

# CAPITULO I

## I. GENERALIDADES

### 1.1 JUSTIFICACIÓN

El cambio climático constituye uno de los principales componentes de la problemática ambiental a nivel mundial, representa una grave amenaza a las actuales y futuras condiciones de vida, sensibilidad de ecosistemas naturales y desarrollo de actividades productivas, debido al incremento de la temperatura ambiental y regímenes climáticos que modificarán sustancialmente las formas de vida de la sociedad actual.

En el Perú, las principales consecuencias asociadas al potencial cambio climático y elevación de la temperatura promedio ambiental, están referidas al incremento de las áreas vulnerables a la ocurrencia de eventos de desastres, por una mayor precipitación pluvial y mayores descargas hídricas en los principales ríos y cursos de agua, con la consecuente pérdida por inundación de áreas de cultivo y destrucción de infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de las aguas. Es pertinente citar en este contexto el déficit de humedad o sequía, el cual también se hace recurrente en los últimos años y el año 2004 no ha sido la excepción.

El incremento de la temperatura ambiental provoca una alteración de las condiciones naturales que modifican la fisiología y el desarrollo de los cultivos, con la consecuente afectación de actividad agrícola tanto en cultivos alimenticios como aquellos que tienen potencial para agroexportación. De otro lado, este incremento de la temperatura promedio ambiental implica la afectación de los ecosistemas naturales frágiles cuyas características de hábitat y especies de flora y fauna silvestre están asociadas a las condiciones ambientales específicas en cada región.

En tal sentido, es necesario desarrollar acciones estratégicas orientadas a mitigar y reducir los riesgos de desastres y alteración de ecosistemas naturales frágiles, por la ocurrencia del cambio climático en nuestro país, a través de la debida identificación de medidas y procesos de adaptación viables y sostenibles en el tiempo, de acuerdo a las características ambientales de la cuenca del río Piura, lo que servirá como modelo para su implementación en otras cuencas y regiones del país.

El subproyecto VA-04 ejecutado por INRENA desarrolla y complementa la información acerca de la vulnerabilidad física natural actual en áreas de interés en la cuenca del río Piura, como la subcuenca Yapatera, subcuenca San Francisco y Zona del Bajo Piura, como parte de las acciones realizadas en el marco de una evaluación local integrada; esta evaluación ha sido coordinada por la Autoridad Autónoma de la Cuenca del Chira-Piura, participando los subproyectos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para la vulnerabilidad marino costera y biológico pesquera, y el organismo no gubernamental Intermediate Technology Development Group (ITDG) para la vulnerabilidad socioeconómica. Además el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), ha elaborado la Caracterización Climática y los Escenarios

Climáticos para la Cuenca del río Piura, información que se utiliza para determinar la Vulnerabilidad Futura.

Mediante este subproyecto se fortalecen las capacidades técnicas y operativas del INRENA para el desarrollo de proyectos sobre vulnerabilidad físico natural en otras áreas de interés en el territorio nacional, y facilitará la difusión de información y tecnología disponible en la institución como parte del fortalecimiento de entidades locales y regionales en Piura, ello permitirá la inserción del tema Cambio Climático en los múltiples estudios que la institución lleva a cabo permanentemente.

INRENA ha ejecutado una estrategia técnica, que permitirá con este proceso, una pronta toma de decisiones, planeamiento y monitoreo en la utilización de los recursos, mediante la automatización del procesamiento de la información. Una de las tecnologías de apoyo para ello es el Sistema de Información Geográfica (SIG). Herramienta que no solamente permite producir mapas, sino también permite obtener mediante modelamientos, la determinación de la vulnerabilidad actual y determinación de la vulnerabilidad futura frente a eventos desencadenados por el cambio climático, prevención de posibles desastres naturales, planeamiento de cultivos y planeamiento urbano, por nombrar algunos.

El Marco internacional para las políticas de adaptación, en la determinación de la Vulnerabilidad Física Natural en la Cuenca del Río Piura, parte de los lineamientos presentados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la cual establece cinco fases que van desde el análisis del diseño del Estudio hasta el seguimiento de los procesos de adaptación planteados. El subproyecto VA-04 ha desarrollado las cuatro primeras fases, culminando en la elaboración de las Estrategias de Adaptación.

La fase de Seguimiento implica la participación de los actores locales, quienes deberán tomar la decisión de aplicar un Sistema de Adaptación al Cambio Climático en sus Políticas de Desarrollo, obviamente es una fase de Implementación en la cual se necesita de voluntades políticas y financieras para su desarrollo; evidentemente ello implica una segunda fase del Programa Proclim, en forma coordinada con los gobiernos locales, regionales y el estado en su conjunto.

## **1.2 OBJETIVO**

### **1.2.1 Objetivo General**

Evaluar las condiciones de vulnerabilidad físico natural del territorio en la cuenca del río Piura frente a la potencial ocurrencia de eventos naturales generadores de desastres y severas alteraciones de las condiciones naturales debido a la ocurrencia de diversos escenarios de cambio climático, y desarrollar una propuesta que permita reducir los riesgos de desastres y aplicar medidas de adaptación a la ocurrencia de dichos fenómenos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Evaluar las condiciones ambientales naturales de la cuenca del Piura asociadas a la determinación de la vulnerabilidad física del territorio y de los ecosistemas naturales frente a la ocurrencia de impactos debido a diversos escenarios de cambio climático.

Identificar y caracterizar las áreas de interés identificadas debido al grado de vulnerabilidad física actual y afectación de actividades productivas frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, así como por la ocurrencia de elevación severa de la temperatura ambiental por cambio climático.

Determinar las áreas de interés por su vulnerabilidad actual y futura debido a que albergan ecosistemas naturales frágiles cuyas condiciones de hábitat de especies de flora y fauna silvestre serían afectados por incremento de la temperatura ambiental global y alteración del sistema climático.

Elaborar una propuesta conteniendo las medidas y acciones de mitigación y reducción de riesgos en el sector agrario frente a la ocurrencia de eventos asociados al cambio climático, así como identificar y proponer las medidas de adaptación preventivas respectivas, a ser consideradas por los líderes y dirigentes del sector público, privado y comunidad organizada en la región.

### 1.3 ACTIVIDADES PREVIAS

El desarrollo del estudio comprende una duración de 18 meses, para el cumplimiento de los objetivos y las metas del presente año, se ha formado un equipo de trabajo el cual está integrado por un Supervisor, una coordinadora técnica, una coordinadora administrativa, un consultor externo especialista en el tema para como integrador del estudio y un equipo de 11 profesionales y 4 Especialistas SIG (personal del INRENA). Se adjunta cuadro con los profesionales participantes del estudio.

Se realizaron las siguientes actividades:

- A. Elaboración de la cartografía base mediante el proceso de digitalización, edición y compilación sobre el ámbito de estudio.**
- A1. Metodología Detallada sobre el procesamiento de la información cartográfica.**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas sofisticadas que permiten integrar la información descriptiva y espacial de elementos extraídos del mundo real. Estos sistemas son usados para capturar, almacenar, integrar, analizar y desplegar datos georeferenciados. Además, tienen una amplia gama de aplicaciones para el manejo de recursos naturales, diagnóstico y planificación del territorio; con la capacidad de visualizar, explorar, consultar y analizar datos espaciales para el mejor manejo de los recursos naturales.

La automatización de información cartográfica se realizará utilizando las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, como los programas Arcview, Arc/info, como softwares especializados para el manejo y análisis de Bases de Datos Geográfica enlazada interactivamente con mapas gráficos.

Los datos cartográficos son recopilados de diferentes fuentes, acondicionados, estandarizados, automatizados y almacenados en formato digital. Las coberturas: ríos, vías de comunicación, centros poblados, curvas de nivel, límites políticos, forman los documentos base, para el análisis geográfico espacial y elaboración de mapas de diagnóstico

## **A2. Acondicionamiento de Información**

Esta etapa consiste en preparar el material cartográfico de formato analógico y digital en una misma proyección y escala para su procesamiento, digitalización y almacenamiento en una Base de datos espacial confiable.

## **A3. Generación de la Información Cartográfica**

Esta etapa consiste en la captura de información de ráster a vector. La información ráster, es un medio posible para la entrada de datos, porque permite realizar la digitalización manual en pantalla, así como el proceso de vectorización automática en algunos casos.

Digitalización de la información es la conversión de mapas analógicos a mapas digitales en modo de puntos, líneas y polígonos para formatos vectoriales, se realiza desde pantalla.

Esta Etapa también consiste, en la estandarización de proyección, escala e integración de la información digital en diversas capas temáticas.

## **A4. Edición de La Información Cartográfica**

La Edición es la etapa que consiste en la detección, corrección de errores y construcción de la topología geométrica.

Cuando se digitaliza una cobertura de un mapa, se puede cometer varios errores, entre los errores más frecuentes se encuentran: Arcos no conectados (Undershoot), Arcos colgantes (Overshoot) y Polígonos con más de un identificador o sin ninguno.

## **A5. Elaboración de Base de Datos Espacial**

Esta fase consiste en incorporar la información descriptiva a cada capa temática, tales como nombres, símbolos, clasificación, descripción, características importantes, coordenadas, altitud, área, perímetro, longitud, etc., de acuerdo a los requerimientos de los especialistas que analizarán la información.

## **A6. Análisis de Base de Datos Espacial**

Esta fase consiste en realizar consultas, seleccionar información de atributos, correspondiente a una temática determinada; este análisis se realiza de acuerdo a criterios predominantes para determinar los submodelos óptimos por las diversas fases de discriminación de la información espacial para lograr resultados como la zonificación y la planificación sostenible del territorio.

## **A7. Automatización del mapa base de ámbito de estudio**

Consiste en digitalizar los componentes de los mapas base elaborados previamente por el especialista a fin de disponer la información almacenada en la computadora, de las cuales se distingue la selección y generalización, se realiza a escala requerida 1:100,000 (en este caso).

## **A8. Procesamiento del mapa Base:**

Una vez que la información del mapa digitalizado ha sido desarrollada, la utilización de las funciones del SIG prosigue sin problemas, el proceso de edición, selección, generalización geocodificación permite mejorar el diseño gráfico con polígonos debidamente encerradas, asignándole a cada uno su respectiva etiqueta. (Las etiquetas son asignación LABEL que nos permite ingresar información de tipo nominal o numérico de manera particular para cada polígono, podemos saber el área, color, clase de polígono, etc.)

Una cobertura también es un modelo digitalizado que almacena características geográficas conectados topológicamente con datos descriptivos asociados y almacenados en forma de un mapa automatizado, son de distinto tamaño según sea la presentación del mundo entero o una ciudad pequeña.

Los mapas en formato gráfico y digital muestran suficiente información que permiten vincular al usuario con el mundo real. Aportan información útil para la toma de decisiones ambientales - territoriales. Permiten determinar distancias, superficies y ubicación de puntos de interés a través de coordenadas UTM. (en el presente caso), Permiten la comunicación con el mapa, a través de símbolos debidamente representados

Tipos de coberturas que se ha utilizado:

- Cobertura del punto: El tipo de característica son los puntos, se denomina con la palabra clave POINT.
- Cobertura del arco: El tipo de característica son los arcos, se denomina con la palabra clave LINE.
- Cobertura del polígono: El tipo de característica son los polígonos, se denomina con la palabra POLY.
- El mapa base del Sub proyecto VA – 04 Vulnerabilidad Física natural de la cuenca del Río Piura cuentan entre otras con las siguientes coberturas:

NOMBRE DE LA COBERTURA	TIPO DE COBERTURA
Zona Urbana	Polígono
Centro Poblado	Punto
Limite de la cuenca	Polígono
Red Vial	Línea
Curvas de nivel	Línea
Cotas	Puntos
Señal Geodesicas	Puntos
Hidrografía	Líneas
Lagos o Lagunas	Polígonos

*FUENTE : el mapa se elaboro en base a las cartas nacionales del IGN delaño 2001-2002 (Actualización). Zona 17, Datum WGS 84, Proyección UTM.*

## A9. Composición de Mapas

Este proceso consiste en la producción cartográfica que tiene como propósito principal el despliegue de los resultados del proceso SIG, en diferentes etapas, a través de mapas automatizados, cuyos niveles de complejidad varían desde la representación de mapas básicos hasta la representación de mapas temáticos producto del análisis e integración de otros mapas.

Los elementos principales que debe contener un mapa son:

- Marco
- Títulos
- Leyenda y texto descriptivo
- Contenido Geográfico
- Mapa de Ubicación
- Coordenadas.
- Programas y Equipos.

### A9.1 Programas

Los softwares que se utilizan en los SIG están diseñados para el almacenamiento, proceso, recuperación, manipulación y presentación de datos espaciales referenciados. El más utilizado es:

ARC/VIEW, es una herramienta poderosa y fácil de usar que pone la información geográfica en su escritorio pues brinda la capacidad de visualizar, explorar, consultar, analizar, manejar datos espaciales y realizar las presentaciones cartográficas.

ARC/INFO, es un lenguaje de mandatos capaz de gestionar información cartográfica que puede estar en 36 sistemas, siendo el UTM uno de ellos; Asocia topología de polígonos, líneas, que permite realizar análisis de

inclusión con elementos; puede configurar un modelo digital de terreno con información altimétrica; permite geocodificar información, etc.

El ARC/INFO es un sistema abierto tanto al nivel de entrada como de salida con más de 1000 comandos, que incluye capacidades de análisis de consulta y selección de elementos en distinto módulos.

## A9.2 Equipos utilizados

- Computadora PC de 2.13 GHz con monitor de 19 Pulg.
- Impresora en red
- Plotter Hewlett Packard DesignJet 750 C plus

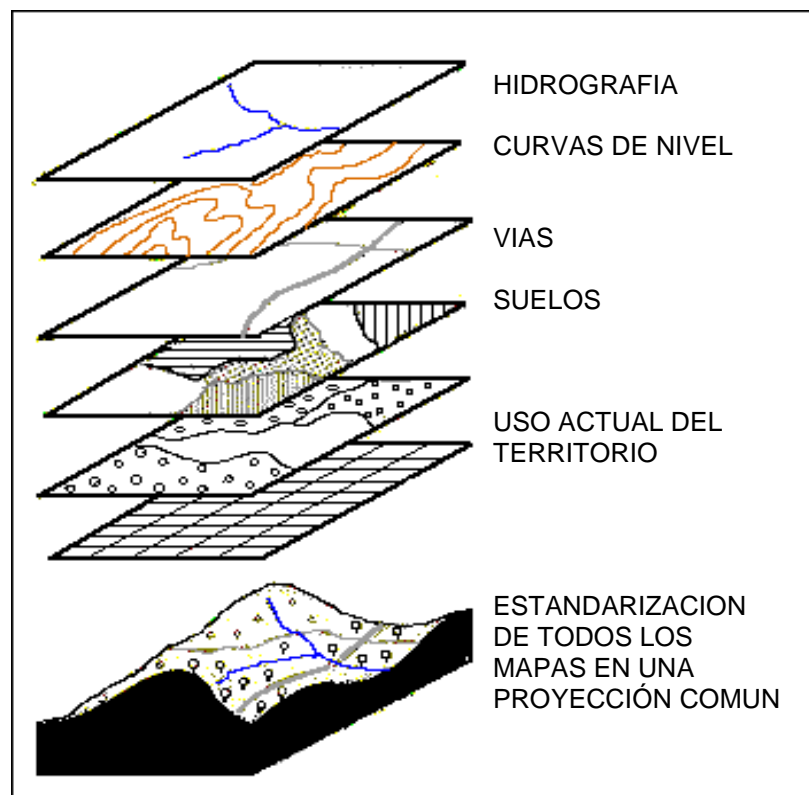
## A9.3 Síntesis Teórica sobre Procesamiento SIG

### ESQUEMA DEL PROCESO DE AUTOMATIZACION SIG

En el siguiente esquema se observa una representación abstracta de la realidad bajo la forma de un modelo analógico que evidencia las posiciones relativas de los diferentes elementos en el área estudiada.

**Figura N° 1**

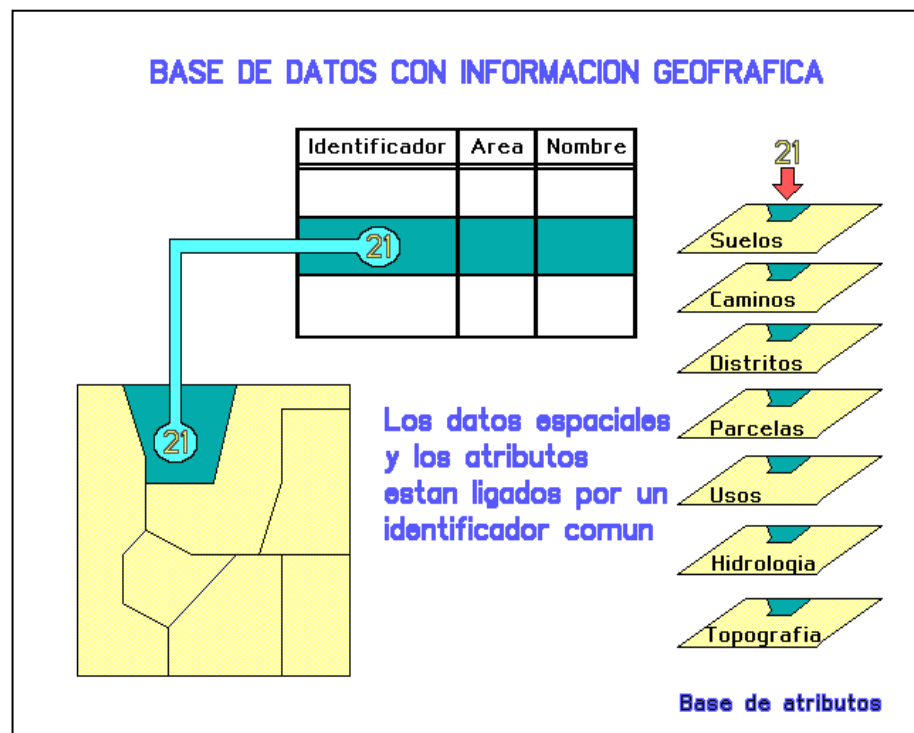
Modelo Analógico de Automatización SIG.



## BASE DE DATOS DE INFORMACIÓN ESPACIAL GEOGRAFICA

La siguiente figura muestra la forma de asociación lógica de los atributos descriptores de las unidades gráficas. Se evidencia que el único vínculo lo constituye un identificador común que permanece constante para relacionar únicamente cada uno de los elementos gráficos con sus respectivas descripciones.

**Figura N° 2**  
Descriptores Gráficos y vínculo Identificador Común.



### 1.4 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 1.4.1 Ubicación Geográfica

El espacio geográfico de la Cuenca del Río Piura se ubica en la zona 17 del Esferoide Internacional, con coordenadas UTM: 9'351 196,25 a 9'477 038,59 Norte y 493 547,49 a 676 699,89 Este. Tal como se muestra en el mapa de Ubicación. Mapa N° 1.



### 1.4.2 Ubicación Política

La Cuenca del Río Piura comprende 5 provincias de la Región Piura, las provincias a su vez comprenden a 29 distritos distribuidos de la siguiente manera:

PROVINCIAS	DISTRITOS
Huancabamba	Huarmaca, San Miguel del Faique, Canchaque, Lalaquiz
Morropón	San Juan de Bigote, Salitral, Buenos Aires, Chalaco, Santo Domingo, Yamango, Santa Catalina de Mossa, Morropón, La Matanza y Chulucanas
Ayabaca	Frías
Piura	Tambogrande, Piura, Castilla, Catacaos, Cura Mori, La Arena, La Unión y El Tallán
Sechura	Bernal, Vice, Rinconada Llicuar, Bellavista, Cristo Nos Valga y Sechura

# MAPA DE UBICACIÓN

