

Proyecto Binacional Catamayo - Chira



MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA-SIG

VOLUMEN I

Fredy Feijó U. - Karen Valdiviezo Ch.

Loja - Piura
2006

TABLA DE CONTENIDOS

1	GENERALIDADES DEL SIG	1
1.1	Conceptualización	1
1.1.1	Alcances del SIG	1
1.1.2	Objetivos del SIG	1
1.1.3	¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica?.....	1
1.1.4	Algunas definiciones	1
1.1.5	A qué situaciones puede responder un SIG	3
1.1.6	Funciones de un sistema de información	4
1.1.7	Elementos de un SIG.....	4
1.2	Naturaleza de la información cartográfica	5
1.2.1	Datum	6
1.2.2	Sistema de coordenadas	6
1.2.3	Proyecciones Cartográficas	7
1.2.4	Escala.....	7
2	OPERACIÓN Y MANEJO DEL SIG DEL PROYECTO	7
2.1	Introducción	7
2.2	Requerimiento para su funcionamiento	8
2.2.1	Hardware.....	8
2.2.2	Software.....	8
2.2.3	Personal	9
2.3	Estructura del SIG Catamayo–Chira	9
2.4	Procedimiento de exploración	9
2.5	Diagnóstico y Metadatos de la base datos del SIG Catamayo– Chira.....	13
2.5.1	Mapas de la caracterización territorial e hídrica	15
2.5.2	Mapas del Diagnóstico Socioeconómico	27
2.5.3	Mapas de la Valoración económica de los recursos.....	32
2.5.4	Zonificación Ecológica Económica (ZEE)	36
3	MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SIG	39
3.1	El mantenimiento de los datos.....	39
3.2	Homogenización en procesos de actualización de la información.....	40
3.3	Datos susceptibles de actualización periódica.....	40
3.4	Obtención de datos y fuentes de Información	48
3.4.1	Análisis y requerimientos	48
3.4.2	Calidad de los datos geográficos	48
3.5	Tipos de estructuras de almacenamiento	51
3.6	Métodos de captura de datos	52
3.6.1	Digitalización	52
3.6.2	Restitución analítica	53
3.6.3	Restitución digital.....	53
3.6.4	Captura de datos de campo.....	54

3.7	Creación, almacenamiento y administración de la Base de Datos.....	54
3.7.1	Base de datos.....	54
3.7.2	Transformación, manipulación y análisis de la Base de Datos	54
3.8	Presentación de la información	56
4	TRANSFERENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SIG.....	57
4.1	Introducción	57
4.2	Importancia del intercambio y transferencia de información SIG	57
4.3	Las Instituciones y sus competencias sobre la información.....	57
4.4	Mecanismos de transferencia y difusión de la información Geográfica	58
4.4.1	El Internet.....	59
4.4.2	Infraestructura de Datos Espacial (IDE).....	59
4.4.3	El sistema de información al usuario (Data Clearinghouse).....	61
4.5	Sostenibilidad del SIG.....	62
4.5.1	Estrategias para la gestión del SIG.....	62
4.5.2	Mantenimiento financiero.....	63
5	SIG PROYECTO A TRAVES DE INTERNET.....	63
5.1	Introducción	63
5.2	Ventajas	63
5.3	Desarrollo	64
5.3.1	Evaluación de alternativas para la publicación en la Web.....	64
5.3.2	Servidores de mapas.....	64
5.3.3	XML y el formato SVG.....	65
5.4	Requerimientos	66
5.5	Funcionalidad	66
6	CONCLUSIONES	68
7	RECOMENDACIONES.....	69
8	BIBLIOGRAFIA.....	70
9	IX. ANEXOS.....	71

I. Presentación

Para asegurar la continuidad de un Sistema de Información Geográfica una institución u organización debe tener estrategias para el manejo y mantenimiento de los datos geográficos y alfanuméricos. Se deben establecer los procedimientos técnicos para tener en cuenta nuevos datos relevantes o actualizar viejos datos para ser rápidamente incorporados al sistema.

Este documento ha sido preparado justamente para ser un instrumento que conjugue estos procesos, procedimientos, estrategias, con el fin de estandarizar e integrar geográficamente las diferentes investigaciones en las temáticas: económicas, sociales, culturales, políticas y ambientales, enmarcadas inicialmente dentro del ámbito de la cuenca Catamayo-Chira y que sirva de base para lograr posteriormente un manejo unificado de la información de la Región.

El Proyecto Binacional en su fase operativa, ha desarrollado estudios con el apoyo de profesionales y técnicos de Ecuador y Perú. A partir de esta información se recopilaron, homogeneizaron y estandarizaron criterios para contar con una base cartográfica que permita conocer la situación actual en aspectos biofísicos, socioeconómicos, y de valoración económica de los recursos naturales de la Cuenca, estructurando un Sistema de Información Geográfica. El propósito es contar con una herramienta de consulta y aplicación para la actualización y manejo de la información geográfica digital que ha sido y es generada, y que contemple mecanismos para su integración a un SIG regional o provincia. Su finalidad es potenciar y ofrecer información para la adecuada toma de decisiones y la actuación en las diferentes áreas temáticas.

A continuación se realiza un acercamiento conceptual a lo que se denomina SIG, sus componentes, usos y muestra la necesidad de este instrumento y los procesos necesarios para lograr su mantenimiento, continuidad y utilización.

II. Antecedentes

El Proyecto Catamayo-Chira ha realizado una serie de estudios mediante los cuales, ha recopilado, sistematizado y homogeneizado significativos volúmenes de información geográfica en diferentes temáticas económicas, sociales, ambientales, etc., los cuales se encuentran debidamente sistematizados, estructurados en un Sistema de Información Geográfica y disponibles en formatos analógico y digital.

Este manual se ha desarrollado por la necesidad creciente de compartir información y de mantener la armonización, integración y un manejo de información que cumpla con los estándares técnicos en cuanto a procedimientos, elaboración, transferencia y gestión de la información geográfica. El fin es que la información se pueda intercambiar y compartir fácilmente entre instituciones públicas y privadas, que éstas puedan contribuir a mejorarla, y además evita duplicar esfuerzos económicos y técnicos, propendiendo a un desarrollo sostenible de los recursos naturales y humanos de la Cuenca.

III. Objetivos del Manual de "Operación Mantenimiento y Transferencia del SIG".

- Contar con una base de información cartográfica georreferenciada y documentada, que sirva en los diferentes ámbitos de planificación como fuente de datos a las instituciones de la Cuenca que conlleve a un mejor uso y aprovechamiento entre todas las organizaciones relevantes.
- Definir los mecanismos, normas y criterios para la operación y mantenimiento técnico y administrativo del sistema de Información Geográfica, como una herramienta guía para dichos procesos.
- Fortalecer las capacidades analíticas y de síntesis de información a nivel institucional, para la gestión efectiva de la información.
- Mejorar las capacidades de gestión de información social, económica y ambiental y propiciar procesos de comunicación participativa a nivel regional/provincial.
- Estandarizar e integrar geográficamente las diferentes investigaciones en las temáticas económicas, sociales, culturales, políticas y ambientales, y que sirva como base para la conformación del SIG Provincial / Regional.
- Diseñar y acordar metodologías, parámetros de transferencia y la introducción de información al SIG Provincial /Regional y modelo identificado con las redes institucionales, para crear una red de información que se constituya en una red integrada y descentralizada, que se articule a través de los Sistemas de Información geográfica.

IV. Área de Estudio

La cuenca Catamayo-Chira ocupa una superficie de 17 199,18 km², de los cuales 7 212,37 km² están en territorio ecuatoriano, que corresponden aproximadamente al 66,82 % de la superficie de la provincia de Loja, se encuentran los cantones de Céllica, Pindal, Macará, Sozoranga, Calvas, Espíndola, Gonzanamá, Quilanga, y parte de los territorios de los cantones de

Loja, Catamayo, Paltas, Olmedo, Puyango y Zapotillo. En territorio peruano, la Cuenca ocupa una superficie de 9 986,81 km², en la que se encuentra la provincia de Sullana y parte de las provincias de Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paita, Talara y Piura, del departamento de Piura.

Se sitúa entre las coordenadas 03° 30´ a 05° 08´ latitud sur y 79° 10´ a 81° 11´ de longitud oeste. El rango altitudinal se encuentra entre el nivel del mar en la desembocadura del río Catamayo-Chira en el Océano Pacífico y la cota 3 700 m s.n.m. Limita por el norte con la cuenca Puyango-Tumbes (departamento de Tumbes en Perú y las provincias de El Oro y Loja en Ecuador), por el este con la provincia Zamora-Chinchipe de Ecuador, por el sur con las provincias de Piura y Huancabamba en el Perú (cuencas del mismo nombre) y por el oeste con el Océano Pacífico.

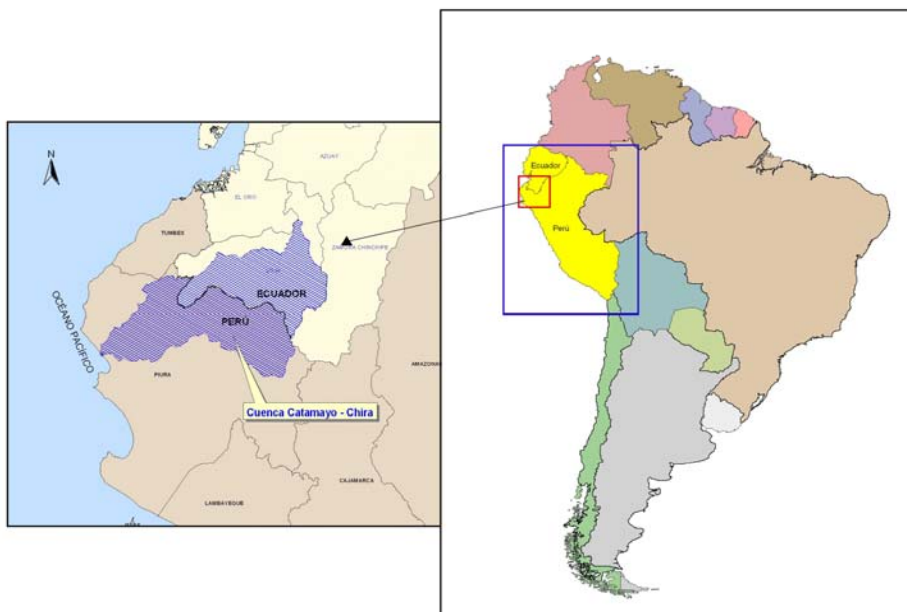


Figura 1. Mapa de Ubicación de la cuenca

TEORIA Y TECNOLOGÍA DEL SIG

1 GENERALIDADES DEL SIG

1.1 Conceptualización

1.1.1 Alcances del SIG

- El SIG, será el articulador de los gestores y generadores de información geográfica de la región/provincia.
- El SIG, permitirá generar las bases (conceptuales, técnicas, operativas y de gestión) para crear y fortalecer una red de información soportado en la tecnología de los sistemas de información en línea donde se incorpore la información del SIG-Proyecto, y de las instituciones generadoras de información geográfica, afín en los dos países.
- SIG propenderá por la integración, armonización, estandarización, de la información de las diferentes investigaciones que se realicen.

1.1.2 Objetivos del SIG

- Actuar como almacenador y gestor de información cartográfica.
- Describir y analizar relaciones entre objetos y variables geográficas.
- Hacer predicciones mediante los modelos y las simulaciones: análisis proyectivo (en el espacio y tiempo).
- Presentar información sintética como ayuda en la toma de decisiones.

1.1.3 ¿Qué son los Sistemas de Información Geográfica?

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una nueva tecnología que forma parte del ámbito más extenso de los Sistemas de Información. El contexto general en el que surgen es el de la "sociedad de la información", en la que resulta esencial la disponibilidad rápida de información, para resolver problemas y contestar a las preguntas de modo inmediato. Los SIG permiten gestionar y analizar la información espacial, por lo que se han constituido en una tecnología de gran utilidad para múltiples profesionales que trabajan con información del territorio. Se trata de sofisticadas herramientas multipropósito con aplicaciones en campos como la planificación urbana, la gestión catastral, la ordenación del territorio, el medio ambiente, la planificación del transporte, el mantenimiento y la gestión de redes públicas, el análisis de mercados, etc.

1.1.4 Algunas definiciones

El término SIG (Sistemas de Información Geográfica), en la actualidad se encuentra bastante difundido, sobre todo en los profesionales y especialistas como ambientalistas, geógrafos, geólogos, agrónomos, agrícolas, forestales, que tienen que ver con la solución de problemas socioeconómicos, ambientales y de planificación.

Un sistema de información geográfica (SIG) puede definirse como un conjunto de hardware, software, datos geográficos, personal y procedimientos, diseñados para capturar, almacenar, actualizar, manejar, analizar y desplegar eficientemente todo tipo de información referenciada geográficamente (ESRI).

Existen diversos conceptos y definiciones, así como autores que escriben acerca de esta tecnología, lo cual nos da a entender que el SIG se puede interpretar de diferentes formas, a continuación se describen algunos conceptos de algunos autores:

Martín (1991)

"Los Sistemas de Información computarizados no son más que programas o conjuntos de programas diseñados para representar y gestionar grandes volúmenes de datos sobre ciertos aspectos del mundo real".

Aronoff (1989)

"Un conjunto de procedimientos manuales o computarizados usados para almacenar y tratar datos referenciados geográficamente".

Carter (1989)

"Una entidad institucional reflejo de una estructura organizativa que integra tecnología con una base de datos, expertos y una financiación continua en el tiempo."

Department of the Environment (1987)

"Un sistema para la captura, almacenamiento, corrección, manipulación, análisis y presentación de datos que están espacialmente referenciados sobre la tierra".

Goodchild (1985)

"Un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica. Un SIG general puede ser visto como un conjunto de rutinas espaciales especializadas que descansan sobre una base de datos relacional estándar. "

Hewlett Packard (1993)

"Un sistema computarizado compuesto por hardware, software, datos y aplicaciones que es usado para registrar digitalmente, editar, modelizar y analizar datos espaciales, y presentarlos en forma alfanumérica y gráfica".

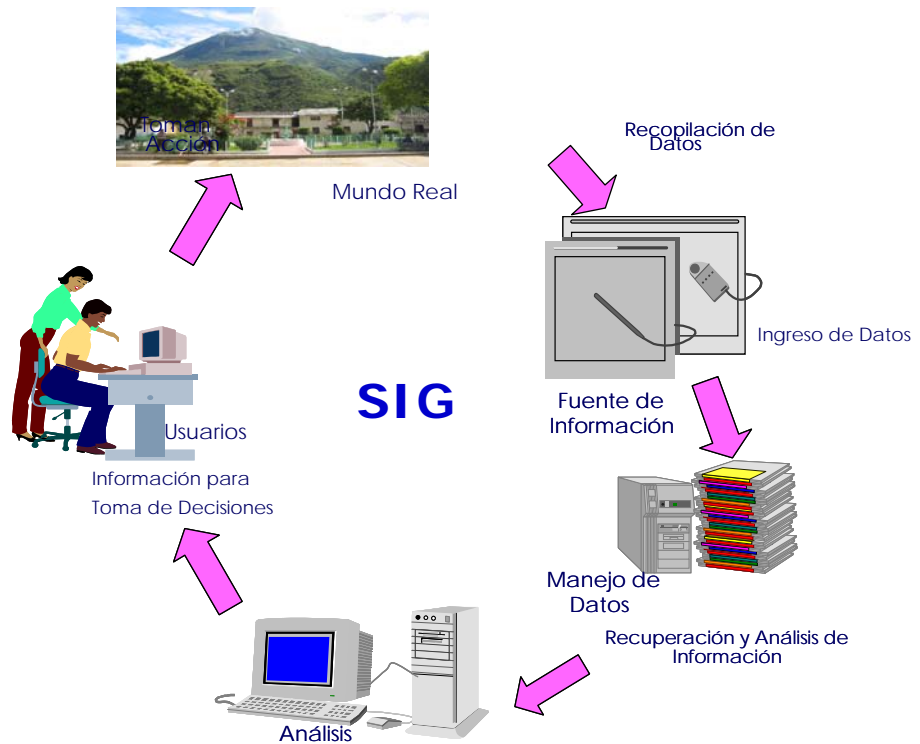


Figura 2. Esquematización del SIG

1.1.5 A qué situaciones puede responder un SIG

Rhind (1990) distingue seis grandes tipos de cuestiones a las que un SIG puede responder:

1) Localización: Apuntando con el cursor sobre la pantalla se puede obtener información sobre lo que hay en un lugar determinado (por ejemplo, cuánta población escolar habita en una sección). Se trata simplemente de realizar una consulta en la que es necesario relacionar la información cartográfica con la base de datos de atributos.

2) Condición: A partir de unas condiciones previamente especificadas, el sistema debe indicar dónde se cumplen o no esas condiciones por ejemplo, indicar dónde encontramos un lago para pescar situado a menos de 50 kilómetros de nuestra casa y rodeado de bosques).

3) Tendencias: En esta pregunta lo fundamental es la comparación en tres situaciones temporales distintas, si bien para ello se pueden incluir condiciones (por ejemplo, cuántas hectáreas de naranjos se encuentran a menos de 200 metros de una carretera, en una fecha dada y veinte años después). Ello supone trabajar con varios mapas de la misma zona referidos a fechas distintas.

4) Rutas: El sistema puede calcular el camino óptimo (el más corto, más barato o más rápido) entre dos puntos, y a través de una red (por

ejemplo, entre el lugar donde se ha producido una catástrofe y el hospital más próximo).

5) Pautas: Ciertas regularidades espaciales pueden ser detectadas con la ayuda de un SIG por ejemplo, qué patrones de distribución espacial presentan los casos de cáncer en torno a una central nuclear en la que se ha producido mi accidente).

6) Modelos: Se pueden generar modelos para simular el efecto que producirían posibles fenómenos o actuaciones en el mundo real por ejemplo, que sucedería si se construyera un nuevo tramo de autopista o si se produjera un aumento de dos metros en el nivel de las aguas del mar).

1.1.6 Funciones de un sistema de Información

Los programas SIG tienen una serie de funciones diseñadas para la gestión de información geográfica:

- Captura, registro y almacenamiento de datos: el paso de información analógica, en papel, a formato digital de un ordenador. Esto se puede realizar de varias maneras como digitalización, vectorización, importación.
- Estructuración de datos y manipulación: creación de bases de datos, de nueva cartografía.
- Proceso, análisis y gestión de datos: topología, consultas gráficas, alfanuméricas, combinadas, superposición.
- Creación de salidas: informes, ploteos.

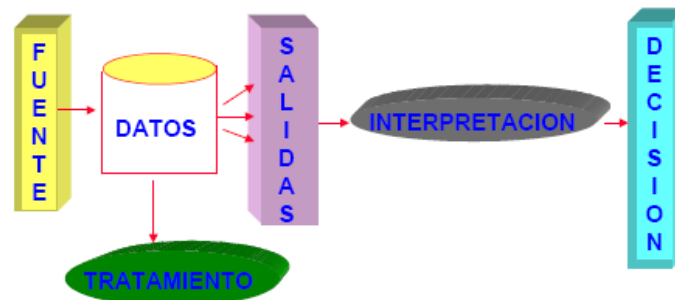


Figura 3. Funciones del Sistema de Información Geográfica

1.1.7 Elementos de un SIG

En general se tiende a identificar a los Sistemas de Información Geográfica con el software diseñado para trabajar con datos georeferenciados. Pero un SIG no es sólo un conjunto de programas informáticos instalados en los equipos adecuados. Un SIG es más que el software y el hardware juntos. Para que estas tecnologías funcionen como un sistema de geoprocésamiento es necesario contar también con los datos, el personal especializado y las aplicaciones (ESRI 1992).

En función a esto se definen como elementos del SIG a los siguientes:

1. Software (soporte lógico).

El software es el encargado de realizar las operaciones y la manipulación de los datos. Cada SIG está compuesta de diferentes programas que a menudo son denominados módulos técnicos básicos. Existe una gran cantidad de sistemas comerciales en el mercado e incluso también algunos no comerciales que pueden ser englobados en dos grandes familias en función de la forma en que modelizan el espacio: los sistemas vectoriales y los sistemas raster.

2. Hardware (soporte físico)

El hardware o arquitectura física, esta compuesta de una plataforma de ordenador (estación de trabajo, PC, etc.) y dos grupos fundamentales de periféricos: 1. de entrada, que son los medios que nos permiten obtener la información desde un formato analógico a un formato digital dentro de ellos se pueden incluir, las mesas digitalizadoras, los escáner, ratón y el teclado; y, 2. de salida, que son aquellos que nos permiten obtener los diferentes productos en un formato analógico luego de procesada y editada la información según el interés, dentro de estos se tienen el plotter o trazador, impresoras y monitores. Como grupo aparte, se tienen aquellos medios de almacenamiento externo en los cuales se tiene los disquetes de 3¹/₂ y CD-ROM ó DVD.

3. Datos.

Los datos requeridos dentro de estos sistemas son de dos tipos:

- Los datos espaciales, que contienen la información espacial (gráfica + geográfica), cuyas entidades gráficas están representadas por puntos, líneas y polígonos;
- Atributos no espaciales, que es un tipo de información cuantitativa o cualitativa que contienen la descripción de la entidad gráfica representada.

Estos se constituyen en la representación simplificada del mundo real con la que los expertos tienen que trabajar.

4. Personal

Constituye un elemento fundamental para el funcionamiento de los Sistemas de Información Geográfico, éste debe tener conocimientos plenos de los métodos operativos, sistemáticos y de actualización tanto en equipos, software como de la información del SIG.

1.2 Naturaleza de la información cartográfica

La cartografía es una representación abstracta del espacio geográfico, en dos dimensiones, con elementos que son referenciados a un determinado sistema de coordenadas en la tierra, la posición de los distintos elementos u objetos territoriales deben ser trabajados con base

al manejo de conceptos tales como el datum, sistema de coordenadas y proyección cartográfica.

1.2.1 Datum

Sistema de referencia que se emplea para simplificar la forma de la Tierra y poder expresar en forma numérica (longitud, latitud y altura) la posición geodésica de los puntos reales del terreno.

1.2.2 Sistema de coordenadas

Un sistema de coordenadas es un conjunto de valores que permiten definir unívocamente la posición de cualquier punto de un espacio geométrico (conjunto de todos los puntos del universo físico) respecto de un punto denominado origen. El conjunto de ejes, puntos o planos que confluyen en el origen y a partir de los cuales se calculan las coordenadas de cualquier punto constituyen lo que se denomina sistema de referencia.

Los dos sistemas de coordenadas más comunes y aplicables para nuestra área son: Coordenadas Geográficas (latitud y longitud) y coordenadas UTM (Universal Transversa Mercator):

1.2.2.1 Coordenadas geográficas

Son unas líneas imaginarias trazadas, sobre la tierra, de forma que hacen una cuadrícula, la cual nos sirve para localizar un punto en el mapa terrestre, hay dos tipos de líneas, las que nos sirven para medir la latitud (paralelos), y las que nos sirven para medir la longitud (meridianos).

Latitud: Puede ser norte o sur, dependiendo en que parte del hemisferio se encuentre, se mide con los paralelos, los cuales están graduados de 0° a 90° hacia el norte y de 0° a 90° hacia el sur.

a. Paralelos: Son las líneas imaginarias que cortan perpendicularmente el eje sobre el que gira la tierra sobre si misma.

a.1. Línea Ecuatorial: Es el paralelo 0, porque, está a la misma distancia de un polo que del otro, forma un ángulo recto con el eje de la Tierra, y divide a ésta en los hemisferios norte y sur, por eso la latitud se mide: Latitud norte / sur (dependiendo en que hemisferio se encuentre) de 0° a 90°.

Longitud: Puede ser este u oeste, dependiendo de a qué lado se encuentre, respecto con el meridiano de Greenwich, se mide con los meridianos, los cuales están graduados de 0° a 180°.

b. Meridianos: Son las líneas imaginarias que pasan paralelamente al eje sobre el que gira la Tierra sobre sí misma.

b.1. El meridiano de Greenwich: Es el meridiano 0, por ningún motivo en especial ya que cualquiera habría servido, pero se escogió éste porque pasa por Greenwich, (Inglaterra), y en ese momento Inglaterra era una gran potencia mundial, de ahí su nombre, este meridiano nos

sirve como referencia para saber si la longitud es este u oeste, dependiendo de a qué lado se encuentre de él.

1.2.2.2 Coordenadas UTM

El sistema de coordenadas utilizado en la proyección UTM, recibe el nombre de coordenadas UTM, y siempre vienen expresadas en metros. La proyección UTM consta de un conjunto de coordenadas planas, que cubren la superficie de la Tierra comprendida entre los 80° de latitud sur y los 84° de latitud norte. Esta superficie se divide en 60 porciones denominadas husos o zonas, van numerados del 1 al 60.

A la hora de tratar con coordenadas UTM debemos tener en cuenta el huso en el que se encuentre la zona de nuestro mapa. El huso es el área situada entre dos meridianos de la Tierra, comprenden 6° de longitud. Las coordenadas UTM tienen un sistema de referencia completamente distinto en cada huso con lo que se consigue disminuir las distorsiones producidas por este tipo de representación.

Los países del Perú y el Ecuador se ubican en los husos o zonas UTM 17, 18 y 19, la cuenca Catamayo-Chira se encuentra referenciada en zona 17.

1.2.3 Proyecciones Cartográficas

Con total independencia del datum empleado en los cálculos geodésicos tenemos el problema matemático de representar en una superficie plana la superficie curva no rectificable del elipsoide utilizado. Son, por ejemplo, las proyecciones Lambert (antiguamente utilizadas en la cartografía española) y Universal Transversa Mercator (UTM) proyección geográfica en que ha sido representada toda la Información geográfica generada por el Proyecto.

1.2.4 Escala

La escala de un mapa se define como la relación existente entre el tamaño de un objeto sobre el mapa, o la distancia que separa dos puntos sobre él, y el tamaño o distancia real sobre el terreno. El valor de escala suele estar rotulado en la leyenda del mapa, normalmente en forma de fracción. Así, cuando decimos que un mapa tiene una escala 1/1 000 000, significa que la unidad de medida sobre el mapa (imaginemos que esa unidad es 1 centímetro) equivale a un millón de veces esa unidad sobre el terreno.

2 OPERACIÓN Y MANEJO DEL SIG DEL PROYECTO

2.1 Introducción

El Proyecto ha recopilado, homologado, sistematizado y actualizado valiosa información que ha sido estructurada en un Sistema de Información Geográfica, organizado de manera que permita la máxima flexibilidad y facilidad de actualización. Sistema que se encuentra a disposición de las instituciones públicas y privadas.

En este acápite se describirá los requerimientos básicos que sustentaran al SIG como son la plataforma tecnológica, usuarios, accesibilidad, se da una descripción del contenido y precisión de los datos, cómo se ha estructurado por temáticas, y los pasos necesarios para su fácil manejo y operación.

2.2 Requerimiento para su funcionamiento

2.2.1 Hardware

En cuanto a los equipos para una unidad SIG, es recomendable adquirir de la tecnología más reciente, considerando que los equipos de cómputo pierden vigencia rápidamente por el acelerado avance de la tecnología, para aquellos casos en el cual se dispone de equipos para su implementación se deben tomar en consideración que cumplan como mínimo las siguientes características para un rendimiento aceptable:

Cuadro 1. Requerimientos mínimos del equipo para trabajo en SIG

Descripción	Características Mínimas
Ordenador	Pentium III
Procesador	950 Mhz
Memoria Ram	128 Mb
Disco duro	40 Gb
Unidad de CD ó CD-RW	4x
Tarjeta de video	32 MB
Tarjeta de red	10/100
Monitor	15"

Si se desea trabajar en la plataforma ArcGis 8x/9x se debe considerar que su funcionamiento se da en sistemas operativos como Windows NT, Windows 2000 Profesional o plataformas superiores, las mismas que requieren de equipos más sofisticados.

2.2.2 Software

Corresponde a los programas necesarios para visualizar, efectuar consultas de la data y ejecutar procesos para la generación a través de análisis e integrar o actualizar la información. El SIG del proyecto, ha sido trabajado en dos plataformas, la primera opción es de mayor accesibilidad en el mercado por su costo (ArcView 3x) y la segunda corresponde a la versión más actual que ofrece ESRI (ArcGis 9.x), la misma que tienes costos más altos y que para su complementación requiere de módulos extras se los conoce generalmente como extensiones y que de manera similar sus costos son representativos. Esta versión recientemente se viene introduciendo para su aplicación.

Adicionalmente existen programas de apoyo a los sistemas de información geográfica, que ayudan en determinados procesos que los SIG no pueden efectuar tal es el caso de paquetes que trabajan con productos de sensores remotos, de enlace con periféricos como la mesa digitalizadora que para este efecto presenta buenas características por ejemplo el software Cartalinx.

2.2.3 Personal

El técnico/a(s) responsable de manipular la información del SIG, debe conocer el manejo de las herramientas, aplicaciones y módulos del sistema por medio de los cuales se operará y extraerá la información necesaria, en función de su capacidad para manejar los software SIG, se ha clasificado en 2 niveles para lo que se ha diseñado un tipo de acceso diferenciado:

a. Usuarios de alto nivel

De formación y/o con experiencia en SIG. Para ellos se suministran los datos en el formato original con la metadatos que les permitan integrarlos en su estructura de trabajo.

b. Usuarios técnicos

Sin formación en SIG. Para ellos se ha diseñado un paquete de datos específico que permita, adicionalmente a la visualización de los datos en un entorno informático amigable, la utilización de herramientas técnicas (de visualización y consulta) que les ayuden a desarrollar su trabajo.

2.3 Estructura del SIG Catamayo-Chira

El SIG del Proyecto Catamayo-Chira, fundamentalmente está integrado por dos tipos de información:

- Información estructurada gráficamente (Cartografía).
- Información estructurada alfanumérica (Base de datos – atributos de cada objeto cartográfico).

Su estructura ha sido diseñada de modo que permita conocer fácilmente los contenidos por temáticas desarrolladas y cómo han sido organizados los datos, tablas, proyectos, documentos e imágenes, la misma que da como resultado su integración y almacenamiento bajo una misma plataforma SIG, que corresponde al Software Arcview GIS 3x.

En la figura 3 se muestra la estructura general de la base de datos del SIG del proyecto Catamayo-Chira plataforma Arcview.

2.4 Procedimiento de exploración

La exploración puede efectuarse en función de los requerimientos del usuario y de la información que desee consultar, a continuación se detallan los contenidos de cada una de las carpetas y subcarpetas que conforman el SIG Proyecto.

Su estructura ha sido conformada para que a partir de una carpeta (SIG_CBCCH-AV32), colocada directamente en el disco duro C: de cualquier ordenador, se puede ingresar a través del explorador de Windows para acceder a la información.

La Carpeta **SIG_CBCCH-AV32** se encuentra organizada en un total de ocho carpetas cuyos contenidos de manera general se describen a continuación:

Cuadro 2. Información por ficheros de la estructura del SIG

#	CARPETA	CONTENIDOS
1	BASE	Esta carpeta contiene información que corresponde a los aspectos básicos, se puede encontrar información de los centros poblados en su diferentes niveles político administrativos; red vial; red hidrográfica; límites en su diferentes categorías, de la Cuenca, internacional y provincial (EC); topografía en lo referente a curvas de nivel cada 1 000 y cada 200 m s.n.m., puntos acotados, vértices geodésicos; y, el mosaico de cartas topográficas oficiales de las cuales se ha tomado la información.
2	CONTEXTO	Corresponde a información que permite desarrollar un contexto general de la ubicación de la Cuenca en el espacio geográfico, información referente al área en el contexto de Sudamérica, de los países y la Cuenca como unidad hidrográfica.
3	DOCUMENTOS	Contiene información de tipo texto en diferentes formatos que permiten tener un conocimiento amplio del SIG proyecto.
4	IMAGENES	Contiene información de imágenes satelitales que se ha hecho uso para la obtención de determinadas variables constantes en el SIG.
5	LEYENDAS	Contiene archivos para cada uno de las capas constantes en el SIG y que permiten ser reutilizados al momento de que se desee generar un nuevo mapa. Estos archivos guardan las características de representación de manera gráfica de cada capa es decir como se quiere representar la información en la leyenda.
6	LOGOTIPOS	Contiene los logotipos agrupados por consorcios que han participado en la elaboración de los estudios y de los cuales se desprenden la cartografía constante en el SIG Proyecto.
7	PROYECTOS	Contiene los Archivos (*.apr) de ArcView que contienen el diseño de la cartografía por cada tema.
8	TEMATICA	Información shapefile (*.shp) de ArcView que corresponde a cada una de las capas organizada en carpetas por cada uno de los componentes estudiados y por temas.

Para poder acceder a los diferentes mapas se debe ejecutar el software ArcView y desde éste abrir los diferentes mapas, se puede revisar su información tanto las vistas (View) como los diseños elaborados para su

impresión (layout). Para este efecto se debe seguir la ruta **C: \SIG_CBCCH-AV32\PROYECTOS** y dentro de ésta se encuentran colocados los archivos en carpetas por componentes del modo siguiente:

Cuadro 3. Ubicación de Proyectos (apr) dentro de la estructura del SIG		
#	CARPETA	CONTENIDOS
1	BASE	Contiene el proyecto que corresponde al mapa Base de la Cuenca.
2	CT	Cartografía que se desprenden del estudio de Caracterización Territorial y Documentación Básica.
3	CH	Cartografía que se desprenden del Estudio de Caracterización Hídrica y Adecuación entre la Oferta y la Demanda.
4	SE	Cartografía que se desprenden del Diagnóstico Socioeconómico.
5	VER	Cartografía del estudio de Valoración Económica del Recurso Hídrico y de los otros Recursos.
6	Z_ALT	Cartografía que se desprende de la Zonificación Vertical por cada una de la subcuencas de la Cuenca a la cual se le ha integrado la variable de división Política Administrativa.
7	ZEE	Cartografía que se ha generado en el proceso de la Zonificación Ecológica Económica de la Cuenca.

Dentro de determinadas carpetas arriba señaladas se han incluido subcarpetas por escalas, la escala 1:250000 que corresponde a la escala de estudio y la 1:710000 incluye la versión elaborada para la presentación de informes y que se han sido publicados en un atlas como una herramienta de consulta y difusión de la información del SIG.

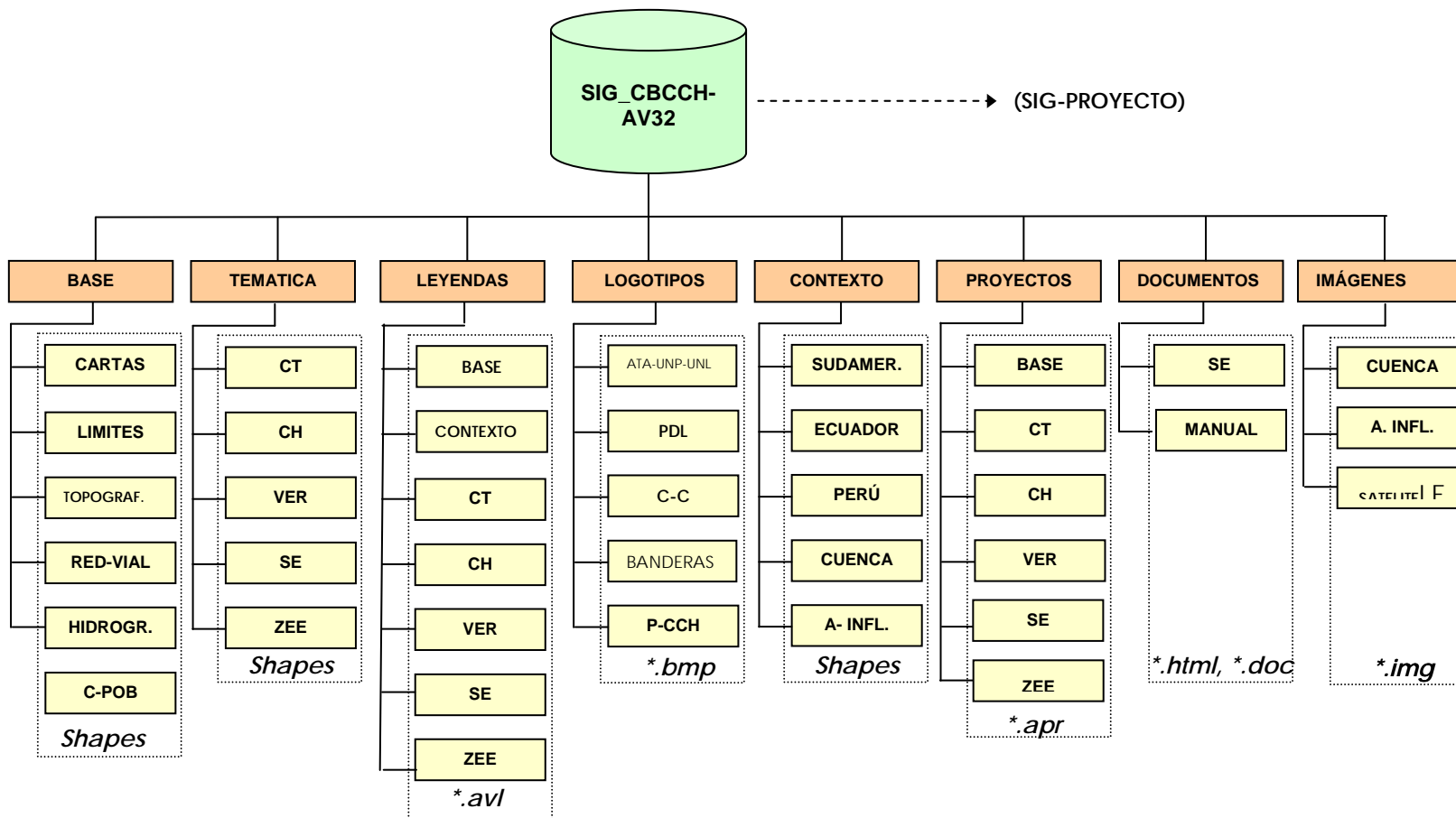


Figura 3. Estructura general de la base de datos del SIG proyecto plataforma ArcView 3.2

Cuadro 4. Abreviaturas utilizadas

SIG_CBCCH-AV32 = Sistema de Información Geográfica de la Cuenca Binacional Catamayo - Chira en la plataforma ArcView 3.2		
CT = Estudio de Caracterización Territorial	ATA = Asesores Técnicos Asociados	C. POB = Centros Poblados por niveles
CH = Estudio de Caracterización hídrica	UNP = Universidad Nacional de Piura	A-INFL. = Área de Influencia de la Cuenca
VER = Estudio de la Valoración Económica de los Recursos Naturales	UNL = Universidad Nacional de Loja	ZEE = Zonificación Ecológica Económica
SE = Estudio Socio-Económico	PDL = Profesionales de Loja	C-C = Consorcio los Ceibos

2.5 Diagnóstico y Metadatos de la base datos del SIG Catamayo–Chira

Generalmente, las personas manipulan información espacial usando mapas que contienen leyendas, fechas de toma de fotografías, fecha de restitución, sistemas de referencia cartográfica etc.. Estos describen aspectos importantes de contenido del mapa y se constituyen en los metadatos o información acerca de los datos o de los procesos seguidos para generarlos o actualizarlos.

Los metadatos, documentan la información desde su origen y proveen terminologías comunes y definiciones para los elementos espaciales como nombre de los objetos y sus componentes. El objetivo de los metadatos es identificar qué datos existen y cuáles son las características de calidad que tienen para ser usados en diferentes aplicaciones específicas.

Pero la información espacial se encuentra diseminada en muchas instituciones y todas requieren definir sus metadatos y para que el usuario de la información no tenga que tratar con una variedad grande de formatos, lo recomendable es estandarizar las metodologías para desarrollarlos.

Existen estándares de metadatos ya definidos, el más importante y sobre el que todos los demás convergen es el ISO 19115, realizado por el Technical Comitee 211 (TC211) de la Internacional Organization for Standardization¹.

Sin embargo el problema del estándar ISO es la dificultad de implementación (es muy extenso), por lo que en muchos casos se ha realizado una aplicación simplificada de su núcleo principal.

Para realizar la recogida y tratamiento de metadatos geográficos, se recomienda que si se trabaja con ArcGIS se utilicen sus implementaciones al respecto que permiten mantener unidos los metadatos con los conjuntos de datos geográficos.

Otra alternativa es la aplicación de CatMDEdit², que es un software de código abierto que permite la gestión de metadatos de la información geográfica. Proporciona herramientas que facilitan la creación, manipulación y publicación de los metadatos. Algunos ejemplos de información geográfica que puede ser catalogada con CatMDEdit son: mapas topográficos en soporte papel y digital, capas de información geográficas, bases de datos espaciales, ortofotografías, imágenes satelitales y modelos digitales del terreno, entre otros.

CatMDedit se centra en la creación de metadatos de la Información Geográfica de acuerdo con la norma ISO 19115:2003 “Geographic Information – Metadata”, aunque permite la interoperabilidad con otros

¹ Web ISO: <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueListPage.CatalogueList?COMMID=4637&scopelist=>

² Descargar software metadatos: <http://catmdedit.sourceforge.net>

estándares de metadatos como son: CSDGM - Content Standard for Digital Geospatial Metadata, FGDC, Dublin Core y MIGRA - Estándar Español para el intercambio de la información geográfica (Ballari, 2006).

A continuación se realiza una aproximación por temáticas, en la documentación de la base de datos del SIG proyecto, se han identificado los siguientes puntos como prioritarios en la estructuración de la metadata:

Cuadro 4. Estructura de la Metadata del SIG proyecto

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN	
Nombre del Mapa	Es el nombre que identifica el mapa.
Código del Mapa	Numeración u orden asignado.
Resumen, propósito, información suplementaria	Se realiza una breve descripción e interpretación del tema del mapa, así como los principales elementos que lo componen.
Restricciones de acceso y uso	Debe tenerse en cuenta que la base de datos SIG generada por el proyecto ha sido creado con la finalidad de servir de base en los trabajos relacionados con el Plan de Ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca del Catamayo-Chira. El proyecto agradece a todos los usuarios de nuestras fuentes de información cartográfica por favor se sirvan citar la fuente de procedencia de la información gráfica en sus trabajos.
Sistema de referencia	Es un conjunto de datos de referencia que constituyen el marco básico para la ubicación de todos los elementos del mapa entre ellos se describen el: Sistema de coordenadas, proyección cartográfica y datum horizontal.
CALIDAD DE LOS DATOS	
Escala de referencia	La escala de referencia de todos los datos generados en la base de datos SIG se encuentran a escala 1 : 250 000
Fuentes Primarias	Son las fuentes iniciales, que sirven para alimentar al SIG generalmente se tienen como fuentes principales las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Mapas existentes - Fotografías aéreas - Observaciones de campo - Imágenes de sensores remotos - Archivos de textos - Otros sistemas de información
Fecha de los datos	La fecha de las fuentes primarias de información es muy importante, para que el usuario de la data tenga conocimiento del tiempo al que corresponde el levantamiento

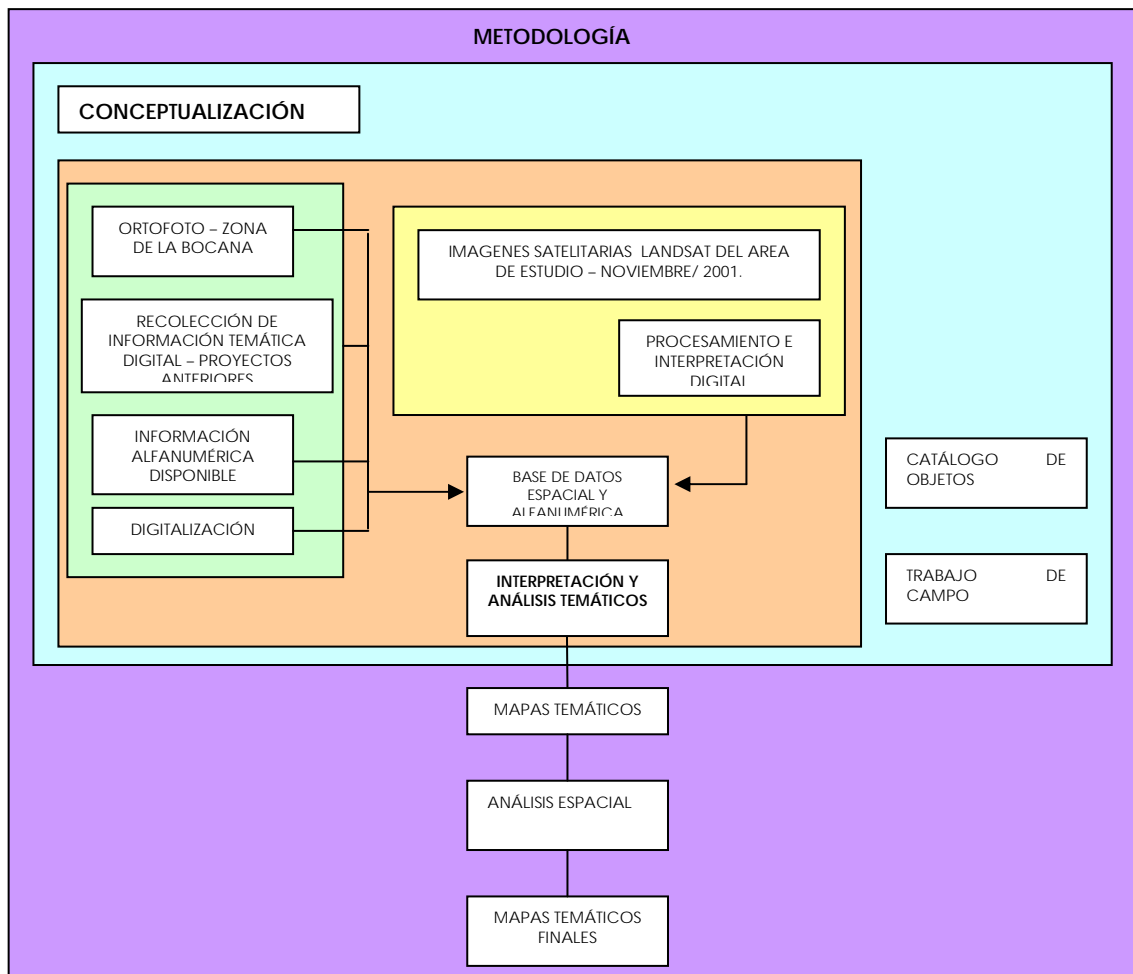
		de la información y origen de estos datos.
Lugar y fecha de elaboración		Permite dar a conocer al usuario quien o donde se proceso la información y que año se realizó.
REPRESENTACIÓN ESPACIAL		
Tipo de representación		Vectores, TIN
Elementos		Líneas, polígonos y puntos
Software		ArcView
Formato		Shapefile
OTROS DATOS		
Fecha de actualización de Metadatos		Octubre del 2005

2.5.1 Mapas de la caracterización territorial e hídrica

En el estudio de la caracterización biofísica de la Cuenca, se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para reunir, almacenar y procesar datos relativos a los recursos naturales.

El proceso metodológico para generar la base de datos SIG de este estudio comprendió dos grandes fases (Gráfico N° 2):

- **La conceptualización**, que abarca el diseño de bases de datos atributos (alfanumérica) y espacial, y la utilización de varias técnicas de adquisición de datos para SIG
- **La interpretación y análisis espacial**, para dar como resultado los mapas temáticos necesarios para el estudio de caracterización territorial de la zona.



Fuente: Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo – Chira - CONSORCIO BINACIONAL: ATA – UNP - UNL

Figura 4. Esquema de conceptualización - caracterización biofísica

El resultado es información digital, se encuentra en archivos en formato Shapefile (*.shp), de ArcView 3.2 y las variables temáticas resultantes son las que a continuación se describen:

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
1. Mapa Base	01-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas Nacionales a escala 1/100.000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN, Perú, 1951 – 1964. • Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 y 1:250.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). • Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo Chira - Ajuste con Imagen de satélite – Landsat TM del año 2000 • Ortofotomapa de la zona de la Bocana - Perú, del año 1998. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	<p>En este mapa se encuentran representados elementos planimétricos y topográficos de la cuenca tales como: Red hidrográfica; Red vial; límites de la cuenca, internacional y provincial (Ec); topografía, Curvas de nivel C/1000 y c/200 m s.n.m., vértices geodésicos, centros poblados en sus diferentes categorías de División Política Administrativa, Toponimia. El mismo que cuenta con las autorizaciones de publicación por las instancias competentes en los dos países.</p> <p>○ <i>Autorización Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador, Acuerdo Ministerial No. 000327 de fecha 04 de mayo de 2004.</i></p> <p>○ <i>Autorización No. IGM-2004- 03-005 del 16 de marzo del 2004. - (Ecuador)</i></p> <p>○ <i>Dirección Nacional de Soberanía y Límites, Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú Resolución Directoral.N° 0196/RE del 19 de abril de 2004</i></p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
2. Mapa Topográfico	02-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas Nacionales a escala 1/100 000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN, Perú, 1951 – 1964. • Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 y 1:250.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	<p>Contiene topografía de la cuenca representada en las curvas de nivel a intervalos de c/25 m s.n.m. en zonas inferiores a los 200 m, intervalos c/200 m s.n.m. en las zonas superiores a los 200 m s.n.m., puntos altos, vértices geodésicos y la información básica planimétrica.</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
3. Mapa Administrativo Político	03-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Nacional de Estadística – INEI, 1998- • Instituto Nacional de estadísticas y Censos – INEC, 2002. • Proyecto Especial Chira-Piura - PECCH • Almanaque electrónico del Ecuador, 2002. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	<p>Este mapa presenta la organización política – administrativa, se muestran los límites:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Departamentales/Provinciales, • Provinciales/Cantoniales, • Distritales/Parroquiales. <p>Asimismo se puede observar los centros poblados que pertenecen a cada una de las divisiones administrativas y la información básica planimétrica.</p> <p>Es importante señalar que las áreas constantes en este mapa corresponden a las calculadas por el software</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
4. Mapa de subcuencas	04-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Se encuentran representadas las cinco unidades hidrográficas que corresponden al nivel de subcuencas: Catamayo, Alamor, Macará, Quiroz, Chipillico; y, una unidad hidrográfica integrada por varias subcuencas que se activan con la presencia de lluvias y las áreas interfluviales que en su conjunto se lo denomina Sistema Chira.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
5. Mapa Administrativo Político por subcuencas	05-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. Instituto Nacional de Estadística – INEI 1998 Instituto Nacional de estadísticas y Censos – INEC, 2002 Proyecto Especial Chira-Piura – PECCH. Almanaque electrónico del Ecuador, 2002. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa presenta la organización política - administrativa dentro del ámbito de la cuenca, la misma que ha sido desagregada para cada una de la unidades hidrográficas (subcuencas – Sistema).	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA) en el año 2002.
6. Mapa Áreas de Influencia	06-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Intendencia de Áreas Naturales Protegidas – INRENA, Perú. 2005. Ministerio del Ambiente, Ecuador. 2002. Proyecto especial Chira Piura, 2001. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Se representan las áreas definidas como de influencia en la cuenca ya sea como productoras de agua, para la conservación de las flora y fauna y aquellas áreas consumidoras del recurso agua, encontrándose en forma parcial o total Áreas Naturales Protegidas, zonas de protección, zonas de riego y un cinturón marginal a lo largo de la cuenca	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
7. Mapa Geológico	07-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartas geológicas a escala 1:100 000 del Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia - INGEMMET, Perú. Actualizadas en 1996 y Digitalizadas por Instituto Nacional Recursos Naturales – INRENA, para las Cuencas de los ríos Chira y Piura. Cartas Geológicas de la Provincia de Loja, escala 1:100.000, INEMIN y D.G.G.M., 1973 - 1986. Geología de la provincia de Loja en la República del Ecuador. Realizado por Kennerley J.B. Editado en el Inf. D.G.G.M., Quito, 1974. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	El mapa describe las unidades litológicas correlacionadas; de acuerdo a su litología, edad y posición estratigráfica dentro del ámbito de la cuenca, del mismo modo se encuentra representada la información de fracturas y fallas.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
8. Mapa Hidrogeológico	08-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Mapa geológico del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la provincia de Loja – PHILO, 1994. INERHI. Prospección Geofísica de Aguas Subterráneas – Método de Resistividades - Macará-Sabiango-Zapotillo, 1980. INERHI. Prospección Geofísica de Aguas Subterráneas – Provincia de Loja, 1986. "Inventario y evaluación de aguas subterráneas en la cuenca baja del río Chira", realizado por la Dirección General de Aguas y Suelos, Dirección de Aprovechamientos de Agua, en el año 1980 "Programas de perforación de pozos de explotación en los distritos de Lancones, provincia Sullana y Suyo provincia Ayabaca" proporcionados por la Fundación Radda Barnen de Suecia ahora Save the Children 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Describe las unidades litológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación de fuentes de aguas subterráneas representativas de la Cuenca. Rangos de la transmisividad de algunos sectores de los acuíferos explorados. Ubicación de los Sondajes eléctricos verticales y de las secciones geofísicas. Secciones geofísicas representativas de algunas zonas de la cuenca Catamayo-Chira La caracterización hidrogeológica, permitirá identificar a los embalses o reservorios acuíferos que ofrecen mejores posibilidades para el aprovechamiento de las aguas subterráneas con propósitos múltiples. 	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
9. Mapa Geomorfológico	09-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Oficina Nacional de Recursos Naturales – ONERN, 1972. Cartografía a escala 1:250.000, Digitalizado y divulgado por Proyecto Especial Chira-Piura, 2001. Dirección Nacional de Recursos Naturales – DINAREN, Ecuador. 2002. Almanaque Electrónico del Ecuador 2002 Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Se encuentran representadas las unidades geomorfológicas en base a su distribución espacial con respecto al nivel medio del mar y de Oeste a Este, aspectos directamente relacionados con la variación estructural del relieve</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
10. Mapa de Pendientes	10-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Loja – PHILO, 1994. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Deriva de un cálculo de pendientes, realizado en un Modelo de Digital de Terreno (MDT) el cual utiliza para su elaboración la topografía o curvas de nivel. Obteniéndose rangos de pendiente en valores porcentuales.</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
11. Mapa Suelos (Taxonomía)	11-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Oficina Nacional de Recursos Naturales – ONERN actualmente INRENA, Estudios de Suelos a escala 1:250 000, Perú. 1972, Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídrico de la Provincia de Loja. Ecuador, 1994. Dirección Nacional de Recursos Naturales, DINAREN, Ecuador. 2002. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Identifica los tipos de suelos de la Cuenca donde se describen las unidades de suelos, cada orden se divide en Sub-Ordenes, Grandes Grupos de suelos, de acuerdo con las características de humedad, temperatura, naturaleza de los materiales originarios y características químicas de estos.</p> <p>Se manifiestan diferentes tipos de suelos, cada uno con características y propiedades específicas distintas, lo cual le confieren a su vez diferentes potencialidades de uso. De los once Ordenes de suelos conocidos en el sistema de clasificación denominado Soil Taxonomy, siete órdenes se presentan en la Cuenca.</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
12. Mapa Cobertura Vegetal y Uso Actual del Suelo	12-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Oficina Nacional de Recursos Naturales, ONERN – 1972, escala 1:250 000 Digitalizado y divulgado por Proyecto Especial Chira-Piura, 2001. Dirección Nacional de Recursos Naturales, DINAREN, Ecuador. 2002. Imagen de satélite Landsat TM 2001. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>El mapa incluye la cubierta vegetal, en el que se puede observar el porcentaje de tierras dedicadas a pastizales, bosques, a la agricultura, vegetación arbustiva, zonas de páramo y otros usos como áreas urbanas reservorios, lagunas y redes hidrográficas, esta información permite tener una visión actualizada del estado de los recursos naturales en la superficie de nuestra cuenca.</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
13. Mapa Uso Potencial del Suelo	13-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartografía del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Se encuentran identificadas las unidades que representan la potencialidad del suelo como producto del tratamiento e integración de un sin número de variables que permiten conocer la oferta real de los suelos, (potencial agrícola, potencial forestal, potencial pecuaria, etc.).</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>
14. Mapa de Conflictos de Uso del Suelo	14-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Mapas de Cobertura y Uso Actual del suelo del estudio Biofísico de la Cuenca, publicado 2003 Mapa del Uso Potencial del Suelo del estudio Biofísico de la Cuenca, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	<p>Se determinaron las áreas en las que existía conflicto en el uso del suelo para lo cual se integró el Mapa de Uso potencial con el de Uso Actual, obteniéndose el Mapa de Conflictos de Uso del Suelo.</p> <p>Estas áreas de conflicto fueron zonificadas para encontrar el mejor uso posible para las mismas, sobre todo las definidas como subutilizadas y sobre utilizadas, las cuales, cruzando información adicional, se propone un uso más adecuado.</p>	<p>Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.</p>

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
15. Mapa de Zonas de Riesgo	01-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartografía del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Producto de la Integración y ponderación de la información Hidrológica, geológica, geomorfológico y modelo de Pendientes Determina la ubicación georeferenciada de áreas vulnerables a riesgos naturales, que deriva de un análisis de las fuentes consignadas y al reconocimiento y validación en campo.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
16. Mapa de la Distribución de Estaciones Hidrometeorológicas	16-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Proyecto Especial Chira Piura. Perú, 2002. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. Programa Regional para el Desarrollo del Sur del Ecuador - PREDESUR. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa ubica La red Hidrometeorológica de la cuenca Catamayo-Chira que está constituida por 41 estaciones, 14 operando en territorio peruano y 27 en territorio ecuatoriano, entre pluviométricas (PLU), climatológicas ordinarias (CO), meteorológicas agrícolas ordinarias (MAO), aeronáuticas (AR) y algunas especiales (E); operadas por: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Proyecto Especial Chira Piura, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador y el Programa Nacional para el Desarrollo del Sur del Ecuador, PREDESUR.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
17. Mapa de Distribución e Influencia de Estaciones Hidrometeorológicas	17-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa la red Hidrometeorológica con el área de influencia o radio de acción de cada estación, recomendada por la OMM, aquellas que se encuentran ente 0 a 1 200 m s.n.m. un área de 12 km; y, de 1 200 a 3 400 m s.n.m. un área de 10 km.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
18. Mapa de Propuesta para la Red Estaciones de Monitoreo	18-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Propuesta de Ubicación de nuevas estaciones meteorológicas e hidrométricas en sitios donde los registros hidrometeorológicos sean indispensables, según el diagnóstico realizado.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
19. Mapa de la Red de Alerta Meteorológica Recomendada	19-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Se encuentran representada la propuesta de ubicación para la instalación de una red automática de sistema de Alerta Temprana, que permitiría obtener los datos en tiempo real.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
20. Mapa de Isoyetas Mes de Marzo	20-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal 	Representación de las isocías cuyos valores comprenden igual cantidad de precipitación en su recorrido, el tratamiento corresponde al	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
		2003. • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. • Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador.	Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 • Datum horizontal: WGS 84	mes de marzo que se constituye en es el mes pico de la temporada lluviosa en la cuenca.	Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
21. Mapa de Isoyetas Mes de Julio	21-UNIGECC-2004-CH	• Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofisico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. • Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador.	• Sistema de Coordenadas : Plana • Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 • Datum horizontal: WGS 84	Representación de las isolíneas cuyos valores comprenden igual cantidad de precipitación en su recorrido, el tratamiento corresponde al mes de julio que se constituye en es el mes que da inicio a la temporada seca en la Cuenca.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
22. Mapa de Isoyetas Anuales	22-UNIGECC-2004-CH	• Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofisico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. • Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador.	• Sistema de Coordenadas : Plana • Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 • Datum horizontal: WGS 84	Representación de las isolíneas cuyos valores comprenden igual cantidad de precipitación en su recorrido, el tratamiento corresponde a los valores medios anuales que permiten conocer la distribución de las lluvias a lo largo de todo el año en la Cuenca.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
23. Mapa de Isotermas	23-UNIGECC-2004-CH	• Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofisico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. • Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador.	• Sistema de Coordenadas : Plana • Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 • Datum horizontal: WGS 84	Representación de las isolíneas donde la temperatura tiene valores iguales en toda la cuenca.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
24. Mapa de Climas Térmicos	24-UNIGECC-2004-CH	• Componentes Clima, Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofisico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. • Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. • Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador.	• Sistema de Coordenadas : Plana • Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 • Datum horizontal: WGS 84	Este mapa es producto de la evaluación y análisis, utilizando como base la información proporcionada por 16 estaciones meteorológicas consideradas confiables El análisis de esta información permite apreciar que la temperatura varía entre los diferentes puntos de la cuenca, considerando los valores promedios por niveles altitudinales, ellas van desde temperaturas, relativamente altas en la cuenca baja del orden de 24°C hasta temperaturas del entorno de 7°C en las partes altas de la cuenca, sobre altitudes superiores a 3 200 m s.n.m.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
25. Mapa Pluviométrico	25-UNIGECC-2004-CH	• Componentes Clima y Mapa Base del Estudio Biofisico de la Cuenca	• Sistema de Coordenadas : Plana	Se determinó estableciendo rangos de precipitación, según los resultados obtenidos	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
		<ul style="list-style-type: none"> Catamayo-Chira, publicado 2003. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	del mapa de Isoyetas anuales. Encontrándose cinco variedades de clima pluviométrico: Árido, semiárido, semi húmedo, húmedo y muy húmedo.	información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
26. Mapa Climático de Thornthwaite	26-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima y Mapa Base del Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Para la elaboración de este mapa se consideraron datos como la radiación solar, temperatura, humedad relativa, entre otros; variables que son considerados en esta metodología para la identificación de tipos y subtipos climáticos, habiéndose identificado seis tipos climáticos, dentro de la cuenca Catamayo – Chira.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
27. Mapa Bioclimático	27-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima y Mapa Base del Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Se realiza una clasificación bioclimática, basada en el ritmo de la temperatura y la precipitación, que señale en términos generales los tipos de vegetación vinculados.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
28. Mapa de Zonas de Vida	28-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Clima y Mapa Base del Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa describe las zonas ecológicas y sus respectivas zonas de transición en la Cuenca basándose en las elevaciones predominantes y microclimas así como también las temperaturas promedios de la región, identificándose en la cuenca Catamayo-Chira 17 diferentes zonas de vida.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
29. Mapa de Áreas Naturales Protegidas	29-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Intendencia de Áreas Naturales Protegidas - INRENA, Perú. 2005. Ministerio del Ambiente, Ecuador. 2002. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Identifica de manera espacial áreas legalmente establecidas para la conservación donde los valores naturales o culturales son particularmente importantes (desde el punto de vista económico-social y/o científico-biológico).	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002. Actualizado el año 2005 por el Proyecto Binacional Catamayo Chira.
30. Mapa de Áreas Naturales Potenciales	30-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Componentes de Suelos y Mapa Base del Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira. Publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Áreas identificadas espacialmente por su realidad y características biogeográficas, ecológicas, social y económica dentro de la cuenca, muestran una clara necesidad de recuperación, protección y conservación.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
31. Mapa de Concesiones del Recurso Hídrico	31-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Administración Técnica del Distrito de riego-Chira – ATDR. Perú, 2002. Consejo Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Ecuador, 2002. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la ubicación geográfica de los sitios donde se registran las concesiones otorgadas por las autoridades competentes, para riego, agua potable, uso doméstico, industrial y otros usos.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
32. Mapa de Caudales Ecológicos	32-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componentes de Hidrología y Mapa Base del Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Perú. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	El mapa representa gráficamente sus tramos de análisis en los que se ha determinado los caudales ecológicos el cual puede definirse como la cantidad de agua mínima necesaria para mantener la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, con base en la historia hidrológica y su interrelación con variables socio - ambientales.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
33. Mapa de la Calidad del Agua	33-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. INRENA, SUNASS, EPS GRAU, DESA SULLANA, SEDAPIURA, PECHP, DIGESA, SINERSA (Perú) Reportes de laboratorio de análisis físico, químico y microbiológico de los años 1996 a 1999. PREDESUR, Ecuador. Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Loja – PHILO. 1994. Convenio Prefectura Provincial de Loja y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y, de la Universidad Nacional de Loja. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Ubicación georeferenciada de los puntos de muestreo permanentes y eventuales, monitoreados por las entidades competentes.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
34. Mapa de Salinidad	34-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto Especial Chira – Piura, Perú, año, 2001. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Identifica áreas con problemas de salinidad de los suelos.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
35. Mapa de Focos Contaminantes	35-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Puntos identificados in situ Componente Mapa Base del Estudio 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana 	Identificación y ubicación de focos contaminantes actuales y potenciales que	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
		Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003.	<ul style="list-style-type: none"> Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	determinan la influencia directa del foco contaminante en el ambiente	información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
36. Mapa de Infraestructura Hidráulica para Riego	36-UNIGECC-2004-CH	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto Especial Chira Piura, Perú. 2002. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representación de los Sistemas de riego y su infraestructura básica tales como canales y obras hidráulicas que las constituyen.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
37. Mapa de Infraestructura Básica	37-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Nacionales escala 1/100 000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN, Perú. 1974. Instituto Nacional de Estadística – INEI, 1998. Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50 000 y 1:250 000 del Instituto Geográfico Militar del Ecuador - IGM, publicadas desde 1965 hasta 1986 – Digital (CINFA: Proyectos PNP y Bosque Seco). Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa identifica en un grafico de barras comparativo por subcuencas tipos y cantidad de infraestructura básica disponible, como ejes viales, servicios básicos (alcantarillado, agua potable), servicio eléctrico, telefónico, salud.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2002.
38. Mapa de Zonificación Agroecológica	38-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartografía de los componentes del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	La zonificación Agroecológica identifica unidades producto de la integración, análisis y ponderación de diferentes variables como temperatura, riesgos naturales, áreas de riego, áreas protegidas, suelos, geomorfología, cobertura y uso del suelo a fin de establecer diferentes alternativas de uso y manejo, dando como resultado la mejor utilización del recurso suelo, mediante su caracterización biofísica.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA) en el año 2002.
39. Mapa de Planificación por Unidades Ambientales y sus Usos	39-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> Cartografía de los componentes del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Las "unidades ambientales" definen las zonas homogéneas de ecosistemas naturales e identifican las posibilidades y problemas para el desarrollo. Su delimitación y estructuración están básicamente concebidas en función de la integración, análisis y ponderación de parámetros físicos, de humedad, temperatura, precipitación, caracterización fisionómica de vegetación, suelos y fisiografía, entre otras.	Consorcio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA) en el año 2002.

Cuadro 5. MAPAS DE LA CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LA CUENCA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
40. Mapa del Modelo de Elevación del Terreno	40-UNIGECC-2004-CT	<ul style="list-style-type: none"> a. Cartas Nacionales a escala 1/100 000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN. Perú, 1951 – 1964. • Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50 000 y 1:250 000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). • Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	Muestra la superficie de la cuenca en tres dimensiones (latitud, longitud y altitud) lo que permite tener una perspectiva de la variación del relieve.	Consortio Binacional ATA-UNP-UNL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental (CINFA) en el año 2002.

2.5.2 Mapas del Diagnóstico Socioeconómico

En el diagnóstico socioeconómico de la Cuenca, se han procesado diferentes indicadores demográficos y económicos, los mismos que se han espacializado, para su análisis.

Partiendo de la información generada en el estudio Biofísico de la Cuenca, la metodología para generar la base de datos SIG, se fundamentó en la recopilación y procesamiento de datos estadísticos, producto de censos, encuestas y muestreos realizados dentro del área de estudio (Figura 5)

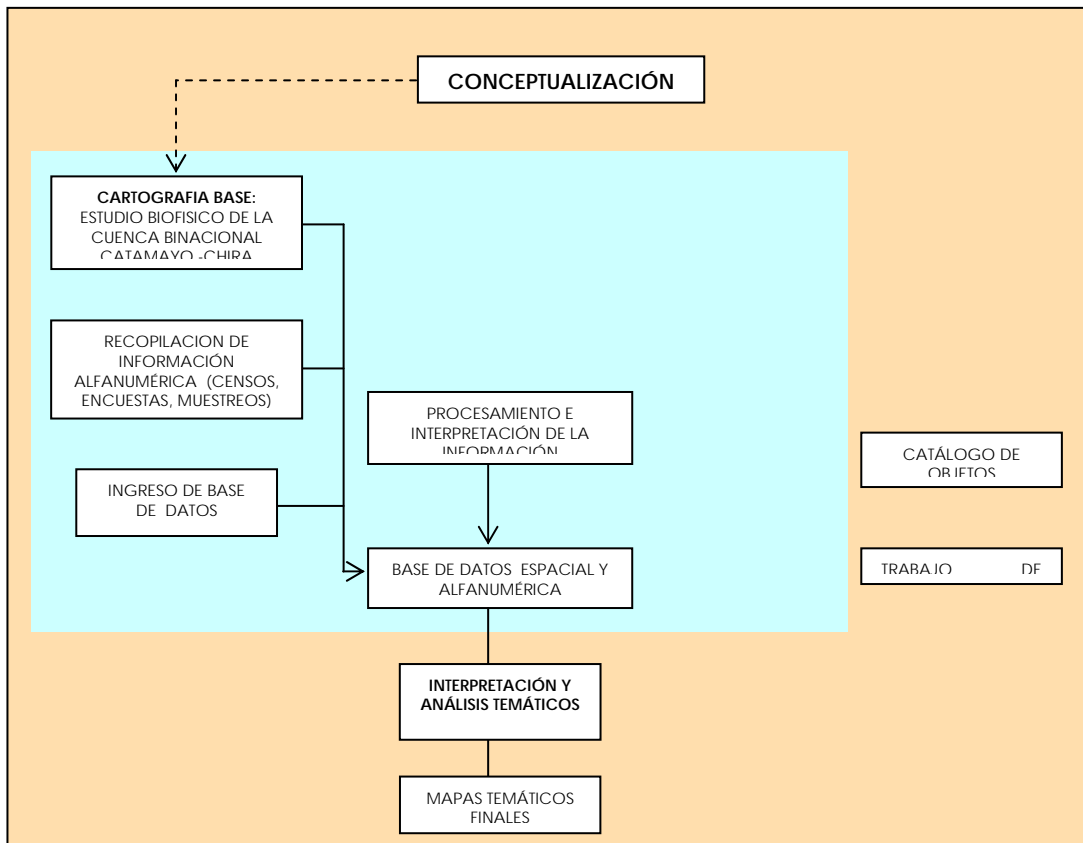


Figura 5. Metodología para el diseño del SIG socioeconómico

El resultado es información digital, se encuentra en archivos en formato Shapefile (*.shp), de ArcView 3.2 y las variables temáticas resultantes son las que a continuación se describen:

Cuadro 6. MAPAS DEL DIAGNOSTICO SOCIECONOMICO DE LA CUENCA CATAMAYO - CHIRA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
1. Mapa de Población y Grupo de edades	41-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> IX Censo de población y IV de vivienda, 1993; Proyecciones de la Población por año calendario, según Departamentos, Provincias y Distritos 1993-2005. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Perú. VI Censo de Población y V de vivienda, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC, Ecuador. Diagnóstico Socioeconómico de la cuenca Catamayo-Chira, 2005. Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Integra los datos estadísticos del número de habitantes por subcuencas, y los grupos de edades también representados en gráficos de barras por subcuencas.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
2. Mapa de Población	42-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> IX Censo de población y IV de vivienda, 1993; Proyecciones de la Población por año calendario, según Departamentos, Provincias y Distritos 1993-2005. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Perú. VI Censo de Población y V de vivienda, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC, Ecuador. Diagnóstico Socioeconómico de la cuenca Catamayo-Chira, 2005. Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Mapa poblacional, expresado en N° de habitantes a nivel de Parroquias (Ecuador) y Distritos (Perú) y se ha establecido 5 rangos para su representación.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
3. Mapa de Densidad Poblacional	43-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> IX Censo de población y IV de vivienda, 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Perú. VI Censo de Población y V de vivienda, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC, Ecuador. Diagnóstico Socioeconómico de la cuenca Catamayo-Chira, 2005. Estudio Biofísico de la cuenca Catamayo-Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	La densidad poblacional representa el número de habitantes por kilómetro cuadrado de superficie, para cada una de las unidades Políticas administrativas que corresponden al nivel de Parroquias (Ecuador) y Distritos (Perú).	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
4. Mapa de Masculinidad.	44-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> IX Censo de población y IV de vivienda 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Perú. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal 	Determina el número de hombres por cada 100 mujeres de toda la población, para cada una de las unidades Políticas administrativas que	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la

Cuadro 6. MAPAS DEL DIAGNOSTICO SOCIECONOMICO DE LA CUENCA CATAMAYO - CHIRA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
		<ul style="list-style-type: none"> VI Censo de Población y V de vivienda, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC, Ecuador. Diagnóstico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 20032003. 	<ul style="list-style-type: none"> Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	corresponden al nivel de Parroquias (Ecuador) y Distritos (Perú).	Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
5. Mapa de PEA por sectores	45-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> IX Censo de población y IV de vivienda 1993. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, Perú. VI Censo de Población y V de vivienda, 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC, Ecuador. Diagnóstico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Nos permite conocer del total de la población el N° de habitantes que participan de actividades económicas y la distribución de la misma por sectores Primario, secundario y terciario, siendo la primaria básicamente las labores de extracción como caza, pesca, agricultura, la secundaria que son actividades de transformación de la materia prima y la terciaria el comercio y los servicios, por cada una de las unidades Político administrativas que corresponden al nivel de Parroquias (Ecuador) y Distritos (Perú).	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
6. Mapa de Centros Educativos por Subcuenca.	46-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Dirección Regional de Educación Piura (Perú) – 2003 Estadísticas de la Dirección de Educación. y fichas institucionales. Marzo, 2004. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de los datos por subcuencas de los centros educativos Preprimario, Primario y Medio.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
7. Mapa de Establecimientos de Salud	47-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Salud. Dirección Ejecutiva de Estadística e Informática - Perú Fondo de Cooperación para el desarrollo Social (FONCODES) Perú – Mapa de Pobreza 2001. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador – 2002, a partir de datos del INEC - Estadísticas de recursos y actividades de salud - Ecuador Diagnostico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos al nivel de Cantón (Ecuador) y Provincias (Perú) de los tipos de establecimientos de Salud existentes, en cada uno de ellos.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.

Cuadro 6. MAPAS DEL DIAGNOSTICO SOCIECONOMICO DE LA CUENCA CATAMAYO - CHIRA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
8. Mapa de Desnutrición vs. Déficit de agua, Desagüe y Electricidad.	48-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Fondo de Cooperación para el desarrollo Social (FONCODES) Perú – Mapa de Pobreza 2001. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) 2002 - Encuesta nacional de situación alimentaria, nutricional y de salud. Instituto Nacional de Estadística y censos del Ecuador (INEC) - VI Censo de Población y V de vivienda 2001. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa los valores en porcentajes de la desnutrición y el déficit de servicios de agua, desagüe y electricidad, por cada unidad Política administrativa que corresponden al nivel de Parroquias (Ecuador) y Distritos (Perú).	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
9. Mapa de Pobreza Total, Pobreza Extrema y Pobreza no Extrema.	49-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Fondo de Cooperación para el desarrollo Social (FONCODES) Perú – Mapa de Pobreza 2000. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) 2002 a partir de INEC, Censo de 1990. – Ecuador. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos estadísticos a nivel de subcuencas de la pobreza extrema, no extrema y la pobreza total	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
10. Mapa de Organizaciones Sociales e Instituciones	50-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas del número de Organizaciones Sociales e instituciones dentro de la cuenca.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
11. Mapa Pecuario y de Cultivos Permanentes y Transitorios	51-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Dirección Regional Agraria de Piura – Perú 2002 Servicio de información y censo agropecuario del ministerio de agricultura y ganadería del Ecuador (SICA) - Tercer censo Nacional Agropecuario 2002. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas de la superficie en hectáreas por tipos de cultivos Transitorios, Permanentes, superficie total cultivada y número de cabezas según el tipo de ganado, existente en las mismas.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
12. Mapa Tenencia de la Tierra (UPAs) y Superficie de Cultivos	52-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> III Censo Nacional Agropecuario, 1994 – Perú. Servicio de información y censo agropecuario del ministerio de agricultura y ganadería del Ecuador (SICA) - Tercer censo Nacional Agropecuario 2002. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas del número de Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) según su tamaño en hectáreas divididas en cinco rangos o grupos.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.

Cuadro 6. MAPAS DEL DIAGNOSTICO SOCIECONOMICO DE LA CUENCA CATAMAYO - CHIRA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
13. Mapa de Industria, Artesanía y Turismo por Subcuencas.	53-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Turismo de Loja Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira , publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas del número de establecimientos de Industria, Artesanía y turismo.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
14. Mapa de Instituciones financieras	54-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira , publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas del número de instituciones financieras según su tipo: Banca Privada, Banca Estatal, Cajas y Cooperativas; y, Fundaciones y Organizaciones.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
15. Mapa de Cobertura de Servicios Subcuencas	55-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira , publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas de la cobertura de servicios eléctrico y telefónico.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
16. Mapa de Densidad de Vías	56-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira , publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas de la cantidad de metros que existen de los diferentes tipos de vía por cada kilómetro cuadrado (m/km ²) de superficie de la cuenca.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
17. Mapa de Longitud de Vías	57-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira , publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Comprende la integración de datos por subcuencas de la cantidad de km de vía por cada tipo identificado.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.
18. Mapa de Corredores Económicos	58-UNIGECC-2004-SE	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo - Chira, 2005. Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este corresponde a la identificación de los diferentes canales de comercialización en la cuenca y su zona de influencia de los cuales se tienen los siguientes tipo, Canal principal, canal secundario, canal binacional y aquellos de conexión nacional y binacional.	Consortio Binacional LOS CEIBOS. El procesamiento de la información se realizó en la Universidad del Azuay en el año 2004-2005.

2.5.3 Mapas de la Valoración económica de los recursos

El estudio de valoración económica de los recursos permitió plasmar e interpretar a través del SIG según los tipos de cobertura vegetal existentes en la cuenca y microcuencas identificadas la aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hídrico.

En el diseño de la base de datos SIG del estudio de valoración económica, la metodología desarrollada permitió la aplicación de las herramientas de análisis dentro del Arcview SIG.

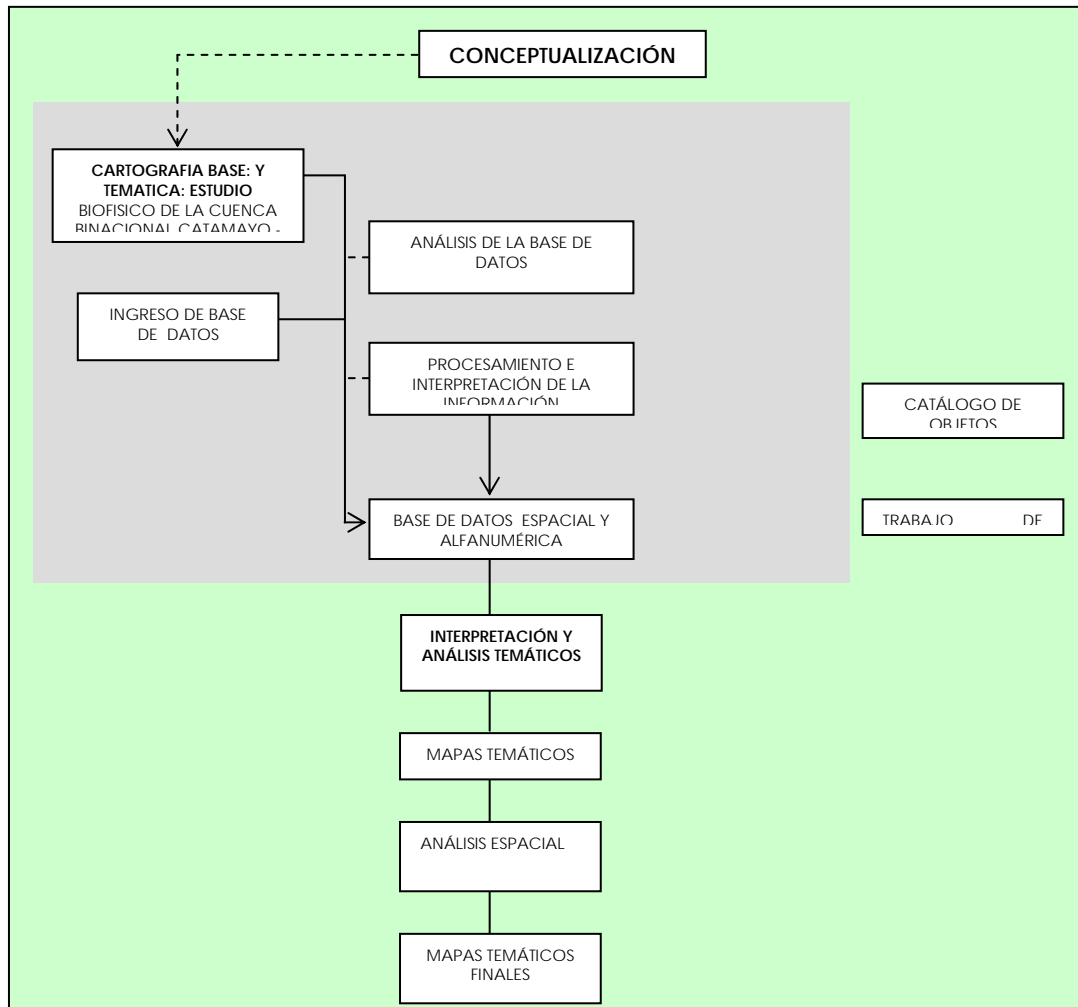


Figura 6. Metodología para el diseño del SIG Valoración Económica de los Recursos

El resultado es información digital, se encuentra en archivos en formato Shapefile (*.shp), de ArcView 3.2 y las variables temáticas resultantes son las que a continuación se describen:

Cuadro 7. MAPAS DEL ESTUDIO DE VALORACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
2. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hídrico de la Cuenca Catamayo - Chira	59-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Suelos y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa cinco clases de Aptitud de que van desde muy baja, baja, media, alta y muy alta en torno a los Valores del Índice de Protección Hidrológica – IPH, según los tipos de cobertura existente en la Cuenca	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
3. Mapa de la Ubicación de la Unidades de Estudio	60-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Valoración Económica de los Recursos Naturales en la Cuenca Binacional Catamayo Chira. Publicado 2005. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa la ubicación geográfica de las Unidades Hidrográficas estudiadas en el contexto de la Cuenca y da a conocer las características de las mismas en lo referente al área total, área aportante, uso del agua y Número de beneficiarios.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
4. Mapa de Valoración Económica del Recurso Hídrico	61-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Valoración Económica de los Recursos Naturales en la Cuenca Binacional Catamayo Chira. Publicado 2005. Componente Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa la ubicación geográfica de las Unidades Hidrográficas estudiadas en el contexto de la Cuenca y da a conocer los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Agua • Demanda de agua m³/año • área aportante • método de valoración • área de la vegetación para la provisión del Servicio Ambiental • Costo de Oportunidad \$ ha/año • Valor de la Vegetación proveedora \$/año • Área a recuperar • Costo de recuperación año1 \$ • Valor unitario de la vegetación proveedora \$/m³ • Valor unitario de recuperación año 1 \$/ m³ • Costo unitario de operación \$/ m³ • Costo equivalente de recuperación de la inversión en infraestructura (sistema de agua) • Margen unitario de ahorro inversión \$/ m³ • Disponibilidad a pagar • Tarifa ambientalmente ajustada \$/ m³. 	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
5. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hídrico de la microcuenca Campana	62-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.

Cuadro 7. MAPAS DEL ESTUDIO DE VALORACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
				capacidad.	
6. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Catamayo	63-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Componentes Suelos y Mapa Base del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
7. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Chiriyacu	64-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). Componente Suelos del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
8. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Chorrera - Tinajones	65-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). Componente Suelos del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. Fotografía Aérea 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
9. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Matadero	66-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). Componente Suelos del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
10. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Jorupe	67-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). Componente Suelos del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.

Cuadro 7. MAPAS DEL ESTUDIO DE VALORACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
		Chira, publicado 2003.			
11. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Motilón	68-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas Topográficas formato digital y análogo, escala 1:50 000 del Instituto Geográfico Militar – IGM. Ecuador, 1965 – 1986. Digital (CINFA: Proyecto PNP y Bosque Seco). • Imagen Satelital Landsat 7. (interpretación visual y ajuste en el campo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
12. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca Ayabaca	69-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas Nacionales a escala 1/100.000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN, Perú, 1951 – 1964. • Imagen Satelital Landsat 7. (interpretación visual y ajuste en el campo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.
13. Mapa de aptitud de la vegetación para la provisión de servicio ambiental hidrico de la microcuenca La Tina	70-UNIGECC-2004-VER	<ul style="list-style-type: none"> • Cartas Nacionales a escala 1/100.000 del Instituto Geográfico Nacional – IGN, Perú, 1951 – 1964. • Imagen Satelital Landsat 7. (interpretación visual y ajuste en el campo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana ▪ Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	Este mapa representa las clases de Aptitud de la vegetación existente en la microcuenca para proveer del servicio a los sistemas instalados así como el área y vegetación que debe manejarse con el propósito de mantener y mejorar su capacidad.	Consortio Binacional UNP-PDL. El procesamiento de la información se realizó en el Centro Integrado de Geomática Ambiental – CINFA, en el año 2004.

2.5.4 Zonificación Ecológica Económica (ZEE)

La ZEE es una forma de planificación del uso de la tierra, cuyos insumos principales son el estudio biofísico y el diagnóstico socioeconómico, estos componentes son analizados, principalmente, mediante la tecnología automatizada de los SIG. Esta tecnología permite la generación de diversos modelos de ocupación del espacio, mediante análisis, apoya la toma de decisiones y consenso sobre el uso óptimo de los recursos, actuando sobre las unidades espaciales demarcadas.

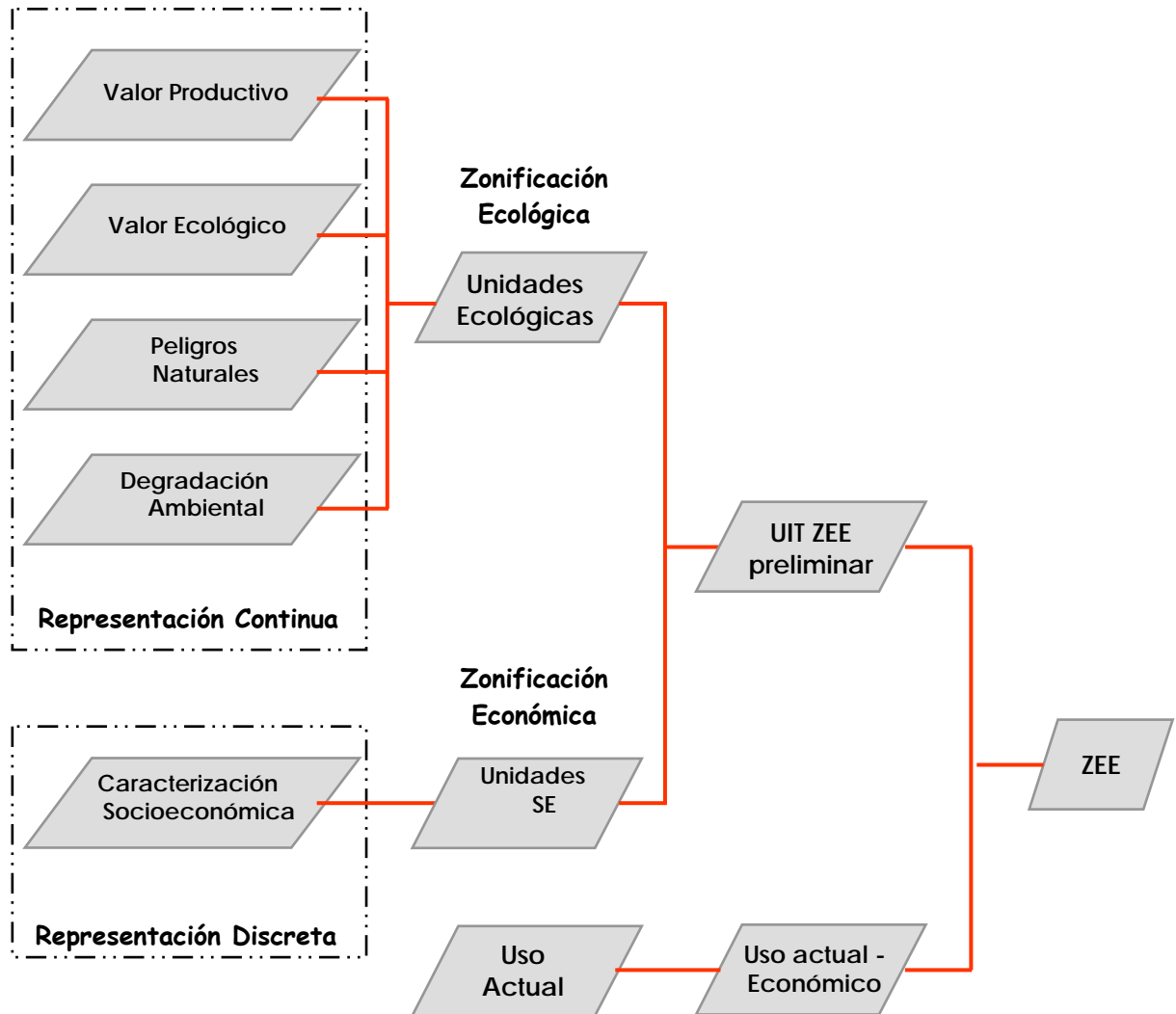


Figura 7. Metodología para el diseño del SIG de

Cuadro 8. MAPAS DE LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
1. Mapa del Valor Biológico - Ecológico	71-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de Áreas Naturales Protegidas, Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra, Geomorfología, del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 Mapa Agrológico, Estudio de Zonificación Ecológica - Económica, 2006. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa el Valor Biológico Ecológico del contexto de la cuenca, lo cual a futuro orienta la implementación de estrategias para la conservación tanto de la biodiversidad como de los procesos ecológicos que se dan en la misma.	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006
2. Mapa del Valor Productivo	72-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de Cobertura de Vegetal y Uso de la Tierra, Geomorfología, Salinidad , y Áreas Naturales Protegidas del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 Mapa Agrológico, Estudio de Zonificación Ecológica - Económica, 2006. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa el potencial productivo, se delimitan unidades que tienen aptitud agrícola, de manejo forestal, agrosilvopastoril hasta aquellas que no tienen valor productivo y que por sus restricciones deben ser conservadas o asignadas a otros usos apropiados para las mismas.	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006
3. Mapa de Unidades de Manejo de Peligros Naturales	73-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> Mapas Geomorfológico, climático y Zonas de riesgo, del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 Mapa Agrológico, Estudio de Zonificación Ecológica - Económica, 2006. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Describe unidades de manejo de peligros naturales evaluados que permitan formular acciones de prevención sobre las áreas localizadas, requiriendo estudios más detallados para su posterior aplicación.	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006
4. Mapa de Degradación Ambiental	74-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de conflictos de uso de la tierra, áreas naturales protegidas y potenciales del Estudio Biofísico de la Cuenca Catamayo - Chira, publicado 2003 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa los conflictos ambientales determinados, donde se desarrollan actividades no compatibles con la vocación natural del medio. Registra en si las situaciones de incompatibilidad de actividades antrópicas y procesos de deterioro ambiental	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006
5. Mapa de Zonificación Ecológica	75-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa del Valor Productivo, Valor Biológico - Ecológico, Unidades de Manejo de Peligros Naturales y Degradación Ambiental, del Estudio de Zonificación Ecológica - Económica, 2006. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - Zona 17 Datum horizontal: WGS 84 	Representa las unidades ecológicas producto de la sistematización e integración de las diferentes evaluaciones: Valor Productivo, Valor Biológico-Ecológico, Peligros y Degradación Ambiental, en el cual se identifican y caracterizan zonas homogéneas y aquellas con distintas condiciones ecológicas.	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006
6. Mapa de Zonificación Económica	76-UNIGECC-2004-ZEE	Información y datos obtenidos del Diagnostico Socioeconómico de la Cuenca Catamayo-Chira, publicado 2005	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Coordenadas : Plana Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) - 	Establece unidades homogéneas a nivel político administrativo para la determinación del potencial de desarrollo, estos describen a nivel de indicadores las características de	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006

Cuadro 8. MAPAS DE LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA

Mapa	Código	Fuente primarias y fecha de los datos	Proyección Cartográfica	Descripción	Elaborado
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 ▪ 	la población, el nivel de desarrollo humano, actividades económicas por sectores, infraestructura de servicios e infraestructura de apoyo a la producción.	
7. Mapa de Zonificación Ecológica - Económica	77-UNIGECC-2004-ZEE	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas síntesis: Zonificación Ecológica y Zonificación Socioeconómica, del estudio de Zonificación Ecológica - Económica, 2006. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Coordenadas : Plana • Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM) – Zona 17 ▪ Datum horizontal: WGS 84 	Integra la Zonificación Ecológica con la Zonificación Económica al nivel político administrativo, se delimitan zonas homogéneas que identifican las mejores oportunidades de aprovechamiento de los recursos así como los problemas ambientales de mayor significación, las cuales se caracterizan con las condiciones socioeconómicas propias de cada zona.	Consultores ZEE Perú- Ecuador, en el año 2006

3 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SIG

Como reflejo de la realidad territorial, siempre cambiante y dinámica, el SIG, para cumplir adecuadamente su función de instrumento de conocimiento del territorio, debe ser permanentemente actualizado, incorporándole periódicamente aquellas modificaciones derivadas de la transformación de dicha realidad.

No puede concebirse ningún SIG sin los mecanismos adecuados para su mantenimiento. Tan importante es la correcta construcción y configuración inicial como los procesos que posteriormente han de garantizar la fiabilidad y exactitud de la información sobre el territorio.

Dado que el SIG CATAMAYO-CHIRA, es el resultado de la integración de varios componentes, el mantenimiento del mismo debe tener en cuenta la procedencia de la información desde las distintas fuentes y la multidisciplinariedad del cual es objeto.

En otro aspecto el hardware y el software deben ser continuamente mantenidos y actualizados. El hardware tiene un período de vida útil y eventualmente se torna obsoleto a medida que la tecnología va cambiando, los hábitos de consumo en el mercado o nuestras necesidades de aplicación son mayores. El software de igual modo pierde vigencia e interés por la aparición de versiones avanzadas con nuevas aplicaciones o utilidades.

Lo más esencial, sin embargo es el mantenimiento de los datos, componente que se constituye en el de mayor valor en el sistema.

Para garantizar la validez del dato y lograr una homogenización en los procesos de actualización de la información y una adecuada política de mantenimiento el Proyecto Catamayo-Chira ha documentado en una matriz los temas básicos, temáticos, derivados, estadísticos. Proponiendo cuál debería ser la periodicidad de la actualización tanto gráfica como alfanumérica, las mismas que se describen en este documento y deben aplicarse para lograr los objetivos antes mencionados.

3.1 El mantenimiento de los datos

El mantenimiento de los datos se refiere a las actualizaciones periódicas de los datos, tanto alfanuméricas como espaciales, el grupo de mapas temáticos y base junto con las tablas de atributos asociadas necesitarán ser revisadas periódicamente. Aunque la localización de recursos naturales o económicos no cambia o cambian lentamente, el mejoramiento y construcción de infraestructura de desarrollo es constante y los atributos tales como **uso, condición, restauración y conservación** promueven cambios en las mismas. Por lo tanto, el grupo de mapas temáticos y base junto con las tablas de atributos asociadas necesitarán ser revisadas periódicamente.

3.2 Homogenización en procesos de actualización de la información

Para garantizar la validez del dato así como una homogenización en los procesos de actualización, generación de la información y una adecuada política de mantenimiento, los responsables de la misma deberán ser aquellas entidades o persona responsable por el desarrollo y/o la gestión de los datos de acuerdo a normas o estándares que aseguren el contenido y calidad de los datos.

3.3 Datos susceptibles de actualización periódica

Para determinar qué información es susceptible de actualización periódica, se ha desagregado y clasificado los datos en 5 categorías, según las temáticas desarrolladas.

- **Cartografía Base:** corresponde a los datos de carácter básicos que describen la realidad del terreno, esta cartografía se utiliza para representar elementos topográficos: curvas de nivel, puntos acotados, vértices geodésicos; elementos planimétricos: red vial, red hidrográfica y los centros poblados en sus diferentes niveles político administrativos.
- **Cartografía Temática:** utilizada por una diversidad de ramas de las ciencias para representar sobre un plano fenómenos del universo de ocurrencia temporal o cíclica.
- **Cartografía Derivada:** corresponde a aquellos datos producto de interpretaciones e interrelaciones con base a la experticia de especialistas en diferentes temáticos y/o variables básicas como productos intermedios que se pueden constituir en datos complementarios sobre una zona y que permiten conocer el comportamiento o estado de diferentes variables tratadas. Esta información generalmente proviene de fuentes tales como la cartografía base y principalmente de la cartografía temática.
- **Datos Estadísticos:** corresponde a los datos obtenidos en censos, encuestas, etc., tanto de fuentes oficiales como de aquellos datos levantados en el campo, y que son integrados a una base de datos SIG, y espacializados para representar la realidad del territorio y facilitar su interpretación.
- **Datos de Modelamiento³:** corresponde a aquellos datos producto de la sobre posición e integración de un determinado número de variables básicas y temáticas a través de la aplicación de diferentes tipos de modelos, que son una herramienta de análisis que permite caracterizar, predecir o simular un proceso o fenómenos mediante expresiones lógicas.

De la información que integra el SIG de la cuenca, son susceptibles de actualización aquellas variables y/o atributos que se detallan en el cuadro siguiente:

³ "El modelamiento espacial es la función más poderosa de un Sistema de Información Geográfica, utilizando una serie de reglas y operaciones cartográficas, las cuales permiten crear una serie de escenarios para ser examinados y analizados en pos de una toma de decisión" (Valenzuela, 1990).

Cuadro 9. Variables o atributos del SIG susceptibles de actualización

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES	
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS			
DATOS BASICOS							
Curvas de nivel	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\BASE\Topografia	X		Indefinible	Se adicionaria mayor información de curvas, si se trabaja a una escala más grande	
Hidrografia	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\BASE\Hidrografia	X	X	2 a 4 años	Por la presencia de eventos extremos que dan origen al desplazamiento de los cursos de aguas especialmente en zona baja de la cuenca, y por la complementación de nombres e integración de nuevos elementos.	
Demarcación Administrativa	Político	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Division Politica	X	X	Indefinible	Se debe ajustar en la medida que la información existente sea levantada a escalas más grandes, a según sea la dinámica de creación de nuevas administraciones políticas, y/o redefinición de límites.
Red Vial	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\BASE\Red Vial	X	X	2 a 4 años	Su actualización depende de los cambios que se dan según sean las mejoras de la red en el tiempo.	
Centros Poblados	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\BASE\C-POB	X	X	1 a 2 años	Se adicionarían nuevos puntos, si el interés es tener un mayor detalle o si existe la necesidad de incorporarlos por considerarlo de importancia y representatividad.	
Cuenca	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\BASE\Límites	X		Indefinible	Se puede actualizar el divorcio de aguas, si el requerimiento es trabajar a escalas más grandes de la actual	
Subcuencas	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Subcuencas	X		Indefinible	Se puede actualizar el divorcio de aguas, si el requerimiento es trabajar a escalas más grandes de la actual	
DATOS TEMATICOS							
Áreas de Influencia	Poligono	C:\SIG_CBCCH-	X	X	1 a 2 años	Se actualizaría en el caso de que se constituyan	

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
		AV32\TEMATICA\CH\Influencia				nuevas áreas protegidas y/o de ampliarse las áreas de riego que hacen uso del agua obtenida de la cuenca
Uso Potencial del Suelo	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Uso_poten	x	x	5 a 10 años	Indispensable su actualización dado el dinamismo con la que se presentan las actividades en la cuenca, y por la influencia de factores climáticas causantes de fenómenos influyentes en el estado de los recursos naturales.
Pendiente	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Pendientes	x	x	Indefinible	Se actualizaría por requerimientos de mayor detalle.
Modelo de elevación del terreno	TIN	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Modelo de elevación digital	x	x	Indefinible	Se actualizaría por requerimientos de mayor detalle.
Hidrogeología	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\hidrogeología	x	x	Indefinible	Información cambiante en función de la ejecución de nuevos estudios de prospección y perforaciones efectuadas
Bosques Protectores	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Bosques Protectores	x	x	2 a 4 años	Se encuentran supeditados al ajuste, ampliación o reducción de los límites de las áreas establecidas, y/o implementación de nuevas zonas a la categoría de bosques protectores/Áreas Naturales Protegidas.
Conflictos de Uso	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Conflic_Uso	x	x	5 a 10 años	Entidad cambiante en función de la dinámica e interrelaciones hombre/naturaleza, motivada por los cambios de uso de la tierra.
Geología	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\geología	x	x	Indefinible	En caso de existir versiones de la información geológica elaborada en nuevos estudios o en caso de requerir mayor detalle, en zonas de interés.
Geomorfología	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Geomorfología	x	x	Indefinible	Se actualizaría por requerimientos de mayor detalle.

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
Cobertura Vegetal y Uso Actual del suelo	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Uso Actual	X	X	5 a 10 años	Entidad de mayor dinámica, dependiente de las interrelaciones de la población con el entorno natural y el suelo.
Suelos	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\SUELOS	X	X	Indefinible	Se puede actualizar en función de ajustes que se requieran, para ampliación de detalle o complementación de su interpretación temática.
Zonas de riesgo de derrumbes	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\vulnerabilidad	X	X	2 a 4 años	Puede sufrir modificaciones por la aparición de nuevas zonas vulnerables ante las presencia de eventos adversos de orden natural o por influencia antrópica.
Red de estaciones hidrometeorológica	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Estaciones	X	X	1 a 2 años	Susceptible de cambio por situaciones que obedecen a implementación de nuevas estaciones, complementación, traslado, automatización o el haber dejado de operar.
Influencia de estaciones hidrometeorológicas	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Clima	X	X	Indefinible	Actualización en función de los cambios que se produzcan en la red de estaciones
Propuesta de red de estaciones de monitoreo	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Estaciones	X	X	No definible	Cambia si se redefine la propuesta
Red de alerta meteorológica recomendada	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Estaciones	X	X	No definible	Sujeta de cambios en la implementación por situaciones operativas eficientes.
Áreas naturales potenciales	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Bosques Protectores	X	X	Indefinible	Modificable en la medida de que estas sean consideradas o no para elevarlas a la categoría de áreas protegidas, o de determinarse nuevas áreas potenciales.
Localización de concesiones de recursos hídricos	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\concesiones	X	X	1 a 2 años	Por efectos de los constantes cambios en uso y demanda de los recursos hídricos y/o por la puesta en operación, rehabilitación de los sistemas dedicados a riego.

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
Caudales ecológicos	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Caudal-ecologico	x	x	Indefinible	Según la dinámica vinculado al tema
Muestreo de calidad del agua	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\calidad de aguas	x	x	1 a 2 años	En la medida que se ejecuten nuevos estudios o de ponerse en marcha un sistema de control de la calidad del agua.
Localización de Focos de Contaminación	Punto	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\foc_contam	x	x	1 a 2 años	En la medida que se ejecute nuevos estudios o se ponga en marcha un procesos de seguimiento y levantamiento periódico de los focos contaminantes actuales, potenciales y los que aparezcan en la marcha.
Infraestructura hidráulica de Riego	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CT\Infraestructura	x	x	Indefinible	De producirse la implementación de nuevos sistemas de riego, construcción de grandes obras de captación, embalses, etc., igualmente el "estado" de la infraestructura, puede variar de estar en ejecución a estar en operación.
Salinidad	Polígono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Salinidad	x	x	Indefinible	De ejecutarse estudios nuevos
DATOS ESTADISTICOS						
Población		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Demografía		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Densidad Poblacional		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Demografía		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
PEA		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Demografía		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Masculinidad		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Demografía		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Centros Educativos		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\D_huma	x	x	1 a 2 años	Susceptible de cambios por la

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
		no				complementación de la información y/o reestructuración de la información (que se georeferencien cada elemento y se detalle sus atributos)
Centros de Salud		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\D_humano	x	x	1 a 2 años	Susceptible de cambios por la complementación de la información y/o reestructuración de la información (que se georeferencien cada elemento y se detalle sus atributos)
Déficit de Servicios		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\D_humano		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Desnutrición		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\D_humano		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Pobreza		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\D_humano		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Cultivos permanentes		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_primario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Cultivos Transitorios		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_primario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Pecuario		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_primario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Tenencia de la tierra		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_primario		x	1 a 2 años	Susceptible de cambios y actualización , realizados por la institución competente en cada país
Industria-Artesanía y Turismo		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_secundario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Corredores Económicos		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_terciario\Corredores	x	x	Indefinible	Cambia si se valida el estudio de los flujos comerciales, a un nivel de mayor detalle.

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
Cobertura de servicios		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_tercario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Instituciones financieras		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\C_tercario		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Instituciones		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Institucional		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
Organizaciones Sociales		C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\SE\Institucional		x	Indefinible	En función de los censos que se ejecuten.
DATOS DERIVADOS						
Precipitación total Marzo	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Clima	x	x	1 año	Es susceptible de actualización anual por corresponder a uno de los meses representativos que corresponde al mes pico de las precipitaciones en la cuenca
Precipitación total Julio	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Clima	x	x	1 año	Es susceptible de actualización anual por corresponder a uno de los meses representativos que marca el inicio de la época seca en la cuenca
Precipitación total Anual	Línea	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\CH\Clima	x	x	Indefinible	Se puede modificar ligeramente al incrementar los datos en la serie con la cual han sido determinadas
DATOS DE MODELAMIENTO						
Valor Biológico-Ecológico	Polígono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	x	x	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.
Valor Productivo	Polígono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	x	x	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.
Degradación ambiental	Polígono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	x	x	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.

TEMA	TIPO	RUTA	ELEMENTO DE ACTUALIZACIÓN		PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN	DETALLES
			ELEMENTO GRAFICO	BASE DE DATOS		
Unidades de manejo de peligros naturales	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	X	X	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.
Zonificación Ecológica	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	X	X	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.
Zonificación Socio Económica	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	X	X	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.
Zonificación Ecológica Económica	Poligono	C:\SIG_CBCCH-AV32\TEMATICA\ZEE	X	X	Indefinible	Cambia si se mejora el nivel de detalle de la información procesada para el modelo.

3.4 Obtención de Datos y Fuentes de Información

La obtención de nuevos datos gráficos y alfanuméricos incluye la conversión de datos procedentes de los mapas, la observación sobre el terreno, las imágenes procesadas obtenidas mediante satélites y fotografías aéreas en datos digitales compatibles.

3.4.1 Análisis y requerimientos

Es importante analizar y definir cuáles son las funciones y requerimientos del SIG, así como identificar quienes son los usuarios esperados, sus requerimientos y conocimiento del sistema. En esta fase se identifican varios procesos que deben ser claramente definidos:

Recopilación, ésta se inicia con la identificación de las nuevas fuentes de información, en función de las necesidades sentidas para un interés dado. Conlleva paralelamente un análisis de la calidad de la información disponible para determinar su idoneidad y validez, determinando así si es de utilidad o no para ser considerada e integrada al SIG.

Transformación, identificada la información en función del formato en la que se encuentre debe efectuarse el mecanismo de transformación que puede ser:

- De formato analógico a formato digital, entendiéndose esto para aquella información geoespacial que se encuentra en papel y que debe ser transformada a través de mecanismos de digitalización ya sea utilizando mesa digitalizadora y/o digitalización en pantalla.
- De formato digital a formato digital, esto conlleva la transformación de aquella información que se encuentra en un paquete diferente al SIG al cual se quiere integrar la información.
- Homologación, este proceso es de gran importancia, la información a integrarse debe mantener el mismo detalle según la escala del SIG actual, así como también del sistema de referencia espacial.
 - a. Selección de fuentes de información
 - b. Evaluación, verificación y validación de los datos
 - c. Estandarización de los datos
 - d. Exactitud de los datos

3.4.2 Calidad de los datos geográficos

Hasta no hace mucho, la Calidad se consideraba simplemente como la adecuación del producto a las especificaciones establecidas. Es el criterio que usa la norma ISO 9000:2000, que define Calidad como el "grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos" (necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas). Cuando están establecidas es posible mediante inspección confirmar la presencia o ausencia, aspecto importante en cualquier norma ya que su cumplimiento puede verificarse objetivamente. El concepto ha avanzado

para incluir la totalidad de las características que le confieren una aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas propias del uso esperado.

Bajo ese nombre se considera informalmente la Exactitud (Accuracy), el Error, la Incertidumbre, la Escala, Resolución y Precisión de datos espaciales lo que afecta las formas en que pueden ser usados e interpretados. Ariza 2002, considera que hay cinco posibles enfoques para la Calidad:

- a) **Un enfoque trascendente**, del estilo de conceptos superiores como Belleza, Justicia, etc.
- b) **Un enfoque basado en el producto** que supone que la calidad es observable a través de él
- c) **Un enfoque basado en el cliente**, que supone que el cliente está en condiciones de valorar la calidad en forma subjetiva en función de sus necesidades y expectativas
- d) **Un enfoque centrado en la fabricación** que mide qué tan cerca está el producto de sus especificaciones técnicas
- e) **Un enfoque basado en el valor de mercado** que asume que ese valor numérico recoge todas las cualidades del producto e indirectamente evalúa su calidad

A los fines técnicos es necesario crear indicadores objetivos (i.e. independientes del observador) de Calidad, los cuales puedan ser comunicados de manera no ambigua a los potenciales usuarios de los datos. Ello deja de lado enfoques del tipo a), y en alguna manera crea una jerarquía entre los demás.

En el caso de los datos geográficos, es improbable que el mercado asigne un valor, ya que suele haber un único o a lo sumo unos pocos proveedores de la información.

El enfoque d), basado en el cumplimiento de especificaciones, tiene la potencialidad de poder ser observable y ser objetivo. ¿A qué tipo de especificaciones se puede estar aludiendo en el caso de datos? Una posible es el error cometido, medido como una discrepancia entre el valor numérico tal como reside en el ordenador en relación al verdadero valor observable en el terreno. Esto se dice fácil pero tiene sus detalles. Todos los datos espaciales son inexactos en alguna medida, pero en general se representan en la máquina con más cifras significativas de las necesarias. No siempre existe un único, verdadero valor; podría ocurrir que se tratara de un dato geográfico ambiguo (como una clasificación de uso del terreno). En ocasiones (por ejemplo un dato meteorológico) ni siquiera el dato puede recogerse luego de la primera observación, ya que simplemente no existe.

Componentes de la Calidad: La descripción de la Calidad y Características de los Datos Cartográficos Digitales está hoy considerada en estándares nacionales e internacionales (CEN/TC 287, ISO/TC 211, USGS 1994, ISO 19113, etc.). Cualquiera de ellos define cómo se describirá la

Exactitud de un conjunto de datos, dando un contexto no ambiguo para su interpretación.

Todos identifican un conjunto común de componentes de la Calidad, a saber:

- **Exactitud posicional:** Es una de las más relevantes, y existen métodos bien definidos para su estimación los que se recogen en estándares específicos. En general la Exactitud se define como la cercanía de la información posicional (usualmente dada por coordenadas) a la posición verdadera.
- **Exactitud temática o de atributo:** El caso de los atributos en principio se define en forma similar a la posicional: es una medida de la cercanía de los valores disponibles a sus valores verdaderos. Pero como se verá la determinación de esa medida de similitud puede ser mucho más compleja dependiendo de la naturaleza del dato. Por ejemplo, para Atributos continuos (superficies) del estilo de un MDE la Exactitud se expresa como un error en la medida. Ej. "la elevación tiene un error de menos de 1 m" La métrica adoptada es un estadístico de la población de diferencias entre dato y verdadero valor.
- **Consistencia Lógica:** Se refieren a la consistencia interna de la estructura de datos, y en particular se aplica a la consistencia topológica. Para evaluarla las preguntas a contestar serían:
 - ¿Es la base de datos consistente con sus definiciones?
 - Si hay polígonos, ¿ellos están cerrados siempre?
 - ¿Cada polígono tiene una y sólo una etiqueta?
 - ¿Hay nodos en todos los puntos en que dos arcos se cruzan, o hay arcos que lo hacen sin formar nodos?
 - ¿Todos los datos fueron medidos u obtenidos con los mismos criterios y métodos?

La Consistencia Lógica carece de una métrica apropiada. A falta de mejor criterio se la expresa en porcentaje de cumplimiento.

- **Completitud:** La Completitud tiene que ver con el grado en que los datos cubren todo el universo de posibles ítems
 - ¿Están todos los posibles objetos de la realidad incluidos en la base de datos?
 - ¿Están ellos afectados por reglas en la selección, generalización o escala?

Por ejemplo los edificios identificados en una cartografía 1:1000 no son necesariamente los mismos que aparecen en una cartografía 1:10 000, ya que se aplica (consciente o inconscientemente) un proceso de generalización. Así, si un edificio pequeño no aparece en la última no se trata de un error y los datos son completos, pero si falta en la primera se dice que es un error de Completitud. En este caso tampoco hay métricas consensuadas para expresarla.

- **Linaje:** El Linaje es un registro textual que recoge información de las fuentes de datos y de las operaciones con las que fue creada la base de datos. Para confeccionarla hay que responder a preguntas como:
 - ¿Cómo fue digitalizada? ¿A partir de qué documentos?
 - ¿Cuándo fueron recogidos los datos base?
 - ¿Qué agencia u organización recolectó los datos?
 - ¿Qué pasos u etapas se utilizaron para procesar los datos originales?
 - ¿Con qué precisión fueron efectuados los cálculos (o qué error tenían los resultados numéricos)?

Aún sin poder ser expresado como número, el Linaje es usualmente un indicador útil de Exactitud (López, 2006)

3.5 Tipos de estructuras de almacenamiento

Dentro del computador, los mapas pueden ser almacenados con dos tipos de estructuras: Vector y Raster o una combinación de las mismas.

- **En la Estructura Raster**, los elementos del paisaje pueden ser descritos en términos geométricos como una o varias celdas que no se superponen y no tienen espacios vacíos entre ellas, conformando así los objetos en el mapa; puntos, líneas y áreas. Son almacenados en una serie de celdas o píxeles que conforman una malla regular que cubre toda el área de trabajo, de tal manera, que cada celda está definida por una columna, una fila y un valor que representa el atributo que ha de ser mapeado.
- **En la Estructura Vector**, se utilizan los conceptos básicos de la geometría vectorial según la cual un vector es una línea que tiene una magnitud que mide su extensión, una dirección definida por un ángulo y un sentido que indica cuáles son los extremos inicial y final de la línea.

La comparación entre las dos estructuras muestra que la vectorial es más prolija en contenido de información debido a que los elementos son identificados con su estructura geométrica. Sin embargo en el raster se almacena el atributo temático y la posición: naturalmente que al ser más rica en información, el potencial de consulta es mejor en los SIG- con estructura vector; pero al estar la información de atributos (valor de la celda) unido directamente a los elementos gráficos, la capacidad de análisis es mayor en la estructura raster.

Utilizando ciertas actividades fundamentales, se pueden hacer estudios comparativos entre las dos estructuras para vislumbrar esquemáticamente las ventajas y desventajas de cada una.

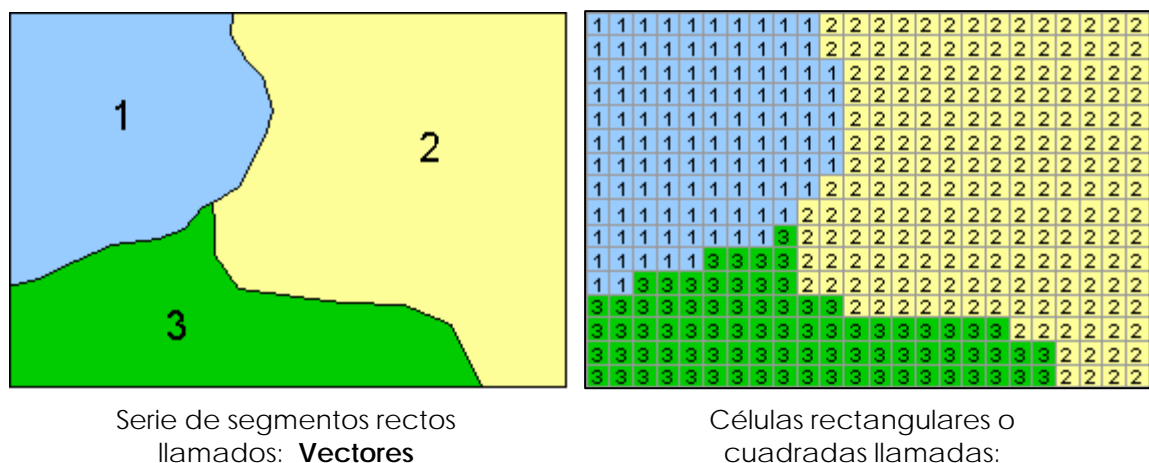


Figura 8. Representación de los datos Vectorial y Raster

Cuadro 10. Características a considerar según el tipo de dato

ACTIVIDAD	VECTOR	RASTER
Captura de datos	Lenta	Rápida
Necesidad de memoria	Poca	Grande
representación	Muy buena	Regular
Estructura	Compleja	Simple
Exactitud de la geometría	Muy alta	Baja
Análisis de redes	Muy bueno	Pobre
Análisis de polígonos	Lento-Bueno	Rápido muy bueno
Superposición	Regular	Buena
Generalización	Compleja	Simple

3.6 Métodos de Captura de Datos

Para definir el procedimiento para capturar los datos, se tiene que partir de la fuente de información que se tenga para alimentar el SIG, generalmente se tienen como fuentes principales las siguientes:

- Mapas existentes
- Fotografías aéreas
- Observaciones de campo
- Imágenes de sensores remotos
- Archivos de textos
- Otros sistemas de información

3.6.1 Digitalización

De acuerdo con las fuentes de datos, se debe contar con instrumentos que permitan realizar el paso de estos al computador, y con una serie de procedimientos metodológicos, que garanticen el desarrollo de la actividad; comúnmente equipos usados para convertir en digital la información gráfica desde un mapa son:

3.6.1.1 Digitalizadores manuales

En este método, es utilizado un digitalizador manual que es un instrumento electromagnético o electrónico para transformar datos gráficos desde papel a un medio magnético. Consta básicamente de una mesa o superficie plana cuyo interior se encuentra una retícula de alambres para determinar las coordenadas x , y de cada punto del gráfico que esta montado en ella. Estas coordenadas son enviadas al computador desde la superficie de la mesa por medio de un dispositivo llamado cursor o ratón que generalmente es un disco normalmente de plástico con un fino alambre conectado al computador, el cursor tiene una parte transparente con una fina cruz en el centro y una lupa que sirven para ubicar los puntos con precisión.

3.6.1.2 Digitalizadores semi automáticos

Es un proceso más rápido y exacto que el manual y por lo tanto bastante costoso debido a que el instrumento utilizado, llamado rastreador o seguidor de línea, tiene un precio elevado. El dispositivo solo requiere que el operador le marque el punto inicial de la línea con el cursor y luego el proceso es automático repitiéndose para todas las líneas.

3.6.1.3 Digitalizadores automáticos

Los llamados Scanner o barredores, capturan automáticamente los objetos representados en un mapa colocado en el digitalizador y el operador ubica el mapa y este es "barrido" por celdillas (forma raster) que luego serán convertidas a estructura vectorial o puede usarse un scanner para vector que usa un láser para seguir la línea lo que conlleva una gran inversión. Los datos deben ser procesados para convertir, por ejemplo, las líneas en linderos prediales. Este método es el de mayor rendimiento por rapidez y precisión pero también el de mayor precio y esto hace que su uso no sea muy extendido.

3.6.2 Restitución analítica

Si la fuente de datos para ser introducidos al computador son fotografías aéreas, se puede usar el restituidor Estereo Plotter Analítico que permite pasar los objetos desde un estereoscópico montado en el aparato directamente al computador o a un medio magnético y luego al sistema. Este método garantiza mayor precisión por cuanto evita la distorsión introducida al mapa y que luego se aumentará al digitalizar desde el papel que además puede sufrir distorsiones; para obtener mapas topográficos digitales, es la técnica más avanzada y que se está extendiendo con mayor amplitud.

Esta técnica se utiliza para capturar la información topográfica básica que conforma el mapa base, luego se puede digitalizar sobre éste, la información temática que es más variable y de menor precisión.

3.6.3 Restitución digital

Esta técnica, permite capturar los datos a gran velocidad escaneando la fotografía utilizando pixel a nivel de micrones, al menos académicamente

es el método de captura del futuro utilizado en unión con el uso de imágenes satélites de alta resolución.

3.6.4 Captura de datos de campo

Una fuente de datos de alta precisión y que cada día está tomando mayor importancia en los SIG es el GPS o sistema de posicionamiento global que brinda información de coordenadas planas y/o altura de cualquier punto de la superficie de la tierra con lo cual se pueden conformar puntos, líneas o polígonos que luego son estructurados y manipulados en el sistema.

3.7 Creación, Almacenamiento y Administración de la Base de Datos

Los datos que se almacenan en el SIG son la abstracción en el sistema de unos objetos de la superficie terrestre, que por lo tanto se pueden representar con puntos, líneas y polígonos. Estas entidades son descritas por una serie de atributos y tienen incorporadas las tres relaciones detalladas anteriormente Geométricas, Cartográficas y Topológicas.

Al tratarse de elementos del paisaje, quedan completamente caracterizados por las características geométricas y alfanuméricas llamados atributos (base de datos) que tienen que ser almacenados de tal manera que guarden una relación permanente con el objeto que describen.

3.7.1 Base de datos

Es la colección de datos que pueden ser compartidos por una serie de diferentes usuarios; en los SIG- las bases de datos se organizan de tal forma que de acuerdo con el interés del momento, la información pueda ser encontrada rápida y fácilmente y en forma total o parcial. Las bases de datos deben cumplir al menos los siguientes objetivos generales:

- Permitir varios métodos de acceso.
- Permitir el almacenamiento de los datos en forma independiente del uso que se les vaya a dar.
- Minimizar la redundancia y repetición de los datos
- Facilitar las modificaciones que sean necesarias.
- Garantizar que se puedan efectuar diversas operaciones de manipulación y extracción de la información.
- Garantizar la actualización sin que esto afecte la estructura ni a los demás datos.

3.7.2 Transformación, Manipulación y Análisis de la Base de Datos

Al plantearse la tarea del diseño del SIG se tienen que definir las manipulaciones de datos que se estarán efectuando para dar respuestas a los requerimientos de los usuarios del sistema, esto permitirá establecer que transformaciones y análisis será necesario programar dentro del SIG para cuando entre en la etapa de operación. El primer criterio que se

debe tener en cuenta, es que todos los datos involucrados en el sistema (cuando se captura sin estructurar) son simplemente "la materia prima" que se convertirá en información por medio de un proceso de transformación.

3.7.2.1 Estructuración de los Datos

Los datos gráficos que se introducen al computador, solamente son puntos (por medio de sus coordenadas) que luego deberán unirse para formar líneas y polígonos. Esto quiere decir que dichos gráficos no guarden la estructura geométrica que deben tener para ser una representación de la realidad ni mantienen las relaciones de vecindad que guardan los objetos espaciales en el mundo real; por lo tanto no permiten efectuar ningún tipo de análisis. Por la anterior razón, se dice que los datos son almacenados sin estructuración

Dentro de un SIG la estructuración de los Datos es vital para la correcta definición de los polígonos y sus relaciones con los vecinos, lo anterior se logra utilizando la llamada topología como punto de partida vital para convertir los datos en información utilizable.

3.7.2.2 La topología

Una vez los datos han sido capturados y almacenados, los análisis serán permanentes para extraer toda la información necesaria para suplir requerimientos de los usuarios.

Los sistemas de información cuentan con el concepto de topología que permite generar en el sistema las relaciones espaciales que existen en el paisaje. La topología "expresa" las relaciones espaciales entre objetos en forma cualitativa: cuando dos predios son colindantes (adyacencia) si una unidad de suelos está contenida dentro de otra (inclusión) o si dos vías están conectadas (conectividad). Para la mayoría de las actividades la posición relativa definida por la topología es lo más importante.

3.7.2.3 La Edición

Finalizada la etapa de captura de los datos, es necesario efectuar la validación de los mismos, para verificar la bondad del trabajo por medio de la identificación y corrección de los errores en el denominado proceso de edición, que es la primera etapa del procesamiento de la información.

Al introducir los datos, se presentan errores debido a fallas del operador, calidad de los datos, los equipos o los materiales que se toman como base para la digitalización.

Muchos de los errores los marca automáticamente el sistema, facilitando esta tediosa actividad, pero cuando se trata de datos faltantes, normalmente se debe efectuar una identificación visual que cuesta bastante tiempo. Los errores se pueden clasificar de acuerdo con los objetos digitalizados en:

Con respecto a polígonos:

- Arcos no conectados.
- Sobrantes.
- Mal ubicado.
- Faltantes.
- Sin identificador, con más de uno, o identificador equivocado.

Con respecto a Arcos:

- No conectados
- Mal ubicado
- Sobrantes
- Faltantes
- Sin identificador, con más de uno o identificador equivocado

Con respecto a puntos:

- Mal ubicado
- Faltantes
- Sobrantes
- Sin identificador, con más de uno o identificador equivocado

3.8 Presentación de la Información

Concluido el procesamiento de los datos y el análisis de la información, el usuario o las diversas personas o entidades que vayan a utilizarla, necesitarán ver los resultados en una forma u otra, esta parte del proceso es conocida como presentación de la información.

Al analizar los tipos de presentación de la información, se debe tener en mente que, los mapas son el objetivo final de la cartografía automatizada, pero con respecto a los SIG solamente son una de las alternativas posibles que se le brinda al cliente para obtener la respuesta a sus requerimientos. Normalmente los resultados se pueden presentar:

- **En la pantalla o terminal gráfico**, que es el método más rápido de visualizar la respuesta gráfica o alfanumérica a una consulta; si está conectada con una unidad de impresión, la información puede presentarse como mapa o reporte.
- **Los mapas graficados** por medio de un plotter, presentan varias ventajas por cuanto son los usuarios quienes deciden según sus necesidades, que objetos desean en ellos y la escala en la que quieren la información, con la posibilidad de visualizar el trabajo previamente en la pantalla.
- **Tablas y reportes impresos**, elaborados específicamente de acuerdo con lo que solicite el interesado.
- **Información en medio magnético** (CD, DVD, disquete, etc.), esto garantiza que las personas o entidades que busquen la información puedan definir en que tipo de material, desean llevar lo que requieran.

4 TRASFERENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SIG

4.1 Introducción

Hoy en día la información geográfica constituye un recurso estratégico para el desarrollo, de aquí que se debe optar por un camino que nos lleve a la aceptación y el uso de una infraestructura. No sólo de una institución sino entre organizaciones implicadas en el manejo de los recursos naturales en sus diferentes ámbitos y que permita manejar una base de datos geográfica común. Esta estructura debe ser concebida de modo que su información sea compartida por todos los sectores que la requieran, la misma que debe estar disponible y accesible para un amplio rango de usuarios.

4.2 Importancia del intercambio y transferencia de información SIG

La sociedad en general requiere de información geográfica que tenga cobertura en sus áreas de intervención según su interés, información relevante, oportuna y confiable que apoye en el conocimiento, formulación de políticas y la ejecución de acciones que apoyen en los ámbitos del desarrollo social, ambiental y económico.

Desde hace años se realiza la producción digital de datos geográficos por diferentes entidades, lo cual muestra panorámicas diferentes en las que existen frecuentemente diferentes plataformas de trabajo información duplicada, información inconsistente, diferentes niveles de precisión, áreas cubiertas parcialmente, documentación incompleta, especificaciones técnicas diferentes y en algunos casos no formales. Lo que ha conllevado a que exista duplicidad de proyectos para la obtención, actualización de información georeferenciada y en determinados caso su calidad es disímil.

En nuestro medio es muy común que cuando termina un proyecto, toda la información geográfica levantada pase a un segundo plano, desconociéndose su potencialidad y la posibilidad de ser reutilizada en otros campos, actividades o instituciones. Esta situación impide que la información pueda ser compartida y al encontrarse con diferentes dificultades para adaptar la información a sus necesidades los usuarios vuelven a levantar la información, incurriendo en la duplicidad de esfuerzos técnicos y con la consecuente repercusión económica negativa.

4.3 Las Instituciones y sus competencias sobre la información.

En la actualidad existe una tendencia a que las organizaciones procesen información de ámbito cerrado y que sean pocos los ejemplos donde se disponga de mecanismos de intercambio y consulta abierta -tales como las redes- para optimizar la gestión y facilitar procesos de toma de decisiones y se deje de incurrir en duplicidad de esfuerzos técnicos y económicos.

La mayoría de las organizaciones alimentan sus bases de datos con datos recogidos de informes técnicos de sus funcionarios o con informes institucionales, resultados de investigaciones realizadas en la región y datos recolectados en el campo. Las bases de datos comprenden, a su vez, información de datos geográficos, datos biofísicos y bases de datos socioeconómicos.

Las principales líneas de investigación que las organizaciones de la Cuenca han venido ejecutando y que han tenido algún impacto positivo son, entre otras: elaboración de inventarios integrales y sectoriales, en algunos casos, de tipo georeferenciados e informatizados dando lugar a la conformación de Sistemas de Información Geográfica en ámbitos específicos y en bajo nivel en el ámbito local y regional.

Así mismo, existen en la Cuenca instituciones que manejan información espacial y utilizan herramientas SIG, pero no existen los mecanismos de coordinación interinstitucional y compromisos de intercambio que pretendan evitar la duplicidad de esfuerzos, al compartir la información ya desarrollada. En los últimos cinco años, se han generado iniciativas en torno a este tema que benefician al sector social y ambiental en la Cuenca, así como a los usuarios demandantes de información geográfica.

A pesar de contar con determinadas bases de datos y fuentes de información georeferenciadas y no georeferenciadas, y al no existir los mecanismos de coordinación interinstitucional, que permita la evaluación, mantenimiento y actualización de estas, viene dando lugar a que se conviertan en algunos casos en información de tipo histórica.

4.4 Mecanismos de transferencia y difusión de la información Geográfica

Los volúmenes de datos capturados por instituciones públicas, privadas productoras de información van creciendo día a día y la necesidad de compartirlos se hace cada vez más urgente. Hacia el futuro, el proceso de captura de datos en formato digital pasara a un segundo plano y ***la transferencia de información estará al frente como actividad primordial en el campo de los SIG.***

Para garantizar que se pueda compartir y difundir eficientemente la información, es necesario analizar y plantear los mecanismos o sistemas más apropiados para compartir y difundir la existencia de los datos en las entidades. Se recomienda a continuación una lista de medios apropiados:

- Internet
- Infraestructura de datos espaciales
- Clearinghouse

- Revista digital
- CD Interactivos
- Catálogos
- Metadatos
- Cultura de compartir
- Cultura de difusión
- Cultura digital
- Congresos / conferencias / seminarios

4.4.1 El Internet

El Internet se convierte día a día en un canal de comunicación más importante, ofrece mayores posibilidades para transmitir y recibir todo tipo de información. Los sistemas de información geográfica (SIG) se están complementando con este desarrollo, y en consecuencia, otorgando sus bondades por medios de comunicación interactivos a través de la red.

Un ejemplo claro de ellos es la aplicación desarrollada por el Proyecto Catamayo-Chira⁴ que aprovecha las ventajas de la red para masificar el uso de la información geográfica e incrementar la eficiencia del uso de los datos espaciales y alfanuméricos estructurados en su SIG.

En diferentes países ya se han implementado Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDES) las cuales pretenden catalogar y poner al alcance del público toda esta información que, con frecuencia, es desconocida o no tiene canales adecuados para darse a conocer.

4.4.2 Infraestructura de Datos Espacial (IDE)

Partiendo de la base de que se deben unificar los procesos relacionados con la información geográfica, que ésta debe ser accesible (con las limitaciones que imponga el dueño de la información) a través de Internet y que debe existir un consenso entre instituciones para compartir información, el término Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es utilizado para nombrar la colección de **tecnologías, políticas y estructuras institucionales** que facilitan la disponibilidad y acceso a la información espacial. Las IDEs deben proporcionar una base para la localización de datos espaciales, su evaluación y su utilización por los usuarios, a todo tipo de niveles: gubernamental, sector comercial, sector no lucrativo, área académica y ciudadanos en general. Dicho de forma sencilla: Una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es una iniciativa que reúne **acuerdos políticos institucionales, tecnologías, datos y servicios estandarizados** que permiten el acceso e intercambio a diferentes niveles de uso de información geográfica.

Tecnológicamente una IDE es un sistema integrado por un conjunto de recursos técnicos (catálogos, servidores, programas, datos, aplicaciones, páginas Web,...) dedicados a gestionar la Información Geográfica (mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos,...), disponibles en Internet, que cumpla una serie de condiciones de interoperabilidad

⁴ <http://www.catamayochira.org/sig/>, aplicación del SIG interactiva accesible a través de la red

(normas, especificaciones, protocolos, interfaces,...). Este sistema debe permitir que un usuario, utilizando un simple navegador, pueda utilizarlos y combinarlos según sus necesidades y licencias de uso.

Una IDE es en realidad un conjunto de servicios, que ofrecen una serie de funcionalidades que resultan útiles e interesantes a los usuarios de datos geográficos. En los primeros años se ponía el énfasis en los datos a los que el usuario podía acceder, sin embargo ahora se pone el énfasis en los servicios, en la utilidad. Al usuario no le interesa ya tanto descargarse los datos en su sistema (puesto que éstos estarán siempre disponibles y actualizados), sino que le interesa obtener directamente las respuestas que un servicio le ofrece a sus preguntas. Estos servicios IDE ofrecen funcionalidades accesibles vía Internet mediante un simple navegador o browser, sin necesidad de disponer de otro software específico. A continuación se describen rápidamente los servicios más importantes que son todos especificados por el Open Geospatial Consortium (OGC), posiblemente la organización actual más importante en el establecimiento de estándares relacionados con la IG.

- **Servicio de Mapas en Web (WMS)**

Su objetivo es poder visualizar Información Geográfica. Proporciona una representación que puede provenir de un archivo de datos de un SIG, un mapa digital, una ortofoto, una imagen de satélite. Está organizada en una o más capas, que pueden visualizarse, hacerse transparente y ocultarse una a una. Se puede consultar cierta información disponible y las características de la imagen del mapa. Permite superponer visualmente datos vectoriales o raster, en diferente formato, con distinto Sistema de Referencia y Coordenadas y situados en distintos servidores.

- **Servicio de Fenómenos en Web (WFS)**

Permite acceder y consultar todos los atributos de un fenómeno geográfico como un río, una ciudad o un lago, representado en modo vectorial, con una geometría descrita por un conjunto de coordenadas. Habitualmente los datos proporcionados están en formato GML , pero cualquier otro formato vectorial puede ser válido.

- **Servicio de Coberturas en Web (WCS)**

Es el servicio análogo a un WFS para datos raster. Permite no solo visualizar información raster, como ofrece un WMS, sino además consultar el valor del atributos o atributos almacenados en cada píxel.

- **Servicio de Nomenclátor (Gazetteer)**

Permite localizar un fenómeno geográfico mediante su nombre. Devuelve la localización, mediante unas coordenadas, del fenómeno en cuestión. Adicionalmente, la consulta por nombre permite fijar otros criterios como la extensión espacial en que se desea buscar o el tipo de fenómeno dentro de una lista disponible (río, montaña, población,...).

- **Servicio de Catálogo (CSW)**

Permite publicar y buscar información de datos, servicios, aplicaciones y en general de todo tipo de recursos. Los servicios de catálogo son necesarios para búsquedas y llamar a los recursos registrados dentro de una IDE.

- **Descriptor de Estilo de Capas (SLD)**

Esta especificación describe un conjunto de reglas que permite al usuario definir estilos personalizados de simbolización de las entidades geográficas.

Las IDES en conjunto con dichos recursos están destinados a facilitar el acceso a la información espacial⁵, estos son la base para la búsqueda, visualización, análisis y aplicación de datos espaciales a todos los niveles: administración, empresas, sectores sin ánimo de lucro, universidades y los ciudadanos (UPM, 2006).

Cada vez más se reconoce la importancia de los datos y la información como un soporte para la toma de decisiones y como un recurso estratégico en todos los ámbitos de actuación, para la generación de políticas ambientales, sociales, económicas y el de cumplir sus objetivos con miras al desarrollo sustentable.

Es base a esto se hace necesario impulsar el interés de la institucionalidad local y regional de realizar un trabajo conjunto para gestionar la información geográfica de manera ágil, eficiente con tiempos más cortos, y, con el uso óptimo de recursos tanto técnicos como económicos.

La conformación de una IDE local/regional, deberá proporcionar los mecanismos consensuados de coordinación para integrar efectivamente los roles que desempeñarían las diferentes instituciones involucradas, así como un conjunto de estándares, lineamientos y procedimientos para mejorar la efectividad de la gestión de los datos.

La IDE debe estar conformada en sí, por aquellas instituciones que hacen el levantamiento de datos, administradoras de datos, que ejecutan procesos de modelamientos y que generan información derivada; y, aquellas prestadoras de servicios especializados en el campo de los SIG.

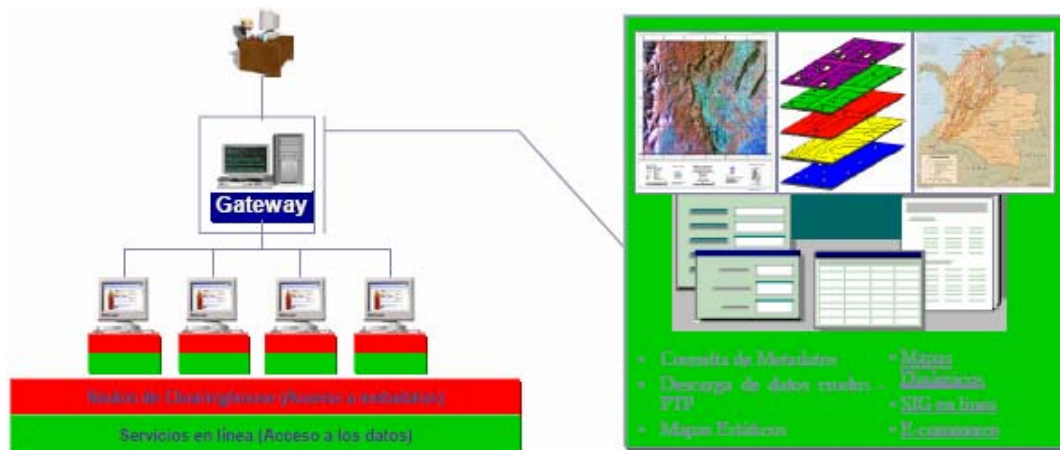
4.4.3 El sistema de información al usuario (Data Clearinghouse)

El sistema de información al usuario (Data Clearinghouse) puede ser definido como una red de datos espaciales distribuida, conectada electrónicamente y que se puede ser accedida por medios de comunicación como Internet. Con esto, los usuarios podrán ubicar rápidamente los datos que necesiten para sus aplicaciones específicas y evaluar si cumplen o no con sus requerimientos.

En general, con el sistema de información al usuario se pretende contestar las preguntas que estos se hacen diariamente sobre: ¿Dónde está qué

⁵ <http://www.idee.es>, Infraestructura de Datos Espacial de España

dato?, ¿Quién tiene el dato? , ¿Cuál es la forma más rápida y barata para obtener el dato y cómo usarlos?, El clearinghouse es una red distribuida de productores, administradores y usuarios de datos geospaciales, conectada electrónicamente, esquemáticamente se presenta en el siguiente gráfico:



Fuente: IGAC 2003 **Figura 9.** Estructura Data Clearinghouse

4.5 Sostenibilidad del SIG

4.5.1 Estrategias para la gestión del SIG

Para garantizar que los datos del SIG sean actualizados en sus diferentes ámbitos y en el tiempo, se requiere de la aplicación de estrategias que deben ser consideradas y analizadas por la institucionalidad que formará parte de la gestión de los datos, las mismas que se describen en las siguientes líneas:

- Crear una infraestructura de datos, con capacidades operativas tanto para su administración como para el acceso y difusión de los datos.
- Generar y consensuar institucionalmente políticas de gestión de datos locales y/o regionales.
- Generar instrumentos y/o compromisos institucionales que coadyuven a la gestión de los datos.
- Generar capacidades técnicas en la institucionalidad como parte de la infraestructura de datos.

4.5.2 Mantenimiento financiero

El generar una infraestructura de datos, implica la adecuación de determinados espacios e instalaciones de equipos computacionales y de comunicación, tanto al momento de su implementación como en la marcha. Al requerirse una constante actualización de los equipos, programas, y, el mantenimiento requiere de técnico/a(s), dichos gastos operativos ameritan ser considerados para el éxito de la misma, para ello se presentan a continuación las siguientes consideraciones:

- De la institucionalidad involucrada, estos pueden ser asumidos por una institución con plenas competencias en el tema y que cuenta con las instalaciones e infraestructura que el caso amerita.
- Las instituciones se comprometen en asignar de su presupuesto un monto anual para la gestión de datos, involucrándose en esta parte la implementación y operación.
- Las instituciones gestionan la adquisición de equipos y demás recursos necesarios para la implementación de la infraestructura de datos local/regional.
- Formulación de un proyecto piloto, para captar recursos a través de la cooperación interna o externa.

5 SIG PROYECTO A TRAVES DE INTERNET

5.1 Introducción

Este trabajo desarrollado por el proyecto es una propuesta para describir la posibilidad de aprovechar un Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta complementaria a la tradicional, a través de la Web, que permita poner a disposición de un amplio rango de usuarios la data generada en el ámbito de la Cuenca. En donde pueden realizar consultas mucho más rápidas y encontrar información geográfica precisa.

5.2 Ventajas

Se ha desarrollado una aplicación adicional con la data del SIG Proyecto que pretende ser una herramienta de difusión de información geográfica. Ofrece diversas imágenes de elementos geográficos (capas vectoriales), procedimientos de búsqueda y las prestaciones propias de un visor, aproximación, desplazamiento, localización, identificación etc., que permiten acceder y visualizar los datos en un formato dinámico y en un entorno informático amigable conocido como servidor de mapas. Es de gran utilidad para el conocimiento del territorio, contribuirá con la planificación y toma de decisiones de productores, funcionarios y toda entidad o persona interesada en temáticas ambientales, sociales y económicas, y además facilitará la utilización de herramientas técnicas (de visualización y consulta) que les ayude a desarrollar su trabajo.

La ventaja central de esta aplicación es que su principal medio de presentación y difusión es la Internet, por lo mismo que esta concebida como una herramienta de trabajo en línea, permitiendo efectuar:

- Consultas rápidas y precisas
- Construir tu consulta a través de operadores lógicos
- Facilitar el acceso sin restricción, siendo un modulo abierto a una cantidad amplia de usuarios.
- Visualizar información en diferentes escalas
- Realizar mediciones
- Determinar la coordenada de cualquier área del mapa
- No pierde calidad si se hace zoom o si se redimensiona.

5.3 Desarrollo

5.3.1 Evaluación de alternativas para la publicación en la Web

Una vez que se tienen georeferenciados todos los elementos que se quieren mostrar, diseñadas las vistas, construidos los proyectos, etc., se plantea la necesidad de la difusión de contenidos. Una vez desarrollado todos los proyectos SIG, la última fase consiste en diseñar una salida adecuada, con los contenidos que se quieran incluir, para su integración en la página Web.

Para cada vista diseñada dentro de cada proyecto, mediante las herramientas adecuadas, se pueden elaborar Mapas Web, que permitan usar los contenidos desarrollados en el SIG, fuera del entorno del mismo, como puede ser una página Web, o bien para su difusión en CDs interactivos.

Existen varias soluciones técnicas para la obtención de contenidos Web, a partir de un SIG. Es interesante resaltar que un proyecto SIG es igualmente válido en cualquiera de ellas e independiente de la solución que se elija como la más adecuada en cada caso.

5.3.2 Servidores de mapas

La solución más extendida actualmente, es la implementación de un Servidor Cartográfico, donde se ejecutan todas las órdenes de creación de capas, vistas, etc. que el usuario realiza.

Los servidores de mapas permiten al usuario la máxima interacción con la información geográfica. Por un lado, el usuario accede a información en su formato original, de manera que es posible realizar consultas tan complejas como las que se harían en un SIG. Un servidor de mapas funciona enviando, a partir de la petición que el cliente hace desde su navegador Web, una serie de páginas HTML (normalmente de contenido dinámico DHTML), con una cartografía asociada en formato de imagen (por ejemplo, una imagen GIF o JPG sensitiva).

Un servidor de mapas es, de hecho, un SIG a través de Internet. Aunque en las primeras versiones de servidores de mapas sólo se permitía realizar

funciones básicas de visualización y consultas alfanuméricas simples, en las actuales es posible realizar funciones mucho más avanzadas. El servidor de mapas se puede personalizar, es decir, se pueden preparar o programar las herramientas de manera que sean intuitivas para el usuario no experto en SIG.

Un ejemplo de servidor de mapas lo encontramos en la popular página de [National Geographic](http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/index.html) (<http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/index.html>).

Contiene la funcionalidad básica típica de un servidor de mapas: herramientas de zoom (ampliación, disminución, desplazamiento, zoom dinámico mediante la definición de ventana), búsquedas de topónimos y control de visibilidad de las capas. Ejemplos de software para desarrollar este tipo de servidores son ArcIMS (Internet Map Server) de ESRI y Geomedia Web Map de Intergraph. Los servidores de mapas, sin embargo, presentan el grave inconveniente de su alto costo, pues obligan a que la empresa o institución disponga de los medios materiales y humanos necesarios para el desarrollo, la instalación y el mantenimiento de los mismos.

5.3.3 XML y el formato SVG

Recientemente, han aparecido otras soluciones que funcionan independientemente de la existencia de un servidor. Son opciones más sencillas e igualmente potentes, independientes de cualquier máquina y que no necesitan ningún tipo de mantenimiento. Una de ellas es la utilización de ficheros en formato SVG, muy adecuados para entornos Web.

Scalable Vector Graphics (SVG) es un nuevo formato de fichero gráfico, resultado de la necesidad de disponer de unas características apropiadas en entornos Web. El SVG es un lenguaje para describir gráficos vectoriales bidimensionales, tanto estáticos como animados, en XML, lo que permite una edición flexible usando etiquetas de marcado parecidas al familiar HTML. Se convirtió en una recomendación del W3C, World Wide Web Consortium, en septiembre de 2001 y la última especificación es de enero de 2003 (W3C, 2003).

Al tratarse de un estándar, ya ha sido incluido de forma nativa en algunos navegadores Web, como Amaya, el navegador de la W3C. Otros navegadores más populares, como Internet Explorer, necesitan un conector o plugin para visualizar los ficheros en formato SVG, que el usuario debe descargar la primera vez que usa algún fichero en dicho formato. Este visualizador es gratuito y está disponible desde varios sitios importantes, tales como los de Adobe. (<http://www.adobe.com/svg/viewer/install/main.html>)

El formato SVG es muy adecuado para manejar gráficos de alta calidad en páginas Web. Son ficheros vectoriales, de forma que son fácil y rápidamente escalables, ampliables y de carga mucho más rápida en un

navegador. Admiten compresión, de forma que los ficheros resultantes son mucho más pequeños.

Algunas herramientas software para SIG incluyen directamente los módulos necesarios para convertir los mapas del SIG en salidas basadas en SVG. Otras en cambio, necesitan algún software complementario. Un ejemplo de este último caso es el programa **MapViewSVG**, de Uismedia (www.uismedia.de), que es una extensión del software Arc Gis 9.0, empleado en el proyecto para desarrollar los productos que se muestran en nuestra página.

5.4 Requerimientos

Para acceder necesita tener conexión a Internet, e ingresar a la pagina Web: <http://www.catamayochira.org/sig/> y para facilitar la visualización de los mapas es necesario descargar el software gratuito SVG Viewer e instalarlo en su PC.

5.5 Funcionalidad

Su funcionalidad esta basada en herramientas de visualización y consulta de fácil operatividad, como se muestra de manera esquemática en la figura 10, que representa una salida SVG de uno de los mapas del Proyecto alojados en la página y de libre acceso tal como se visualiza a través del Internet Explorer.

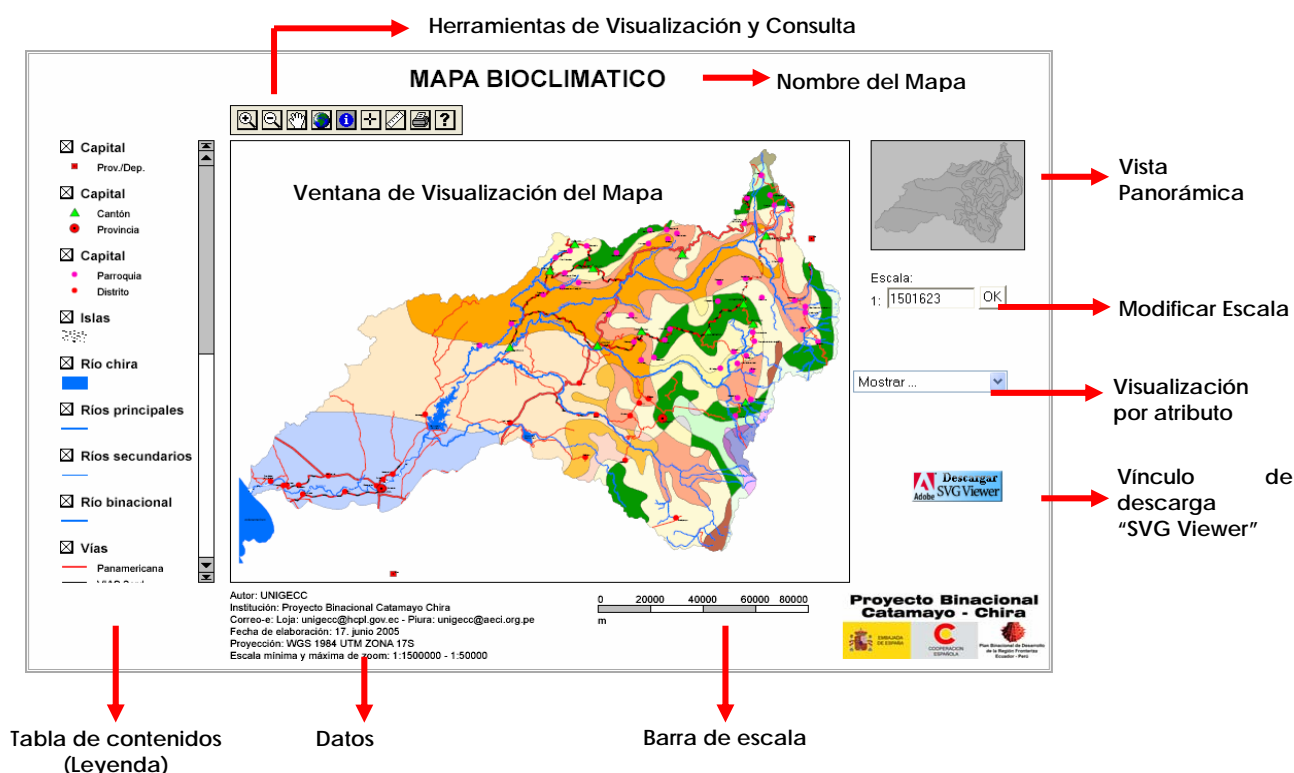


Figura 10. Esquema explicativo de los elementos integrantes en la aplicación

Las herramientas que se muestran a continuación son muy conocidas para aquellos usuarios que tienen conocimientos sobre los SIG, las mismas

son de fácil comprensión y su utilidad permite tener mejores opciones de consulta para aquellos que no conocen de la temática.

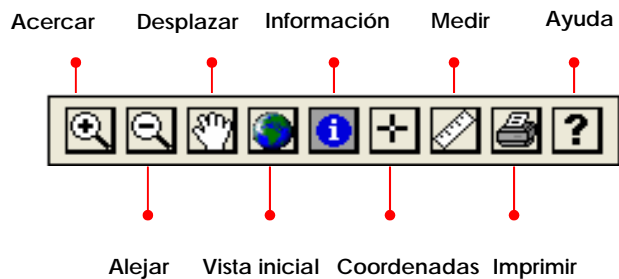


Figura 11. Esquema explicativo de la barra de herramientas

6 CONCLUSIONES

- Los Sistema de Información Geográficos desarrollados y puestos en marcha, no deben concebirse como un producto terminado, estos son dinámicos según se cambie la realidad territorial y poblacional. Ello implica que se deben plantear estrategias entre todos los actores involucrados, para cubrir dicha necesidades y satisfacer las demandas de información con alta consistencia y actualidad.
- Es necesario apuntar hacia el diseño e implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales Local/Regional acompañada de políticas concertadas, que facilite tanto la identificación como la ubicación y el acceso a la información geográfica que poseen las diferentes entidades. Constituir así un real apoyo a la toma de decisiones en los diferentes ámbitos de la planificación y gestión integral del territorio, evitando duplicidad de acciones y sus consecuentes costos.
- Es fundamental el mantenimiento de los Sistemas de Información Geográficos institucionales para garantizar la idoneidad, calidad y cantidad de información en el tiempo y en el espacio territorial sobre el cual ha sido concebido.
- Se debe concienciar a la institucionalidad y sociedad civil en general para no utilizar la información como un instrumento de poder, sino que se conciba como un recurso estratégico que debe ser aprovechado por todos quienes la requieran y propiciar de este modo un mejor desarrollo.
- Es necesario la adopción de estándares comunes que soporten los procesos y disminuyan los costos de producción e integración. La asignación clara y unívoca de responsabilidades que minimicen las colisiones o conflictos; y la definición de controles en le interior de las entidades que aseguren la calidad de los datos mediante unas prácticas cimentadas en la reutilización, la colaboración y la optimización de los recursos técnicos y de talento humano.
- El diseño de productos con datos del SIG en plataforma Web, son de gran utilidad para explotar y mantener sistemas corporativos con ventajas económicas, funcionales y sobre todo la capacidad que tiene para facilitar el acceso y difusión de información generada a una diversidad de usuarios con distintos niveles de formación en la rama.

7 RECOMENDACIONES

- Generar espacios en los que se pueda debatir iniciativas de esta naturaleza, que permita generar compromisos y acuerdos interinstitucionales para la consecución de la Infraestructura de Datos Espaciales como una herramienta de planificación y gestión del territorio en los ámbitos Provincial/Regional.
- Motivar a las institucionalidades que generan información cartográfica desde diferentes ámbitos, a que participen dentro de una plataforma conjunta de tal modo que se pueda trabajar con información estandarizada y validada.
- Es importante que cada institución, productora de datos espaciales en la Región/Provincia, definan los metadatos de su información, lo cual permitirá evitar duplicidad de tareas, detectar zonas en blanco y, en general, a conocer con mayor exactitud los datos espaciales disponibles, las mismas que deben ser trabajadas bajo estándares Internacionales.

8 BIBLIOGRAFIA

- Ariza López, F. J. 2002. Calidad en la Producción Cartográfica, ISBN 8478975241
- Gutiérrez Puebla, Javier; Gould, Michael 1994. SIG, Sistema de Información Geográfica. Editorial Síntesis, S.A. ISBN: 84-7738-246
- Ballari, Daniela. 2006. Documentos Curso "IDEs", Manual CatMDEdit. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Chaparro, Martha. Lizarazu, Iván. Rey, Dora. 1999. Políticas de Información Geográfica. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Colombia.
- ESRI 2004. Estándares de datos Geográfico e interoperabilidad GIS. España.
- Felicísimo, Ángel Manuel. 2004. Conceptos básicos, modelos y simulación. Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura. España
- IERSE. 2003. Sistemas de Información Geográfica para aplicaciones Agropecuarias en el Ordenamiento de Territorios y Manejo Integral de Cuencas. Universidad del Azuay, Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador. Cuenca Ecuador.
- IGAC. 2001. Estandarización de información geográfica para el geoposicionamiento. Adaptación realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Colombia.
- IGAC. 2001. Informe Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. Cartagena de Indias. Colombia.
- López, Carlos. 2006. Documentos Curso "IDEs", Manual Calidad de la Información Geográfica. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Norma Técnica Colombiana (NTC) - Información Geográfica Conceptos Básicos de Calidad. Colombia Enero 2000.
- PCM 2003. Política Nacional de Datos Espaciales Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú. Presidencia del Consejo de Ministros. Lima, Perú⁵.

⁵ <http://www.idep.gob.pe>, Infraestructura de datos espaciales del Perú.

9 IX. ANEXOS

ANEXO 1. TERMINOLOGÍA

- **Calidad de Información Geográfica:** La calidad describe el grado en el cual los datos satisfacen necesidades explícitas o implícitas. La información sobre la calidad incluye historia, integridad, actualidad, consistencia lógica y exactitud de los datos. (Fuente: Association for Geographic Information - GIS Dictionary)
- **Catálogo de Objetos Geográficos:** Esquema de clasificación de los objetos geográficos básicos para cualquier aplicación SIG. Incluye la definición y los atributos más relevantes de dichos objetos. (Fuente: Proyecto de Norma Técnica Colombiana NTC XXX - Catálogo de Objetos Geográficos Básicos. 1999-01-27)
- **Dato:** Representación reinterpretable de información de una manera formalizada, útil para comunicación, análisis o procesamiento (Fuente: ISO/TC211 N735, CD 15046-4 Geographic Information - Part 4: Terminology)
- **Dato análogo:** La característica principal de la representación análoga es su carácter continuo en contraste con la representación digital que consiste de valores medidos en intervalos discretos. (Fuente: PCWEBOPAEDIA - INTERNET.COM)
- **Dato digital:** Dato representado en un formato compatible con el computador. (Fuente: Association for Geographic Information - GIS Dictionary)
- **Dato Espacial:** Dato que incluye como uno de sus atributos, una referencia a una posición bidimensional o tridimensional. (Fuente: Association for Geographic Information - GIS Dictionary)
- **Información:** Conocimiento relativo a los objetos tales como cifras, eventos, cosas, procesos o ideas, incluyendo conceptos, los cuales tienen un significado particular dentro de cierto contexto. (Fuente: ISO/TC211 N735, CD 15046-4 Geographic Information - Part 4: Terminology)
- **Mapa Topográfico:** Mapa que contiene una variedad de objetos usados como referencia posicional. Un mapa topográfico usualmente contiene vías, relieve, límites político-administrativos, hidrografía, entre otros. (Fuente: GIS Glossary - Jefferson County GIS)

- **Metadato:** Datos sobre el contenido, calidad, condición y otras características de los datos (Fuente: FRAMEWORK, Introduction and Guide)