

PLATAFORMA GOESPACIAL EN FUNCIÓN DE LA ENSEÑANZA Y LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LAS COMUNIDADES DE LA CUENCA ALMENDARES-VENTO.

D. R. Ulloa López, M. Bello Hernández, M. Fabregat Jorge,

A. Domech González, L. García Suárez.

Facultad de Gestión de la Ciencia la Tecnología y el Medio Ambiente. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.

diego@info.isctn.edu.cu, dulloalopez@yahoo.com.mx.

RESUMEN

Para la implementación de la Gestión Ambiental, un elemento de vital importancia es el Recurso Humano por lo que proveer su formación es imprescindible. Aun así, sin la ayuda ciudadana no sería posible la sustentabilidad.

No se puede pensar en implementar la Gestión Ambiental al margen del espacio (Geoespacio).

El presente trabajo tiene como objetivo discutir los preceptos de partida y la estructura organizativa de un proyecto para Implementar, en la Cuenca Almendares-Vento, un Sistema Información Territorial para la Formación de Recursos Humanos en la esfera de la Gestión Ambiental,

Para cumplir con los objetivos propuestos fue necesario estructurar los aspectos correspondientes a la dinámica de la propia formación en Educación Ambiental, además de la estructura organizativa de Sistema de Información Territorial incluyendo la implementación de Sistema de Información Geográfica (SIG).

Se brinda una breve caracterización de la problemática ambiental de la cuenca y se mencionan los resultados alcanzados hasta el momento.

PALABRAS CLAVES

Sistema Información Territorial, Sistema de Información Geográfica, Formación de Recursos Humanos, Educación Ambiental, Gestión Ambiental,

ABSTRACT

For the implementation of the environmental administration, an element of vital importance is the human resource for what to provide its formation is indispensable. Even so, without the civic help it would not be possible the sustainable.

One cannot think of implementing the environmental administration to the margin of the space (geospace).

The present work has as objective to discuss the departure precepts and the organizational structure of a project to implement, in the "cuenca almendares-vento", a territorial information system for the formation of human resources in the sphere of the environmental administration,

To fulfill the proposed objectives it was necessary to structure the aspects corresponding to the dynamics of the own formation in environmental education, besides the organizational structure of system of territorial information including the implementation of geographical information system (gis).

You offers a brief characterization of the environmental problem of the basin and the results are mentioned reached until the moment.

Key word

Territorial information system, geographical information system, formation of human resources, environmental education, environmental administration.

INTRODUCCIÓN.

La implementación de todos los mecanismos, acciones e instrumentos que posibilitan la sustentabilidad ambiental en un país es lo que habitualmente se define por Gestión Ambiental.

Para la implementación de la Gestión Ambiental, un elemento de vital importancia es el Recurso Humano por lo que proveer su formación es imprescindible. Aun así, sin la ayuda ciudadana no sería posible la sustentabilidad.

Pero el llamado Medio Ambiente, no puede existir, al menos en este planeta, al margen del conjunto de relaciones geoespaciales que componen, complican, originan o surgen en el proceso de funcionamiento de ese Medio Ambiente; por tanto no se puede pensar en implementar la Gestión Ambiental al margen del espacio (Geoespacio). Es cierta la posibilidad de implementar la Gestión Ambiental Empresarial y en tal caso se puede concebir en el marco de un ambiente interno, que puede parecer apartado del ámbito geográfico donde está enclavada la Empresa, pero este ambiente interno deberá estar afectado por muchas relaciones que dependen del ambiente externo y al mismo tiempo deberá afectar al ambiente externo por su actividad dentro del entorno.

La importancia del Geoespacio para la Gestión Ambiental se maximiza cuando se intenta instrumentar para un territorio determinado.

La Educación Ambiental es un instrumento de la Gestión Ambiental que no escapa a los resultados del anterior análisis; por tanto la formación de Recursos Humanos y la concienciación de la población deben tener en consideración las características del espacio que soporta y compone el ambiente de la comunidad.

OBJETIVOS.

El presente trabajo tiene como objetivo exponer los preceptos de partida y la estructura organizativa de un proyecto para implementar, en la Cuenca Almendares-Vento, un Sistema Información Territorial para la Formación de Recursos Humanos en la esfera de la Gestión Ambiental, soportado sobre una plataforma informática en Sistema de Información Geográfico (SIG), que permita la organización de la información sobre el medio ambiente, la Gestión Ambiental Territorial y Empresarial,

el análisis de las necesidades sobre la Educación Ambiental, y la toma de decisiones de forma funcionalmente dinámica.

MATERIALES Y MÉTODOS.

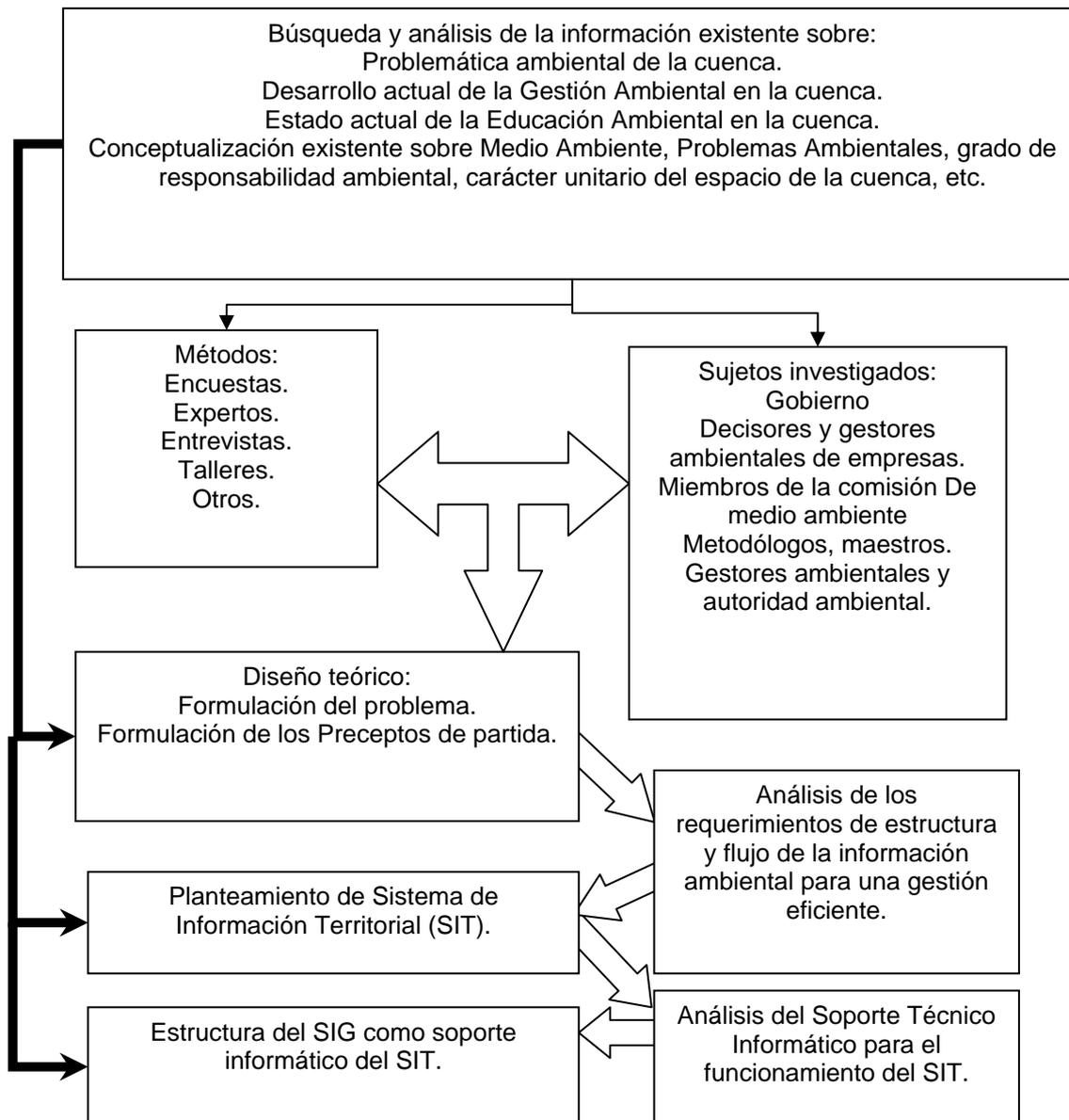


Fig. 1: Estructura General de la Investigación. Los conectores en negro muestran las relaciones estructurales entre etapas, Las flechas en blanco muestran el flujo informativo de la investigación.

El trabajo quedó estructurado, de forma general en cuatro grandes etapas, como se muestra en la figura 1. En la primera etapa, partiendo de un extenso trabajo bibliográfico, se procedió a identificar dentro del entorno de la cuenca los elementos que en el plano teórico caracterizan el funcionamiento y en particular la gestión que se realiza en este espacio, haciendo particular hincapié en la existencia del concepto de unidad que deben tener los actores sobre la cuenca. También se definieron los actores y mediante los métodos señalados en el organigrama se realizó un diagnóstico preliminar de la situación que permitiera pasar al diseño.

Concluido el diagnóstico, el problema consistió en determinar cuales eran los aspectos de los que dependía la dinámica de la propia formación en Educación Ambiental para lograr una buena gestión de los territorios interrelacionada a nivel de toda la cuenca, incluyendo los aspectos de tipo y flujo de información entre actores y con los intereses del país en la región.

A partir del diseño teórico se paso al análisis de los requerimientos de estructura y flujo de la información ambiental para una gestión eficiente, lo cual concluyó con el planteamiento de un Sistema de Información Territorial (SIT) de la Cuenca Almendares-Vento, que constituye la plataforma espacial sobre la que se soporta la Educación Ambiental y la Gestión. Este sistema deberá estar configurado cibernéticamente para poder dar respuesta a las necesidades de información del proceso educativo y del manejo integrado de la cuenca para lo cual se realizó un Análisis del Soporte Técnico Informático para el funcionamiento del SIT, donde se definió que la aplicación de programa apropiada es un SIG, así como la estructura del mismo como soporte informático del SIT.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

Problemática ambiental del territorio.

El Río Almendares constituye la corriente superficial más importante de Ciudad de la Habana con una longitud de 49.8 Km., Bordea la Ciudad de la Habana de sur a norte y la atraviesa por el centro del sector oeste de la misma. Tiene como origen una serie de cañadas y arroyos de alimentación cársica que, con mayor o menor caudal y de permanencia variable, afluyen desde las alturas de Tapaste al norte del

Municipio San José y, desde el sureste de las elevaciones de Managua en la provincia de La Habana con un curso original de este a oeste de varios kilómetros, atravesando la cuenca hidrogeológica de Vento. Posteriormente se orienta a la altura del caserío La Jungla, en el Municipio Boyeros, hacia el norte, desembocando al oeste de la Bahía de La Habana.

En su recorrido recibe las aguas de diferentes afluentes entre los que se citan: Santoyo, Mordazo, Orengo, Marinero o Cotilla, Paila San Francisco, Limón, Jicotea, Chepalote, Pancho Simón y Guadiana.

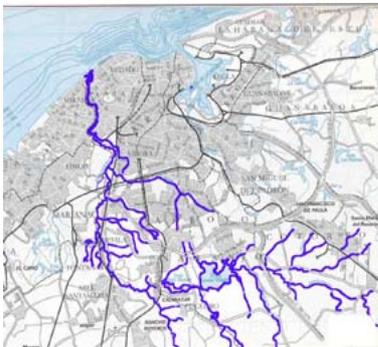


Figura 2: Corriente superficial Río Almendares en su recorrido por la Ciudad de la Habana

La Cuenca hidrogeológica de Vento es un acuífero libre clasificado como freático álcico, coincidente con la cuenca superficial del Río Almendares en la obra colectora del Acueducto de Albear denominada “la Tasa de Vento”. Ambas constituyen el sistema hidrográfico denominado “Cuenca Almendares-Vento”.

De los 402 Km.² que tiene el área de la Cuenca, 212,51 (52,8 %) pertenecen a La Provincia Ciudad de La Habana y 189,51 (47,14 %) a la provincia de la Habana.

En la cuenca viven más de medio millón de personas y alrededor del 47 % del agua potable que consume la población de la Ciudad de La Habana proviene de la cuenca subterránea Vento. Entre 300 y 350 T de peces se extraen como promedio histórico de la presa Ejército Rebelde, localizada en un afluente del Río Almendares, que además, es un eficiente órgano de recarga a la Cuenca Vento, y tiene un alto uso agrícola sobre todo en la provincia La Habana.

Sobre su superficie se asientan, El Jardín Botánico, Parque Zoológico, EXPOCUBA,

El Parque Lenin y El Parque Metropolitano de La Habana; así como centros de educación superior e institutos de investigación científica.

Hace varios años se dio la voz de alarma sobre los niveles de contaminación de las aguas de la cuenca, donde van a parar los desechos de varios centros fabriles y repartos de la ciudad que tienen su enclave en sobre el territorio de la cuenca, además de la deforestación y otros problemas referentes al manejo inadecuado de la cuenca.

Las manifestaciones de contaminación atmosférica más evidentes son afectaciones por emisiones de humo, polvo, gases y ruidos provenientes de instalaciones industriales y de servicios además de vías que no cumplen los parámetros técnicos requeridos y son sobrecargadas por un alto flujo vehicular como es el caso de la Calzada de Rancho Boyeros.

La actividad productiva industrial se desarrolla en un gran número de instalaciones diseminadas en la trama urbana o vinculadas a vías como la Carretera Central y la Calzada de Rancho Boyeros, generando emisiones atmosféricas que en el 50% de los casos son producto de la mala operación de las calderas, de la utilización de combustibles sucios, así como por la existencia de tecnologías obsoletas.

La parte suroeste del territorio se encuentra afectado por la contaminación sónica que genera el Aeropuerto José Martí, cerca del cual se encuentran ubicados repartos residenciales, hospitales y otras instalaciones.

Otro elemento que incide negativamente en la calidad ambiental, es la problemática actual con el servicio de recogida y disposición final de los desechos sólidos urbanos y un gran número de microvertederos diseminados en el territorio.

Aún cuando la calidad de las aguas de la cuenca es aceptable según los datos sistemáticos de las 82 estaciones de la Red de Calidad que monitorean el área; la contaminación de las aguas por residuales domésticos e industriales constituye la principal afectación con un elevado número de fuentes contaminantes que infiltran sus residuales crudos o parcialmente tratados, en muchas ocasiones sin autorización oficial para ello, algunas zonas urbanizadas no disponen de sistema de alcantarillado, existiendo diversas formas para la recolección y disposición de las

aguas albañales que comprenden soluciones puntuales (fosas y tanques sépticos con pozos de infiltración), redes recolectoras que vierten a arroyos y ríos sin ningún tratamiento.

La erosión de los suelos se manifiesta en un 16% del área (6525 ha). El drenaje abarca 127 ha (0.31%) y las áreas afectadas por la salinización es de aproximadamente 77 ha (0.20%). Existe 417 ha deforestadas en la cuenca lo que representa el 31,2% del patrimonio forestal.

El uso irracional del espacio, desde la época pre-revolucionaria propició el deterioro medioambiental del territorio, el cual no solo amenaza al sistema fluvial, sino que repercuten en las zonas aledañas, propiciando el deterioro del topoclima de la Región.

A veces como causas y otras veces como efecto se observa un deterioro de la calidad de vida de la población; La vida social en los aspectos sociológicos, socioeconómicos, la infraestructura urbana, etc.

Las acciones unilaterales de todos aquellos que de una forma u otra se sirven del espacio y se perjudican con su deterioro, no han conducido a la rehabilitación de la cuenca.

La información existente aunque presumiblemente amplia, se encuentra disgregada, no sistematizada y es muy unidireccional, todo lo cual dificulta su utilización.

Esta es en líneas generales la problemática ambiental que reflejan los informes de las instituciones que han realizado trabajos investigativos en el territorio, o que conforman el Consejo de Cuenca Almendares-Vento.

Discusión del diseño y estructura del SIT.

Para cumplir con los objetivos propuestos primero fue necesario estructurar los aspectos correspondientes a la dinámica de la propia formación en Educación Ambiental. La figura 3 refleja la hipótesis asumida, mediante la cual la buena gestión se logra a partir de la preparación de los actores, (Durojeanni, 1998) entendiéndose como tales a todas aquellas personalidades que coexisten sobre el territorio de la cuenca, lo usan reflejando su acción sobre el mismo, al tiempo son receptores

pasivos o activos de los problemas que en el se producen, por lo cual deben manifestar interés y preocupación por encontrar las soluciones más factibles al deterioro ambiental de la cuenca.

Como se aprecia en la figura se pretende que la formación de estos actores, que además son los decisores dentro del territorio, repercuta sobre la comunidad a través de un manejo adecuado basado en decisiones correctas desde el punto de vista ambiental, la posibilidad de reconocer problemas ambientales, el conocimiento de la situación en la que se encuentra la cuenca y fundamentalmente en la formación de una conciencia de pertenencia a un espacio determinado que constituye en si mismo un sistema y tiene por demás un carácter complejo.

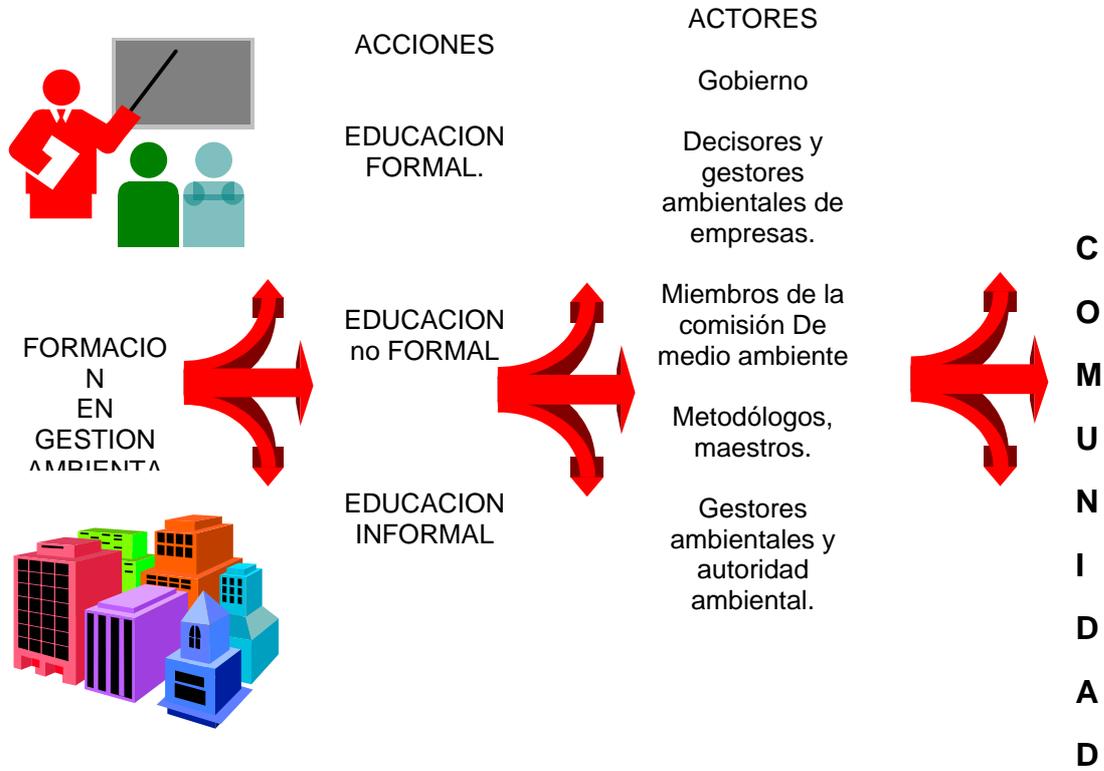


Fig. 3 Estrategia de Formación de Recursos Humanos en Gestión Ambiental

Aun cuando se lograra un correcto conocimiento del Medio Ambiente, esto no tendría resultados verdaderamente fructíferos si prevaleciera la anarquía con respecto a la toma de decisiones; por tanto es necesario un elemento de unión que permita un flujo de información ínter territorial. Téngase en consideración que el territorio de la cuenca está dividido en once municipios, cada uno de los cuales

toma sus propias decisiones; pero esta división no elimina las relaciones funcionales de la naturaleza, sino que las complica. Este elemento de unión estará dado por la existencia de un Sistema de Información Territorial, entendiéndose por tal a todo el flujo de información estructurado y dirigido por los actores y para los actores, incluyendo dentro de los mismos a los docentes e investigadores implicados en este proyecto, que acometerán las tareas relativas a la formación de los recursos humanos, así como las demás organizaciones, que de forma relacionada deberán abordar los problemas y plantear soluciones colegiadas que tengan en consideración todos los complicados elemento de la naturaleza, la sociedad y los individuos con una visión espacial. Visto de esta forma el Sistema de Información territorial constituiría la plataforma geoespacial donde se sustentará, en primer lugar, el proceso de enseñanza aprendizaje, la formación y la Educación Ambiental en la cuenca, al mismo tiempo, soportará todo el proceso de “gestión territorial” manteniendo una constante actualización sobre los cambios que se suceden en este entorno (Hunt, 1996). Esta información necesita ser soportada sobre una plataforma informática, capaz de manejar toda la información espacial y de atributos, que se genere durante todo el proceso, además de permitir el análisis espacial y las consultas de información para la ayuda a la toma de decisiones.

La aplicación con todas las características necesarias lo constituyen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que son los softwares que se han elaborado para el buen manejo de las bases de datos espaciales. Con toda intención se ha diferenciado el concepto de SIG del de Sistema de Información Territorial haciendo notar que el primero es aquel que se refiere al ambiente virtual mientras que el segundo esta expresando el funcionamiento real que se pretende obtener; para lo cual el SIG es el soporte computacional.

La figura 4 muestra como se ha estructurado el proceso de formación de los recursos humanos a partir de las necesidades territoriales de formación. Estas se obtienen al:

Diagnosticar y caracterizar la problemática ambiental existente (CITMA, 1997, 1999).

Diagnosticar a través de la percepción el conocimiento, la sensibilización de los diferentes actores que son decisores dentro de ámbito territorial (Nuñez, Lilia y

Espina, 2001).

Confeccionar los diseños instruccionales para dar satisfacción a las necesidades diagnosticadas acorde a las posibilidades de recursos humanos y materiales, estos últimos con un mínimo de disponibilidad.

Determinar los métodos y medios a emplear en la impartición de las actividades de superación (Gudynas, 1998).

Ejecución de las actividades.

Evaluación del impacto de esta superación (Moré, 2000).

Los métodos empleados siempre propiciarán el actuar, la investigación, la creación, la toma de decisiones por consenso y de carácter interdisciplinario. La evaluación de los resultados es compleja y reflejará los momentos o cortes de un proceso que medirá cualitativa y cuantitativamente los conocimientos y habilidades así como también la evolución sufrida en las actitudes que le permitan el desenvolvimiento de su actividad como promotor, educador, coordinador, evaluador y controlador de políticas, estrategia planes, programas conciliador de discrepancias, integrador de disímiles criterios que tendrá que aplicar en la solución de los problemas ambientales y de hecho en la toma de decisiones.

El Sistema de Información Territorial estará soportado sobre una plataforma Map Info GIS y se utilizarán además otros softwares de análisis como Surfer e Idrisi GIS. El montaje e Implementación se aprecian en la figura 5 (a y b).

Dentro de los objetivos básicos iniciales que se plantean a la implementación del sistema se encuentran:

Representación espacial de cómo se desarrolla la educación ambiental en la comunidad y/o comunidades.

Localización y ubicación exacta de los actores que participan y la multiplicidad de acciones que se ejecutan a partir de ellos.

Información de carácter general sobre el medio ambiente y cómo la educación ambiental va contribuyendo a la transformación favorable del medio.

Aportar una ayuda eficaz para la toma de decisiones de los actores y la forma de materialización de las acciones.

Para lograr el cumplimiento constante de los objetivos básicos iniciales resulta imprescindible la comunicación e interacción entre todos los actores, de manera que el propio sistema constituiría el elemento principal de unión, a través de la información. El sistema se nutre de la información que les suministran los actores y su salida constituye nueva información suministrada a los propios actores en un proceso de retroalimentación, que conforma una espiral evolutiva en el proceso de formación y Educación Ambiental.

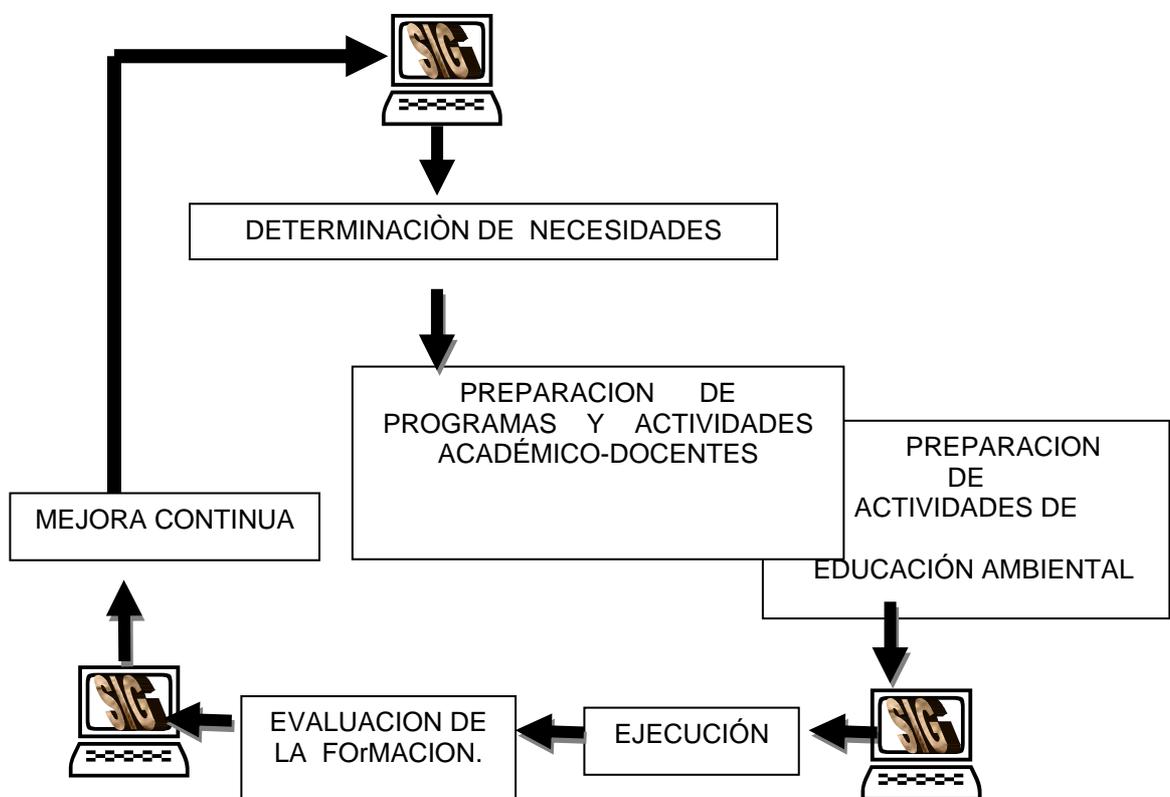


FIGURA 4: ESTRUCTURA DEL PROCESO DE FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS A PARTIR DE LAS NECESIDADES TERRITORIALES DE FORMACIÓN.

Se supone, en primer lugar, que cada personal formado, puede constituir un nodo informativo de diseminación de la educación ambiental dentro del lugar de la cuenca donde se desarrolle su actividad. Si se dispone de la localización espacial, en un determinado momento de corte, de estos nodos, se puede llegar a conocer la forma en que se va cubriendo el territorio de la cuenca, de manera que al paso del tiempo

el grado de cubrimiento del territorio mostrado a través de las capas del SIG indicaría que partes de ese espacio faltan por cubrir desde el punto de vista de la creación de una red de diseminación de la cultura y la educación sobre el medioambiente de la cuenca.

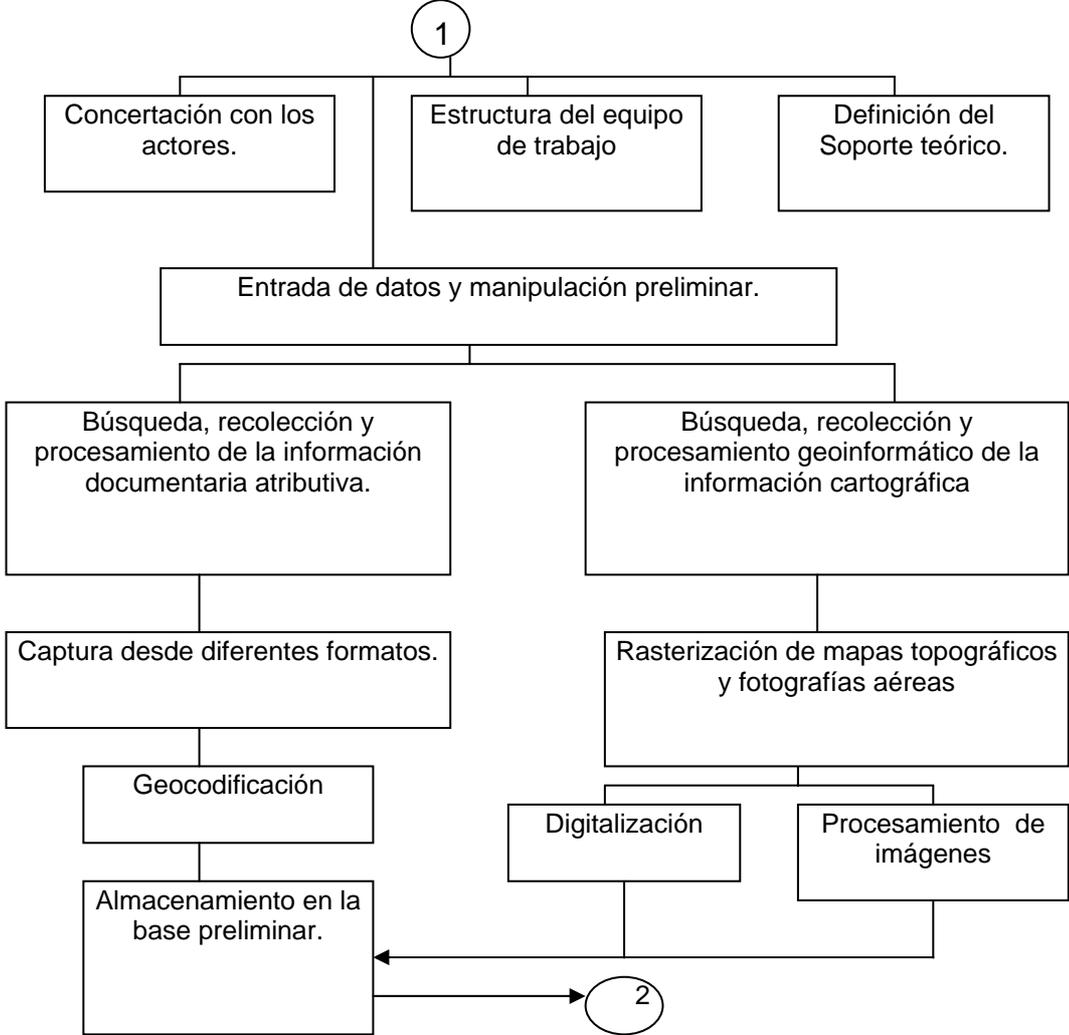


Figura 5a: El montaje e Implementación del SIG en el marco del Sistema de Información Territorial. Observe que existen diferentes tareas anteriores a la implementación en el SIG de base.

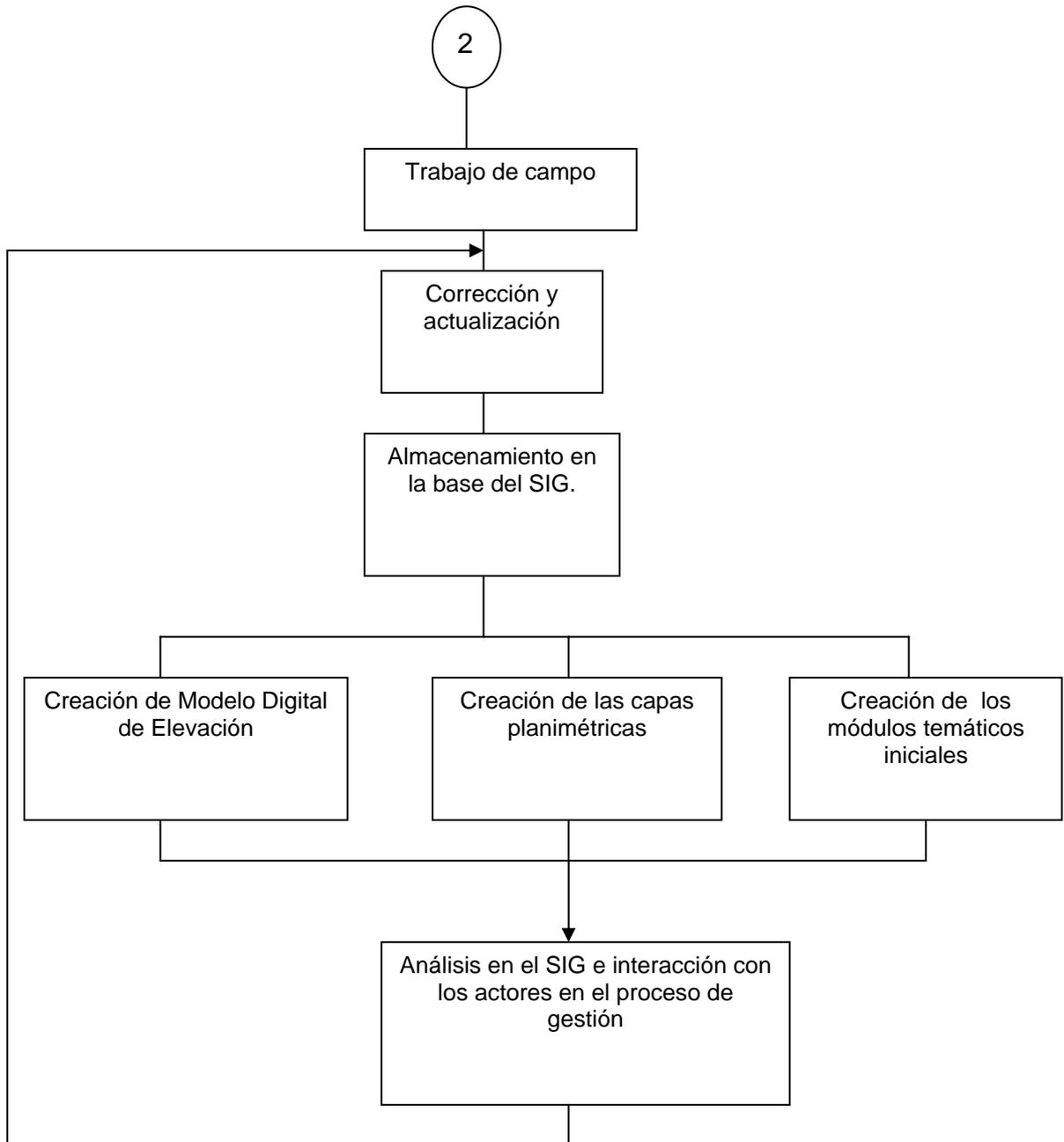


Figura 5b. El montaje e Implementación del SIG en el marco del Sistema de Información Territorial. Obsérvese que en el proceso de gestión se generan transformaciones que obligan a la actualización continua.

Los módulos temáticos son tres, como se muestra en la figura 6 los cuales están divididos según las necesidades, en concertación con los diferentes actores y tienen limitaciones de acceso.

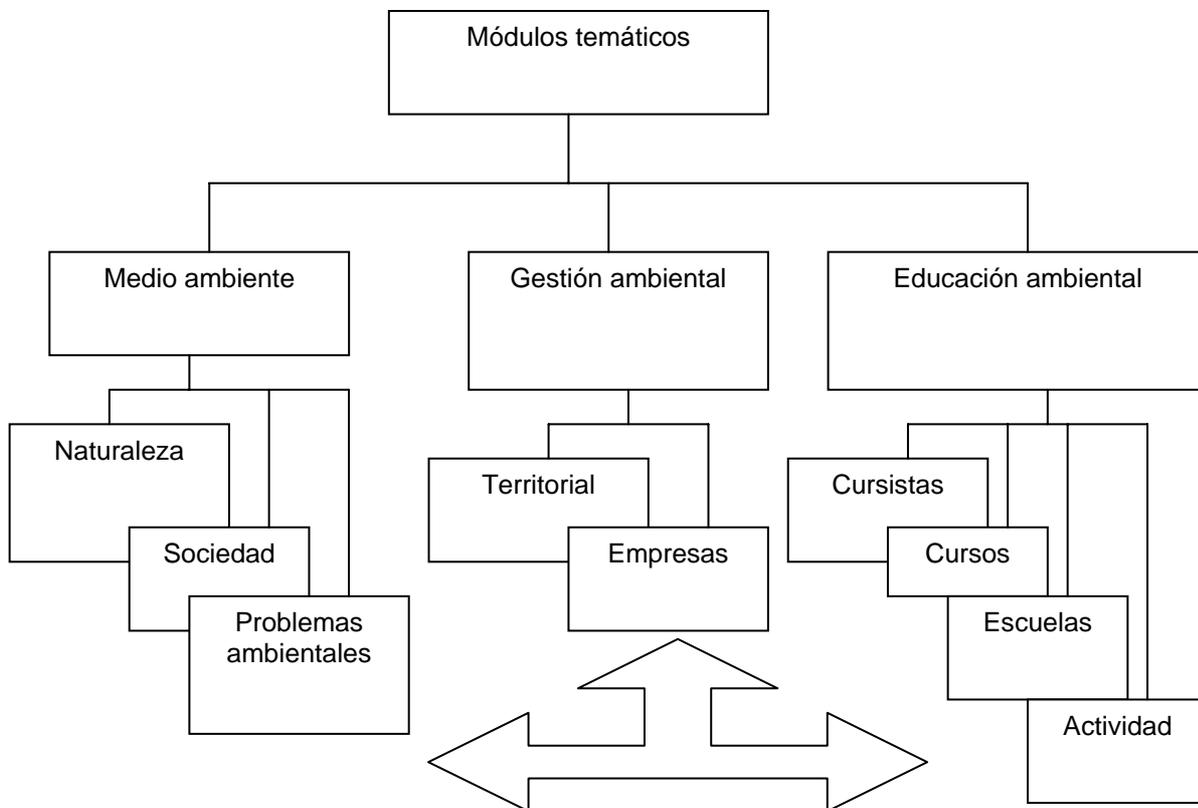


Figura 6: Estructura General de los Módulos Temáticos en la Base de Datos. La flecha gruesa significa la relación entre los módulos.

Cada sección está dividida en subsecciones, acorde a las necesidades y la complejidad del sistema en estudio. En el módulo de Medio Ambiente se almacenará toda la caracterización del territorio, en el de Gestión todas las decisiones que implique transformaciones en la cuenca, o que deban ser colegiadas por el consejo de la cuenca, mientras que en el de Educación Ambiental se dará curso a todo el proceso docente y a las actividades educativas que se desarrollen en este marco (Colectivo de Autores, 1999).

Es indiscutible que en la medida en que se sucedan las acciones se deberá actualizar las capas que se afecten en los diferentes módulos, incluso en el caso de

que la modificación ocurra producto de una actividad que en estricto se genere en determinado módulo, como Gestión, esto obligará a actualizar las capas del módulo de Medio Ambiente.

Concluido el diseño del proyecto, se están desarrollando varias actividades en paralelo. Se están desarrollando actividades y entrevistas de coordinación con los diferentes actores en cada municipio y con la comisión de la Cuenca Almendares-Vento.

Atendiendo a la complejidad del trabajo, todavía se están definiendo elementos del soporte teórico, puesto que la información, generalmente, se presenta con diferentes bases y criterios teóricos, siendo imprescindible reelaborarla bajo una misma base conceptual. Esto es de extrema importancia en lo tocante a la información sobre la naturaleza donde se encuentran clasificaciones de un componente que no aportan límites espaciales compatibles en su relación con otros componentes, por ejemplo, las clasificaciones morfológicas de suelo son poco compatibles con la génesis del relieve, mientras que la clasificación del aspecto del relieve, compatibiliza con el funcionamiento del bosque. Se trata de encontrar las clasificaciones que aporten a la síntesis entre componentes y elementos del entorno.

En lo referente a la búsqueda, recolección y procesamiento de la información documentaria atributiva se encuentran en fase de elaboración las siguientes bases relacionales:

Estrategia ambiental del territorio.

Localización de los principales focos contaminantes.

Localización de los actores en el territorio, por municipios y consejos populares.

Percepción que se tiene en el territorio sobre los problemas ambientales, por municipios y consejos populares.

Necesidades de superación del Gobierno por municipios.

Necesidades de superación de decisores y gestores ambientales de empresas.

Necesidades de superación de Miembros de la comisión de medio ambiente municipal.

Necesidades de superación de Metodólogos, maestros.

Necesidades de superación de Gestores ambientales y autoridad ambiental.

Programa de estudio de Diplomado y de Maestría en Gestión Ambiental.

Análisis Sico perceptual por municipios y consejos populares.

Localización de egresados de los cursos del diplomado ejecutados.

Localización de egresados de la Maestría en Gestión Ambiental en ejecución.

Localización de los inspectores juveniles para la gestión ambiental según metodología internacional (Mapa Verde).

Trabajo conjunto con instituciones en la realización del Mapa Verde.

Localización de Concursos sobre Medio Ambiente.

Localización de actividades de cantos, poesía, plástica, composición y otras teniendo como base el Medio Ambiente.

Localización de lugares de realización de eventos científicos de jóvenes y niños en función de la protección ambiental.

Localización de diferentes actividades conjuntas entre los diferentes actores de la comunidad en correspondencia con días de conmemoración de actividades relacionadas con el medio ambiente.

En lo referente a la búsqueda, recolección y procesamiento geoinformático de la información cartográfica, se encuentran lista las capas planimétricas de varios municipios de la cuenca y se esta trabajando en los datos altimétricos para la elaboración del Modelo Digital de Elevación. Además se están procesando las capas temáticas de varios componentes del medio natural lo cual implica, en muchos casos análisis geoespacial en Surfer e Idrisi y trabajo de campo con el objetivo de compatibilizar la información.

El proyecto desde una perspectiva de desarrollo sostenible permitirá:

Lograr un desempeño más consciente y responsable con el Medio Ambiente.

Favorecer acciones conjuntas de la comunidad dirigidas a prevenir, y corregir problemas ambientales.

Promover y multiplicar acciones a partir de la capacitación en las comunidades de la cuenca.

Educar a los actores en una cultura de participación popular.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

- Caduto, H. Guía para la enseñanza de valores ambientales. Programa Internacional de Educación Ambiental. Editorial Los Libros de la Catarata, Madrid. España. 32-45, 1992
- CITMA. Estrategia Ambiental Nacional. Soporte magnético. 27 Págs., 1997.
- CITMA-Delegación Ciudad Habana. Estrategia Ambiental Provincial. Soporte magnético. 29 Págs., 1999.
- Colectivo de autores. Estudio geoambiental del municipio Boyeros. DPF-MEP. 200págs. 1999.
- Dirección de Política Científica y Tecnológica. Ciencia e Innovación Tecnológica. Editorial Academia. Ministerio de Ciencia, Tecnología y M.A. Rep. Cuba. 73 Págs., 2001.
- Durojeanni, A. Procedimientos de Gestión en Cuencas Hidrográficas. Editorial CEPAL, Santiago de Chile. 236 Págs., 1998.
- Fernández Polcuch, Ernesto. La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. En: Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe. Compilado por Mario Albornoz, RICYT, 2001.
- García Palacios y Otros: Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual., Cuadernos Iberoamericanos, OEI, Madrid, 2001
- González Teresita e I., García. Cuba su medio ambiente después de medio Milenio. Editorial Científico - Técnico. Cuba. 112-161 Págs. 1998.
- Gudynas. La enseñanza de las Ciencias Ambientales y las Universidades. Revista Ambientico. (4).5. 23-27, 1998.
- Hunt D., Johnson C. Sistemas de Gestión Medioambiental. Serie McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., España, 1996.
- López Cerezo, José A. y José Luis Luján. Observaciones sobre los Indicadores de impacto social. Trabajo presentado en el Seminario-Taller "Sociedad de la

información y promoción de la cultura científica”. Lisboa, 2001.

-Machado, F.: Recursos humanos en la gestión tecnológica, Aspectos conceptuales y metodológicos de la gestión tecnológica, ALTEC, Caracas, 1992

-Moré, Elvira. Recopilación bibliográfica sobre la Evaluación del desempeño en las organizaciones. Soporte magnético. Ciudad de La Habana.1- 14, 2000.

-Nuñez, Lilia y Espina, M.: Percepciones Ambientales, Material inédito, Biblioteca CIPS, CIPS, Nov., 2001.

-Oficina Nacional de Normalización. NC-ISO 14000. Gestión Ambiental. Compendio. Ciudad de La Habana, 1998.

-PNUD. Informes sobre Desarrollo Humano 1990 – 2001

-RICYT / OEA / CYTED. Manual de Bogotá. 2001