo de recursos hídricos por cuencas hidrográficas*. Región y Sociedad, VOL. IX, No. 16.
41. Enciclopedia Encarta 2005.
42. EE.UU./EPA (United States Environmental Protection Agency), (1999). *Protecting Sources of Drinking Water. Selected Case Studies in Watershed Management*, EPA 816-R-98-019
43. Faustino, J. (2001). *Curso de manejo de cuencas – Módulo 1- Conceptos generales sobre gestión y manejo de cuencas, diagnóstico y línea base*. Tegucigalpa,

44. Fonseca, H. & Matute, M. (2000). *Planificación y manejo de cuencas hidrográficas*. Memoria del Taller “Manejo de cuencas hidrográficas para la prevención de riesgos y daños ante posibles desastres ambientales en el estado de Aragua. Ponencia. Maracay, Venezuela.
45. García, Luis E. (1998). *Estrategia para el manejo integrado de los recursos hídricos*. N° ENV-125, Washington, D.C.
46. García, Dr. J. Mario, Sobre las experiencias cubanas en la institucionalización del manejo integrado de cuencas, artículo inédito, 2006.
47. Gárciga Marrero, J, Rogelio. (1999): “Formulación Estratégica. Un enfoque para directivos”. Editorial Félix Varela. La Habana, p 270.
48. Gómez, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española S. A. Madrid, 260p.
49. Gómez Alarcón T. y et al. (sin fecha). *Metodología para incentivar la participación comunitaria en el manejo de cuencas: una experiencia de la montaña de Guerrero, México*. Grupo de Estudios Ambientales, México.
50. González López, F. (Gral Brig. Pancho). *Manejo integrado de cuencas hidrográficas*. Conferencia, Revista Serranía.
51. González, M. (1995): Principales Fuentes Contaminantes de Cuba Instituto de Geografía (Inédito).
52. González Novo, T., García Díaz, I. Cuba: Su medio ambiente después de medio milenio. La Habana, Editorial Científico-Técnica. 1998. 210p.
53. Guevara Pérez, E. con la colaboración de W. Shaner, W. (1997). *Manejo integrado de cuencas: Documento de referencia para los países de América Latina*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 535 p.
54. Guardado Lacaba, Rafael. Curso de Gestión Ambiental. - ISMM de Moa, Junio 1996.
55. Gutiérrez D., Lic. Joaquín, Diseño del Sistema de Información Geográfica para las Cuencas, documento inédito, 2006.
56. Iñiguez, L. & J. Mateo (1980): *Geografía Física de Cuba, componentes naturales y paisajes geográficos*. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana.
57. Instituto Nacional del Agua de República Dominicana en (<http://www.indrhi.gov.do/manejocuencas.htm> .

58. INRH, Estrategia Ambiental del INRH, 2004
59. \_\_\_\_\_. (1951): Flora de Cuba 2. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 10: 1-456.
60. Ley No 37 RO/245 de 30/7/ 1999 Ley de Gestión Ambiental de la República del Ecuador.
61. Lemes, L. (2004): “Dirección Estratégica-Solución de Problemas-Capacitación” GECYT. Impresión ligera, La Habana.
62. \_\_\_\_\_ (1995): Manual de consultaría y Dirección Estratégica. GECYT. Impresión ligera, La Habana.
63. Mateo R, J. Apuntes de Geografía de los Paisajes.— La Habana: Editorial EMPES; 1984. — 470 p.
64. Mateo, J. E. (2000): *El análisis de los paisajes como fundamento para la planificación de los territorios*. IPF , La Habana, 18 p.
65. Mantecón Licea, Silverio.(2000) Tesis en opción al Título Académico de Master “Diagnóstico del sistema de gestión medioambiental del municipio Puerto Padre, provincia Las Tunas”
66. Méndez, E. (1992). *Gestión Ambiental y Ordenación Territorial*. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, 184 p.
67. Michaelsen, T. (2003). *Conferencia Magistral*. Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas del 9–13 de junio de 2003. arequita, Perú.
68. NC-ISO 14001: 1997, Sistemas de gestión ambiental- Especificación y directrices para su uso.
69. NC-ISO 14004: 1997, Sistemas de gestión ambiental- Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
70. Nuevo Atlas Nacional de Cuba 1989): Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
71. Nuñez J, A 1948. Mayarí, Descripción general. Expedición Geográfica a Oriente. La Habana.

72. OPS (Organización Panamericana de la Salud) (1992a). *La salud ambiental y la gestión de los recursos de agua dulce en las Américas*. Serie Ambiental Nº 10, Henk W. de Koning (Editor), Washington, D.C.
73. Oré, H. (2000). *Gestión integral de cuencas. Caso cuenca alta río Guarico*. Memoria del Taller “Manejo de cuencas hidrográficas para la prevención de riesgos y daños ante posibles desastres ambientales en el estado de Aragua. Ponencia. Maracay, Venezuela.
74. Ozyuvaci, N. y et al. (sin fecha). *La ordenación integrada de cuencas para el desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables*. Manejo de cuencas, corrección de torrentes y control de aludes, rehabilitación de tierras y control de erosión.
75. Palma Torres, A. (2001). *Manejo de las cuencas hidrográficas como punto de partida para luchar contra la degradación de la tierra*. Taller Técnico sobre el Manejo de Cuencas Hidrográficas en América Latina y el Caribe. Venezuela.
76. \_\_\_\_\_.Methodology for the preparation of Geo Cities Reports. Application
77. Pérez, Edilberto con la colaboración de Willis W. Shaner (1996). *Manejo de cuencas. Una orientación hacia los países en desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
78. Pérez Guerrero, Julio Nolberto; Rdguez Fdez Luisa (2003): Programa Estratégico Provincial para el desarrollo socioeconómico sostenible basado en ciencia e innovación tecnológica 2004-2006. CITMA. Holguín.
79. Pérez Guerrero Julio Nolberto. (2000a): El proceso de perfeccionamiento institucional a través de la gerencia de programas y proyectos. Soporte Digital, Holguín.
80. Pereira dos Santos & Maria de Lourdes (1998). *A criação de comitês de bacias hidrográficas em Minas Gerais*. Trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998).
81. Porter Michael, (1995): “Ventajas competitivas. Creación y sostenimiento de un desempeño superior”. Impreso combinado poligráfico Evelio Rodríguez Curbelo, Cuba. Tomo I.

82. Rodríguez Córdova, R. (2002). *Economía y recursos naturales. Una visión ambiental de Cuba*. Apuntes para un libro de texto. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
83. Rodríguez Fernández, Luisa I (2006) "Planeación estratégica del sistema de ciencia, innovación tecnológica y medio ambiente de la provincia de Holguín para el trienio 2004-2006. Tesis presentada en opción al título académico de master en Gerencia de la Ciencia y la Innovación
84. Ronda Pupo, Guillermo A. (2004) "De la estrategia a la dirección estratégica. Un acercamiento a la integración de los niveles estratégico, táctico y operativo",
85. Ruiz, Dra. L, Síntesis para la selección de indicadores EPIR empleados por PNUMA, compilación inédita, 2006
86. Salazar Diez, R, Pérez De la Cruz, R. (2005). Informe Final del Proyecto de Investigación Gestión Ambiental en la Cuenca del Río Mayarí.
87. Sánchez Ortiz, E. & Sánchez García A. G. (2001). *La cuenca como unidad de planeación de los recursos naturales para el desarrollo sustentable de México*. Artículo ANEI – S50105. XI Congreso Nacional de Irrigación, Simposio 5: Manejo integral de cuencas, México.
88. Sanchs, I (1979. Ecodesarrollo: "Crecer sin destruir"; Edición. I.M.L. París, 1989.
89. Sigarreta Vilches, Sergio. 2003. *Diagnóstico geoecológico del municipio Holguín*. Tesis de Maestría, CISAT, CITMA.
90. Steiner, A. (1996) *Plantation Estratégica. Lo que todo dirigente debe saber*. 11na edición. Ed.Compañía editorial continental,SA, Mexico.
91. Stoner, J. (1997): *Administración ( s/e, s-f,op.sit)* La Habana, Cuba.
92. Universidad para Todos. *Introducción al conocimiento del Medio Ambiente*. Colectivo de autores. 2002. 31 p.

## **ANEXO N° 1. GLOSARIO DE TERMINOS USADOS EN LA TESIS.**

**Actores sociales.** Individuos o grupos humanos orientados y organizados de modo consciente, acorde con el sistema de jerarquía y valores en organizaciones e instituciones sociales o económicas dentro de una sociedad concreta.

**Agroforestería.** La integración de árboles en crecimiento con cosechas y ganado. Ofrece un modo de enfrentar los problemas combinados de almacenamiento de madera, producción agrícola baja y degradación ambiental.

**Agua Residual.** Agua que lleva desperdicio de hogares, oficinas, e industrias. Suele ser una mezcla de agua y de sólidos disueltos y suspendidos.

**Ambientalmente viable.** El que no daña el ambiente de ningún modo.

**Antropogénico.** Inducido o causado por el hombre. Se deriva del griego *antropos* que significa hombre.

**Biodegradable.** Capaz de ser descompuesto por organismos vivos en compuestos orgánicos. Idealmente todos los desechos deben ser biodegradables.

**Biodiversidad.** La variedad de diferentes organismos vivos, provenientes de todas las fuentes incluyendo ecosistemas de restos marinos y acuáticos de otras especies, así como variabilidad genética de cada especie. Se compone por todas las especies de plantas y animales, de su material genético y de los ecosistemas de que forman parte.

**Biomasa:** Cantidad total de organismos vivos en una cierta área.

**Calidad del Agua.** Término que se usa para describir sus características químicas, físicas y biológicas en relación a su aplicación para un uso particular.

**Caracterización.** Procedimiento que permite descubrir las peculiaridades, rasgos y describir cualidades que identifican a las personas u objetos.

**Clima.** La condición prolongada de tiempo en un lugar determinado.

**Comunidad.** El espacio físico geográficamente delimitado, donde tiene lugar un sistema de interacciones socio-políticas y económicas que produce un conjunto de relaciones interpersonales sobre la base de necesidades. Este sistema resulta portador de tradiciones, historia e identidad propios, que se expresan en identificación de intereses y sentido de pertenencia que diferencian al grupo y su espacio ambiental de los restantes.

**Conservación.** La protección a largo plazo y la administración sostenible de recursos naturales de acuerdo con principios que aseguran beneficios económicos y sociales a largo plazo.

**Contaminantes.** Toda sustancia biológica, química, física o radiológica que tiene un efecto negativo sobre el aire, el suelo o el agua.

**Crecimiento.** Como el acto o efecto de crecer (crecer se define como el acto o efecto de aumentar en volumen, extensión, altura, duración, intensidad).

**Cuenca Hidrográfica.** Unidad fisiográfica conformada por la reunión de un sistema de cursos de ríos de agua definidos por el relieve. Los límites de la cuenca o divisoria de aguas se definen naturalmente y en forma práctica corresponden a las partes más altas del área que encierra un río.

**Deforestación.** El derribo de árboles, casi siempre por razones comerciales.

**Degradación de la Tierra.** La reducción o pérdida de la productividad biológica o económica de terrenos abastecidos por la lluvia, por el riego, pastizales, bosques y tierras montañosas. La degradación de la tierra suele ser resultado de su uso insostenible.

**Desarrollo.** Adelanto, crecimiento, aumento, progreso, estadio económico. Social y político de una comunidad caracterizado por los altos índices de rendimiento de los factores de producción, es decir, recursos naturales, producción y trabajo.

**Desarrollo sustentable.** Modelo alternativo que se ha propuesto para armonizar el desarrollo socio económico con la conservación del medio ambiente (Principios, estrategias y características de la Educación Ambiental Instituto de Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana de Puerto Rico 1995).

**Desechos peligrosos.** Basuras que pueden significar peligro por la contaminación del medio ambiente. Requieren técnicas especiales de desecho para hacerlas inocuas o menos peligrosas.

**Desertificación.** Degradación de la tierra hacia áreas áridas, semiáridas y secas sub-húmedas, resultado de varios factores, entre ellos variaciones climáticas y actividades urbanas.

**Diagnóstico.** “Puede entenderse como el estudio del estado de un objeto, hecho o fenómeno en un momento determinado, mediante la recopilación de información sobre el mismo, la interpretación y síntesis de los datos con vistas a llegar a la toma de decisiones fundamentales con respecto a lo que se propone transformar” Ileana Concepción García, 1999.

**Dimensión Ambiental.** Enfoque, que en un proceso educativo, de investigación, o gestión, o de otra índole, se expresa por el carácter sistémico de un conjunto de elementos que tienen una orientación ambiental determinada; expresada a través de los vínculos medio ambiente-desarrollo; los que consecuentemente están interconectados, y donde las funciones o comportamientos de unos, actúan y pueden modificar el de los otros (Estrategia Nacional de Educación Ambiental CIDEA/1997).

**Ecosistema.** Se componen de comunidades interdependientes de especies (combinaciones complejas de diversidad entre especies y dentro de ellas) y su entorno físico. La extensión de un ecosistema o hábitat no tiene límites precisos; un único ecosistema puede abarcar miles de hectáreas o sólo unas pocas. Comprende grandes sistemas naturales como pastizales, manglares, arrecifes coralinos, humedales, y bosques tropicales, y también ecosistemas agrícolas que, aunque dependen de la actividad humana para su existencia y mantenimiento, tiene conjuntos característicos de plantas y animales.

**Educación Ambiental.** Proceso de aprendizaje permanente basado en el respeto por todas las formas de vida y que reafirme valores y acciones que contribuyan con la transformación humana y social y con la preservación ecológica (tratado de las ONGs de Río de Janeiro 1992).

Educación vitalicia que responda a los cambios de un mundo dinámico y que prepare a los individuos para la vida a través de un entendimiento de los problemas del mundo contemporáneo y la provisión de destrezas y atributos necesarios para desempeñar un rol productivo hacia el mejoramiento de la vida y la protección del ambiente con la debida consideración de los valores éticos (Tratado de Tbilisi 1997).

Modelo teórico, metodológico y práctico que trasciende el sistema educativo tradicional y alcanza la concepción de medio ambiente y de desarrollo; se concibe como una educación para el desarrollo sostenible, que se expresa y se planifica a través de la introducción de la dimensión ambiental en procesos educativos. (Estrategia Nacional de Educación Ambiental. CIDEA/1997).

Proceso que tiene como objetivo desarrollar la percepción, el conocimiento, los valores, las actitudes las destrezas y las acciones consecuentes que nos permitan interrelacionarnos de un modo mas positivo con todos los elementos de nuestro ambiente. (Principios, estrategias y características de la Educación Ambiental. Instituto de Educación Ambiental de la Universidad Metropolitana de Puerto Rico 1995).

**Educación Ambiental Formal.** Se caracteriza por ser planificada y controlada por planes (Planes de Estudio), generalmente estatales o aprobados estatalmente, o jurídicamente refrendados. Es secuenciada y permanente. Tiene un público homogéneo y relativamente estable. Se refiere fundamentalmente a los procesos de escolarización de los niveles.

**Educación Ambiental Informal.** Es un proceso educativo espontáneo que resulta de la interacción del individuo con su entorno y que ocurre independientemente de la planificación institucional y familiar. Puede ser incluso cualquier hecho fortuito que ejerza una influencia educativa. Es una tendencia en el contexto latinoamericano, considerar la actividad de los medios de difusión masiva como parte de esta modalidad.

**Educación Ambiental No Formal.** Procesos educativos planificados, que poseen un carácter específico y diferenciado. Pueden ser o no secuenciados y controlados, y generalmente son dirigidos a públicos heterogéneos y no estatales. Es el caso de las actividades extradocentes y extraescolares, las que se realizan en los parques, en las instituciones especializadas, científicas y culturales, así como los procesos educativos comunitarios.

**Erosión.** El desgaste de la superficie terrestre por el viento, agua, glaciares, sustancias químicas y por su exposición a la atmósfera. La erosión ocurre de un modo natural pero se puede intensificar por prácticas de lavado de la tierra relacionadas con la agricultura, fraccionamientos residenciales, construcción de caminos y deforestación.

**Especies en peligro.** Especies amenazadas con la extinción.

**Especies extinguidas.** Especies que ya no existen en ningún lugar de la Tierra.

**Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).** La valoración crítica, positiva y negativa de los efectos probables de un proyecto propuesto; desarrollo, actividad o política sobre el medio ambiente.

**Forestación.** Sembrar árboles donde no había.

**Fosa Séptica.** Un depósito (generalmente subterráneo) que se usa para guardar desechos fecales cuando no hay un conducto al drenaje. Sirve para guardar desechos sólidos que las bacterias descomponen; luego el agua relativamente clara es absorbida por la tierra.

**Gerencia Ambiental.** Se refiere a entidades sociales y productivas con una difusión puntual, y que se implementa para determinados objetos y en particular empresas, se habla así de Gerencia Ambiental de Empresas. Tanto el *manejo* como la *gerencia*, deben subordinarse a los principios generales elaborados durante el proceso de Planificación y Gestión Ambiental (Mateo, 2000).

**Gestión Ambiental.** La Real Academia Española, 2004 la define como “las formas y métodos de administración, conservación y utilización de los recursos de un territorio o área protegida que se ejercen con el fin de preservar sus características fundamentales, lograr su aprovechamiento y sostenibilidad”.

Escobar y Álvarez, 1992; Escobar, 1999 la definen como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada, de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados. La gestión medioambiental no solamente está referida al gobierno, sino que crecientemente depende de fuerzas sociales de muy diversa naturaleza tal como lo evidencian diversos estudios sobre Latinoamérica y el Caribe

La Ley No. 81 del Medio Ambiente la define como el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y el uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente, y el control de la actividad del hombre en esta esfera

Mateo, 2000 la define como la conducción, dirección, control y administración del uso de los sistemas ambientales, a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas. Se considera, por lo tanto, como un proceso de articulación de acciones de los diferentes agentes sociales y actores económicos que interactúan en un espacio o territorio dado.

Encarta 2005 la define como el conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente en general. Implica la conservación de especies amenazadas, el aprovechamiento cinegético, el aprovechamiento piscícola, la ordenación forestal, la gestión industrial e, incluso, la gestión doméstica.

**Hábitats.** El lugar geográfico y sitios asociados con condiciones ambientales que son necesarias para el florecimiento de un tipo particular de planta o animal. En otras palabras su hogar.

**Manejo Ambiental.** Se refiere a los procesos de Gestión Ambiental que se llevan a cabo en determinados sectores socio-económicos o tipos específicos de sistemas ambientales, se habla así, de Manejo de Cuencas, Manejo Integrado de Zonas Costeras, Ordenación Forestal, entre otros.

**Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas.** Acción que el hombre desarrolla en cuanto a la utilización de los recursos naturales existentes en la cuenca, con una adecuada labor de educación, extensión y mecanismos de coordinación institucional y comunal. Otra forma de definirlo es como la gestión que el hombre realiza en forma integral para aprovechar y proteger los recursos naturales que le ofrecen, con el fin de obtener una producción óptima y sostenida.

**Medio Ambiente.** Sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la humanidad. Abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, a la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura (Estrategia Nacional de Educación Ambiental, CIDEA/1997).

**Microcuenca.** Es la mínima unidad territorial de drenaje dentro de una cuenca y tributaria de una subcuenca.

**Mundo Desarrollado.** Aquellos países que se han industrializado por contar con los medios y la tecnología para hacerlo. También se les designa como el “Norte” o el “Mundo Industrializado”.

**Mundo en desarrollo.** Países en subdesarrollo, no industrializados al nivel de los países del primer mundo. Caracterizados por altos índices de mortalidad infantil, falta de sanidad, elevado analfabetismo, pobreza, etc. Casi todos los Organismos Internacionales, incluyendo las Naciones Unidas, consideran que del 60 al 80 por ciento del mundo está en esta categoría. También se le designa como el “Sur”, “Subdesarrollado” o “Tercer Mundo”.

**Naturaleza.** Esencia y propiedad característica de los seres. Conjunto, orden y disposición de todas las entidades que componen el universo. Principio universal de todas las operaciones naturales e independientes del artificio. Virtud, calidad o propiedad de las cosas.

**Polución.** La contaminación de un ecosistema natural, especialmente con referencia a la actividad humana.

**Reciclable.** Designa productos tales como papel, vidrio, plástico, aceite y metales que pueden ser reprocesados y reconvertidos en producto, en vez de ser desechados a la basura.

**Recursos.** Persona, cosa o acción que se usa para producir un efecto o un producto deseado, casi siempre para satisfacer necesidades humanas o para mejorar la calidad de vida.

**Recursos biológicos.** Incluye recursos genéticos, organismos o parte de ellos, poblaciones o cualquier otro componente biótico del ecosistema con uso real o potencial de valor para la humanidad.

**Recursos naturales.** (por ejemplo, biomasas de los árboles, agua fresca, peces) cuyo abastecimiento esencialmente no puede ser agotado porque se producen de continuo.

**Recursos no renovables.** Recursos naturales que no son reabastecidos de un modo natural una vez que se han aprovechado. Los recursos no renovables pueden usarse completamente o hasta un cierto grado en que sea económicamente impráctico sacarles algo más. Combustibles fósiles, óxidos de metales son ejemplos de recursos no renovables.

**Recursos renovables.** Recursos naturales que tienen la capacidad de reponerse de un modo natural a pesar de haber sido aprovechados (por ejemplo bosques, peces, etc). El abasto de los recursos naturales es en teoría inagotable debido a que se produce continuamente.

**Reforestación.** El proceso de restablecer el bosque en una tierra despejada.

**Subcuenca.** Unidad de drenaje de menor superficie que una cuenca y que forma parte de esta, constituyendo un tributario de la misma, o sea una cuenca que sale o que drena a una cuenca más grande.

**Utroficación.** Enriquecimiento excesivo de un cuerpo acuático con nutrientes del cual resulta un crecimiento excesivo de organismos y depresión de concentración de oxígeno. También eutroficación.

## **ANEXO N° 2. GUIA PARA LA CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO MAYARI.**

1. Ubicación Geográfica.
2. Estado general de las viviendas.
  - Clasificación en B, R y M
  - Viviendas donde se practica el fecalismo al aire libre.
  - Pisos de Tierra
  - Tipos de combustible conque se cocina.
  - Existencia de jardines.
  - Economía familiar
  - Bienes y recursos culturales del hogar.
  - Participación de los miembros en organizaciones políticas
  - Participación de los miembros en organizaciones de masas
3. Composición del núcleo familiar.
  - Modelos de paternidad y maternidad. (En las casas donde existan niños cuáles viven con ambos padres y cuáles con madrastras, padrastros o con otro tipo de familiar)

4. Estado de los viales.
5. Formas de evacuación de los desechos sólidos.
6. Estado del alcantarillado.
7. Calidad del agua.
8. Principales enfermedades.
  - Uso de plantas medicinales.
9. Principales manifestaciones culturales que se practican.
10. Ruidos.
11. Estado de las escuelas.
  - Círculos de interés existentes.
  - Zona de residencia de los maestros.
  - Grado cultural promedio de la comunidad.
  - Areas de esparcimiento infantil.
  - Repitencia.
12. Principales actividades económicas.
13. Infraestructura social.
  - Tienda.
  - Consultorio
  - Farmacia
  - Areas para recreación
  - Teléfonos.
  - Electricidad
14. Caracterización de la vegetación circundante.

### **ANEXO N° 3. ENCUESTA APLICADA EN LAS COMUNIDADES**

La Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña, se encuentra realizando una encuesta que sirva de partida para implementar acciones de Gestión Ambiental en las comunidades de la Cuenca hidrográfica del Río Mayarí. Para ello necesitamos de su cooperación y de la sinceridad que le caracteriza al responder este pequeño cuestionario. Le agradecemos anticipadamente su colaboración.

1. Explique brevemente qué entiende usted por medio ambiente.

---

---

---

2. ¿Ha recibido información sobre los problemas ambientales que nos afectan?

Mucha \_\_\_\_\_ Poca \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Ninguna \_\_\_\_\_

3. Mencione los problemas ambientales que considere que afectan a la comunidad donde usted reside.

---

---

---

4. Mencione las entidades económicas de su zona de residencia que usted considere realizan actividades económicas que ocasionan un impacto negativo al medio ambiente.

1. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

5. ¿Quiénes son los que más se preocupan por cuidar el medio ambiente en su comunidad? Enumere en orden de prioridad

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. En su opinión, ¿puede la Gestión Ambiental contribuir a resolver los problemas medioambientales que nos afectan?.

Mucho\_\_\_\_\_ Poco\_\_\_\_\_ Algunas Veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

7. ¿Se ha interesado usted por los problemas ambientales que presenta la cuenca?

Siempre\_\_\_\_\_ Algunas veces\_\_\_\_\_ Pocas veces\_\_\_\_\_

De vez en vez\_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_ No me interesa\_\_\_\_\_

8. ¿Cuáles actividades usted ha realizado que contribuyan al mejoramiento del medio ambiente?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Marque con una x. ¿Por qué vías usted obtiene información sobre medio ambiente?

\_\_\_\_\_ televisión

\_\_\_\_\_ libros

\_\_\_\_\_ centro de trabajo

\_\_\_\_\_ radio

\_\_\_\_\_ escuelas

\_\_\_\_\_ médico de la familia

\_\_\_\_\_ revistas

\_\_\_\_\_ CDR

\_\_\_\_\_ familia

\_\_\_\_\_ poder popular

\_\_\_\_\_ periódicos

\_\_\_\_\_ amigos

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 www.uho.edu.cu  
Otras \_\_\_\_\_

10. Mencione algunas plantas y animales en peligro de extinción.

---

---

---

Datos del encuestado:

Sexo: Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Nivel escolar: Primario \_\_\_ Secundario \_\_\_ Preuniversitario \_\_\_ Técnico Medio \_\_\_  
Universitario \_\_\_ Especialidad \_\_\_\_\_

Ocupación:      Dirigente \_\_\_\_\_                      Ama de casa \_\_\_\_\_  
                         Jubilado \_\_\_\_\_                      Trabajador por c/propia \_\_\_\_\_  
                         Estudiante \_\_\_\_\_                      Trabajador estatal \_\_\_\_\_  
                         Desocupado \_\_\_\_\_                      Empresa \_\_\_\_\_

#### **ANEXO N° 4. ENTREVISTA**

Entrevista aplicada a maestros, delegados del Poder Popular y directivos de las empresas y organismos.

1. ¿Qué actividades concretas puede usted realizar que contribuyan a mejorar el medio ambiente en el Cuenca Hidrográfica del Río Mayarí?
2. Ha recibido preparación en temas ambientales, que le permitan tener conocimiento y accionar sobre esta problemática.
  - 2.1. Si\_\_\_\_\_
  - 2.2.No\_\_\_\_\_
  - 2.3. Mencione alguna de ellas\_\_\_\_\_
3. ¿Qué recursos materiales o financieros dedica su entidad para resolver los problemas ambientales, o educar ambientalmente?
4. ¿En que medida los problemas ambientales del Consejo Popular se podrían resolver a través de la Gestión Ambiental Comunitaria?
  - 5.1. Baja\_\_\_\_\_
  - 5.2.Media\_\_\_\_\_
  - 5.3. Alta\_\_\_\_\_
  - 5.4 ¿Por qué?
5. ¿En que medida la vida comunitaria satisface sus expectativas culturales y recreativas?
  - 6.1. Baja\_\_\_\_\_
  - 6.2.Media\_\_\_\_\_

**ANEXO N° 5. Actores Sociales Implicados.**

Los gobiernos se han dado cuenta de que para resolver problemas ambientales las comunidades y los organismos deberán participar en la solución de los mismos. En la Cumbre de Río, la Agenda 21, dedica diez de sus 40 capítulos a la importancia que tiene la comunidad.

En el estudio de sistema hemos podido determinar que entre los actores implicados existen **actores externos e internos:**

| Externos:   | Internos:                                    |
|---|--|
| PCC Municipal.  | Especialista Municipal del CITMA             |
| Gobierno Municipal.   | Estación de Invest. Integrales de la Montaña |
| MINAGRI Emp. Forestal Integral                                |  |
| MINAGRI Servicio Estatal Forestal                             |  |
| MINAGRI Emp. de Cultivos Varios.                              |  |
| MINAGRI Emp. Pecuaria   |  |
| MINAGRI Sector Campesino y Cooperativo                        |  |
| MINBAS. Emp."René Ramos"                                      |  |
| MINSAP (CMHE)   |  |
| COMUNALES   |  |
| ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.                                   |  |
| MITRANS   |  |
| CANTERA DEL PILON   |  |
| Centro Provincial de Vialidad                                 |  |
| MINED   |  |
| INRH  |  |
| MININT (CGB)  |  |
| DMPF  |  |
| Organizaciones Políticas y de Masas (UJC, CDR, FMC, CTC, etc) |  |

### **Maestros.**

Con una trascendencia fundamental en el logro de los objetivos, son los que transmiten saberes o desarrollan la capacidad cognoscitiva de sus alumnos, son ellos los que hacen posible la cooperación de los padres en un proyecto común, y desde luego, son los maestros, en el marco de sus aulas y con sus grupos de alumnos, los que pueden realizar una enseñanza aburrida, inútil y hasta marcada por el fracaso, o hacer de ella una tarea atractiva, interesante, útil y eficaz.

También se trabajará con los promotores que atiende estas escuelas, y con los profesores de SOC, los de FOC y los de EOC.

### **Alumnos.**

Para asegurarse de que los intereses de los niños se tomen en cuenta, la Agenda 21 recomienda que diferentes sectores de la comunidad trabajen con sus gobiernos con el fin de promover actividades primarias de atención al medio ambiente, que consideren las necesidades básicas de sus comunidades, que mejoren el entorno de los niños en el hogar y en el nivel de la comunidad y que alienten la participación y la vigorización de las poblaciones locales, incluyendo en ello a mujeres, jóvenes, niños, todo con miras al objetivo de una administración integrada de los recursos de la comunidad.

También pretendemos realizar actividades con los alumnos de EOC, los de SOC y los de FOC.

### **Médicos y enfermeras de la familia**

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)  
La Agenda 21 pide a las comunidades ensanchar sus oportunidades educativas para niños y jóvenes, y trabajar mediante centros locales de salud para promover la creación de una conciencia ambiental entre los jóvenes.

En el caso del personal de Salud se trabajará con los consultorios, situados en las comunidades de la cuenca.

### **Mujeres.**

Desde hace poco se viene prestando mucha atención al papel de las mujeres en el establecimiento y continuación de estilos de vida sostenibles en sus comunidades. Pese a que las mujeres son mayoría en muchas comunidades, su habilidad para participar en procesos de toma de decisiones no está a la altura de su contraparte masculina. La Agenda 21 reconoce que la implementación eficaz de todos los programas encauzados al desarrollo sostenible y a la preservación del ambiente dependerán de la participación activa de las mujeres en procesos económicos y políticos de toma de decisiones.

El programa concibe la participación activa de las mujeres, incluso muchas de ellas serán promotoras del mismo. Este se coordinará estrechamente con la FMC.

### **Jóvenes.**

Respecto a los objetivos relacionados con la juventud, los gobiernos del mundo convinieron en la Cumbre de Río en que cada país deberá, previa consulta con las comunidades de jóvenes, establecer un proceso que promueva el diálogo entre los jóvenes de la comunidad y el gobierno en todos los niveles y que establezca mecanismos que permitan a los jóvenes tener acceso a la información y que se les proporcione la oportunidad de presentar sus perspectivas y opiniones sobre las decisiones del gobierno, inclusive sobre la implementación de la Agenda 21.

En el programa que proponemos se concibe la participación activa de los jóvenes fundamentalmente, del primer grupo etéreo.

### **Organizaciones de masas.**

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)

Las organizaciones de masas deben ser consideradas como la espina dorsal de la actividad comunitaria en los empeños realizados para mejorar la condición del medio ambiente. Muchas organizaciones, como los CDR cuentan con experiencia bien establecida y diversa, con pericia y capacidad en terrenos que son de particular importancia para la implementación y revisión de un desarrollo ambientalmente saludable, y responsable socialmente, tal como se contempla a todo lo largo de la Agenda 21. Son también voces legítimas de la comunidad porque sus miembros provienen de la comunidad y cuentan con su apoyo. Por consiguiente, debemos reconocer que las organizaciones ofrecen una red que debe ser aprovechada, facultada y dotada de poder para apoyar esfuerzos tendientes a alcanzar las metas comunes de los empeños ambientales. En nuestro caso trabajaremos con los CDR y la FMC.

### **Delegados y Presidente de los Consejos Populares.**

Debido a que un buen número de problemas y soluciones de que se ocupa la Agenda 21 tienen sus raíces en actividades locales, la participación y la cooperación de las autoridades locales son un componente importante de todos los esfuerzos que tiendan a lograr la estabilidad ambiental. Las autoridades locales deben ayudar a la implementación de políticas ambientales nacionales y locales. Además, trabajan muy estrechamente con el electorado que representan, desempeñando un papel vital en la educación y la movilización del pueblo alrededor de situaciones relacionadas con el medio y el desarrollo sostenible.

En este caso se trabajará con todos los Delegados y los presidentes de los Consejos Populares.

### **Obreros y Sindicatos.**

Los sindicatos facilitan el desarrollo sostenible debido a la prioridad que dan a la seguridad en el medio de trabajo y en el entorno natural y a su promoción de un desarrollo económico socialmente responsable. La Agenda 21, al ocuparse de la aportación de esta comunidad a la causa de la sustentabilidad, recomienda que todos los gobiernos y directivos fomenten la participación activa e informada de trabajadores y sindicatos en la creación e implementación de todas las estrategias sobre el medio ambiente y el desarrollo. Además, sostiene que los sindicatos creen normas ambientales

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu) conjuntas, y fijen prioridades con el objeto de mejorar las condiciones de trabajo y el desempeño ambiental de las empresas.

En nuestro caso dados los impactos negativos hacia el medio de las actividades económicas de las empresas que radican en la cuenca, es necesario lograr la participación activa de los obreros, e incluso de la población económicamente activa que este desocupada.

### **Directivos de las empresas y organismos de los Consejos Populares.**

La Agenda 21 hace un llamamiento a directivos para que incorporen consideraciones ambientales en su administración y operaciones. El documento reconoce que ya algunos líderes de empresas están haciendo esto, pues están implementando programas de “cuidado responsable”, fomentando la apertura y el diálogo con los empleados y el público y celebrando auditorias y evaluaciones ambientales. Estos líderes están adoptando cada vez más, según dice la Agenda 21, iniciativas voluntarias, están promoviendo e implementando la autorregulación y la responsabilidad mayor y asegurándose de que sus actividades tengan el menor impacto negativo en el medio ambiente. Sin embargo, la Agenda 21 reconoce también que se sigue necesitando mucho más. En nuestro caso se trabajará con los directivos de las siguientes empresas:

1. MINAGRI Emp. Forestal Integral
2. MINAGRI Servicio Estatal Forestal
3. MINAGRI Emp. de Cultivos Varios.
4. MINAGRI Emp. Pecuaria
5. MINAGRI Sector Campesino y Cooperativo
6. MINBAS. Emp. “René Ramos”
7. MINSAP (CMHE)
8. COMUNALES
9. ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
10. MITRANS
11. CANTERA DEL PILON

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)

12. Centro Provincial de Vialidad

13. MINED

14. INRH

15. MININT (CGB)

16. DMPF

### **Científicos, Investigadores y técnicos.**

Es importante que el papel de la ciencia y de la tecnología en los problemas humanos se conozca y se entienda mejor, tanto por parte de quienes toman decisiones que ayudan a determinar la política pública, como por el público en general. Igualmente, la comunidad científica y tecnológica y los que determinan la política aumentarán su interacción con el fin de implementar estrategias en pro del desarrollo sostenible sobre la base del mejor saber disponible.

La Agenda 21 hace un llamamiento a la comunidad científica para que hagan un aporte abierto y eficaz a los procesos de toma de decisiones relacionados con el medio ambiente y con el desarrollo. Además, el documento declara que los científicos tienen la responsabilidad especial de buscar y hallar conocimientos y de ayudar a proteger la biosfera.

## **ANEXO 6. PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL**

En el contexto de la planificación de actividades se propondrán una serie de programas, los cuales dependiendo de su importancia serán de mayor o menor prioridad para su futura implementación en el marco de aplicación de la Estrategia de Gestión Ambiental.

El trabajo se realizará a partir de la interacción directa de los investigadores y especialistas con los actores sociales comunitarios. En este sentido prevalecerán los Talleres Comunitarios Integrales, en cuyo marco se realizarán charlas, conferencias, seminarios, etc., y se aplicarán instrumentos de la investigación acción participación, como son las Tormentas de ideas, las Técnicas Delphi y otras. Los resultados de la investigación se medirán a través de observaciones directas e indirectas, encuestas y entrevistas. Se prevé gestionar a través los siguientes programas:

| No | PROGRAMAS   | EJECUTORES                      |
|----|---|---------------------------------|
| 1  | Programa de Capacitación  | EIIM                            |
| 2  | Programa para el manejo de la flora y la fauna en peligro de extinción.     | EIIM                            |
| 3  | Programa para la conservación y mejoramiento de suelos.                     | MINAGRI                         |
| 4  | Programa de Sensibilización y Educación Ambiental                           | EIIM y comunitarios             |
| 5  | Programa de Gestión de la Información mediante el uso de los SIG.           | EIIM, Instituciones y Gobierno. |
| 6  | Programa de manejo sostenible de recursos forestales en la Cuenca.          | MINAGRI<br>SEF                  |
| 7  | Programa para el uso sostenible del recurso agua de la Cuenca.              | Acueducto, INRH.<br>Gobierno.   |
| 8  | Programa de mitigación o eliminación de los impactos ambientales negativos. | EIIM, Instituciones y Gobierno  |
| 9  | Programa de Gestión Ambiental Comunitaria.                                  | EIIM y comunitarios             |
| 10 | Programa de gestión de los Recursos Financieros.                            | EIIM, Gobierno.                 |

|    |                                   |            |
|----|-----------------------------------|------------|
| 11 | Programa de inspección ambiental. | CITMA, CGB |
|----|-----------------------------------|------------|

### 1. Programa de Capacitación

La Comisión Municipal de Cuencas Hidrográficas, y el equipo que realizará la presente investigación deberán establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de capacitación de los decisores y comunitarios.

### 2. Programa para el manejo de la flora y la fauna en peligro de extinción.

En este subprograma se valoran los criterios para la categorización del estado de conservación de las especies amenazadas del territorio y las recomendaciones para su manejo. Es un proyecto de acción que incluye técnicas de manejo ecológico: Los programas típicos de manejos de recursos incluyen manejos de especies (en nuestro caso puede ser programa de la sabina), manejos de comunidades, manejo del hábitat, manejo de vegetación, reconstrucción paisajista, control de incendios, control de plagas y enfermedades, control de la contaminación, etc, dándole especial atención a los programas de reforestación por su magnitud e importancia. Dentro de este subprograma debe incluirse al cuerpo de guardabosques sin el cual es imposible el buen funcionamiento y la protección de toda el área. Este subprograma no se le limitara a establecer el área que controlara el guardabosque, sus recorridos, posta y otros deberes típicamente de protección sino que otorgara tareas de observación de vida silvestre, recogidas de muestras, inventarios, interpretación, servicio de guía, etc.

Los criterios para la categorización de las especies amenazadas son los utilizados por la UICN en su Libro Rojo de datos (1989) y World Conservation Monitoring Centre (1994).

Plan de acción para la protección de especies en peligro de extinción

1. Mantener muestras representativas de las regiones biogeográficas y las bellezas escénicas más importantes, para asegurar la continuidad de los procesos evolutivos.
2. Conservar la biodiversidad in-situ, así como los hábitats, protegiéndolos de todos los efectos nocivos que se deriven de acciones, emisiones o vectores que pudieran perjudicarlos.

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)

3. Para la conservación ex situ de estas especies se debe crear en la Estación de Investigaciones Integrales de la montaña colecciones vivas ex situ siempre que la especie tenga las condiciones para ser extraída de su medio natural para mantenerla en vivero, banco de germoplasma, etc.
4. Ensayar en el área de conservación ex situ las diferentes vías de propagación de la especie como son:
  - ♦ Por semilla (Sexual)
  - ♦ Por estacas, margullos y esquejes (Asexual)
5. Ajustar las producciones de las comunidades a formas racionales y dinámicas de rendimientos sostenibles, con el fin de elevar el nivel socioeconómico de los pobladores locales, a través de la puesta en práctica de acciones en favor del desarrollo rural integral, prestando un interés particular a la conservación y utilización racional de los ecosistemas montañosos por su fragilidad y singularidad.
6. Mantener y manejar los recursos bióticos, tanto terrestres como acuáticos, para la obtención a largo plazo de variados bienes y servicios para la población, considerando siempre la función vital que juegan en la regulación del medio ambiente y teniendo en cuenta las regulaciones nacionales e internacionales referidas a la caza, captura, recolección y comercio de especies.
7. Realizar estudios para determinar las principales amenazas que afecten las poblaciones de los taxones en peligro de extinción, como son: Control de la erosión, detener la fragmentación de los hábitats, control de incendios, protección contra eventos catastróficos naturales.
8. Manejar y mejorar los recursos forestales para que las áreas cumplan su papel regulador del medio ambiente y proporcionen una producción y reproducción estable de productos silviculturales.
9. Conservar las áreas y sitios hitórico-culturales que se encuentren ligados a un entorno natural.
10. Conservar y rehabilitar tanto los paisajes naturales como culturales.
11. Propiciar la educación y divulgación ambiental a través de formas activas de participación.

### **3. Programa para la conservación y mejoramiento de suelos.**

El nivel de fertilidad se va perdiendo gradualmente, dado a la fragilidad del ecosistema y el uso de zonas boscosas que son desmontadas para el cultivo agrícola, especialmente de cultivos varios. En estos momentos se trabaja para disminuir el grado de erosión y pérdida de suelo por medio de programas de Educación Ambiental a toda la población (urbana y rural) y la difusión a todas las formas de producción de múltiples técnicas de protección y mejoramiento de suelos, así como un programa de reforestación científica.

En el mejoramiento y conservación de los suelos de la cuenca interactuarán principalmente 4 empresas del MINAGRI, la empresa Pecuaria, la EFIM, Cultivos Varios y Flora y Fauna, además del Sector Cooperativo, mostrándose a continuación algunas de las acciones que realizarán:

- Construcción de Tranques
- Construcción de barreras vivas
- Construcción de barreras muertas
- Regulación de sombra
- Producción de humus.
- Nivelación
- Arrope
- Siembra en contorno
- Siembra perp. pendiente
- Producción y aplicación de humus.
- Producción y aplicación de compost
- Aplicación de materia orgánica
- Fertilización balanceada.
- Fertilización Nitrogenada

#### **4. Programa de Sensibilización y Educación Ambiental**

Este instrumento permite crear conciencia ambiental a los actores sociales de la Cuenca del Río Mayarí. El procedimiento empleado para aplicar este instrumento consiste en realizar actividades de Educación Ambiental Formal, No Formal e Informal.

Sus principales objetivos serán:

- Fortalecer la conciencia ambiental de niños y adolescentes en relación con su entorno socioeconómico y ambiental.
- Promover una conducta ambiental que ponga en práctica la conciencia ambiental desarrollada por los niños y adolescentes.
- Brindar información sobre el nivel de conocimiento y los problemas ambientales y sociales de la Comunidad.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el adiestramiento en la planificación y desarrollo de actividades con carácter medioambiental.

Se llevará a cabo mediante conversatorios, seminarios, charlas y talleres y este programa de Gestión se desarrollará a través de:

##### **1. Creación y desarrollo de los Círculos de Interés: “La Localidad y su Medio Ambiente”**

Se desarrollarán las siguientes actividades:

1. Confección de los programas de los círculos.
2. Capacitación a los maestros y profesores que atenderán los círculos.
3. Realización de charlas y conferencias sobre la importancia del medio y la necesidad de su protección.
4. Facilitar materiales para el funcionamiento: crayolas, hojas, folders, cartulinas y plastilina.
5. Encuesta diagnóstico para valorar los conocimientos medioambientales de los escolares.

##### **2. Creación de Minibibliotecas**

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)  
Con bibliografía de temas ambientales y de cultura general. Los fondos bibliográficos, en su mayoría, serán donados por los propios comunitarios, por las bibliotecas municipales y escolares. Por esta última vía se harán llegar, sobre todo, revistas de temáticas variadas (incluyendo medio ambiente), así como folletos relacionados con la Agronomía. Las Minibibliotecas estarán situadas en casas de promotores culturales, consultorios médicos de la familia o en casas de familia donde permanentemente haya alguna persona para que pueda ser utilizada en cualquier momento teniendo en cuenta las características de las zonas y la ocupación de sus pobladores. Se realizarán diferentes actividades encaminadas a promover la lectura, como presentaciones de libros, círculos de lectura, dramatización de obras literarias y otras, en las que prevalezcan las temáticas relacionadas con el medioambiente, principalmente con aquellos problemas que más incidan en la vida comunitaria. Estas actividades se efectuarán, sobre todo, aprovechando el marco de celebraciones de efemérides o en reuniones de vecinos.

### 3. Creación y desarrollo de Consejos de Mayores.

Sus principales objetivos son utilizar la memoria y experiencia histórica de los comunitarios de la tercera edad en la solución de los problemas ambientales de la Comunidad, vinculándolos al desarrollo de diferentes actividades comunitarias como una forma de respeto y reconocimiento social. Al igual que los círculos de interés de niños y adolescentes, los consejos de mayores abordarán problemas de interés comunitario. Entre estos están:

- 1) Consecuencias actuales del deterioro del medio ambiente en su territorio.
- 2) Apoyo de las organizaciones de la comunidad al Consejo de Mayores para participar activamente y brindar soluciones para la protección ambiental en su entorno.
- 3) Participación de las personas de la 3ra. edad en reuniones para tratar los problemas ambientales en la comunidad.
- 4) Contribución de los Consejos de Mayores para que el resto de la comunidad realice acciones relacionadas con la problemática ambiental en su Consejo Popular.
- 5) Influencia del Consejo de Mayores sobre las materias primas que pueden ser recicladas.
- 6) Preocupación del Consejo de Mayores para evitar el surgimiento y la existencia de microvertederos ilegales en su barrio.

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 www.uho.edu.cu

7) Colaboración del Consejo de Mayores en la protección ambiental, en el cuidado de: parques, jardines, huertos, etc.

#### 4. Selección y capacitación de activistas en las comunidades

Los activistas contribuirán a:

- 1) Realizar actividades que contribuyan a la protección de especies de la flora y la fauna en peligro de extinción.
- 2) Desarrollar concursos como “¿Qué es un bosque y para qué sirve?”, en los que, a través de cualquier expresión literaria o plástica las familias de la Comunidad muestren sus conocimientos sobre la temática.
- 3) Desarrollo de video-debates sobre temas de medio ambiente con vistas a reforzar los objetivos del proyecto, y contribuir también con los Programas Educativos de la Revolución.
- 4) Dramatizaciones de obras literarias relacionadas con la problemática ambiental comunitaria.
- 5) Encuentro con pobladores para comprobar la adquisición de una cultura ambientalista. Esta actividad se desarrollará, fundamentalmente, a través de charlas con los pobladores de las comunidades, haciendo énfasis, en el intercambio abierto de experiencias.

#### **5. Programa de Gestión de la Información mediante el uso de los SIG.**

Para dar paso a la elaboración del Programa para la gestión y manejo de la cuenca hidrográfica es necesario la elaboración de un Sistema de Información Geográfico (SIG) el cual constituirá una herramienta fundamental para la planificación, ordenamiento, almacenamiento de la información y análisis en la toma de decisiones de sus gestores y actores contribuyendo así, a una gestión y manejo más eficaz.

El diseño del SIG tiene como función principal la gestión de información geográfica, la que se estructura en sistemas de bases de datos, permitiendo así manejar grandes volúmenes de información georreferenciada, con técnicas computacionales de almacenamiento, manipulación y análisis, a fin de aportar información útil para la toma de decisiones, especialmente en la solución

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)  
de problemas de gestión ambiental y planificación, con la participación de la población que habita la cuenca.

El SIG debe diseñarse a partir de las siguientes etapas:

- a) Definir sus objetivos.
- b) Diseño del sistema para el manejo de la información.
- c) Recopilación, preparación y evaluación de la información existente.
- d) Creación de la Base Cartográfica Digital.
- e) Diseño de la Base de Datos.
- f) Automatización de la Base de Datos.

Una vez concluido será utilizado y actualizado por los Consejos de Cuencas Territoriales y Consejos de Cuencas Específicos que son los órganos coordinadores de la Gestión Ambiental en las cuencas. A través de los mismos se podrán evaluar los avances de los programas de manejo y monitorear su evolución a mediano y largo plazo.

El programa cuenta con objetivos propuestos y con la preparación de Subprogramas de Trabajo, que se diseñarán a partir de la evaluación de los problemas ambientales claves y el grado de afectación de su estado, presión y nivel de respuesta logrado. Hay que tener en cuenta que algunos de los indicadores pueden tener carácter transversal, es decir tienen incidencia reiterada en varios de los problemas identificados, por ejemplo: la educación ambiental, reforestación, entre otros.

De forma general el efecto económico del uso de los SIG puede estimarse partiendo desde distintos puntos de vista, para ello se tuvo en cuenta lo relativo a su funcionamiento en tiempo real en una situación dada. El empleo de estos software que los costos de las actividades de planificación y gestión ambiental del área puedan disminuirse, ya que con el empleo de la información cartográfica y alfanumérica procedente del mismo se evitan gastos innecesarios de materiales y recursos, pues se puede disponer de la misma en el momento que se requiera,

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)  
 imprimir solamente la cantidad de mapas que se necesite y mantener debidamente actualizada la información georreferenciada.

## 6. Programa de manejo sostenible de recursos forestales en la Cuenca.

En los últimos años ha aumentado el acoso físico al ecosistema fluvial, manifestándose en los cultivos hasta el borde del río, la urbanización de terrenos aluviales y la ejecución de incontables obras de acondicionamiento, regulación y mejora a través de presas, canalizaciones, rectificaciones y dragados. Esta degradación se refleja en una constante reducción de la franja hidrorreguladora, la falta de naturalidad en los ríos, el aumento de desastres "naturales" y un número creciente de especies acuáticas amenazadas y en peligro de extinción.

En este programa se utilizarán los siguientes indicadores:

| Indicadores           | UM  | Plan Anual | Real | % |
|-----------------------|-----|------------|------|---|
| Plantación            | Ha  |            |      |   |
| Plantación            | Mil |            |      |   |
| Mantenimiento         | Ha  |            |      |   |
| Llenado bolsos        | Mil |            |      |   |
| Puesta de semillas    | Mil |            |      |   |
| Producción posturas   | Mil |            |      |   |
| Preparación de tierra | Ha  |            |      |   |
| Tratamientos          | Ha  |            |      |   |

### Reforestación en la franja hidrorreguladora

| Indicadores    | UM  | Plan Anual | Real | % |
|----------------|-----|------------|------|---|
| Plantación     | Ha  |            |      |   |
| Plantación     | Mil |            |      |   |
| Mantenimiento  | Ha  |            |      |   |
| Llenado bolsos | Mil |            |      |   |

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 www.uho.edu.cu

|                       |     |  |  |  |
|-----------------------|-----|--|--|--|
| Puesta de semillas    | Mil |  |  |  |
| Producción posturas   | Mil |  |  |  |
| Preparación de tierra | Ha  |  |  |  |
| Tratamientos          | Ha  |  |  |  |

#### Plan especial de Recultivación Minera

| Indicadores           | UM  | Plan Anual | Real | % |
|-----------------------|-----|------------|------|---|
| Plantación            | Ha  |            |      |   |
| Plantación            | Mil |            |      |   |
| Mantenimiento         | Ha  |            |      |   |
| Llenado bolsos        | Mil |            |      |   |
| Puesta de semillas    | Mil |            |      |   |
| Producción posturas   | Mil |            |      |   |
| Preparación de tierra | Ha  |            |      |   |
| Tratamientos          | Ha  |            |      |   |

#### Reforestación Masiva.

| Indicadores           | UM  | Plan Anual | Real | % |
|-----------------------|-----|------------|------|---|
| Plantación            | Ha  |            |      |   |
| Plantación            | Mil |            |      |   |
| Mantenimiento         | Ha  |            |      |   |
| Llenado bolsos        | Mil |            |      |   |
| Puesta de semillas    | Mil |            |      |   |
| Producción posturas   | Mil |            |      |   |
| Preparación de tierra | Ha  |            |      |   |
| Tratamientos          | Ha  |            |      |   |

#### 7. Programa para el uso sostenible del recurso agua de la Cuenca.

Para este programa se utilizarán los siguientes indicadores:

% de incremento de la cobertura de agua elevando la calidad de vida de la población.

Diagnostico de casos de EDA por cada 10000 habitantes

Cobertura de alcantarillado en la cuenca

Incremento de la Cobertura de saneamiento

Índice de potabilidad del agua de consumo

% de Cloración del agua de consumo

### **8. Programa de mitigacion o eliminación de los impactos ambientales negativos.**

Los principales impactos que tiene lugar en la cuenca pueden agruparse en 4 grandes grupos:

1. Los asociados a la actividad agropecuaria
2. Los asociados a la actividad minera.
3. La construcción de viales y asentamientos urbanos.
4. Los incendios espontáneos o provocados.

Los parámetros más utilizados para medir el grado de agresividad de un residual son las Demandas Bioquímica y Química de Oxígeno, DBO y DQO respectivamente:

1. DBO: Cantidad de oxígeno usado por los microorganismos para estabilizar la materia orgánica. En el laboratorio las determinaciones se realizan regularmente a los 5 días a 20 C.
2. DQO: Cantidad de oxígeno consumida en la oxidación química de la materia orgánica presente en el agua.

Para este programa se utilizarán los siguientes indicadores

- Mejora de los sistemas de deposición de los residuales de las despulpadoras.
- Control sanitario de los residuos sólidos
- Uso de sustancias químicas en la agricultura
- Nivel de explotación de los acuíferos para controlar la intrusión salina

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu)

- Controlar la contaminación atmosférica de la René Ramos y su influencia en el área de la Cuenca para evitar la acidificación de las aguas
- Rehabilitación de las áreas minadas.

### **9. Programa de Gestión Ambiental Comunitaria.**

Para el desarrollo de este programa se realizarán las siguientes acciones

- Subprogramas de Gestión Ambiental para los diferentes actores que interactúan en las comunidades.
- Selección y capacitación a Gestores Ambientales de las Comunidades o de los Consejos Populares, donde se le establecen sus funciones, atribuciones, código ético.
- Establecimiento de un Código Ético Ambiental Comunitario que pone en práctica el Gestor de cada comunidad.
- Establecimiento de controles por parte de los Gestores ambientales, Delegados y Presidentes de los Consejos Populares que se realizan al programa y los subprogramas que incluye:
  - Cumplimiento del programa y subprogramas.
  - Estado ambiental de las comunidades.
  - Medidas de protección de los recursos naturales.
  - Estado ambiental de las entidades.
  - Cumplimiento de las medidas de IAE.
- El control externo por parte de los Especialistas Municipales del CITMA donde valoran la marcha del programa y subprogramas.
- El control externo por parte de la IAE donde se valora el estado de cumplimiento del programa, subprograma y medidas de inspección, se dictaminan las medidas correctoras al respecto.

### **10. Programa de Gestión de los Recursos financieros.**

Para lograr una efectiva implementación de la política ambiental y el cumplimiento de los objetivos, en la Cuenca del Río Mayarí se deberá contar con los recursos financieros los cuales

---

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380 [www.uho.edu.cu](http://www.uho.edu.cu) deben ser asignados específicamente para llevar a cabo un adecuado desempeño en materia ambiental, conforme a lo establecido en la Estrategia de Gestión Ambiental. La responsabilidad principal de la Gestión recaerá en la Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña, centro perteneciente al CISAT del CITMA en Holguín.

### **11. Programa de Inspección Ambiental.**

Se realizará a través de las inspecciones y reinspecciones ambientales estatales a la cuenca con la participación de cuerpos de inspectores convocados según los objetivos a inspeccionar.



## Anexo 8. Órganos y mecanismos para la implementación de la Estrategia.

| <b>Órgano y/o Mecanismo de dirección control.</b>      | <b>Objetivos.</b>  | <b>Frecuencia.</b> | <b>Dirige.</b> |
|--|--|--------------------|----------------|
| 1. EIIM  | Orienta y controla la implementación de la Estrategia de Gestión Ambiental en las empresas y comunidades                                   | Cuatrimestral.     | EIIM           |
| 2. Consejos Asesores de Ciencia y Técnica.             | Órgano científico asesor del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y Gestión Ambiental.  | Trimestral.        | CITMA.         |
| 3. Comisiones del Plan Turquino Manatí.                | Gestiona la marcha del programa del Plan Turquino Manatí   | Mensual.           | Gobierno.      |
| 4. Comisión de la Cuencas Hidrográfica del Río Mayarí. | Gestiona la marcha del programa de la Cuencas Hidrográfica del Río Mayarí.   | Mensual.           | Gobierno.      |
| 5. Oficinas Municipales de Estadística                 | Capta la información mensual de las Estadísticas de los OACE   | Mensual            |                |
| 5. Controles Gubernamentales a los municipios.         | Realiza el control de la implementación del sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica y Gestión Ambiental en las empresas del Municipio. | Mensual.           | Gobierno       |



**Anexo 7. Plan de acción para la implementación de la Estrategia de Gestión**

**Ambiental.**

| No        | Acciones /Tareas.  | Responsable                                  | Participan                  |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Elaboración y aprobación del Programa.</b>  | <b>EIIM</b>                                  | <b>Actores del sistema.</b> |
| 1.1       | Precisión de los indicadores y criterios de medida de los diferentes programas de Gestión.   | <b>EIIM</b>                                  | Especialista.               |
| 1.2       | Difusión y recogida de criterios.  | <b>EIIM</b>                                  | Actores del sistema         |
| 1.3       | Análisis en el Consejo Asesor de Ciencia y Técnica.  | <b>EIIM</b>                                  | Miembros y invitados.       |
| 1.4       | Aprobación en el CAM y el CAP.   | <b>EIIM</b>                                  | Miembros.                   |
| <b>2.</b> | <b>Elaboración y/o actualización de la Red de Programas de gestión para la implementación.</b>   | <b>EIIM y Organismos.</b>                    | <b>Actores del sistema</b>  |
| 2.1       | Elaboración de los Programas de Sectores e Instituciones.  | Delegados y Directores de Organismos.        | Organismos y Entidades.     |
| 2.2       | Elaboración de los Programas Estratégicos de Gestión por municipios  | EIIM y Delegados y Directores de Organismos. | Entidades y Organismos.     |
| 2.3       | Elaboración de los Programas Estratégicos provinciales   | EIIM y Delegados y Directores de Organismos. | Entidades municipales.      |
| 2.4       | Elaboración de los programas estratégicos de la EIIM; Consejo Asesor de Ciencia y Técnica, Comisión del Plan Turquino, Comisión de la Cuenca Hidrográfica de la Cuenca del Río Mayarí, Indicadores y formación a captar por Estadística Municipal. | EIIM, CITMA y Gobierno                       | Integrantes.                |

**Tabla 2. 2 Plan de acción para la implementación del Programa Estratégico. Continuación**



| No        | Acciones /Tareas.  | F/C                | Responsable                                 | Participan                    |
|-----------|--|--------------------|---|-------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>Elaboración del Plan anual de aseguramiento para la implementación.</b>             | <b>30/6/06</b>     | <b>EIIM y Organismos.</b>                   | <b>Actores del sistema.</b>   |
| 3.1       | Plan anual de gestión-control de la EIIM.  | <b>30/6/06</b>     | <b>EIIM</b>                                 | Especialista.                 |
| 3.2.      | Planes anuales de Gestión control de los Órganos y mecanismos de dirección             | <b>30/6/06</b>     | <b>EIIM</b>                                 | Actores del sistema           |
| 3.3       | Planes anuales de gestión- control de sectores.  | <b>30/6/06</b>     | EIIM, Delegados y Directores de Organismos. | Entidades.                    |
| 3.4       | Planes anuales de gestión- control de los municipios.                                  | <b>30/6/06</b>     | EIIM, Delegados y Directores de Organismos. | Entidades municipales.        |
| <b>4.</b> | <b>Control externo.</b>  | -                  | -   | -                             |
| 4.1       | Control semestral del programa por el CAP y los CAM.                                   | Junio y Noviembre, | CAP y CAM                                   | Miembros.                     |
| 4.2       | Rendición de Cuenta de sectores en el CAP y CAM ( Incluir el tema dentro de la agenda) | según Plan         | Delegados y Directores de Organismos        | Miembros.                     |
| 4.3       | Rendición de cuenta anual de la EIIM.  | según Plan         | EIIM  | EIIM                          |
| 5.        | Otras acciones estratégicas.   |                    |   |                               |
| 5.1       | Programa para la actualización de los SIG  | 30/12/06           | IPF y EIIM                                  | Organismos y entidades.       |
| 5.2       | Programa de Ordenación de las actividades económicas de la Cuenca.                     | 30/12/06           | IPF y EIIM                                  | IPF y entidades involucradas. |