



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFIA

01059

2EJ

ORDENAMIENTO ECOLOGICO PARA EL MANEJO  
DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE  
(CHIH., SON. Y SIN.)

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN GEOGRAFIA

P R E S E N T A :  
ARTURO MEJIA RAMIREZ





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**COMISION NACIONAL  
DEL AGUA**

**EL PRESENTE TRABAJO SE IMPRIMIÓ CON EL APOYO DE  
LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**

## AGRADECIMIENTOS

A la memoria de mis padres  
**Martín F. Mejía G.**  
**Elvira Ramírez G.**

A mi esposa **Elena**, por  
su infinita paciencia y  
valioso apoyo durante los  
cursos de la maestría.

A mi amada hijita **Estefanía**,  
como un tributo por el tiempo  
que no le dedique, durante la  
elaboración de este trabajo.

A mis hermanos: **Fernando, Estela,**  
**Ma. Luisa, Gonzalo, David, Manuel,**  
**Martín, Angel y Rosa.**

A todos mis sobrinos,  
esperando sea un estímulo para  
ellos.

**A la doctora Marta C. Cervantes Ramírez.**  
por su valiosa asesoría e invaluable ayuda.

**A los doctores: Laura Elena Maderey R., Jose Luis Chias B., Juan Carlos Gomez R. y Mario Arturo Ortiz H.** por sus valiosos comentarios y sugerencias al presente trabajo.

**A la Comisión Nacional del Agua,** y al personal que en ella labora y que de alguna forma contribuyó en esta tesis.

**Al Ing. Ignacio Castillo E.**  
**Al Ing. Carlos I. Martínez S.**  
**Al Ing. Alfonso Hernández C.**  
**A la memoria del Biol. Jesús del Torno A.**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México,** que a pesar de todo continúa formando profesionistas comprometidos con la sociedad, y sigue siendo la máxima casa de estudios del país.

**A todas aquellas personas que de forma directa o indirecta colaboraron en este trabajo, y que por alguna razón las he omitido.**

# INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1: ANTECEDENTES Y METODOLOGIA.....	4
1.1.- Antecedentes históricos.....	4
a) Evolución de la infraestructura hidroagrícola en la zona de estudio.....	4
1.2.- Metodología.....	5
a) Antecedentes, evolución y condición actual de la metodología de ordenamiento ecológico.....	5
b) Trabajos realizados en el sector hidráulico.....	20
c) Adecuaciones propuestas a la metodología para su uso por cuenca.....	22
CAPITULO 2: MARCO DE REFERENCIA.....	23
1.1.- Descripción de la cuenca de estudio.....	23
a) Delimitación de la cuenca del Río Fuerte.....	23
b) Regionalización ecológica de SEDESOL.....	26
c) Caracterización del medio biótico, abiótico y socioeconómico.....	27
CAPITULO 3 : CONDICION AMBIENTAL.....	42
3.1.- USOS Y CONDICION ACTUAL DE LOS RECURSOS.....	42
a) Usos y calidad del (agropecuario, industrial y urbano).....	42
b) Modalidades de uso del suelo (agropecuario, industrial y urbano).....	47
c) Recursos vegetales.....	48
d) Recursos pesqueros.....	49
e) Recursos minerales.....	50
CAPITULO 4: DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	51
4.1.- ANALISIS ESPACIAL-CUANTITATIVO DEL MANEJO DE RECURSOS EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE.....	51
a) Indice de calidad del agua (ICA).....	51
b) Indice de uso del suelo (IUS).....	56
c) Indice de capacidad agrológica.....	60

d) Índice de deterioro forestal.....	63
<b>CAPITULO 5: PROPUESTA PARA EL DESARROLLO FUTURO DE LOS USOS DEL AGUA Y LOS RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>67</b>
5.1.- PRONOSTICO.....	67
a) Tendencias del comportamiento del deterioro ambiental.....	67
5.2.- ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.....	70
a) Construcción de escenarios alternativos y modelo de ordenamiento ecológico del uso del suelo.....	70
b) Ordenamiento ecológico según calidad y usos del agua.....	74
c) Criterios de ordenamiento ecológico.....	74
<b>CAPITULO 6: CONCLUSIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>CAPITULO 7: BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO I: LISTADOS FAUNISTICOS Y FLORISTICOS.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 2: CUADROS ESTADISTICOS.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 3: FOTOGRAFIAS.....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXO 4: CARTOGRAFIA.....</b>	<b>144</b>

## INTRODUCCION

Como respuesta a la preocupación por la conservación del ambiente, surgen los estudios de impacto ambiental a principios de la década de los 70s, tanto del sector público como del sector privado, los cuales tenían como finalidad evitar y mitigar los efectos que se generarían o que ya están presentes a consecuencia de las diferentes obras o actividades económicas. Este tipo de estudio reveló la necesidad de contar con lineamientos generales de nivel regional y territorial que proporcionarían un marco normativo y un panorama global, en aspectos de contaminación y manejo de recursos naturales y humanos, por lo cual se inician los estudios de **Ordenamiento Ecológico del Territorio**, que son considerados como *"Un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, en el territorio nacional y sobre las zonas que la nación ejerce soberanía y jurisdicción para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente".*(1)

La problemática que se desprende de la intensión de garantizar la conservación, calidad y cantidad de los recursos para el abastecimiento de las presentes y futuras generaciones, representa el mayor reto de los momentos actuales, ya que en muchos casos la explotación indiscriminada de estos ha tenido consecuencias graves e incluso irreversibles. Tal situación obliga a tomar un nuevo camino en la utilización de los recursos, que permita su permanencia e incluso su recuperación, para lo cual es necesario la implementación de nuevas técnicas, métodos y modelos, para alcanzar el aprovechamiento óptimo de todos los recursos. y uno de estos mecanismos son los estudios de ordenamiento ecológico

En la cuenca de Río Fuerte se ha podido detectar un uso antagónico de los recursos, ya que por un lado se almacenan grandes cantidades de agua, para el abastecimiento de este líquido en las zonas de riego de la llanura, generando así zonas de una prospera economía y por otra parte se realiza un uso irracional de los bosques, selvas y demás recursos que van disminuyendo la aportación de agua y deteriorando el ambiente así como la situación económica y social de sus habitantes.

El objetivo primordial del presente estudio es el de proporcionar los argumentos físicos, sociales y económicos para que se efectúen los cambios necesarios en la forma de explotar y utilizar los recursos de la cuenca del Río Fuerte, además de ofrecer alternativas para dichos cambios, y bajo estas condiciones garantizar la protección, preservación y restauración del medio ambiente.

Las hipótesis principales del trabajo son:

- 1) Los estudios de ordenamiento ecológico son un mecanismo que proporcionan alternativas viables, para la conservación, restauración y aprovechamiento racional de los recursos.
- 2) De no llevar a cabo un cambio en la forma de explotación de las zonas forestales, en la parte alta de la cuenca no se podrá garantizar el abastecimiento de agua para el riego en la zona de la llanura costera.

(1) Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Manual de ordenamiento ecológico. México 1989, p. 10.



3) Es factible disminuir la pobreza que existe en la mayor parte de la cuenca, si se realizan los usos adecuados de los recursos y se favorece a la población de escasos recursos con tierras que seran abiertas al riego en la parte baja de la cuenca.

De lo anterior se desprende la intención de realizar en forma simultánea la administración de los recursos naturales y la prevención así como el control de la contaminación, por medio de estos estudios. Como punto de partida se considera la regionalización fisiográfica del territorio nacional la cual toma como base la geomorfología y la geología para sus subdivisiones, sin embargo es importante señalar que en estos estudios se le asigna un papel preponderante al suelo y el resto de los componentes ambientales son relegados a un segundo término.

En el presente trabajo no se consideró esta regionalización, ya que la intención del mismo es la de proponer un manejo integral de los recursos naturales dando un especial énfasis al agua y al suelo, por lo que se tomó como referencia la división por cuenca, que es la unidad natural que permite un análisis global de sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos y que a su vez están definidas por las corrientes superficiales y los límites marcados por las geofomas.

De esta manera se procedió a elaborar el Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Río Fuerte, ubicada en el noroeste del país, en los estados de Chihuahua, Sinaloa, Sonora y una mínima parte de Durango (mapa 1), y que es una de las más grandes e importantes del mismo. Por su extensión de 33770 km<sup>2</sup> permite la irrigación de unas 280,000 Has., a las cuales se agregarán 70,000 mas con el proyecto Huites, para dar un total de 350,000 Has., las que en su mayor parte estan fuera de la cuenca.

La estructuración del trabajo fue tomada principalmente de la metodología propuesta por la desaparecida Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en 1989 y retomada por el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). Así mismo se realizaron los cambios necesarios para llevar a cabo el presente estudio, con las siguientes características:

**El marco de referencia** proporciona la delimitación de la zona de estudio marcada por la Sierra Madre Occidental que constituye el parteaguas y da forma a la cuenca del Río Fuerte en la parte alta, mientras en la zona de la llanura se presentan pequeñas elevaciones que delínean el resto de la misma. Esta unidad es confrontada con la regionalización ecológica de la SEDESOL para considerar las unidades en que queda incluida la cuenca. Posteriormente se hace una descripción e interrelación de los diversos elementos que constituyen el área de trabajo, y que son de tipo biótico, abiótico y socioeconómico.

**En antecedentes y metodología** se relata la evolución de la infraestructura hidroagrícola que se ha tenido en la zona, desde la puesta en operación de la presa Miguel Hidalgo en 1955 hasta la presente construcción de la Presa Huites y las áreas de ampliación que permitirá regar. También se describe la evolución y la condición actual de la metodología de Ordenamiento Ecológico, así como los trabajos referentes al tema realizados en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y en la Comisión Nacional del Agua; además se describen las adecuaciones propuestas a la metodología para su aplicación por cuenca.

**En condición ambiental** se hace un inventario detallado de los recursos naturales, como es la calidad y usos del agua y del suelo, en las actividades económicas primarias, secundarias y terciarias, así como la situación de los recursos vegetales, pesqueros y minerales, para tener un panorama amplio de la zona de estudio y poder efectuar un diagnóstico de la misma.

**En el diagnóstico ambiental** se realiza un análisis espacial cuantitativo, por medio de los diferentes índices que permiten detectar y cuantificar las condiciones del elemento que se trate, así se obtienen los usos del agua, según la calidad de la misma; los usos adecuados o inadecuados del suelo, en base al uso potencial y actual del mismo; las áreas que son susceptibles de abrirse al riego considerando para ello su capacidad agrológica; y el deterioro forestal tomando en consideración la vocación que presenta el suelo y las áreas deforestadas en los bosques y selvas.

Una vez determinado el **diagnóstico ambiental** se procede a establecer las **propuestas** para el uso futuro del suelo, agua y los demás recursos naturales, haciendo un pronóstico con base a las tendencias del deterioro ambiental observadas, la **construcción de escenarios alternativos**, la aplicación de **políticas ecológicas** según las condiciones detectadas, y el establecimiento del modelo de ordenamiento ecológico y los criterios que respaldan al mismo. Todo esto se sintetiza en las **conclusiones** del trabajo.

# CAPITULO 1: ANTECEDENTES Y METODOLOGIA

## 1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS.

### a) EVOLUCION DE LA INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA EN LA ZONA DE ESTUDIO

El desarrollo hidroagrícola actual de la zona de estudio se ha logrado mediante el aprovechamiento de las aguas almacenadas en las Presas Miguel Hidalgo y Josefa Ortíz de Domínguez, que entraron en operación en Mayo de 1955 y Julio de 1967 respectivamente. Con estas obras fue posible ampliar el Distrito de Riego No. 75, denominado Río Fuerte, Sinaloa, además de evitar las continuas inundaciones que se tenían en la llanura costera y los grandes daños que éstas causaban, actualmente se tiene una superficie de 263,145 has. bajo riego y se encuentra en proceso de ampliación (SARH-1977 Y 1990).

La presa Miguel Hidalgo se ubica sobre el Río Fuerte, aguas abajo del sitio donde se construye la presa Huites y la presa Josefa Ortíz de Domínguez se sitúa sobre el Río Alamos, afluente del Río Fuerte aguas abajo de la Presa Miguel Hidalgo. La capacidad de almacenamiento útil total de estas dos presas es de 3,400 millones de metros cúbicos. Adicionalmente y en conjunto, las dos presas poseen una capacidad para control de avenidas de 1,197 millones de metros cúbicos.

Para complementar el suministro de agua para el riego, se extrae agua subterránea de los acuíferos de Guasave y del Valle del Fuerte.

En el Río Fuerte periódicamente se presentan avenidas ocasionadas por deshielo que se registra en la parte alta de la sierra durante el invierno, o por el efecto de tormentas tropicales o ciclones en el verano. Estas avenidas conllevan grandes daños a los cultivos, a la infraestructura de riego, a las vías de comunicación, a la ganadería, a las agroindustrias e inclusive a las zonas urbanas ubicadas en la zona ribereña. La capacidad actual de las presas que controlan el flujo del río no permite manejar adecuadamente los gastos máximos. Así la construcción de la Presa Huites añadirá al sistema una capacidad adicional total de 4,023 millones de metros cúbicos, de los cuales 1,115 serán para control de avenidas. Este incremento en el volumen de regulación duplicará prácticamente el existente, de tal forma que avenidas como las que se han registrado desde 1942 se puedan controlar sin que ocasionen daños. Este volumen de agua se puede diferenciar en las siguientes categorías: una capacidad de almacenamiento de 2,908 millones de m<sup>3</sup> al Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) que inundará 7,070 has. y de 4,023 millones de m<sup>3</sup> al Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) en el que inundará 9,000 has. además esta obra permitirá la ampliación de los distritos de riego de la llanura costera con una superficie de 70,000 has. en los municipios de Ahome, El Fuerte y Choix en el norte de Sinaloa con el 50% de la superficie y los municipios de Alamos, Huatabampo y Navojoa en el sur de Sonora, con la superficie restante, y permitirá la generación de 875 GWH anuales, y el control de avenidas extraordinarias

De contarse con capacidad adicional de almacenamiento, sería factible aprovechar aún más el caudal del Río Fuerte y mejorar el control de las avenidas que se presentan en él. El aprovechamiento total podría llegar al 91% del escurrimiento disponible, con lo que quedaría prácticamente regulada la Cuenca.

Durante las avenidas que se presentaron en diciembre de 1990, el volumen vertido fue de 3,700 millones de metros cúbicos, y podría haber sido controlado con la Presa Huites.

La disminución en el riesgo de inundaciones, por contar con mayor capacidad de regulación, implica proteger 50,000 has. cultivadas que pueden representar una pérdida considerable. Cabe señalar que el gasto máximo que transitó por el Río Fuerte durante diciembre de 1990 afectó a 40,000 habitantes de la zona y provocó daños superiores a los 150,000 millones de viejos pesos, solamente considerando las pérdidas en la producción agrícola y en la infraestructura de riego.

Con la operación de la Presa Huites se posibilitará atender la demanda cada vez más creciente de agua para riego de productos agrícolas como el trigo, soya, maíz, frijol, entre otros, pues se podrá obtener una producción de 386,000 toneladas anuales con un valor de 250,000 millones de pesos (1992).

Actualmente del valor de la producción, el 68% corresponde a consumo nacional y el 32% a exportaciones; la producción para consumo interno permitirá la sustitución de importaciones por 133,000 millones de pesos al año (Manifestación de Impacto Ambiental, Proyecto Hidroagrícola Huites 1992).

## **1.2. METODOLOGIA.**

### **a) ANTECEDENTES, EVOLUCION Y CONDICION ACTUAL DE LA METODOLOGIA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO.**

Desde 1976, con la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos, el gobierno federal comenzó a producir Ecoplanes y Planes de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos, a nivel estatal y municipal, con el objetivo de establecer un marco de actuación ambiental para la sociedad en su conjunto, y principalmente para las dependencias y entidades de la Administración Pública.

A partir de 1983, con la expedición de la Ley de Planeación, el gobierno federal continuó su labor de planificación ambiental instrumentando Proyectos de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) para zonas y áreas prioritarias del desarrollo nacional. Estos fueron elaborados para dar cumplimiento adecuado a la Ley Federal de Protección al Ambiente y orientar las acciones del Subsector Ecología, encabezado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

Ambos antecedentes y experiencias sirvieron de base a la nueva Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para que contemplara al Ordenamiento Ecológico del Territorio, en el Capítulo V sección II, como un marco de regulación de las actividades humanas en el territorio nacional.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio debe ser considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, la localización de las actividades secundarias y de servicios, y los asentamientos humanos. Para ello, la LGEEPA establece diversas bases en su artículo 20, para que el cumplimiento a las normas

establecidas en los POET se consideren en permisos, concesiones, autorizaciones, estímulos fiscales, asignaciones presupuestarias, financiamientos y declaratorias correspondientes a estas materias.

Esta actividad no es exclusiva ahora del gobierno federal, al cual le compete su promoción y programación, sino que es competencia de las entidades federativas y municipios, según lo establece la fracción X del artículo 6º de la propia Ley.

La LGEEPA se caracteriza por ser un ordenamiento jurídico detonador. Su aplicación tendrá que derivar en un esfuerzo administrativo y legislativo por parte de la Federación y los estados para cumplir adecuadamente sus regulaciones.

A nivel federal, se encuentra en preparación el Reglamento de Ordenamiento Ecológico del Territorio y la emisión de Normas Técnicas de carácter sectorial. Además, la SEDUE continúa la realización de POET's y el desarrollo de un Sistema Nacional de Información Ecológica que contiene un banco de datos cartográfico basado en la regionalización ecológica del país. Este sistema es manejado por la Subsecretaría de Ecología en forma computarizada y ya proporciona servicios de consulta de datos, procesamiento y sobreposición de mapas, por lo cual se constituye en una fuente básica de información para la elaboración de los proyectos.

A nivel estatal y municipal, se ha iniciado la expedición de Leyes y reglamentos locales de ecología, que incluyen al ordenamiento ecológico del territorio como una actividad obligatoria de planeación física.

Derivado de estas premisas jurídicas, tendrá lugar también una adecuación en la administración pública para dar mayor atención a los asuntos ecológicos. El marco institucional de apoyo al ordenamiento ecológico se verá entonces reforzado a nivel estatal y municipal para atender la creciente preocupación de la población sobre aspectos ambientales e incorporar sus demandas con coherencia y organización.

Con base en un marco legal y administrativo adecuado, un POET se puede instrumentar y gestionar en cinco etapas subsecuentes:

1. Concertación y Coordinación. A nivel intersectorial y con los tres niveles de gobierno.
2. Consulta Popular. Con la población, investigadores e interesados.
3. Expedición del POET. A nivel estatal y/o municipal
4. Difusión y Comunicación. Entre la ciudadanía, la iniciativa privada y las oficinas de gobierno.
5. Vigilancia y Evaluación. A través de una autoridad competente municipal, estatal o federal.

Es importante tomar en consideración que en los estados y municipios, deberá de existir una unidad administrativa encargada del ordenamiento ecológico, entre sus funciones estarían las de elaborar los POET's; preparar y someter sus propuestas a concertación, coordinación y consulta popular; preparar los proyectos legales para la expedición de los modelos de uso y aprovechamiento de recursos naturales, y someterlos a consideración de los poderes legislativo y ejecutivo locales. Difundir sus propuestas y resultados en medios masivos de

comunicación; atender las denuncias que al respecto formule la ciudadanía y llevar a cabo la vigilancia y evaluación de la aplicación de los proyectos, programas, declaratorias y normas de ordenamiento ecológico.

Las primeras medidas administrativas de carácter preventivo que se emplearon para proteger el ambiente a nivel mundial fueron las denominadas evaluaciones de impacto ambiental. Estas se aplican actualmente en México a proyectos de obra o actividades públicas o privadas que pudieran causar efectos significativos en los ecosistemas, con el objeto de incorporar acciones de mitigación y control de impactos negativos a los elementos que componen el ambiente.

Con la aplicación de las Evaluaciones de Impacto Ambiental a proyectos locales, se observó la necesidad de poseer lineamientos generales de carácter regional y territorial que sirvieran de marco normativo y complemento de las normas técnicas que, en materia de contaminación y manejo de recursos bióticos, se aplican a nivel mundial.

En el campo de la planeación física surgió un nuevo concepto que tiene más de diez años de aplicación en países desarrollados y en nuestro propio país. Este es el de Ordenamiento Ecológico del Territorio, el cual se considera como "*un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente*". (1)

Con este término y la disciplina de trabajo que implica, se pretende dar un mayor y mas completo soporte técnico a la administración de recursos naturales y a la prevención y control de la contaminación ambiental, ambas actividades realizadas en forma separada en la mayoría de los países que llevan a cabo labores de protección a la naturaleza y a la salud pública.

De este proceso surgen planteamientos que quedan plasmados en Proyectos de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), de carácter regional y programático, en los cuales se determinan usos específicos del suelo y normas para un aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales. Para esto, se llevan a cabo análisis físicos y biológicos de los ecosistemas que componen el área de interés, con el fin de determinar el potencial de sus recursos. Esta información se combina con las características socio-económicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas, para así establecer un planteamiento que contribuya positivamente al desarrollo integral del área.

La metodología de ordenamiento ecológico de territorio plantea un esquema general de trabajo semejante al aplicado por los planificadores urbanos, ajustando y ampliando sus alcances al ámbito rural. En este campo la extinta SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) ha regulado durante décadas los procesos de explotación del suelo, el agua, los bosques y la fauna, mediante una planeación sectorizada y centralizada de tipo administrativo y productivo.

Por otro lado, el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) cuenta con un inventario nacional de recursos naturales en los que

(1) SEDUE Op. cit. p. 10

se incluye la carta de uso potencial del suelo, que constituye la principal indicación de las alternativas de nuestro territorio para el sector primario.

Con base a estos antecedentes práctico y documentales, se diseñó una metodología de trabajo que aprovecha al máximo estos recursos y no duplica esfuerzos en materia de planificación física, sino que aporta una nueva perspectiva de manejo de recursos y uso del territorio, la cual contribuye a alcanzar un desarrollo equilibrado y armónico de la naturaleza.

En forma sintética se puede expresar de la siguiente manera:

**1) FASE DE ORGANIZACION:**

En ésta se definen los alcances del POET (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio) para con ello establecer un equipo de trabajo, calendario de realización y presupuesto.

**2) FASE DESCRIPTIVA:**

En esta fase se describen y delimitan los aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y problemática ambiental del Area de Ordenamiento Ecológico (AOE)

**3) FASE DE DIAGNOSTICO:**

Con la información de la fase anterior, se evalúa con criterios ecológicos la situación actual del AOE y se definen las causas que originan su estado.

**4) FASE DE PRONOSTICO:**

Para realizar una planeación adecuada es indispensable estimar las tendencias de comportamiento del AOE, en esta etapa se pronostican aquellas que son de interés para la conservación del medio ambiente.

**5) FASE PROPOSITIVA:**

Con los resultados de las fases anteriores, se establecen las Políticas y Estrategias a seguir, para con ello definir el modelo de usos del suelo a promover en el AOE, los lineamientos y criterios de regulación para el aprovechamiento de los recursos naturales, así como las obras, servicios y acciones.

**6) FASE DE EJECUCION:**

Finalmente se establecen los instrumentos legales, administrativos y financieros aplicables al POET, así como se define la forma en que éste se gestionará ante autoridades y población en general.

Para ampliar la información se detalla cada una de las fases anteriores.

**1) FASE DE ORGANIZACION**

Se efectúan las siguientes actividades:

**a) Definición de objetivos:** Para organizar adecuadamente la realización de un POET es necesario definir con claridad los objetivos que se persiguen. Ya que este debe cumplir con la totalidad o parte de las especificaciones que en la materia se establecen en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, particularmente con el artículo 20 del capítulo I.

Es importante que los objetivos del POET atiendan la problemática propia de la comunidad que lo habita y los procesos que afectan directamente a la salud pública.

Se deben plantear los objetivos a lograr en los siguientes aspectos:

- Uso del suelo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Prevención y control de la contaminación ambiental.
- Protección y conservación de la flora y fauna silvestre y acuática.
- Establecimiento, regulación y protección de áreas y patrimonios naturales.
- Restauración ecológica de áreas naturales o productivas deterioradas (por contaminación, deforestación, erosión, extracción selectiva de especies, explotación mineral, etc.)
- Prevención y control de emergencias y contingencias ambientales.
- Educación y promoción ambiental en la comunidad.

**b) Conformación del equipo de trabajo:** Se recomienda la conjunción de un grupo interdisciplinario de las diferentes áreas del conocimiento, entre los que destacan: Geógrafos, Biólogos, Ingenieros, Economistas, Sociólogos, etc.

**c) Realización del plan de trabajo:** Este debe contener al menos dos planteamientos: uno de realización bajo calendario y otro de tipo presupuestal.

Estas dos últimas actividades no se efectuaron en el presente estudio por ser de carácter personal.

## **2) FASE DESCRIPTIVA:**

El objetivo de esta fase es el de recopilar, organizar y generar la información necesaria para elaborar el diagnóstico del AOE. Las actividades de esta etapa son:

**a) Delimitación del Area de Ordenamiento Ecológico:** El AOE es la superficie territorial de interés para el proyecto, su delimitación se debe realizar tomando en consideración criterios geopolíticos, administrativos, ecológicos y fisiográficos.

Para tales fines se tomarán como referencia las siguientes fuentes de información:

- División política del territorio nacional, la cual será tomada de las cartas editadas por el INEGI en 1981 para el marco geoestadístico del país.
- Regionalización ecológica, la cual se obtiene de la sobreposición de cartas de fisiografía, clima, edafología, hidrología y vegetación, así como de la ya publicada por el propio Instituto Nacional de Ecología. Este mapa contendrá los límites de las Zonas Ecológicas, Provincias, Sistemas terrestres, Paisajes y Unidades naturales; las cuales se denominan Unidades Ambientales.
- División Administrativa del AOE. En este mapa se deberán incluir las divisiones territoriales de carácter administrativo gubernamental o privado de acuerdo a los objetivos del proyecto. En él se pueden incluir las áreas siguientes: Cuencas hidrológicas, Distritos de desarrollo rural integral, Areas turísticas, Parques y puertos industriales, etc.



Con toda la información anterior se elabora el mapa base, que servirá para todos los fines cartográficos del proyecto.

**b) Descripción temática del Área de Ordenamiento.** Tomando como referencia el mapa base se describen los siguientes elementos del medio geográfico: topografía, geomorfología, geología, climas, edafología, hidrología, uso del suelo, tipos de vegetación, flora y fauna silvestre y acuática, número de habitantes y su ocupación y las principales actividades económicas.

En la descripción de los recursos naturales, debe tomarse en consideración las siguientes características: distribución, cantidad o volumen existentes y de reserva, accesibilidad, potencial de explotación, tipo de uso o aprovechamiento actual e histórico, susceptibilidad o fragilidad al deterioro o desaparición, tecnologías actuales de explotación y tecnologías alternativas, que sean limpias o no degradantes del recurso y el medio ambiente.

En la descripción de los aspectos socioeconómicos, deberán recalcarse las características de la población y las actividades productivas que tengan relevancia con el medio ambiente, también se deberán revisar los planes y programas vigentes del AOE con la finalidad de verificar su incidencia en el ambiente.

**c) Identificación de la problemática ambiental.** Esta actividad se realiza en forma paralela a la descripción temática del AOE. El objetivo es lograr la identificación y documentación de los siguientes temas considerados como ecológicos:

- Contaminación del agua.
- Contaminación del aire.
- Contaminación del suelo por agroquímicos.
- Generación de residuos sólidos municipales e industriales.
- Contaminación por ruido.
- Contaminación radioactiva.
- Disminución y extinción de especies de flora y fauna silvestre y acuática.
- Modificación y deterioro del paisaje.
- Uso inadecuado del suelo.
- Deterioro de áreas y patrimonio naturales.
- Sobreexplotación y subutilización de recursos naturales.
- Erosión del suelo.
- Deforestación.

Respecto a la determinación del uso inadecuado del suelo en el ámbito rural, es necesario sobreponer en esta fase las cartas de Uso potencial del suelo y de Vegetación y Uso actual, editadas por el INEGI, y para el ámbito urbano se sobrepondrán los mapas de Uso, provisiones y reservas territoriales de los planes de desarrollo urbano y un mapa de usos actuales (elaborado con fotografías aéreas recientes). De no estar editadas estas cartas, la determinación del uso inadecuado del suelo se realizará en la fase de diagnóstico.

Con el fin de sistematizar y organizar los datos obtenidos sobre estos procesos de deterioro ambiental y la descripción temática del AOE, es necesario utilizar la Matriz de Interacción de Factores Ambientales, la cual se puede elaborar a nivel de AOE o para cada una o un conjunto de Unidades Ambientales que la componen. También se recomienda desarrollar uno o varios modelos

conceptuales, de los problemas ambientales críticos o de los recursos naturales importantes del AOE, estos últimos están orientados a describir las relaciones múltiples que existen entre los elementos que componen un ecosistema.

Para concluir esta fase se elaborarán dos mapas del AOE en los que se sintetice la siguiente información:

**Mapa de Distribución y Caracterización de Recursos Naturales**, éste tiene como finalidad representar cartográficamente el tipo de recursos naturales, sus características y su distribución en el área de ordenamiento.

**Mapa de Distribución y Características de Actividades Productivas y Asentamientos Humanos**, se enfoca a representar los diferentes usos del suelo por actividad y su distribución en el AOE, así como indicar la ubicación de los principales centros de población.

### **3) FASE DE DIAGNOSTICO.**

Esta es la fase más importante del tronco metodológico, ya que en ella se realiza la evaluación de los fenómenos y procesos de deterioro y transformación de las Unidades Ambientales del AOE, y se detectan sus verdaderas causas. Esta evaluación se hará revisando sistemáticamente la información disponible de las distintas actividades productivas que se realicen en el AOE.

El diagnóstico debe dirigirse a reconocer y cuantificar los daños causados por las actividades humanas en el medio ambiente del AOE. Igualmente, debe proporcionar suficiente información acerca de las formas con que son manejados y aprovechados los recursos naturales, con el fin de identificar aquellas prácticas que impliquen un uso inadecuado de los mismos.

Esta fase esta integrada por las siguientes etapas:

**a) Formulación de hipótesis de trabajo:** Con base en la matriz de factores ambientales y los modelos conceptuales se procede a escribir los postulados o la hipótesis acerca de cada uno de los procesos de deterioro o transformación ambiental identificados y documentados en el punto 3 de la fase descriptiva y para cada una o varias de las Unidades Ambientales que componen el AOE.

Los postulados deben reunir los siguientes aspectos:

-Suponer el origen u orígenes de los procesos de deterioro ambiental, haciendo un análisis del desarrollo urbano y cada una de las actividades productivas que se realizan en el AOE.

-Suponer los efectos causados a la salud pública, el desarrollo económico, los recursos naturales y el equilibrio ecológico del AOE.

-Dar posibles soluciones que controlen, prevengan o eliminen los procesos de deterioro de los ecosistemas del AOE.

**b) Selección de índices e indicadores:** Los postulados escritos deberán ser evaluados y comprobados por medio de índices e indicadores. Los primeros son valores subjetivos de comparación y se calculan con expresiones matemáticas que combinan dos o más indicadores. Los segundos pueden ser parámetros de calidad o medidas directas sobre un factor ambiental.

Los índices básicos a manejar en un POET son los siguientes:

- Índice de uso potencial del suelo.
- Índice de capacidad agrológica.
- Índice de calidad del agua ICA.
- Índice de calidad del aire IMECA
- Índice de deterioro forestal.
- Índice de erosión hídrica y eólica.

La aplicación de estos dependerá de la cantidad de información con que se cuente para el AOE así como la calidad de la misma.

**c) Evaluación de la Aptitud del AOE:** La aptitud territorial se define para los fines de un POET como la posibilidad que tiene un área de ser aprovechada en forma productiva, considerando sus condiciones ecológicas, políticas económicas y sociales. Se distingue del uso potencial del suelo por ser este último una determinación basada exclusivamente en criterios técnicos.

Para definir la aptitud territorial del AOE es necesario aplicar los índices de uso del suelo y de capacidad agrológica, que establecen los usos alternativos del suelo para el sector primario en el ámbito rural.

En los POET de nivel Paisaje y Unidad Natural será necesario confrontar las áreas de expansión urbana contra la carta de usos potenciales a nivel rural, retomando los trabajos que al respecto se especificaron en el paso de identificación de la problemática en la fase descriptiva. Los planes de desarrollo urbano se tomarán como indicativos para el análisis de aptitud del suelo urbano, incluyendo los usos industriales y turísticos.

La aptitud territorial se analizará en cada una o conjunto de unidades ambientales confrontando los usos potenciales del suelo con las condiciones que se listan a continuación:

**Ecológicas:**

- Grado de deterioro de los recursos naturales.
- Grado de subutilización o sobreexplotación de los recursos naturales.
- Fragilidad de los ecosistemas (erodabilidad, renovabilidad, permeabilidad del suelo, capacidad de carga, etc).
- Riesgo de contingencias ambientales (temblor, huracán, erupción volcánica, inundación, sequías, etc).

**Socioeconómicas y tecnológicas:**

- Tendencias históricas del crecimiento urbano.
- Tendencias del aprovechamiento espacial de los recursos
- Tendencias de la tierra y valor del suelo.
- Obras de Infraestructura de riego.
- Vías de comunicación y transporte (accesibilidad)
- Posibilidades tecnológicas de explotación de los recursos naturales.

#### Políticas:

-Políticas regionales y sectoriales de desarrollo y ocupación territorial (incluyendo financiamientos, estímulos fiscales, exención de impuestos, etc.)

**d) Evolución del Deterioro Ambiental:** La evaluación de deterioro del AOE se debe organizar por unidades ambientales o en su caso por un conjunto de éstas cuando presenten una problemática similar. Los índices e indicadores seleccionados en el paso anterior se aplicarán con criterios territoriales con el fin de hacer uso de la cartografía generada en la fase descriptiva.

Cuando exista suficiente información se deberá hacer un cálculo histórico del comportamiento a través de los años de los índices e indicadores; este trabajo permitirá una prospección de los datos más confiables en la fase de pronóstico.

Para cada unidad ambiental o para la totalidad del AOE, dependiendo de su superficie, se efectuará una sobreposición de los mapas generados en la evaluación de los procesos de deterioro o transformación. El resultado de este trabajo se conjuntará con los del paso anterior, para dar como resultado el mapa de Diagnóstico Ambiental, donde se señale lo siguiente:

#### Problemática Ambiental:

- Áreas, unidades ambientales, ecosistemas o cuerpos de agua contaminados.
- Superficies deforestadas y erosionadas.
- Áreas con uso inadecuado del suelo.
- Áreas deterioradas o transformadas por:
  - Desaparición de especies.
  - Modificación del paisaje.
  - Contingencias ambientales, etc.
- Áreas subutilizadas de los recursos naturales.
- Áreas sometidas a sobreexplotación de recursos naturales.
- Áreas rurales marginadas y áreas urbanas con asentamientos humanos irregulares sin servicios públicos.
- Áreas y patrimonio naturales bajo decreto de protección y su estado de conservación.
- Áreas y patrimonio naturales sin perturbación.
- Erodabilidad.
- Áreas de expansión de las actividades productivas y el desarrollo urbano.

#### Aptitud del suelo:

- Actividades primarias (agricultura, Ganadería, silvicultura y pesca).
- Usos urbanos, industriales y turísticos.
- Infraestructura.

Es recomendable que este mapa sea elaborado con el apoyo de recorridos de campo, para certificar principalmente la existencia, intensidad y extensión de los procesos de deterioro en los ecosistemas. Su versión definitiva deberá elaborarse después de desarrollar la fase de pronóstico, con el fin de incorporar los resultados de ésta.

#### **4) FASE DE PRONOSTICO:**

En esta etapa se deberán estimar tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro del AOE y las modificaciones ambientales que ésta pudiera sufrir por el crecimiento poblacional y el incremento o intensificación de las actividades productivas.

La estimación de tendencias debe ser selectiva. Del diagnóstico del AOE se especifican cuales son los fenómenos de transformación o deterioro que se consideran críticos por presentar algunas de las siguientes características:

- Son procesos acelerados de deterioro de los ecosistemas, pérdida de recursos naturales, o afectación a la salud pública.
- Son procesos de deterioro que implican transferencia fronteriza de contaminantes.
- Son procesos de transformación de ecosistemas en los que se pierde el patrimonio cultural y natural de AOE.
- Son procesos de deterioro o transformación de ecosistemas que implican la desaparición en el corto plazo de fuentes de trabajo y/o la pérdida de áreas productivas o escenarios naturales de atracción turística.
- Son procesos de deterioro ambiental que afectan la calidad de vida de la población del AOE y motivan su movilización por la demanda de una solución.

Para realizar el pronóstico es recomendable fijar escenarios en el tiempo que coincidan con los períodos de gestión del POET, ya que esto facilitará la comprensión de autoridades y población en general de las medidas regulatorias que contenga el proyecto. Se sugiere entonces plantear tendencias de comportamiento para el:

- Corto plazo. de 1 a 3 años (período municipal).
- Mediano plazo. de 3 a 6 años (período estatal)
- Largo plazo. Mayor de 6 años (períodos presidenciales)

Las estimaciones deberán ser numéricas, por lo tanto se debe realizar el esfuerzo de calcular cuál será el comportamiento de los índices e indicadores documentados en la fase de diagnóstico y considerados como relevantes. La base de cálculo dependerá del tema en cuestión, sin embargo, en términos generales deberán usarse los siguientes parámetros:

**Índice de crecimiento poblacional.**

Se recomienda estimar un crecimiento alto conservando la tendencia de la década anterior, medio considerando la meta anual regional o del país proporcionada por el Consejo Nacional de Población (CNP) y bajo con un valor menor al 1% que es una cifra estimada por el CNP para el año 2000.

Una fuente importante del crecimiento poblacional son los Planes de Desarrollo Urbano publicados por los gobiernos estatales o la SEDUE.

**Índice de crecimiento económico.**

Se recomienda considerar las estimaciones regionales de crecimiento económico que realizan las dependencias gubernamentales por sector. En general se debe de considerar los porcentajes estimados de crecimiento anual a nivel estatal o regional del Producto Interno Bruto (PIB).

### **Planes de desarrollo urbano.**

Estos especifican las tendencias de ocupación del suelo para fines urbanos, información útil para estimar los procesos de deterioro o transformación ambiental que se puedan esperar por un cambio en la intensidad de uso o el uso del suelo.

### **Otros planes y proyectos.**

En la estimación de tendencias es necesario considerar aquellos eventos que pueden modificar radicalmente el escenario futuro de AOE. Por ese motivo es imprescindible consultar los programas de desarrollo sectoriales, regionales y especiales previstos en el Sistema Nacional de Planeación Democrática, tanto a nivel federal como estatal y municipal.

Es importante considerar que la apertura de nuevas tierras de cultivo o la construcción de una carretera, una presa, un centro turístico, un puerto, un parque industrial, etc. pueden modificar las estimaciones de crecimiento poblacional y económico publicadas por organismos gubernamentales. Asimismo pueden acarrear modificaciones a los Planes de Desarrollo Urbano y alterar sensiblemente el esquema de distribución territorial de las actividades productivas del AOE.

## **5) FASE PROPOSITIVA:**

El objetivo de esta fase es la realización de un nuevo esquema de uso y manejo de los recursos naturales en el AOE, que logre el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la protección del medio ambiente, sin detrimento de las actividades productivas.

Un POET debe de contribuir en el logro del aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, por lo que sus propuestas deben considerar no solo criterios ecológicos, sino también sociales, económicos y políticos. Para alcanzar estos objetivos el AOE se divide en Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) las cuales se definen a partir de los mapas previamente elaborados (base, recursos naturales, actividades productivas y asentamientos humanos y de diagnóstico), en las que se identifican las unidades ambientales y las áreas político administrativas que posean una problemática ambiental y recursos naturales comunes, observándose el grado de intensidad de los fenómenos ambientales, el grado de explotación de los recursos naturales del AOE y en su caso, su área de influencia ecológica inmediata.

Las áreas con características ecológicas y administraciones comunes se agrupan en UGA's, procurando ponderar los aspectos siguientes:

- Tendencias del comportamiento ambiental y económico.
- Grado de integración o autonomía política y administrativa.
- Nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbano e industrial.

Los pasos que integran ésta fase son:

**a) Construcción de Escenarios Alternativos:** Con base en las tendencias descritas en la fase de pronóstico, se establecen diversos Escenarios Probables dentro del AOE. En su formulación no se considera la dimensión temporal y la espacial queda reducida a nivel de concepto con el fin de establecer escenarios ideales, éstos se deben obtener de un ejercicio sucesivo del análisis del pronóstico, y pueden ser clasificados como sigue:

-Escenarios Alternativos. Se darán dentro del AOE en caso de poner en práctica medidas preventivas y correctivas de carácter ambiental que disminuyan las tendencias de deterioro.

-Escenarios Deseables. Estos se obtienen de una selección de los alternativos y representan la Imagen Objetivo a lograr en el AOE considerando un estado ideal de desarrollo sin destrucción del ambiente, ponderado con las condiciones políticas y socioeconómicas imperantes.

**b) Definición de la Estrategia General.** Esta constituye el primer paso del planteamiento propositivo del Ordenamiento Ecológico y contiene las grandes líneas y directrices que deberán orientar cada una de las estrategias particulares que se propongan más adelante.

Para su elaboración se debe tomar como base la imagen objetivo desarrollada en el paso anterior. La estrategia general se compone de la aplicación discrecional de políticas territoriales y sectoriales en el AOE y las UGA's que ahora la componen.

Las estrategias son enunciados que especifican las medidas generales que se tomarán para la instrumentación y el logro de las políticas establecidas.

Las estrategias se formularán para el AOE y sólo en casos especiales para UGA's en lo particular. Estos enunciados deben ser de tipo ejecutivo, o sea deben de indicar qué problemas se atienden prioritariamente, así como cuál es el orden de realización de las acciones a tomar.

Las políticas territoriales por aplicar son las siguientes:

### **Protección:**

Se aplica a las áreas naturales que sean susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, de acuerdo con las modalidades que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su título segundo.

Con esta política se busca preservar los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos, ecológicos y educativos; así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción (artículo 45, LGEEPA).

La protección de áreas naturales implica un uso pasivo, con fines recreativos, científicos o ecológicos, quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

### **Aprovechamiento:**

Para las UGA s que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como para las áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se definirá una política de aprovechamiento racional de los recursos naturales.

En estas áreas será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulten eficientes, socialmente útil y no impacten negativamente sobre el ambiente.

Se tendrá que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, de acuerdo con las normas de ordenamiento ecológico expedidas al momento de realizar el POET.

### **Restauración:**

En áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como contaminación, erosión y deforestación es necesario marcar una política de restauración. Esta implicará la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, así como amplios programas educativos.

La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.

### **Conservación:**

Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no merecen ser preservadas en el SINAP (Sistema Nacional de Areas Protegidas).

Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

Las Políticas Sectoriales se establecerán para los sectores mas dinámicos de la economía del AOE y deberán marcar condiciones de trato como las siguientes:

- Fomento de actividades productivas no degradantes de los ecosistemas.
- Estimulación de medidas de protección o restauración a los ecosistemas.
- Apoyo a la participación de la sociedad civil en medidas protectoras del Medio Ambiente.
- Cancelación de permisos, concesiones y/o autorización de usos y aprovechamiento que demuestren ser altamente deteriorantes del medio.
- Imposición de sanciones a actividades degradantes de los ecosistemas y los elementos que los componen.

**c) Establecimiento del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET).** La construcción del modelo de ordenamiento ecológico del territorio es la conclusión del análisis territorial del área del proyecto y se expresa en el mapa de ordenamiento ecológico, su validez y certeza propositiva dependerá del cuidado que se le haya dado a la realización de las fases y pasos anteriores.

Un MOET debe contener todas o parte de las siguientes regulaciones:

-Políticas, normas y/o criterios para el uso del suelo con fines: agrícolas, pecuarios, forestal, urbano, turístico, infraestructura e industrial.



-Políticas, normas y/o criterios para el aprovechamiento de recursos naturales, principalmente: aguas superficiales y subterráneas (limpias o de desecho), bosques y selvas, flora y fauna silvestre y acuática, minerales bajo explotación a cielo abierto, bancos de préstamo para construcción y litorales arrecifes de coral e islas.

-Políticas, normas y/o criterios para el establecimiento, aprovechamiento y/o protección de: áreas y patrimonios naturales, zonas de amortiguamiento entre usos del suelo antagónicos, depósitos de residuos sólidos municipales e industriales, depósitos para residuos tóxicos, explosivos o peligrosos para la salud pública y los ecosistemas, áreas bajo riesgo de contingencia ambiental por causa natural o antropogénicas.

Los lineamientos y criterios de regulación ecológica son recomendaciones de carácter normativo no obligatorias, dirigidas a los sectores involucrados en el AOE. Su objetivo es inducir un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, empleando tecnologías limpias y no degradantes, además de que pueden ser indicaciones restrictivas en cuanto a prácticas inadecuadas de manejo de recursos.

Para definir los usos del suelo productivos en el ámbito rural se emplearán los resultados obtenidos en el paso de Evaluación de la Aptitud del AOE.

Los usos del suelo para fines urbanos se obtendrán de la evaluación ecológica que se realice de los Planes de Desarrollo Urbano y las opciones que presente el territorio para fines productivos o de preservación.

Para definir los usos de conservación y protección se utilizarán los mapas de vegetación y uso actual, el del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINAP) y el de problemática ambiental, además se hará un análisis de las industrias e instalaciones peligrosas para la salud y seguridad pública, con el fin de marcar áreas de amortiguamiento de acuerdo a las normas existentes en la materia. Por último es necesario definir las áreas sujetas a contingencias y emergencias ambientales para ser incluidas dentro de programas especiales.

Para definir las áreas de restauración se emplearán los datos del diagnóstico y pronóstico relativos a procesos de contaminación y deterioro de los ecosistemas. Cabe mencionar que las zonas urbanas sometidas a altos índices de contaminación serán marcadas como áreas de restauración, ya que en éstas es necesario implementar programas de control de la contaminación que restituyan o mejoren la calidad de vida de la población.

**d) Definición de Obras Servicios y Acciones.** Para cada UGA o conjunto de ellas se deberán definir una serie de Obras, Servicios y Acciones que se agruparan en los siguientes rubros y se presentaran en una tabla.

- Prevención y control de la contaminación ambiental.
- Protección y conservación de la flora y fauna silvestre y acuática.
- Establecimiento, regulación y protección de áreas naturales protegidas.
- Restauración ecológica de áreas naturales o productivas deterioradas.
- Prevención y control de emergencias y contingencias ambientales.
- Educación y promoción ambiental en la comunidad.

## **6) FASE DE EJECUCION.**

La información recopilada y obtenida hasta esta fase debe presentarse en forma escrita y sintética, siguiendo las especificaciones del guión de presentación de un Proyecto de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

El documento final se debe promover ante los diversos sectores de la sociedad con el fin de lograr su observancia. Así mismo los pasos de esta fase permiten la materialización del producto final del estudio, y son los siguientes:

**a) Instrumentación.** De los productos propositivos del POET son fundamentales tres:

- Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (usos del suelo y aprovechamiento de recursos naturales).
- Lineamientos y Criterios de Regulación Ecológica para el aprovechamiento de recursos naturales.
- Paquete de Obras, Servicios y Acciones.

Las dos primeros deben instrumentarse por medio de mecanismos legales y administrativos, ya que constituyen indicaciones de lo que se permite o no en un territorio determinado.

El paquete de obras, servicios y acciones debe ser instrumentado administrativamente y en forma financiera, ya que implica la ejecución de medidas que requieren de recursos económicos y sujetos responsables de su buen término.

**b) Gestión.** Un POET debe estar respaldado institucionalmente para lograr su adecuada aplicación. La participación intersectorial y de la ciudadanía es vital en el logro del desarrollo armónico con el medio ambiente, por lo que la gestión del proyecto debe realizarse en todos los foros en donde se decida y se coordine la explotación de los recursos naturales.

La Gestión de un POET puede tener los siguientes pasos:

- Concertación y Coordinación. A nivel intersectorial y con los tres niveles de gobierno.
- Consulta popular. Con la población, investigadores e interesados.
- Expedición del POET. A nivel estatal y/o municipal.
- Difusión y Comunicación. Entre la ciudadanía, la iniciativa privada y las oficinas de gobierno.
- Vigilancia y Evaluación. Por medio de una autoridad competente municipal, estatal o federal.

Para iniciar el proceso, es recomendable que el equipo de trabajo responsable de la elaboración del proyecto, prepare material de divulgación acerca del mismo. Con dicho material se realizará una presentación al gobernador del estado y/o los presidentes municipales involucrados en el POET, con el fin de obtener su aprobación para iniciar la gestión en todas las instancias de coordinación y concertación.

**c) Concertación y Coordinación.** Siendo un instrumento de planeación, los POET tienen como foro natural de gestión los Comités de Planeación para el Desarrollo (COPLADES) ahora Comités de Solidaridad, en cuyo seno se reúnen los tres niveles de gobierno y representantes de todos los sectores de la población.

Además de recurrir al Comité de Solidaridad, la concertación sectorial puede ser directa, invitando a reuniones de trabajo para discutir su contenido. Otra opción es solicitar comentarios de las autoridades u oficinas de gobierno involucradas en el POET, remitiéndoles una copia del documento y fijando un período de recepción de respuestas.

**d) Consulta Popular.** Una vez aceptado el proyecto a nivel de gobierno, deberá abrirse un período de consulta popular, el cual se convocará por medio del periódico de mayor circulación en la región de interés o por la radio y la televisión locales. Esta consulta tendrá que ser organizada adecuadamente en sus procedimientos y tiempos de participación ciudadana.

A nivel municipal, lugar donde se realizan las autorizaciones de uso del suelo urbano, es necesario llevar a cabo una gestión especial y dirigida a la población, promoviendo acciones de educación ambiental sobre la importancia de los recursos naturales del AOE y propiciando su consulta y participación en los foros convocados.

**e) Expedición del POET.** Pasado el período de consulta popular, el proyecto modificado puede ser sometido a los poderes legislativo y ejecutivo para su discusión y aprobación.

**f) Difusión y Comunicación.** Una vez que el Gobernador del estado firme los decretos y declaratorias, éstos deberán publicarse en la Gaceta del Estado y mínimamente en dos de los periódicos de mayor circulación local, a lo largo de tres días. Simultáneamente, el MOET deberá inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, estableciendo su vigencia.

**g) Vigilancia y Evaluación.** El último paso de la Gestión corresponde a los municipios y la Unidad Administrativa a nivel estatal responsable del proyecto. Esta deberá efectuar revisiones periódicas e inspecciones para confirmar el cumplimiento del POET, y en su caso, continuar con la promoción del mismo.

Los municipios por su parte podrán establecer comisiones, consejos o síndicos regidores que atiendan a la ciudadanía y los grupos y organizaciones civiles que la representan.(2)

## **b) TRABAJOS REALIZADOS EN EL SECTOR HIDRAULICO.**

En junio de 1971 se crea dentro de la Subsecretaría de Planeación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, que incluía en su organigrama a la Dirección de Manejo de Cuencas, con la intención de buscar metodologías y procesos que permitieran el manejo de las Cuencas Hidrológicas del país.

(2) Vid. SEDUE. Manual de ordenamiento ecológico del territorio. México 1989.

Esta Dirección fue conformada por un grupo interdisciplinario de profesionistas, entre los que se encuentran: Geógrafos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Agrónomos, Economistas, Sociólogos y Médicos Veterinarios Zootecnistas, que realizaron diversos recorridos por el país, principalmente en zonas áridas y

semiáridas, para establecer programas pilotos para el manejo de cuencas, cuya intención era la protección de los recursos naturales básicos (agua, suelo, flora y fauna).

Así, se seleccionaron cinco Subcuencas que son:

- 1.- Alfajayucan, Edo. de Hidalgo.
- 2.- La Croix, Edo. de Jalisco.
- 3.- La Laja, Edo. de Guanajuato.
- 4.- Dr. Arroyo, Edo. de Nuevo León.
- 5.- Cutzamala, Edo. de Guerrero

Los criterios que se emplearon para la selección de estas subcuencas fueron: las características geomorfológicas que presentan y la disponibilidad de los habitantes para participar en los programas que se enlistan a continuación:

- 1.- Control de Erosión.
- 2.- Cosecha de Agua.
- 3.- Manejo de Agostaderos.
- 4.- Reforestación.
- 5.- Rotación de Cultivos.
- 6.- Retención de Azolves.
- 7.- Promoción e Integración Socioeconómica.
- 8.- Programas de Salud Pública y Pecuaria.

Posteriormente, se extendieron estos programas a otras cuencas como las del Río Actopan-La Antigua, Ver., parte alta del Cofre de Perote, Ver. La Primavera, Jal. y Ríos del Poniente del Valle de México.

En 1977 se divide la Dirección de Manejo de Cuencas, integrándose una parte a la Dirección General de Conservación de Suelo y Agua de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna y la otra formaría la Subdirección de Impacto Ambiental; desintegrándose la primera durante los años de 1978 y 1979, con lo cual se suspenderían los trabajos de manejo de cuencas.

En enero de 1989 se crea por decreto presidencial la Comisión Nacional del Agua, como órgano desconcentrado de la SARH, que en fechas recientes ha realizado algunos proyectos de ordenamiento ecológico, dentro de la Subdirección General de Administración del Agua y específicamente en la Subgerencia de Evaluación y Seguimiento Ambiental, entre éstos se puede mencionar el "Estudio de Ordenamiento Regional en la Zona de Tierra Caliente, Guerrero-Michoacán", el "Ordenamiento ecológico en la región costera del Estado de Sinaloa" y el "Ordenamiento ecológico de la región costera del Estado de Chiapas". (3)

(3) Villamar Lopez F. Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua. CNA. Comunicación personal. México 1994.

### **c) ADECUACIONES PROPUESTAS A LA METODOLOGIA PARA SU USO POR CUENCA.**

Las principales modificaciones que se proponen a la metodología empleada en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (INE-SEMARNAP) es la utilización de las cuencas y subcuencas hidrológicas como áreas básicas de estudio en lugar de la regionalización utilizada por SEDESOL, de tal forma que se sustituirá por las siguientes categorías:

<b>REGIONALIZACION SEDESOL</b>	<b>ESCALAS</b>	<b>REGIONALIZACION CNA</b>
Provincia Ecológica	1:2'000,000 a 1:1'000,000	Cuenca
Sistema Terrestre	1: 500,000 a 1: 250,000	Subcuenca
Paisaje Terrestre	1: 100,000 a 1: 50,000	Microcuenca
Unidad Natural	1: 20,000 a 1: 10,000	Microcuenca

Otra modificación consistirá en emplear los conceptos básicos que a continuación se describen en el ordenamiento de la cuenca que se esté estudiando:

**CAPACIDAD DE USO DEL AGUA**, que se establecerá en base a la calidad de la misma, y se definirá como "La cualidad que presenta un cuerpo de agua, para permitir su uso en un cierto número de alternativas", esta capacidad de uso será mayor mientras mejor calidad ofrezca dicho cuerpo y por ende permita una mas amplia gama de alternativas.

Es importante aclarar otros conceptos que podrían ocasionar confusión que son:

**APTITUD DE USO DEL AGUA**. "Es la medida en que las características de un determinado cuerpo de agua, satisfacen los requerimientos de las alternativas de uso de este líquido, además de incluir los factores limitantes o de impulso para llevarlo a cabo.

**USO POTENCIAL DEL AGUA**. Es un indicador que comprende el tipo o tipos de utilización según la Calidad del Agua para Agua Potable, Recreativo de contacto directo, Riego Agrícola, Pecuario, Industrial y protección a la vida acuática, ya sea de agua dulce o marina. Además de determinar la aptitud del suelo donde se desea emplear.

Para establecer el ordenamiento Ecológico de la cuenca se sobrepondrán los mapas de uso actual del suelo y de aguas subterráneas (mapas 9 y 12 del anexo 4) editadas por el INEGI, para detectar las características geohidrológicas del suelo y el sustrato geológico y el mapa resultante se confrontará con el de políticas territoriales, para evitar posibles choques entre los usos del suelo y agua, de esta forma se obtendrán las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) referentes al uso del agua.

## CAPITULO 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 DESCRIPCION DE LA CUENCA DE ESTUDIO (fase descriptiva y de diagnóstico)

#### a) DELIMITACION DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

La cuenca del río Fuerte está comprendida dentro de la Región Hidrológica No. 10 (segun la anterior SRH), la cual se ubica en el NW del país (mapa 1) y las corrientes que la integran se forman en la vertiente Oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Golfo de California. Dentro de dicha región, la cuenca más importante es la del río Fuerte y las siguientes son del río Sinaloa y río Mocorito.

El área de captación de la cuenca del río Fuerte es de 33,770 Km<sup>2</sup> desde su nacimiento en el estado de Chihuahua hasta su desembocadura a 40 kilómetros al Oeste de Los Mochis, Sin. La distribución de la superficie de la cuenca por estados es, como sigue: Chihuahua 24,574 Km<sup>2</sup>, Sinaloa 5,919 Km<sup>2</sup>, Sonora 2,750 Km<sup>2</sup> y Durango con 527 Km<sup>2</sup>. Esta área representa un escurrimiento medio anual de 4,838 millones de m<sup>3</sup>.

Las coordenadas extremas de la cuenca del Río Fuerte son:

	Longitud Oeste	Latitud Norte
al Norte	108° 00' 56"	28° 12' 00"
al Sur	109° 25' 12"	28° 45' 00"
al Este	109° 27' 00"	25° 47' 11"
al Oeste	106° 15' 04"	26° 04' 22"

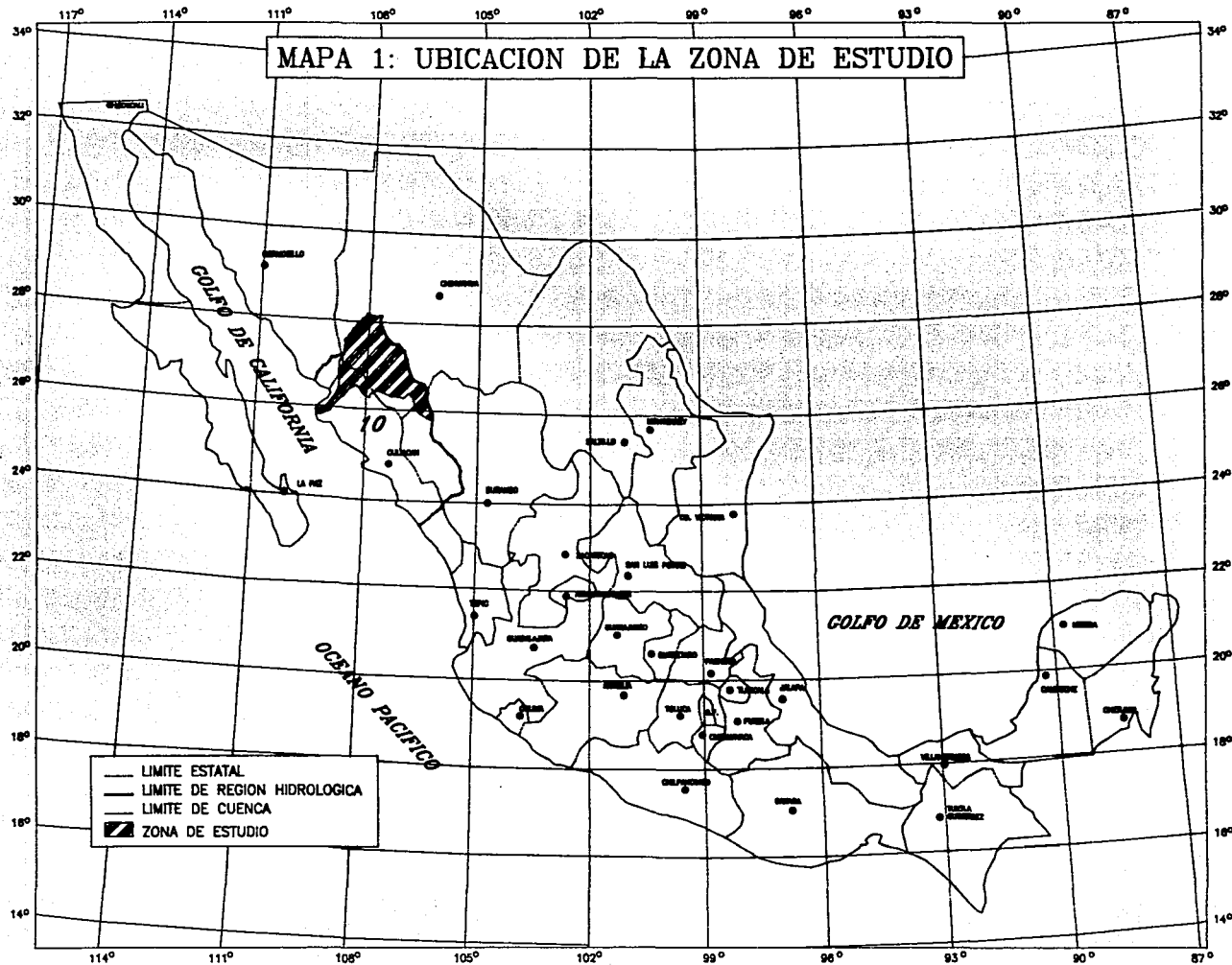
El Río Fuerte nace en la Sierra Tarahumara de Guadalupe y Calvo, en los estados de Durango y Chihuahua, a una altura aproximada de 3,100 msnm, surge con la unión de los arroyos Chinatu y Verde; recorre hasta su desembocadura 540 km aproximadamente con una pendiente media de 0.006. En los primeros 17 km de su recorrido recibe el aporte de arroyos secundarios, 28 km aguas abajo recibe el caudal del Río Turuáchic y más adelante el afluente Guachochic, 20 km. adelante de este afluente recibe el aporte del Río Los Loera, y posteriormente de otros arroyos secundarios como el Baborigame, Tasajista y Tenoriba.(1)

Hasta el arroyo Tenoriba el colector general se denomina Río Verde y ha recorrido 233 km. En general, los afluentes izquierdos son más importantes que los derechos, tanto en número como en tamaño, ya que la cuenca del Río Verde tiene en el sur un parteaguas muy amplio que lo separa de las cuencas de los Ríos Culiacán y Sinaloa. Desde el Río Verde hasta el parteaguas hay en algunos casos hasta 75 km de anchura, en cambio en la margen derecha, el parteaguas es muy cercano y en consecuencia los afluentes son escasos en cantidad, en caudal y de poca longitud.

En el sitio de confluencia del Río Verde con el Río Batopilas, el colector general se denomina Río San Miguel. El Río Batopilas es un afluente importante que tiene 140 km de longitud desde su nacimiento hasta la desembocadura con el Río San Miguel. (mapa 2 del anexo 4)

(1) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Boletín Hidrológico No. 36. México 1969.

MAPA 1: UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO



- LIMITE ESTATAL
- LIMITE DE REGION HIDROLOGICA
- LIMITE DE CUENA
- ▨ ZONA DE ESTUDIO

El Río San Miguel desde el Río Batopilas presenta un recorrido muy sinuoso, ya que atraviesa un nudo montañoso hasta llegar a la confluencia con el Río Urique, que es un afluente de la margen derecha y a partir de esta confluencia la delimitación de la margen derecha es más lejana y por lo tanto, los afluentes del mismo lado son más importantes que los izquierdos.

A partir de la confluencia del Río Urique y el San Miguel, el canal principal ya se denomina Río Fuerte y 15 km después de la confluencia antes citada entra al estado de Sinaloa y su cuenca se va haciendo más angosta hasta su confluencia con el Río Chinipas que es la tercera subcuenca más importante del Río Fuerte, ya que tiene un área de 8,002 km<sup>2</sup>.(2)

La confluencia del Río Fuerte con el Chínipas provoca un cambio sensible de dirección del primero, el cual se desvía hacia el sur y 5 km aguas abajo está el sitio denominado Huites que es el lugar en que se está construyendo la presa del mismo nombre. 15 km después de la estación Huites está la confluencia con el Río Choix (cuya cuenca es de 161,400 ha y aporta 271.7 millones de m<sup>3</sup> al año), y 8 km abajo de esta confluencia, sobre el colector principal, se inicia la cola del embalse de la Presa Miguel Hidalgo (municipio de El Fuerte, Sin.) que tiene una longitud aproximada de 28 km y una superficie inundada de 14,850 ha en almacenamiento máximo.(mapa 2 del anexo 4)

El último afluente importante de la margen derecha del Río Fuerte es el arroyo Alamos con una cuenca de 239,800 ha y 160 km de recorrido. Sobre éste, 15 km aguas arriba se encuentra la Presa Josefa Ortiz de Domínguez (municipio de El Fuerte, Sin.), construida expresamente para dar riego al Valle del Carrizo; se opera combinadamente con la Presa Miguel Hidalgo y recibe los excedentes de esta última.

A partir de la confluencia con el arroyo Alamos hasta la desembocadura, el Río Fuerte recibe aportaciones de diversos arroyos que son de importancia secundaria, aunque destaca de entre ellos el arroyo Sivajahuí con una cuenca total de 39,400 ha y un recorrido de 40 km de longitud a lo largo del cauce. Se reciben 6.7 millones de m<sup>3</sup> hasta la estación hidrométrica La Tina (26° 12' 00" LN y 108° 37' 15" LW).

Finalmente, el Río Fuerte desemboca en el Estero El Caracol en el sitio conocido como Médano de las Piedras, en el Golfo de California.

La desembocadura es deltáica, y además presenta una segunda desembocadura que fue abandonada por la corriente original hace mucho tiempo y que actualmente se conoce como Río Viejo, situada a 15 km aproximadamente al Norte de la actual.

En general, como ya se mencionó, la cuenca total del Río Fuerte es de 33,770 km<sup>2</sup> y se estima que el área de cuenca de la Presa Huites será de 26,020 Km<sup>2</sup>, es decir, aproximadamente el 77%.

La cuenca del Río Fuerte es la de máxima extensión dentro de la región. Su parteaguas del límite sur es una línea muy sinuosa que la separa de las cuencas de

(2) Idem.



los Ríos Sinaloa y Culiacán. Este parteaguas es una ramificación de segundo orden de la Sierra Madre Occidental, sin embargo, es un obstáculo importante para que las corrientes húmedas del Océano Pacífico lleguen al interior de la cuenca, y por ello, a las partes altas de la cuenca; las lluvias medias anuales no las hay superiores a 800 mm hacia la parte media de la cuenca, este valor se reduce a 600 mm aproximadamente y en las zonas bajas de la cuenca llega a los valores mínimos de alrededor de 300 mm.

Según estimaciones de la SARH en el Boletín Hidrológico No. 36 (1969), la cuenca del Río Fuerte tiene una longitud total de 1,728 km, con 540 km en su corriente principal (Río Fuerte).

Tomando como base los registros del mismo Boletín, el volumen promedio anual de azolves es de 8'103,120 m<sup>3</sup> que representan el 0.24% aproximadamente del volumen total promedio escurrido, observado en un período de 42 años.

## **b) REGIONALIZACION ECOLOGICA DE SEDESOL.**

La cuenca del río Fuerte está comprendida en su mayor parte dentro de la zona templada en la Provincia Ecológica denominada Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (13), que a su vez esta integrado por los siguientes Sistemas Terrestres y sus respectivas subcuencas:

SISTEMA TERRESTRE	SUBCUENCA
13-01 San Ignacio Mazon	c.- río Choix, d.- río Reforma, f.- río Tenoriba-Guerachi g.- río Los Loera, k.- río Oteros, l.- río Tepochique y m.- río Septentrión.
13-03 Conchos-Panachol	j.- río Urique, k.- río Oteros m.- río Septentrión.
13-10 Aguas Zarca	e.- río San Miguel, i.- río Batopilas y j.- río Urique.
13-11 Cañon Urique	j.- río Urique.
13-12 Urique	i.- río Batopilas y j.- río Urique.
13-13 Barranca del Cobre	d.- río Reforma, e.- río San Miguel, g.- río Los Loera, h.- río Turiachic, i.- río Batopilas, j.- río Urique, k.- río Oteros y m.- río Septentrión.
13-14 Tonachic	e.- río San Miguel e i.- río Batopilas.
13-15 Cabarachic	j.- río Urique.
13-16 Verde-Turiachiuc	e.- río San Miguel (Verde), g.- río Los Loera, h.- río Turiachic e i.- río Batopilas.
13-18 Chinipas	k.- río Oteros (Chinipas) y l.- río Tepochic.
13-20 Fuerte	b.- río Fuerte-P. San Miguel, c.- río Choix y k.- río Oteros.

La parte media baja de la Cuenca queda comprendida en la zona del Trópico Seco, dentro de las Provincias Ecológicas Pie de la Sierra (12) y Gran Meseta y Cañones Duranguenses (15), con los siguientes Sistemas Terrestres y subcuencas:

12-25 Alamos	a.- río Fuerte-San Miguel, b.- río Fuerte-P. San Miguel, c.- río Choix y m.- río Alamos.
12-26 Los Ojitos	a.- río Los Ojitos.
12-28 Chinobampo	a.- río Fuerte-San Miguel y b.- río Fuerte-P. San Miguel.
12-29 Norte de Aguascalientes	b.- río Fuerte-P. San Miguel.
12-30 San Francisco	n.- río Alamos.
12-31 Minas Nuevas	n.- río Alamos.
15-04 Picachos de Gualupita- Agua azul.	a.- río Fuerte-San Miguel y b.- río Fuerte-P. San Miguel.

El área mas baja de la cuenca, esta incluida en la Zona Arida en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32) con los siguientes Sistemas Terrestres:

32-02 Pacífico	a.- río Fuerte-San Miguel.
32-12 Los Mochis	a.- río Fuerte-San Miguel.
32-13 Noroeste de los Mochis	a.- río Fuerte-San Miguel.
32-15 Las Estacas	a.- río Fuerte-San Miguel.
32-16 El Fuerte	a.- río Fuerte-San Miguel y n.- río Alamos.
32-17 Ahome	a.- río Fuerte-San Miguel.

(mapa 3 de anexo 4)

### c) CARACTERIZACION DEL MEDIO BIOTICO, ABIOTICO Y SOCIOECONOMICO.

#### Topografía

La topografía de la cuenca es muy heterogénea, ya que en las partes altas de la Sierra Madre Occidental, se tienen alturas de hasta 3000 msnm en los límites de Durango y Chihuahua, cerca del poblado denominado La Lagunita, a partir de este punto el relieve comienza a descender de forma abrupta, dando lugar a pendientes muy inclinadas, también se presentan barrancas profundas destacando la de El Cobre por su belleza paisajística. Al disminuir el relieve en la parte baja de la cuenca las pendientes se suavizan, y al llegar a la Llanura Costera del Pacífico el relieve es casi plano (mapa 4 del anexo 4).

#### Litología

La mayor parte de la cuenca esta constituida de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas del terciario que se ubican en la sierra, es significativo que en esta geoforma existan dos áreas con conglomerado del terciario, hecho que se explica por el tipo de vulcanismo del área. También se presentan varias fallas que tienen

una relación directa con el comportamiento de la topografía ya que coinciden con la dirección de las barrancas, sólo en los límites de Durango y Chihuahua existen rocas ígneas extrusivas básicas del cuaternario.

En la parte baja de la sierra se tienen rocas recientes del cuaternario de tipo ígnea intrusiva ácida mezcladas con rocas ígneas extrusivas básicas del terciario, así como extensas zonas de sedimentarias compuestas de areniscas y conglomerado, existe una zona de esquisto que es una roca metamórfica correspondiente al paleozoico superior.

En la Llanura Costera se presentan rocas sedimentarias de tipo conglomerado del cuaternario además de ígneas extrusivas ácidas y básicas en las pequeñas elevaciones, pero lo más abundante son los suelos cuaternarios producto del acarreo de la cuenca alta (mapa 5 del anexo 4).

### **Fisiografía**

La cuenca está comprendida dentro de dos grandes provincias fisiográficas que son:

- La Provincia de la Sierra Madre Occidental que contiene la subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (13) donde la topoforma más extensa es la Sierra Alta asociada con cañones, otra topoforma es la superficie de Gran Meseta asociada con cañadas y en los límites con la otra subprovincia se encuentra un área de valles abiertos de montaña, las tres topoformas no presentan fase y están constituidas por rocas ígneas.

En la subprovincia Pie de la Sierra (12) las pendientes disminuyen y la topoforma más extensa es el lomerío de Pie de Monte asociado con valles, y las sierras altas y bajas. En esta área de la cuenca penetra una pequeña porción de la subprovincia Gran Meseta y Cañones Duranguenses (15), con topoforma de sierra alta. Ambas subprovincias están constituidas de rocas ígneas y sedimentarias con una pequeña porción de metamórficas.

- Provincia Llanura Costera y del Pacífico, en ésta solo se encuentra la subprovincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa siendo las topoformas más extensas: la Llanura costera asociada con lomeríos, la Llanura de playa o barra y la Llanura deltáica, éstas contienen principalmente material sedimentario. otras topoformas son la Sierra baja y alta así como lomeríos con poca pendiente y rocas ígneas (mapa 6 del anexo 4).

#### **Cuadro de Provincias y Subprovincias Fisiograficas.**

Provincia	Subprovincia	Topoformas
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses 13	Sierra alta asociada con cañones. Gran meseta asociada con cañones. Valles abiertos de montaña. Los tres formados de rocas ígneas y sin fase.
	Pie de la Sierra 12	Lomerios de pie de

monte asociado con valles y sierras altas y bajas constituidas de rocas igneas y sedimentarias.

Gran Meseta y Cañones Duranguenses 15

Sierra alta formada de rocas igneas y sedimentarias.

Llanura Costera del Pacifico

Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa

Llanura costera asociada con lomerios. Llanura de playa o barra. Llanuras deltaicas constituidas de material sedimentario. sierra baja y alta. lomerios con poca pendiente y rocas igneas.

## **Climatología**

Los climas de la cuenca estan determinados principalmente por el relieve ya que en las partes altas se encuentran los climas templados subhúmedos con lluvias en verano y en las partes mas elevadas se tiene climas semifríos subhúmedos con lluvias en verano.

En las altitudes medias se presentan los climas semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, mientras en las zonas mas profundas de las cañadas así como en la parte baja de la cuenca existen climas semisecos y secos con escasas lluvias en verano.(mapa 7 del anexo 4)

## **Hidrología**

El patrón de la red hidrológica esta muy relacionado con las fallas que se presentan en la cuenca alta, mientras que en la parte media ha sido y está siendo muy alterada por la presencia de las presas ahí construidas, estas obras permiten la existencia, en la parte baja, de distritos de riego donde consume el agua almacenada.

Las corrientes principales son el Río Verde y San Miguel que se transforman en el Río Fuerte (principal colector de la cuenca). Otras corrientes importantes son el Río Urique, Río Oteros, Río Chinipas y Río Loera ubicados en la cuenca alta, en la cuenca media sólo se presenta el Río Alamos el cual surte a la Presa Josefa Ortiz de Domínguez y el Río Choix.(mapa 2 del anexo 4)

## **Edafología**

Los suelos que ocupan la mayor extensión se ubican en la Provincia de la Sierra Madre Occidental en las zonas de mayor pendiente y están constituidas por la combinación de Litosol (I) con Regosol eútrico (Re) y Feozem háptico (Hh). En

las áreas donde disminuye la pendiente se presenta la misma asociación pero con alternancia en base a la proporción que ocupan del área que se trate y con fase lítica.

En algunos casos se llega a encontrar el Cambisol eútrico (Be) y Cambisol crómico (Bc), en la parte baja de esta provincia se presentan los mismos suelos empezando a surgir otros más profundos como el Vertisol crómico (Vc), Vertisol pélico (Vp) y Luvisol crómico (Lc).

En la Provincia de la Llanura Costera se pueden encontrar Vertisoles crómicos, Luvisoles crómicos y Feozem háplico asociados con las zonas de pendiente suave, el Feozem háplico, Litosol y Regosol eútrico se relacionan con las pequeñas elevaciones de la llanura. En el lecho de inundación del río se tienen Fluvisol eútrico (Je), Cambisol eútrico (Be) y Xerosol háplico (Xh). Ya cerca de la desembocadura existe Solonchac ortico (Zo) y Regosol eútrico (Re). (mapa 8 del anexo 4)

### **Uso del suelo y vegetación**

En las áreas más elevadas de la cuenca se encuentran los bosques de Pino y conforme desciende el relieve y los climas son menos fríos y lluviosos se van sucediendo las asociaciones de Pino- Encino de Encino-Pino y en las latitudes medias los de Encino, la perturbación de estos bosques está representada por los pastizales inducidos y algunas áreas de agricultura de temporal.

En las partes bajas de las barrancas se presenta la Selva Baja Caducifolia que se relaciona con climas secos y ocupan la mayor extensión de la cuenca, en la parte media del área de estudio se detecta un mayor grado de perturbación caracterizada por la vegetación secundaria de la selva así como el pastizal cultivado y la agricultura de temporal.

En la Llanura Costera se presentan áreas de agricultura de riego que han sustituido a la vegetación natural y de matorral crasicaule en las pequeñas elevaciones que se presentan. (mapa 9 del anexo 4)

### **Fauna**

La cuenca del río Fuerte por su ubicación queda comprendida en las dos grandes zonas zoogeográficas de nuestro país:

- 1) La Neártica que abarca las partes de Chihuahua, Durango y noroeste de Sinaloa.
- 2) La Neotropical que comprende la parte baja de la cuenca en Sonora y Sinaloa.

Se han realizado diversos estudios para subdividir las zonas zoogeográficas de nuestro territorio, uno de estos fue el de Stuart en 1964 que propone la división del país en 17 provincias bióticas continentales, de tal forma que bajo esta clasificación la zona de estudio queda comprendida en las provincias bióticas de la Sierra Madre Occidental (1) y la Sinaloense (9).

### **Provincia Biótica Sierra Madre Occidental**

Uno de los rasgos más peculiares de la fisiografía de la República lo constituye el Altiplano Mexicano y las formaciones montañosas que lo bordean. De estos sistemas montañosos, el más conspicuo es la Sierra Madre Occidental que todos

los autores consideran como la provincia biótica de la Sierra Madre Occidental, que fisiográfica y faunísticamente comprende desde un poco al sur de la frontera con Estados Unidos, y entre Sonora y Chihuahua, hasta el río Grande de Santiago, zona donde entra en contacto con el Eje Volcánico Transversal y las montañas de Nayarit y Jalisco.

Bordeada al oeste por las provincias bióticas sonorenses y sinaloenses donde se eleva desde 1000 a 3000 metros sobre el nivel del mar, forma con estas profundas interdigitaciones, debido principalmente a los cañones y barrancas (entre los que sobresale la del Cobre, labrada por el río Urique), que permite la expansión de la fauna de las llanuras costeras; hacia el este entra en contacto con la extensa provincia biótica Chihuahua-Zacatecas, pero hacia esta vertiente el cambio altitudinal es menos brusco y escarpado, elevándose gradualmente como una superficie plegada. Esta circunstancia, sumada a la considerable anchura de la sierra, hace que ésta parezca más una elevada meseta profundamente erosionada que un complicado sistema montañoso constituido por rocas eruptivas muy plegadas y afalladas.

### Provincia Biótica Sinaloense.

Hacia el sur de la llanura desértica, se extiende la provincia biótica sinaloense que, según Stuart, comprende desde la cuenca del río Yaqui en Sonora hasta la desembocadura del río Santiago en Nayarit. También es notable la coincidencia entre los autores respecto a la extensión de la provincia, exceptuando las discrepancias respecto a la separación de ésta, con la provincia biótica sonorenses.

Esta provincia comprende la llanura costera sinaloense, bastante angosta, limitada por la Sierra Madre Occidental, que hacia el este es bastante homogénea y casi no interrumpida por accidentes orográficos. Hacia el norte el límite está señalado por la presencia del desierto sonorenses y hacia el sur por la práctica desaparición de la llanura sinaloense debido a la existencia de elevaciones muy cercanas a la costa (en el anexo 1 se listan las principales especies de fauna y flora de la zona).

### Aspectos Socioeconómicos:

Para obtener resultados más confiables respecto a la población, se ubicaron las localidades de los municipios que no están totalmente incluidos dentro de la cuenca, así como las de aquellos que si cumplen esta condición, resultando sólo 188,348 habitantes. Sin embargo, esta cifra podría ocasionar confusión ya que existen municipios aledaños e incluso las partes restantes de los incompletos que de una u otra forma actúan sobre la cuenca y que considerándolos, elevan la cantidad hasta 1,156,239 habitantes (mapa 10 del anexo 4).

El análisis de la distribución poblacional de la cuenca nos indica que en la parte alta de la misma la densidad es mínima ya que los municipios de Chihuahua y Durango fluctúan de 1.8 a 8 hab/km<sup>2</sup>, mientras en los municipios de la parte baja (Sinaloa y Sonora) fluctúan de 5.8 a 74.51 hab/km<sup>2</sup>.

## **Desarrollo urbano**

Si se consideran las localidades de más de 20,000 habitantes en los municipios estudiados, en Ahome, la ciudad de los Mochis sobrepasa esta cantidad, con 162,659 habitantes. En Guasave, la ciudad de Guasave alberga 49,338 habitantes; en Gabriel Leyva Solano 24,672; y General Juan José Ríos 21,997.

Comparando los porcentajes de población urbana entre 1980 y 1990, en Ahome se registra un incremento de 5.47% y en Guasave, de 12.08%.

En Sonora, el municipio de Navojoa, registra un incremento de 8.47%, mientras que en Huatabampo un decremento de 6.01% (cuadros 1 y 2 del anexo 2).

## **Actividades económicas**

Para hacer el análisis de estas actividades se tomara como referencia la Población Económicamente Activa (PEA), ya que esta permite tener un panorama de su situación, así se tiene que en la mayoría de los municipios de la zona de estudio el mayor porcentaje se concentra en las actividades primarias fluctuando en Chihuahua del 64.3 al 73.95%, siguiendo en importancia las actividades secundarias en 5 municipios y las terciarias en 6 municipios. Resalta el caso del municipio de Bocoyna donde las actividades primarias alcanzaron sólo el 38.71% y las terciarias están muy cercanas con 35.06%.

En Sinaloa, los porcentajes fluctúan del 52.92 al 69.82% en las actividades primarias y sólo en Ahome las actividades terciarias concentran al 48.62% de la PEA. En Sonora, los porcentajes en las actividades primarias van del 47.28 al 56.81% y sólo en Navojoa es mayor el sector secundario con 50.05%.

En Durango, el municipio de Guanaceví concentra el 55.03% de la PEA en el sector primario, siguiendo en importancia el secundario. El panorama anterior indica la vocación agrícola y pesquera de la zona, principalmente (cuadro 3 del anexo 2).

## **Localidades por número de habitantes.**

En el estado de Chihuahua la mayoría de los municipios concentran la totalidad de sus localidades en el sector de 1 a 2,499 habitantes, con excepción de Bocoyna en donde existen dos localidades en la clase de 2,500 a 19,999 habitantes, que representan el 7.1% de las mismas y que albergan el 43.52% de la población y Guachochi con una localidad en el mismo sector y concentra el 23.51% de habitantes.

En Sinaloa la distribución es muy heterogénea respecto a la cantidad de población, ya que a pesar de que los mayores porcentajes de localidades se concentran en el sector de 1 a 2,499 habitantes y fluctúa de 94.23% en Ahome a 99.71% en Choix, la población varía de 25.64% en Ahome al 80.78% en Sinaloa de Leyva para el mismo sector. En la clase de 2,500 a 19,999 habitantes todos los municipios tienen por lo menos una localidad variando sus porcentajes de .29% en Choix a 5.38% en Ahome, mientras que la población fluctúa de 19.22% en Sinaloa de Leyva a 39.21% en el Fuerte. En el sector de 20,000 a 99,999 habitantes el municipio de Guasave tiene tres localidades que sólo representan el .69% pero que albergan al 37.19% de la población. El municipio de Ahome

contiene una localidad (Los Mochis) en el sector de 100,000 a 999,999 habitantes, que representa el .38% de las localidades y aglutina el 53.58% de la población total, situación que indica la gran concentración urbana.

En el estado de Sonora el porcentaje de localidades en el sector de 1 a 2,499 habitantes fluctúa de 98.31% en Huatabampo a 99.71% en Alamos, mientras la población varía de 30.23% en Navojoa a 76.01 en Alamos. En el sector de 2,500 a 19,999 habitantes todos los municipios tienen entre una y dos localidades con porcentajes de .29% en Alamos a 1.12% en Huatabampo, y porcentajes de población de 2.09% en Navojoa a 48.21 en Huatabampo. En el sector de 20,000 a 99,999 habitantes los municipios de Huatabampo y Navojoa concentran el 31.47% y el 67.69% población respectivamente, la cual puede ser considerada como población urbana.

En el estado de Durango el municipio de Guanaceví concentra el 100% de las localidades y de la población en el sector de 1 a 2,499 habitantes, con la subsecuente dispersión de la misma (cuadros 4 y 5 del anexo 2).

### **Condición de los servicios**

En los municipios que están incluidos en el estado de Chihuahua el porcentaje de viviendas que cuenta con agua entubada varía de 14.92% en Morelos al 50.93% en Bocoyna, y los habitantes que son servidos fluctúan del 16.42% en Morelos al 52.26% en Chinipas, la mayor cantidad de estas viviendas tienen el servicio dentro del terreno. La mayoría de las viviendas no cuentan con agua entubada y sus porcentajes van del 47.13% en Chinipas al 82.18% en Morelos, los porcentajes de población son muy parecidos y están comprendidos del 48.27% en Bocoyna al 83.37% en Morelos. Los porcentajes de habitantes y viviendas que cuentan con agua son muy inferiores a los estatales, por lo que se puede considerar una área con escasos servicios de agua.

En los municipios de Sinaloa la mayoría de las viviendas cuentan con el agua entubada y los porcentajes con este servicio van del 51.69% en Choix al 86.46% de Ahome, mientras que los de población atendida varían de 50.73% a 86.31%, los estatales son de 80.03% en vivienda y 79.81% en habitantes. La mayoría de viviendas y habitantes tienen este servicio sólo dentro del terreno, con excepción de Ahome que los concentra dentro de la vivienda. Los porcentajes de vivienda sin agua entubada fluctúan de 12.72% en Ahome a 46.62% en Choix y los de la población de 12.92% en Ahome a 46.66% en Choix, mientras los estatales son de 19.01% en vivienda 19.27% en población.

En todos los municipios de Sonora la mayoría de viviendas y habitantes cuentan con agua entubada y sus porcentajes de viviendas con este servicio varían de 65.05% en Alamos a 89.90% en Navojoa y los de población de 64.87% en Alamos a 89.98% en Navojoa, ubicándose este servicio principalmente sólo en el terreno. Los porcentajes estatales son superiores ya que se cuenta con el 90.65% de viviendas y el 91.02% en población. Las viviendas sin agua fluctúan del 9.61% en Navojoa al 33.48% en Alamos y los de población del 9.53% en Navojoa a 33.59% en Alamos, en todos los casos son superiores al porcentaje estatal que para vivienda es de 8.82% y de población servida de 8.46% .



En Durango el municipio de Guanaceví tiene 55.17% de viviendas que cuentan con agua entubada en su mayor parte dentro del terreno y albergan el 53.01% de la población, en ambos casos son inferiores al promedio estatal, que en viviendas es de 85.26% y en habitantes es de 84.60% (cuadros 6 y 7 del anexo 2).

### **Condición de drenaje y energía eléctrica**

En los municipios del estado de Chihuahua las viviendas que cuentan con drenaje son muy escasas, ya que los porcentajes varían de 3.73% en Uriachi a 16.78% en Guachochi, y las que cuentan con este servicio en su mayoría usan fosa séptica, esta condición se repite en en siete de los once municipios, en otros dos la mayoría drena a la calle y los últimos dos al río. La población atendida también es escasa con porcentajes de 1.48% en Maguarachic a 15.95% en Guachochi. Los porcentajes estatales son muy superiores ya que en vivienda es de 66.51% y el de población es de 65.76%. Las viviendas que no cuentan con este servicio varían de 80.10% en Guachochi a 96.34% en Maguarachic y los habitantes fluctúan de 81.16% en Guachochi a 95.91% en Maguarachic, en ambos son superiores a los promedios estatales, donde las viviendas sin drenaje representan el 32.01% y la población de 32.72% (cuadros 8 y 9 del anexo 2).

En estos municipios la dotación de energía eléctrica es muy variable, ya que los porcentajes en las viviendas van de 4.22% en Morelos a 45.70% en Bocoyna, mientras la población atendida varía de 4.63% en Morelos a 45.54% en Bocoyna, mismos que son inferiores a los estatales que en vivienda son de 87.10% y en población de 86.77%.

En cuanto a las viviendas que carecen de energía eléctrica los porcentajes son muy elevados y varían de 54.51% en Bocoyna a 95.78% en Morelos, la población servida fluctúa de 54.46% en Bocoyna a 95.37% en Morelos, en ambos casos los porcentajes son superiores respecto a los estatales, que son del orden de 12.90% de las viviendas y 13.23% de la población (cuadros 10 y 11 del anexo 2).

En los municipios de Sinaloa existe una relación directa entre la presencia de población urbana y la dotación de servicios, así se tiene que Ahome y Guasave tienen altos porcentajes de viviendas con drenaje en el orden de 68.47% y 38.97% respectivamente, mientras los demás fluctúan de 10.53% en Choix a 26.80 en El Fuerte, los porcentajes de población atendida son de 67.37% para Ahome y de 38.16% para Guasave, el resto varía de 10.38% a 26.25%, en su mayor parte drenan a la calle y a fosa séptica. El promedio estatal de estos servicios es de 54.94% de viviendas y 53.46% de habitantes.

La dotación de energía eléctrica por vivienda varía de 53.80% en Choix a 95.70% en Ahome y por habitantes de 53.40% en Choix a 95.70% en Ahome, El promedio estatal de este servicio es de 91.01%. Los habitantes atendidos por este servicio varían de 53.86% en Choix a 95.70% en Ahome, siendo el promedio estatal para este caso de 90.87%. Las viviendas que no cuentan con este servicio van de 4.05% en Ahome a 46.60% en Choix, siendo el promedio estatal 8.99%, mientras los habitantes varían de 4.30% en Ahome y 46.14% en Choix, el promedio estatal es de 9.13%.

En los municipios de Sonora el servicio de drenaje es inferior al promedio estatal que es de 65.78% mientras los municipios varían del 17.91% en Alamos a 44.32% en Navojoa, y en todos los municipios la mayoría de las viviendas drena

a la calle, los habitantes que cuentan con este servicio van del 17.45% en Alamos a 42.20% en Navojoa, igualmente inferior al promedio estatal que es de 64.88%. En cuanto a la dotación de energía eléctrica las viviendas que tienen este servicio van de 60.98% en Alamos a 87.54% en Navojoa, todos inferiores al promedio estatal que es de 90.32%.

En Durango el municipio de Guanaceví, tiene el 15.01% de viviendas que cuentan con drenaje, muy por debajo del promedio estatal que es de 54.38%, mientras los habitantes atendidos son de 13.28% contra 52.49% del estatal. Las viviendas con energía eléctrica representan el 34.74% del total y el promedio estatal es de 87.01%, los habitantes atendidos son el 32.27%, y el estatal es de 86.27%.

### **Vías de comunicación.**

Estas son escasas ya que existe una mínima cantidad de carreteras pavimentadas, las cuales se ubican en la planicie costera, en esta misma zona existen varias terracerías que son transitables todo el año, mientras en las partes medias y altas de la cuenca, las terracerías son muy escasas por lo abrupto del terreno y las que se han contruido han servido para extraer la madera y una vez agotado el recurso son abandonadas, por lo que su condición es muy deplorable dejando a los habitantes sin vías de acceso. La única forma de cruzar la cuenca es por medio del ferrocarril Chihuahua-Pacífico, se presentan también varias aeropistas en la zona serrana que se usan como medio de transporte. (mapa 11 del anexo 4)

### **Proyecciones de población.**

Tomando como referencia los censos de población y vivienda de 1930 a 1990 y utilizando el metodo exponencial, se hicieron las proyecciones de la población en los municipios involucrados en el estudio, observandose que en el Estado de Chihuahua las tasas de crecimiento fluctúan desde negativas en los municipios de Batopilas y Maguarachic hasta 3.82% en Guachochic, siguiendo en orden decreciente el de Bocoyna con 2.03%, el resto de los municipios es inferior a 1.44%. En las proyecciones al año 2000 con las actuales tasas de crecimiento el municipio de Guachochic llegara a casi 50,000 habitantes en el año 2000 y para el 2030 a mas de 153,000, para Bocoyna sera de mas de 27,000 y mas de 50,000 para los mismos años.

A pesar de que en los municipios con tasa de crecimiento negativa se observa un descenso continuo de la población, no sería posible la desaparición de las localidades ya que ésta tiende a preservarse, ademas de que por esta condición deben ser objeto de programas que contrarresten esta tendencia.

Los municipios de Sinaloa muestran crecimientos que varían de .98% en Choix a 3.91% en Ahome, siendo las localidades mas importantes por su número de habitantes. Los Mochis y Guasave están comprendidos dentro de los municipios de Ahome y Guasave respectivamente, entidades que presentan altas tasas de crecimiento y que de continuar así para el año 2000 el primero alcanzara los 445,469 habitantes y para el 2030, 1,407,811 pobladores, para el caso de Guasave se calculan para el año 2000, 376,194 habitantes y para el 2030, 1,164,481 habitantes, esta situación revela la condición de polos de atracción, de los municipios que contienen los distritos de riego, mismos que concentran la mayor parte de la población de la cuenca.

En el estado de Sonora las tasas de crecimiento varían de .51% en Alamos a 3.02% en Huatabampo. Estas tendencias mantienen prácticamente estable la población de Alamos, en cambio en Huatabampo y Navojoa se triplica para el año 2030, respecto al último censo, alcanzando 229,408 habitantes para el primero y 372,844 habitantes para el segundo. Repitiéndose la condición de polos de atracción en los municipios de la costa de Sinaloa.

En Durango el municipio de Guanacevi tiene una tasa de sólo .99%, por lo que su crecimiento es muy lento (cuadro 12 de anexo 2).

## **Migración**

En el estado de Chihuahua los municipios con mayor cantidad de inmigrantes son: Morelos que con sólo 579 habitantes tiene el 8.84% de éstos, respecto a la población total, Chinipas que con 510 habitantes contiene el 7.17% de inmigrantes, Guazapares con 427 habitantes alberga un 4.24% de inmigrantes y Guadalupe y Calvo que con 1328 inmigrantes acoge el 3.80% de estos. El resto de los municipios varían de 3.42% a .41%; estos resultados revelan que en Chihuahua el número de inmigrantes es pequeño, pero que por la baja cantidad de población de los municipios se convierten en porcentajes elevados, sin embargo no se debe pasar por alto que esta zona del Estado de Chihuahua es la más atrasada, (Sierra Tarahumara) por lo que se convierte en una área de expulsión de habitantes. La mayor cantidad de inmigrantes provienen de Sonora, Sinaloa y Durango.

En el estado de Sinaloa todos los municipios se pueden considerar como polos de atracción, destacando Ahome, que con 37,013 inmigrantes que equivalen a un 12.19% respecto al total de la población, y en Guasave que con 20,603 inmigrantes capta un 7.98% respecto al total de la población, en el resto de los municipios, la inmigración fluctúa fluctúa de 4.87% a 9.08% , aunque en todos los casos la cantidad de personas es menor a 6554. Los principales estados de procedencia de inmigrantes son Sonora y Chihuahua.

En el estado de Sonora, el municipio con mayor número de inmigrantes es Navojoa que con 11,549 aportan el 9.46% respecto al total de población, el municipio de Huatabampo tiene un 9.08% de inmigrantes y en Alamos un 5.89% de estos.

En el municipio de Guanaceví del estado de Durango habitan 1,117 inmigrantes que representan el 9.37% del total de la población (cuadro 13 del anexo 2).

Las estadísticas antes revisadas permiten realizar el siguiente análisis de la situación de la población.

Sin duda, el principal impulsor del crecimiento demográfico en el área de estudio ha sido el desarrollo agrícola, principalmente en los municipios de Sonora y Sinaloa, por lo que es importante conocer las características asumidas por la agricultura en la región en las últimas décadas, ya que fue y es la determinante principal de la Población Económicamente Activa (PEA), el tipo y distribución de los asentamientos humanos. Con la construcción de los distritos de riego en los Valles del Mayo y del Fuerte durante los años cincuenta, se expandió de manera notable la superficie susceptible de riego; adicionalmente, en la misma década se construyó el tramo local de la carretera internacional que conectó de manera más expedita a la región con las ciudades fronterizas del

norooeste y con el occidente y el centro del país. Ambos hechos se conjugaron para orientar de manera definitiva el patrón de ubicación de las actividades productivas hacia la planicie costera, en tanto que las zonas altas entraron en un período de declinación.

La apertura de los nuevos distritos de riego se dio acompañada de la creación de numerosos ejidos. Ello ocasionó, por una parte, que se fortalecieran demográficamente localidades antiguas, en tanto que el reparto agrario se constituyó en un factor de retención de población. Por otra parte, en muchos casos los ejidos recién creados originaron nuevos centros de población, mismos que, en buena medida, se nutrieron de población migrante de los zonas altas; este hecho, como es obvio, contribuyó a modificar el patrón de distribución poblacional de manera tan rotunda que, en poco tiempo, algunas de las localidades recién creadas llegaron a situarse entre las más pobladas y de mayor dinamismo económico y demográfico (ello ha resultado muy notorio sobre todo en el corredor Mochis-Guasave, en donde se ubican localidades como Juan José Ríos, Adolfo Ruíz Cortínez y Gabriel Leyva, las tres surgidas a partir de la década de los años cincuenta).

Considerando la población conjunta de los ocho municipios que constituyen el área baja de la zona de estudio en los estados de Sonora y Sinaloa, ésta ha registrado una tasa promedio anual de crecimiento entre 1950 y 1990 de 2.7%; con este ritmo de crecimiento, el volumen poblacional se ha multiplicado 3.2 veces en un lapso de cuarenta años, pasando de 308,853 habitantes en 1950 a 979,583 en 1990. Sin embargo, es interesante distinguir las tasas dispares de crecimiento en los diferentes períodos decenales.

El período de más rápido crecimiento en las últimas cuatro décadas fue el de los años sesentas cuando, junto con una elevada tasa de crecimiento natural, el área baja de la cuenca registró una gran capacidad para atraer migrantes; ello ocurrió tanto por el crecimiento que estaban registrando sus principales ciudades (Los Mochis, Navojoa y Guasave), al influjo de la diversificación económica resultante de la modernización agrícola, como también por el crecimiento de localidades de base agrícola (debe acotarse que este período coincidió con el del auge del cultivo del algodón en la zona, mismo que atrajo gran cantidad migrantes temporales durante la pizca y que, presumiblemente, también contribuyó en alguna medida a arraigar a parte de esos trabajadores estacionales).

En la década siguiente, se registró una tasa de incremento poblacional similar, ésta todavía se mantuvo en un nivel alto (3.39% como promedio anual). En los ochenta, sin embargo, en consonancia con lo ocurrido en los estados de Sonora y Sinaloa, la tasa de crecimiento global de la población de el área de estudio registró una abrupta caída pues promedió tan sólo 1.09% anualmente, lo que denota una clara tendencia hacia la expulsión de población. Este hecho se explica parcialmente por la pérdida de capacidad de las zonas rurales para atraer nuevos residentes, y aún para retener a la propia población nativa, en virtud de la pérdida de dinamismo de los mercados de trabajo agrícola, una vez que se generalizaron cultivos ahorradores de mano de obra (soya, trigo, sorgo y cártamo, entre otros) y declinaron otros (como el algodón) que anteriormente demandaban una gran cantidad de jornaleros.

Desde luego, dadas las condiciones diferenciadas entre los municipios del área de estudio, es preciso considerarlos de manera particular.

De los ocho municipios contemplados, solamente Choix se ubica totalmente en la porción serrana de la zona; el municipio de El Fuerte comprende una parte serrana y otra que colinda con los municipios de Ahome y Guasave, que son totalmente planos. Los tres municipios del sur de Sonora que son: Alamos, Huatabampo y Navojoa, forman parte de la planicie costera de ese estado, si bien Navojoa comprende una porción, no muy significativa desde el punto de vista demográfico, que se ubica en una zona de transición hacia la serranía.

El caso de Choix puede ser considerado atípico en el conjunto regional pues no ha sido beneficiado por el desenvolvimiento de la agricultura de riego, de la cual carece. Sus actividades económicas básicas son una agricultura temporalera de muy baja productividad y una ganadería extensiva igualmente pobre. Por ello, no sorprende que lo caracterice un patrón de poblamiento sumamente disperso y que haya mostrado en las últimas décadas las más bajas tasas globales de crecimiento demográfico. Un dato ilustrativo de lo que ha sido su comportamiento demográfico lo constituye el hecho de que, de acuerdo con el censo de 1990, su población fue en ese año todavía menor que la registrada cuarenta años antes (en 1950 fueron censados en el municipio de Choix un total de 27,939 habitantes, mientras que en 1990 la cantidad se redujo a 26,167). La dinámica demográfica de Choix ha estado caracterizada por una aguda incapacidad para retener a la población nativa dado lo endeble de su mercado de trabajo; por ello, desde que se intensificó la colonización del Valle del Fuerte y que el desarrollo económico se orientó de manera definitiva hacia la zona de la planicie costera, ha dado lugar a corrientes de migrantes definitivos que se establecen principalmente en la ciudad de Los Mochis y en muchas de las localidades ejidales del valle; adicionalmente, existe desde el municipio de Choix un importante flujo de migrantes estacionales que se dirigen hacia diversos puntos de los municipios de Ahome, Guasave y Culiacán para participar en las faenas hortícolas en la primera mitad de cada año.

El municipio de El Fuerte comparte con el de Choix parte de la zona alteña del norte de Sinaloa; a diferencia de aquél, dispone de espacios planos (situados tanto en el Valle del Fuerte como en el Valle del Carrizo) en los que se practica la agricultura de riego, la cual se incrementará una vez que entre en operación la Presa Huites.

Demográficamente, en el municipio de El Fuerte se registran tendencias contrastantes entre la microzona alteña y la que pertenece a los valles; la primera comparte esencialmente las mismas características que se han enunciado para el municipio de Choix, en tanto que en la segunda se han desarrollado las localidades de mayor tamaño en el municipio y, en términos generales, ha mostrado mayor capacidad para retener población. Como conjunto, el municipio de El Fuerte registró una tasa muy baja de crecimiento global en la década de los cincuentas (.96%), ocasionada en parte por la pérdida de un conjunto numeroso de localidades que se asentaban en lo que llegó a ser el vaso de la Presa Miguel Hidalgo y cuyos habitantes fueron trasladados a localidades recién creadas en el municipio de Guasave. Durante los años sesenta presentó un ritmo de crecimiento de 3.3% anual pero desde entonces la tendencia ha sido declinante hasta llegar a registrar una tasa de tan sólo 0.57% entre 1980 y 1990. En esta última década, la población total del municipio pasó de 81,330 habitantes en 1980, a 86,074 en el año de 1990.

Los municipios de Ahome y Guasave son los que han llegado a registrar los ritmos más altos de crecimiento demográfico en el área de estudio, son, también, los que han concentrado los volúmenes más altos de población. Así, mientras que en 1950 albergaban el 37.2% de la población que vivía en los ocho municipios (para un total de 114,806 habitantes), en 1990 esa cifra se había elevado hasta 57.3% (equivalente a 561,688 habitantes).

Ahome, que es el municipio más poblado y el que alberga a la ciudad de mayor tamaño en el tejido regional (Los Mochis), creció durante los años cincuenta a un ritmo de 4.06% anual; esta década correspondió a la de la construcción y puesta en servicio del distrito de riego derivado de la Presa Miguel Hidalgo, hecho que impactó directamente en el crecimiento poblacional del municipio.

En la década siguiente la tasa media anual de crecimiento habría de ser aún mayor, para situarse en un 6.28%; esta cifra es la más alta alcanzada por cualquier municipio del área de estudio y le permitió a Ahome casi duplicar su población en un lapso de diez años, al pasar de 89,593 habitantes en 1960 a un total de 164,719 en el año de 1970. Entre 1970 y 1980 su tasa de crecimiento global disminuyó en poco menos de dos puntos porcentuales respecto de la década previa, pues promedió 4.45% anualmente; esta declinación obedeció, sobre todo, a la pérdida de capacidad de las zonas rurales del municipio para atraer migrantes e incluso para conservar población nativa, pues la ciudad de Los Mochis tuvo en la década una tasa promedio anual de crecimiento cercana al 6%. Como conjunto, sin embargo, Ahome todavía mostró una ligera capacidad para atraer población. En la década de los años ochenta, sin embargo, su tasa se redujo a tan sólo 1.77%, cifra que resulta de la combinación de una tasa de crecimiento poblacional de la ciudad de Los Mochis de 2.94% (casi la mitad de lo que había sido en la década anterior) y de otra de tan sólo 0.8% en el resto del municipio. Se advierte que el municipio de Ahome rompió durante los ochenta una tendencia histórica y llegó a ser expulsor neto de población. Entre 1980 y 1990 la población del municipio de Ahome pasó de 254,681 habitantes a 303,558.

El municipio de Guasave ha seguido, en términos generales, una pauta de crecimiento demográfico, parecida a la de Ahome. Como se aprecia en el cuadro 12, registró en las décadas de los años cincuenta y sesenta tasas anuales de crecimiento de 5.24% y 5.10% respectivamente; en ambos períodos tanto la ciudad de Guasave como las nuevas localidades surgidas como producto del proceso de colonización del Valle del Fuerte tuvieron una notable expansión y sin duda registraron saldos migratorios positivos. En la década siguiente, sin embargo, el ritmo de crecimiento municipal se moderó notablemente y registró una tasa anual aproximada de un punto porcentual debajo de la del decenio anterior (3.98% frente a 5.10%). Pero en los años ochenta ocurriría, al igual que en Ahome, una reducción todavía más drástica, pues la tasa de crecimiento media anual fue de sólo 1.56%, resultante de la conjunción de una tasa de 3.5% en la ciudad de Guasave y de otra de 1.18% en el resto de municipio. En el año de 1990 la población del municipio de Guasave alcanzó un total de 258,130 habitantes.

Los municipios del sur de Sonora no escapan a esta tendencia hacia un crecimiento global de su población bajo tasas declinantes.

El municipio de Huatabampo, en el que una zona rural con agricultura de riego se ha desarrollado en la microzona circundante a la cabecera municipal, registró su ritmo más elevado de crecimiento en el período de los años sesenta, cuando incrementó su población a una tasa promedio anual de 4.06%. En la década siguiente creció en forma más moderada, dando ya señales de incapacidad para atraer migrantes y aun para retener a sus nativos, pues su tasa anual fue de 3.08%. Pero fue entre 1980 y 1990 cuando -al igual que los otros municipios costeros hasta ahora considerados- su ritmo de crecimiento demográfico cayó bruscamente y llegó a registrar una tasa anual de 1.5%. Su población fue de 60,399 habitantes en 1980 y de 70,027 habitantes en 1990, según se puede observar en el cuadro 12. Es llamativo el hecho de que, a diferencia de Ahome y de Guasave, en el caso de Huatabampo, tanto la cabecera municipal como el resto del municipio hayan crecido a tasas muy bajas y que incluso la de este último segmento haya sobrepasado ligeramente a la de la ciudad de Huatabampo.

El municipio de Navojoa creció aceptablemente en los años cincuenta para luego tener un ritmo menor durante los sesenta. Sin embargo entre 1970 y 1980, registró su más elevada tasa de crecimiento (4.71%) para incrementar en 57% su población. Pero los años ochenta también fueron para el municipio de Navojoa de un lento crecimiento, revelador de un saldo migratorio negativo, pues su tasa promedio de crecimiento fue de menos de un tercio de la registrada en la década anterior (apenas 1.4%); como en Ahome y Guasave, el comportamiento demográfico de la cabecera municipal -la ciudad de Navojoa- contrastó con el del resto del municipio, pues mientras la primera creció a una tasa anual de 2.83%, las zonas rurales del municipio decrecieron en su población al registrar una tasa negativa (-0.9). Entre 1980 y 1990 la población total del municipio de Navojoa pasó de 106,221 habitantes a un total de 122,061.

El total de la población que reside en lo que será el embalse de la Presa Huites se aproxima a los 1,200 habitantes. De acuerdo a datos censales se registraron en 1990, 63 habitantes menos que en 1980, aunque recientemente se ha observado un incremento, producto tal vez de que muchos ejidatarios que habían abandonado sus tierras han regresado al saber que se les indemnizará por la construcción de la presa. Las localidades que concentran mayor población son Tacopaco, Buenavista y Huites con 228, 247 y 143 habitantes respectivamente.

Las nuevas áreas de riego cuentan con una población para 1990 de 36,586 habitantes, solamente 271 habitantes más que en 1980 lo que la ubica como zona expulsora de población. La zona concentra el 3.16% del total de la población del área de estudio.

En resumen, puede concluirse que lo más relevante del crecimiento de la población entre los municipios que conforman el área de estudio, es el hecho de que estos han llegado a registrar durante los años ochenta, tasas promedio de crecimiento muy bajas, mismas que denotan saldos migratorios negativos. Ello es particularmente llamativo entre los municipios costeros, que se han beneficiado del desarrollo agrícola registrado de manera más rápida sobre todo a partir de los años cincuenta. El hecho de que, con la excepción de Huatabampo, en la mayoría de los municipios este fenómeno no involucre a las cabeceras municipales, habla de que en la base del mismo se encuentra la incapacidad de los mercados agrícolas de trabajo para permitir la reproducción de la población en los marcos locales. La maquinización de las faenas del campo, la sustitución de trabajo permanente por temporal, así como la generalización en los patrones agrícolas de cultivos ahorradores de mano de obra (soya, sorgo, trigo, etc.), con la

consiguiente reducción de otros que en el pasado dinamizaban la demanda de trabajo rural (como el algodón), son relevantes en este punto. Además, de algún modo se asocian con las utilidades decrecientes y con los menores apoyos que los productores agrícolas obtuvieron durante los años ochenta, todo lo cual muy probablemente condicionó un mayor abandono del campo por sus residentes.



## CAPITULO 3: CONDICION AMBIENTAL.

### 3.1.- USOS Y CONDICION ACTUAL DE LOS RECURSOS

(fase de Diagnóstico)

#### a) USOS Y CALIDAD DEL AGUA. (Agropecuario, Industrial y urbano)

Las principales actividades que demandan agua en la Zona del Proyecto son:

- a) **Actividad municipal:** se comprende todo el uso urbano del agua, enfocándose sobre todo a aquella que se usa para el consumo humano.
- b) **Actividad industrial:** existe en la zona una industria en crecimiento, la cual como es lógico tiene una alta demanda de agua, por lo que sus requerimientos son tan significativos como si se tratara de industria pesada. Esta es principalmente de tipo agroindustrial que es la que predomina en la zona.
- c) **Actividad agrícola:** esta es la que tiene mayor importancia por su volumen y extensión, ya que la zona es justamente un distrito de riego.
- d) **Actividad recreativa:** Comprende todas aquellas en las que el agua se usa con fines de esparcimiento como son: pesca, natación remo, etc; Las cuales son muy limitadas en la zona de estudio.

De acuerdo a este orden, se detallan en cada apartado la fuentes de donde se toma el agua y el lugar al que se dirigen las aguas de desecho.

#### a) **Actividades Municipales.**

Fuentes actuales.- Las aguas del sistema de agua potable en el caso de Los Mochis tienen como fuente, según la Comisión del Plan Nacional Hidráulico, el canal de riego del distrito No. 75. Se realiza en ellas un proceso de potabilización consistente en: floculación, sedimentación, clarificación, filtración y cloración. El control de calidad de dichas aguas se realiza mediante análisis físico-químicos, bacteriológicos y de cloro residual. Se observó en el sitio que existen, asimismo, pozos que extraen este recurso del manto freático.

Se determinan como fuentes potenciales para una futura expansión, el acuífero del Valle del Fuerte y el Río Fuerte.

En Los Mochis se tiene un alcantarillado combinado que sirve a un 51.3% de la población. Estas aguas descargan en varios puntos de drenes agrícolas que comienzan a la altura de la ciudad y finalmente descargan en las lagunas costeras mezcladas con agua de drenes agrícolas. Actualmente no se da ningún uso ni tratamiento a dichas aguas.

La planta potabilizadora se encuentra a un lado del Cerro de la Memoria, que toma el agua de un canal de riego y tiene un gasto de 450 l/p/s (litros por segundo). Las aguas residuales municipales se descargan en tres lugares: El colector poniente con un gasto de 116 l/p/s y una altura 12 msnm aproximados, el cual a su vez descarga en el dren Agrícola Los Mochis. Este colector recoge las descargas de toda la parte poniente, las cuales vienen fundamentalmente por la alcantarilla que corre bajo la calle Alvaro Obregón.

El Colector Oriente (viejo) que tiene un gasto de 29 l/p/s y descarga en el dren Miguelito, recoge las descargas de la parte de la ciudad comprendida entre el Ingenio y la Calle Santos Degollado.

El Colector Oriente (nuevo) que corre bajo la calle de Niños Héroes con 29 l/p/s, colecta el resto de la zona urbana descargando también en el dren Miguelito.

En Mochicahui se tiene un tanque de 150 m<sup>3</sup> que recibe agua del Río Fuerte a través de la Presa Miguel Hidalgo. El agua recibe un tratamiento de filtrado y cloración; la longitud de la red es de 5,500 m. y existen 800 tomas en servicio beneficiando a 2000 habitantes.

En San Blas, la fuente es el Río Fuerte y el agua es simplemente sometida a cloración tiene una red de 15,000 m y 700 tomas en servicio para 4000 habitantes atendidos. Posee un tanque de 245 m<sup>3</sup>.

La localidad de Ahome se sirve del manto subterráneo, posee un tanque de 200 m<sup>3</sup>; El agua recibe un tratamiento de cloración. Tiene una red de 8,500 m y 772 tomas sirviendo a 9000 habitantes.

El puerto de Topolobampo se sirve del sistema hidráulico de riego, tiene un tanque de 418 m<sup>3</sup>, posee una planta de tratamiento completa, una red de 4,200 m, con 633 tomas y beneficia a 4,300 personas.

Para la localidad de Higuera de Zaragoza se recibe el agua del Río Fuerte y se le da un tratamiento de filtrado y cloración, la longitud de la red es de 15,000 m y tiene 573 tomas, beneficiando a 5,000 habitantes.

La localidad de El Fuerte tiene un tanque de 1,000 m<sup>3</sup>, el agua recibe solamente cloración, se distribuye por 14,950 m de red en 1,147 tomas y atiende a 5,000 personas.

#### **b) Actividades industriales.**

Existe como se dijo anteriormente una zona industrial, la cual no se abastece de la red sino de la infraestructura hidráulica del Distrito. Esta zona industrial tiene descarga propia (a los drenes agrícolas) que termina finalmente en las lagunas costeras.

Las industrias se localizan fundamentalmente sobre las carreteras Mochis, San Blas y Costera del Pacífico; sus descargas van a dar al dren de la costera del Pacífico y Concheros, los cuales descargan en la Bahía de Ohuira, las fuentes de agua son en general los canales del sistema de riego.

Por otra parte, existe dentro de la ciudad de Los Mochis el Ingenio de la Compañía Azucarera de Los Mochis, que se abastece en parte de la red y que descarga al dren agrícola Los Mochis, con un gasto de 1,624 l/p/s.

#### **c) Actividades Agrícolas.**

La mayor parte del agua de la cuenca es utilizada en la gran infraestructura de riego existente.

La mayor parte del riego se hace por gravedad, empleando para ello un sistema hidráulico que consta, de dos canales principales; Valle del Fuerte con una capacidad de 147 m<sup>3</sup>/seg. y Chihuahua con 30 m<sup>3</sup>/seg.. La red de conducción y distribución está constituida por 135 km de canales principales y 1,833 km de canales laterales, de los cuales 54 km están revestidos.

La red de drenes consta de 2,065 km. Existen 10,948 estructuras; 6,418 en canales y 4,521 en drenes. Se tienen así 255,022 has. dominadas por el sistema, de las que 223,422 has. son regables.

La superficie regada es de 240,673 ha, se distribuye un volumen total de 2'604,438 miles de m<sup>3</sup>, el cual se utiliza para establecer una lámina bruta media de 178 cm. La eficiencia de conducción es del 57.1%.

Existen asimismo en operación 13 equipos de bombeo para fines de riego, todos ellos operados por la CNA.

Se tiene de esta forma que, el uso medio agrícola del agua fue de un 73% de la disponibilidad hidráulica, es decir, aproximadamente 3,500 millones de metros cúbicos.

En general, se puede decir que en toda la cuenca, el porcentaje mayor del empleo del agua ha sido agrícola con un 99.10%, siguiéndole el industrial con 0.47%, el doméstico con 0.39% y finalmente el pecuario con apenas un 0.04%. y la acuicultura por ser una actividad secundaria no alcanza un porcentaje significativo.

#### **d) Actividades recreativas.**

Existe en el lugar una relativa importancia del turismo tanto interno como externo. Es así que se considera necesario incluir en el presente estudio una parte relativa al uso recreativo de las aguas.

Existen para esos efectos cinco playas: "El Maviri", "La Voznaga", "San Juan", "Las Florias" y "La Ballena"; tres campos pesqueros: "El Jitzamuri", "El Cerro Cabezón" y "El Colorado". Se práctica asimismo la pesca en el Río Fuerte y en particular en la Presa Miguel Hidalgo, en la "Bocatamo San Blas", así como en diversos esteros costeros; tienen también cierta importancia las islas como son: "La Santa María", "Las Piedras" y "La Lechuguilla". Existen en la zona variados tipos de embarcaciones recreativas utilizadas sobre todo para la pesca de especies que existen tanto en lagunas y bahías, como en el propio Golfo de California.

En cuanto a su aprovechamiento por el turismo internacional se puede decir que éste es todo un complejo en la zona, conectado con el de Baja California y que incluye a toda la cuenca del Río Fuerte hasta la Barranca del Cobre.

En lo que se refiere a la pesca comercial, esta se desarrolla principalmente en las Presas Miguel Hidalgo y Josefa Ortíz de Domínguez.

En el cuadro siguiente se indica la magnitud e importancia de las lagunas costeras y presas para las actividades pesqueras y acuícolas; actividades en las que es más importante la superficie que la misma profundidad de los cuerpos de agua.

SUPERFICIE (has.)

a) Por la superficie abarcada:	
- Sistemas lagunares costeros	94,300
- Presas de almacenamiento	20,000
- Vasos interiores temporales	270
- Diques	220
- Vasos interiores permanentes	148
b) Por volumen	
	Volumen (millones de m3)
- Presas de almacenamiento	3,685
- Sistemas lagunares costeros	2,122
- Diques	No hay datos.
- Lagunas interiores permanentes	No hay datos.
- Lagunas interiores temporales	No hay datos.
c) Por su uso	
- Presas de almacenamiento	20,000
- Sistemas lagunares costeros	94,300
- Diques	220
- Lagunas interiores permanentes	No hay datos.
- Lagunas interiores temporales	No hay datos.

(1)

En relación a la pesca comercial si se toman en consideración los usos más productivos, se tiene que las Presas Miguel Hidalgo y Josefa Ortíz de Domínguez, cuentan con un gran potencial ya que además de que la primera genera energía eléctrica, se irrigan amplios distritos de riego, y para tal efecto se cuenta con toda la infraestructura necesaria, que consta de una amplia red de drenaje y canalización donde se ubica el gran potencial de uso o reuso del agua a fin de incorporarlas a la actividad productiva.

Las 94,300 ha de superficie que abarcan las lagunas costeras, en comparación, representan el 33% de la superficie total del Distrito de Riego del Río Fuerte, pero indiscutiblemente es mayor que la del Distrito de Riego del Valle del Carrizo.

### Drenaje subterráneo.

El acuífero del Valle del Fuerte está constituido por sedimentos clásticos cuaternarios con un espesor estimado en 90 metros en promedio, limitado en sus partes laterales e inferiores por rocas impermeables sedimentarias e ígneas. Los niveles estáticos menos profundos se encuentran a 2 m en las proximidades del cauce del río y en la planicie costera, aumentando hasta 10 m conforme se aleja tierra adentro.

(1) Comisión Nacional del Agua, Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Específica, Proyecto Hidroagrícola Huites Sonora-Sinaloa. México, 1992. p. 92

El acuífero está constituido por rellenos fluviales y deltaicos como son boleos, gravas y arenas con intercalaciones de materiales finos que han permitido un alto nivel de almacenamiento de buena calidad con menos de mil partes por millón de sólidos totales disueltos, habiéndose encontrado que, de acuerdo a la evolución geológica, la salinidad se incrementa conforme se avanza en la profundidad.

El modelo conceptual de recarga y descarga del acuífero está dado por el funcionamiento del Río Fuerte, el cual drena a éste desde la estación hidroeléctrica Las Cañas hasta su desembocadura en el Golfo de California.

Según las mediciones periódicas, al acuífero descarga el volumen equivalente a la recarga por infiltración, lo cual quiere decir que se encuentra en equilibrio dinámico. El valor medio del coeficiente de almacenamiento es de 0" pero con valores en el coeficiente de transmisibilidad que varían en la zona de  $0.095 \times 10^2$  hasta  $12.9 \times 10^2$ .(2)

Estos coeficientes, medidos con pruebas en pozos de bombeo, son representativos de la capacidad de los materiales para transmitir y almacenar o liberar el agua.

Se estima que el almacenamiento subterráneo en el área de estudio es de 5,000 millones de  $m^3$  con un 10 % de agua de mala calidad. Este almacenamiento deriva de un volumen de recarga de 85 millones de  $m^3$  anuales y una descarga subterránea de 25 millones, además de 60 que lo hacen por el Río Fuerte en el mismo período.(3)

Esta recarga es el potencial acuífero del valle, pero no la disponibilidad hidráulica del mismo, que se integra por el volumen de recarga más los escurrimientos superficiales excedentes del sistema de presas del Distrito de Riego y que ocurren a través del río. La disponibilidad superficial es irregular, con un volumen de escurrimiento que varía entre 88 y 4,112 millones de  $m^3$  y que contribuye a la disponibilidad total de la zona, que en promedio se estima en 1,524 millones de  $m^3$  con una mínima de 158 y máxima de 4,182.(4)

Siendo este acuífero de origen marino, fue lógico encontrar presente el ión cloruro como uno de sus componentes, hallándose las mayores concentraciones en los depósitos deltaicos al norte de la población de Los Mochis y en el área comprendida entre San Blas y Sivajahuí con valores entre 500 y 17,000 ppm y en todas las demás zonas los valores son considerablemente más bajos, sobre todo en la parte superior del acuífero, con 5 a 100 ppm.

Por la misma razón de su origen, el ión sulfato se encuentra en altas proporciones, proveniente principalmente de rocas sedimentarias de tipo evaporita. El valor medio encontrado en toda la zona, varía entre 20 y 350 ppm con manto definido en halos. También para este ión se tuvieron las más altas concentraciones en el área localizada al norte de Los Mochis con cifras de más de 2,000 ppm.

(2) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos Estudio geohidrológico del Valle del Fuerte, Mexico, 1979  
(3 y 4) Idem.

La génesis geológica que produjo una gran heterogeneidad en los constituyentes del acuífero, hace que la interpretación hidrogeoquímica sea difícil al presentarse discontinuidades espaciales en los patrones distributivos de los iones, no permitiendo relacionarlos directamente al movimiento de agua subterránea.

Las mediciones de contenido de sólidos disueltos reportaron valores comprendidos entre 100 y 1,000 ppm, encontrando en la planicie hasta 29,500 y en la parte alta del valle 6,600, lo cual determina una falta de uniformidad en la distribución espacial, lo que imposibilita la determinación de las trayectorias de flujo, así como las zonas de recarga y de descarga que normalmente se establecen con estos muestreos.

En las márgenes del Río Fuerte se localizan en total 67 pozos (la mayoría en la margen izquierda) de uso agrícola principalmente, de los cuales 13 se encuentran activos y son operados por la SARH, algunos otros están en proceso de rehabilitación. El tipo de veda asignado a este acuífero es el de veda flexible.(5)

#### **b) MODALIDADES DE USO DEL SUELO (Agropecuario, Industrial y Urbano)**

De los datos obtenidos en la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI se obtuvieron los siguientes resultados:

Del área total de la cuenca que es de 33,770 Km<sup>2</sup> se puede decir que el 7.84% ha cambiado de uso del suelo por actividades primarias, ya que en este porcentaje se encuentran incluidas las zonas de agricultura de riego, temporal, y pastizales tanto inducidos como cultivados.

Los datos proporcionados por el VII censo ejidal de 1991, revelan que en los 11 municipios del estado de Chihuahua que se encuentran en la zona de estudio predominan las tierras agrícolas de temporal, con porcentajes que fluctúan de 83.60% al 100%, mientras que en Sinaloa en los municipios de Ahome y Guasave, es mayor la superficie bajo riego, con porcentajes de 73.61% y 68.39% respectivamente, en el resto de los municipios de este estado domina el área de temporal, aunque en todos ellos abundan las superficies mixtas, es decir que a veces tienen riego y en otras ocasiones sólo dependen del temporal. En Sonora en Huatabampo y Navojoa es mayor la superficie de riego con 43.65% y 35.09% respectivamente, pero se repite la situación de que abundan las tierras que son mixtas, y sólo en Alamos las tierras de temporal son mayoría con un 97.64%, en Durango el municipio de Guanaceví tiene principalmente áreas de temporal con un 95.77% de éstas.(cuadro 14 del anexo 2)

Cabe destacar que la mayoría de las tierras de tipo mixtas, pronto se podrían convertir en áreas de riego permanentes, además de otras que no tengan esta condición, todo esto gracias a la puesta en operación de la presa Huites, la cual permitirá regar unas 70,000 has. en la parte baja de la cuenca y sus zonas aledañas.

Las estadísticas también demuestran que la actividad agrícola es la más importante en estas comunidades ya que solo en el municipio de Bocoyna, Chih.

(5) Comisión Nacional del Agua. Ordenamiento ecológico en el estado de Sinaloa. México, Coplain, 1992.

es superada por la actividad forestal y en Guanaceví, Dur. por la ganadería con 9 1.67% y 40.54% respectivamente.

El resto de la cuenca se encuentra cubierta por vegetación natural como son bosques de pino, pino-encino, encino-pino y encino que suman un 56.19% del área total, mismos que son objeto de explotación forestal maderable, y un 31.84% de selvas bajas caducifolias con el mismo uso, además de recolección, por último existe 3.70% de matorral crasicaule y chaparral donde se practica la recolección. (cuadro 15 del anexo 2)

La situación anterior demuestra que la cuenca en su conjunto es explotada para actividades primarias, y que las de tipo secundarias y terciarias por su característica de ser puntuales, no son significativas respecto al área que ocupan, sin que esto implique que no existan en la zona de estudio, como lo demuestran los datos censales. En forma general se puede decir que en 8 municipios de Chihuahua se tienen comunidades con actividades secundarias, y 6 con terciarias, en Sinaloa 4 de los municipios presentan comunidades con actividades secundarias y 5 con terciarias, en Sonora se tienen los 3 municipios con actividades secundarias (minería) y 2 con terciarias que mientras en Durango solo la minería se presenta en Guanaceví.

### **c) RECURSOS VEGETALES.**

En el estado de Chihuahua se tienen 9 de los 11 municipios en donde la mayoría de la superficie está cubierta por bosques o selvas con porcentajes que varían de 49.55% a 84.54% y solo en los municipios de Chinipas y Morelos son más extensas las áreas de pastos o enmontadas. En Sinaloa 3 de los 5 municipios son dominados por áreas con pastos o plantas forrajeras, con porcentajes de 57.03% a 73.43%, y en Ahome y Guasave son más abundantes las áreas agrícolas. En Sonora los 3 municipios están cubiertos en su mayoría por pastos o superficies enmontadas, con porcentajes de 60.01% a 83.82%. En Guanaceví Dgo. la mayoría de la superficie está cubierta por bosques o selvas (cuadro 16 del anexo 2).

En Chihuahua y Durango que es donde abundan los bosques o selvas se puede observar que el principal producto es la madera derivada del pino, con porcentajes de 54.55% al 100%, y solo en Batopilas y Chinipas Chih. es superado por el encino con porcentajes de 62.50% y 42.86% respectivamente (cuadro 17 del anexo 2).

Tomando el total de ejidos y comunidades que aplican tecnología forestal y que superan el 50% en el uso de la misma, se tiene el siguiente panorama: En aplicación de reforestación solo 6 municipios cumplen esta condición, para control de plagas 1, que aplican caleo (encalado) 6, y que seleccionan los árboles para cortar 11 (incluyendo Guanaceví Dur.). Todos estos pertenecientes a Chihuahua (cuadro 18 del anexo 2).

Los productos de recolección no son muy importantes en la zona de estudio ya que solo en Guadalupe y Calvo y Morelos Chih. se tienen 5 y 3 comunidades respectivamente que obtienen lechugilla y que representan el 50% y 100% de las que se dedican a esta actividad. En Sinaloa en el municipio de Sinaloa de Leyva existen 2 comunidades que recolectan este producto y representan el 100% dedicadas a esta actividad. En las que se obtiene leña destacan Batopilas y Chinipas con 1 y 4 localidades respectivamente y que en ambos casos representan

el 100% de este tipo de comunidades. Con otros productos (no descritos) resaltan los demás municipios, e incluso en algunos casos no existen comunidades dedicadas a la recolección. (cuadro 19 del anexo 2).

#### **d) RECURSOS PESQUEROS.**

##### **Especies de importancia económica.**

De las especies más conocidas, la lobina se explota en la pesca deportiva en las presas de la región. Otras especies como la tilapia y el bagre tienen importancia económica para la población ribereña ya que la explotan las cooperativas ahí establecidas.

Las especies de escama más explotadas en forma artesanal son la lisa (*Mugil sp.*), robalo (*Centropomus sp.*) y pargo (*Lutjanus sp.*).

Además de los peces localizados en el área existen otros animales de importancia económica para la explotación, tal es el caso de la rana (*Rana pipiens* y *Rana catesbiana*) y langostino como (*Machrobrachium tenellum*, *Machrobrachium americanum*).

Entre las actividades de reciente creación, la acuicultura ha pasado de ser un proyecto de gran potencial a una alternativa importante en la actividad pesquera.

En el Edo. de Sinaloa operaban hasta 1991, 118 granjas camaroneras, de las cuales 21 realizan sus operaciones en el norte del estado. Para la Zona de Influencia directa del proyecto (sistema Ohuira) funcionan 4 granjas con una superficie aproximada de 260 ha, mientras que la zona de Agiabampo tiene 5 granjas con 200 hectáreas en operación.

La producción promedio por hectárea de camarón es de 500 kg; habiéndose registrado producción de hasta 6 ton/ha. La fuente principal de provisionamiento de semilla es del medio natural. Los lugares de colecta de semilla o larva de camarón son los esteros o frente de playa por lo que se deduce la importancia que representan estos sistemas a la actividad.

Los cultivos ostrícolas no han presentado el desarrollo inicialmente planeado, existiendo en la actualidad en el norte del estado, sólo como proyectos de investigación o de enseñanza. El CET MAR Topolobampo es la institución que lleva a cabo esta actividad en el estero "El Zacate", Topolobampo.

La pesca de escama ha servido sólo como sustento y no existe en realidad una pesquería organizada como la que presenta el camarón.

En los dos últimos años se ha desarrollado otro tipo de industria la cual procesa la carne de jaiba (*Callinectes sp.*), por lo que ha pasado a ser explotada en forma más intensiva, el producto final es exportado en su mayoría a los E.U.A. y Canadá.

El ostión (*Crassostrea sp.*) y el callo de hacha (*Pina sp.*) han sufrido una constante explotación lo que ha provocado una disminución drástica en el área, en la mayor parte de las veces estos organismos si están presentes, son explotados antes de alcanzar tallas comerciales.



Las capturas de camarón han venido presentando un descenso en volumen, siendo atribuido esto a diversas razones, entre las que se cuenta el deterioro del medio acuático, la captura indiscriminada de postlarvas, así como el aumento de pescadores no cooperativistas o "libres", además de capturas ilegales (Changuerismo).

Los datos resultantes del VII censo ejidal, revelan la siguiente situación:

En Chihuahua existen 3 municipios donde se practica la acuicultura y son Batopilas y Bocoyna con 1 comunidad y Morelos con 2, las cuales representan porcentajes de 9.09%, 4.17% y 10% respectivamente. En Sinaloa dentro de Ahome se tienen 5 comunidades, en El Fuerte 2, en Guasave 4 y en Sinaloa de Leyva 2 que en todos los casos representan un porcentaje inferior a 4.63%. En Sonora el municipio de Alamos tiene 1, Huatabampo 3 y Navojoa 1, con porcentajes inferiores a 5.63%. Bajo este panorama parecería que la acuicultura no tiene relevancia en la zona, pero se debe tener en cuenta que esta región del país es la mas importante productora de mariscos así como otros productos pesqueros como se mencionó anteriormente (cuadro 20 del anexo 2).

### **e) RECURSOS MINERALES.**

En el estado de Chihuahua existen 6 municipios con un número de comunidades que varían de 1 a 5 en donde se extraen materiales para construcción, y cinco municipios que van de 1 a 4 comunidades, donde se obtienen otros minerales, para el primer caso los porcentajes fluctúan de de 2.78% a 20.83%, y en el segundo caso de 2.78% a 30.77%. Así también 6 municipios con industrias, donde el número de localidades y porcentajes varían de 1 a 3 y de 2.78% a 12.50% respectivamente.

En el estado de Sinaloa existen 3 municipios que incluyen comunidades donde se obtienen materiales de construcción, y varían de 1 a 4 donde los porcentajes siempre son menores al 3.85%. La obtención de otros minerales se da en 2 municipios, donde el número de comunidades es de 3 y 4, con porcentajes de 1.88% y 6.56% respectivamente. Las industrias se registran en 3 municipios y siempre en una sola localidad, con porcentajes menores a 1.64%.

En los municipios de Huatabampo y Navojoa, Sonora se tienen 2 y 3 comunidades respectivamente que producen materiales para construcción y representan menos del 6.52%, y solo en Alamos se extraen otros minerales en 2 comunidades. La industria no está presente en este municipio.

En el municipio de Guanacevi, Durango solo existe extracción de otros minerales en una comunidad, que representa el 2.70% (cuadro 20 del anexo 2).

## **CAPITULO 4.- DIAGNOSTICO AMBIENTAL.**

### **4.1 ANALISIS ESPACIAL CUANTITATIVO DEL MANEJO DE RECURSOS EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE. (fase de diagnóstico)**

En este capítulo se detectará la problemática ambiental de la cuenca de estudio, para lo cual se utilizan diferentes técnicas, que se sustentan en la determinación de índices, mismos que permiten analizar y cuantificar los diferentes recursos con que se cuenta en la zona de estudio.

#### **a) INDICE DE CALIDAD DEL AGUA. (ICA)**

##### **Objetivos:**

- Conocer los niveles de contaminación que poseen los diversos cuerpos de agua dulce del Area de Ordenamiento Ecológico (AOE), que para este caso de estudio es la cuenca del Río Fuerte, tomando en cuenta su variación temporal y espacial.
- Determinar los usos a que pueden destinarse los cuerpos de agua dulce en la Cuenca.
- Determinar el grado de afectación causado por las descargas de agua contaminada a los cuerpos receptores de la Cuenca.
- Estimar las posibles afectaciones causadas por la contaminación del agua a las poblaciones, sus actividades productivas y los recursos naturales.

El ICA se aplicó en esta fase de Análisis y Pronóstico ya que cumplen con las siguientes condiciones que justifican su utilización:

- Uso de **distritos de riego**, asentamiento de parques industriales, zonas ganaderas, pesca comercial y navegación fluvial (turística, deportiva o comercial).

##### **Procedimiento**

Para calcular el ICA se emplean datos de 18 parámetros de calidad del agua, de los cuales 14 se consideran indispensables, mismos que se señalan con un \* en la siguiente lista.

Indicadores de materia orgánica.

- \* 1. Oxígeno Disuelto OD
- \* 2. Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO

Indicadores bacteriológicos

- 3. Coliformes Fecales
- \* 4. Coliformes Totales

Indicadores fisicoquímicos

- \* 5. Alcalinidad Total.

- \* 6. Dureza Total
- \* 7. Conductividad Eléctrica
- \* 8. Potencial de Hidrógeno pH
- \* 9. Grasas y Aceites
- 10. Sólidos Suspendedos Totales
- 11. Sólidos Disueltos
- \* 12. Nitratos  $\text{NO}_3^+$
- \* 13. Nitrógeno Amoniacal  $\text{NH}_4^+$
- \* 14. Fosfatos Totales  $\text{PO}_4^+$
- \* 15. Detergentes o Sustancias Activas al Azul de Metileno SAAM
- \* 16. Cloruros  $\text{Cl}^+$

**Indicadores físicos**

- 17. Color
- \* 18. Turbiedad

El ICA tiene un rango de valores que va de 0 a 100, en donde el 100 representa una calidad óptima para cualquier uso y el cero la imposibilidad de este, los usos que se distinguen en el índice son los siguientes:

- I. Abastecimiento Público.
- II. Natación y Deportes Acuáticos de Contacto Directo y Completo con el Cuerpo.
- III. Pesca, Acuicultura y Vida Acuática.
- IV. Industrial y Agrícola.
- V. Navegación
- VI. Transporte de desechos (cuerpos de agua que solo sirven como drenajes)

El cuadro siguiente muestra los valores del índice con respecto a los usos listados. Se entiende que a un valor determinado del ICA de un cuerpo de agua cualquiera, es posible emplear este cuerpo para diversos fines, ésto sin menoscabo del cumplimiento de las normas de calidad del agua que marca la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Indicadores relevantes para cada uso del agua:

- Uso I. Abastecimiento Público.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno.
  - Grasas y Aceites.
  - Alcalinidad.
  - Oxígeno Disuelto.
  - Potencial de Hidrógeno.

- Uso II. Natación y Deportes Acuáticos de Contacto Directo y Completo con el Cuerpo.
- Coliformes.
  - Demanda Bioquímica de Oxígeno.
  - Grasas y Aceites.

- Uso III. Pesca Acuicultura y Vida Acuática.
- Oxígeno Disuelto.
  - Grasas y Aceites.
  - Alcalinidad.

**CUADRO DE CALIFICACION DEL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA**

ICA	USO I	USO II	USO III	USO IV	USO V	USO VI
100	NO REQUIERE PURIFICACION	ACEPTABLE	ACEPTABLE	NO REQUIERE PURIFICACION	A	
90	LIGERA PURIFICACION	PARA CUALQUIER DEPORTE ACUATICO	PARA TODOS LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIFICACION PARA ALGUNOS PROCESOS		
80	MAYOR NECESIDAD DE TRATAMIENTO	ACEPTABLE NO RECOMENDABLE	EXCEPTO ESPECIES MUY SENSIBLES	SIN TRATAMIENTO PARA INDUSTRIA NORMAL	P	T
70			DUDOSO PARA CONTACTO DIRECTO			
60	DUDOSO	SIN CONTACTO CON EL AGUA	INACEPTABLE	USO MUY RESTRINGIDO	B	A
50		MUESTRAS OBVIAS DE CONTAMINACION				
40	INACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE	L	E
30						
20	INACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE	E	A
10						
0						INACEPTABLE

ABASTECIMIENTO PUBLICO

RECREACION

PESCA Y VIDA ACUATICA

INDUSTRIAL Y AGRICOLA

NAVEGACION Y DESECHOS TRATADOS

- Nitratos y Nitrógeno en forma Amoniacal.
- Fosfatos.
- Sustancias Activas al Azul de Metileno. (Detergentes)

#### Uso IV. Industrial y Agrícola.

- Conductividad Eléctrica.
- Cloruros.
- Dureza.

#### Uso V. Navegación.

- Ninguno.

#### Uso VI. Transporte de desechos.

- Ninguno.

La escala de calificación (calificación del índice de calidad del agua e indicadores relevantes para cada uso del agua) permite identificar el valor del índice para los diferentes usos del agua.

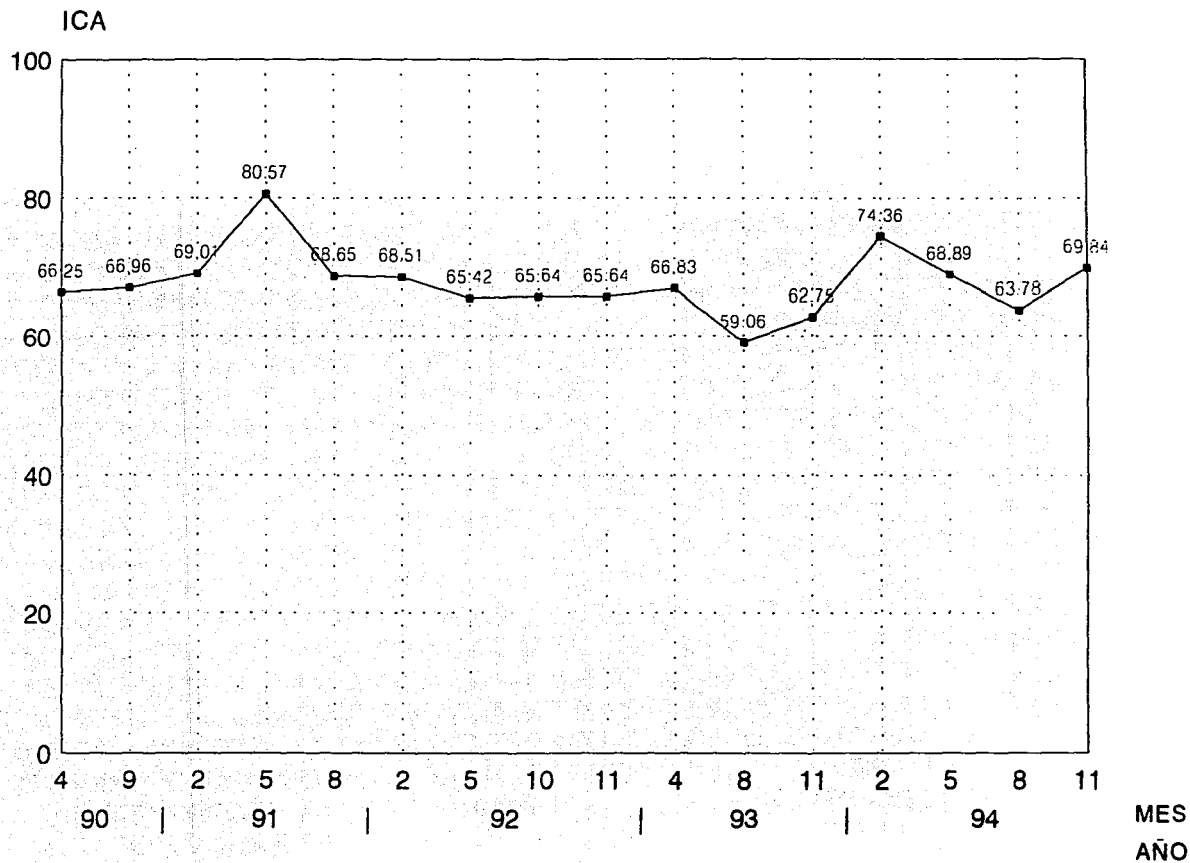
Para el presente estudio se contó con el apoyo del SICA (Sistema Nacional de Información de Calidad del Agua) mismo que permitió calcular el Índice de Calidad del Agua, con los datos reunidos durante 5 años de monitoreo, en las estaciones que se encuentran en la Cuenca del Río Fuerte que son:

1. PUENTE BAROTEN (EL FUERTE).
2. PUENTE SAN MIGUEL ZAPOTITLÁN.

Los resultados obtenidos de los parámetros analizados para los diversos usos del agua en los últimos cinco años, en la estación **Puente Barotén** son los siguientes: para el uso I en todas los muestreos se obtuvieron resultados de mayor necesidad de tratamiento a excepción del muestreo de mayo del 91, donde el resultado indico una ligera purificación; Para el uso II los datos varían de aceptable no recomendable (14 muestreos) a aceptable para todo deporte acuático (2 muestreos); Para el uso III se obtuvo 1 muestreo de dudosa calidad para especies sensibles, 13 de aceptable, excepto especies muy sensibles y 2 con calidad aceptable para todos los organismos; Para el uso IV se tienen 14 muestreos con un resultado que no requiere tratamiento para la Industria Normal y 2 muestreos que requieren ligera purificación para algunos procesos; Para el uso V y VI es aceptable en todos los casos (cuadro 21 del anexo 2). Los resultados anteriores se pueden visualizar en la gráfica respectiva a esta estación donde los valores del ICA fluctúan de 59.06 a 80.57 (gráfica 1).

La estación **Puente San Miguel Zapotitlán** reportó los siguientes resultados para los mismos años de muestreo: Para el uso I en los 18 muestreos se tiene una mayor necesidad de tratamiento; Para el uso II se tiene 14 muestreos con calidad de aceptable no recomendable, y 4 con calidad aceptable para todos los deportes acuáticos; Para el uso III se obtuvieron 3 muestreos con dudosa calidad para especies muy sensibles, 11 muestreos con calidad aceptable excepto para especies muy sensibles y 4 muestreos con calidad aceptable para todos los organismos, para el uso IV (Industrial y Agrícola) se obtuvieron 14 muestreos con una calidad que no requiere tratamiento para la Industria Normal y 4 de ellos que requieren ligera purificación para algunos procesos, para el uso V y VI para todos los muestreos la calidad es aceptable (cuadro 22 del anexo 2). La gráfica referente a

# GRAFICA 1: CALIDAD DEL AGUA EN LA ESTACION PUENTE BAROTEN



FUENTE: SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE CALIDAD DEL AGUA (1990-1994)

esta estación muestra las variaciones del ICA que va de 58.55 en agosto del 93 a 79.19 en mayo de 91, el resto de los valores fluctúa dentro de este rango (gráfica 2).

Las gráficas que describen los datos de las estaciones de monitoreo a partir de 1975, muestran variaciones considerables, ya que en San Miguel Zapotitlán, se presenta una calidad mínima de 42.70 en noviembre de 1987 y una calidad máxima de 87.53 en noviembre de 1989, mientras en Puente Barotén se presentó una calidad mínima de 50.81 en noviembre de 1987 y una calidad máxima de 79.19 en febrero de 1991, sin duda alguna este comportamiento ésta regido por los ciclos de riego y no por factores climáticos (gráfica 3).

Es importante destacar que en la cuenca solo se cuenta con dos estaciones de monitoreo, las cuales solo permiten determinar la calidad del agua en la corriente del Río Fuerte en su parte final, por lo que se requiere del establecimiento de más estaciones en la parte media y alta de la cuenca que permitan tener un mejor monitoreo de ésta, asimismo se debe indicar que si se utilizan otros métodos para la determinación de la calidad de agua, los resultados son diferentes.

## **b) INDICE DE USO DEL SUELO (IUS)**

La utilización del Índice de Uso del Suelo forma parte de la evaluación temática y global del Área de Ordenamiento Ecológico que en este caso es la Cuenca de Río Fuerte. En esta fase se detectan y cuantifican las áreas que presentan conflictos por el uso inadecuado del suelo.

En el guión de presentación de un POET (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio) el suelo es el primero de los aspectos para evaluar, ya que con base en los resultados obtenidos mediante los índices de uso del suelo, es posible referir esa situación a problemas ambientales afines.

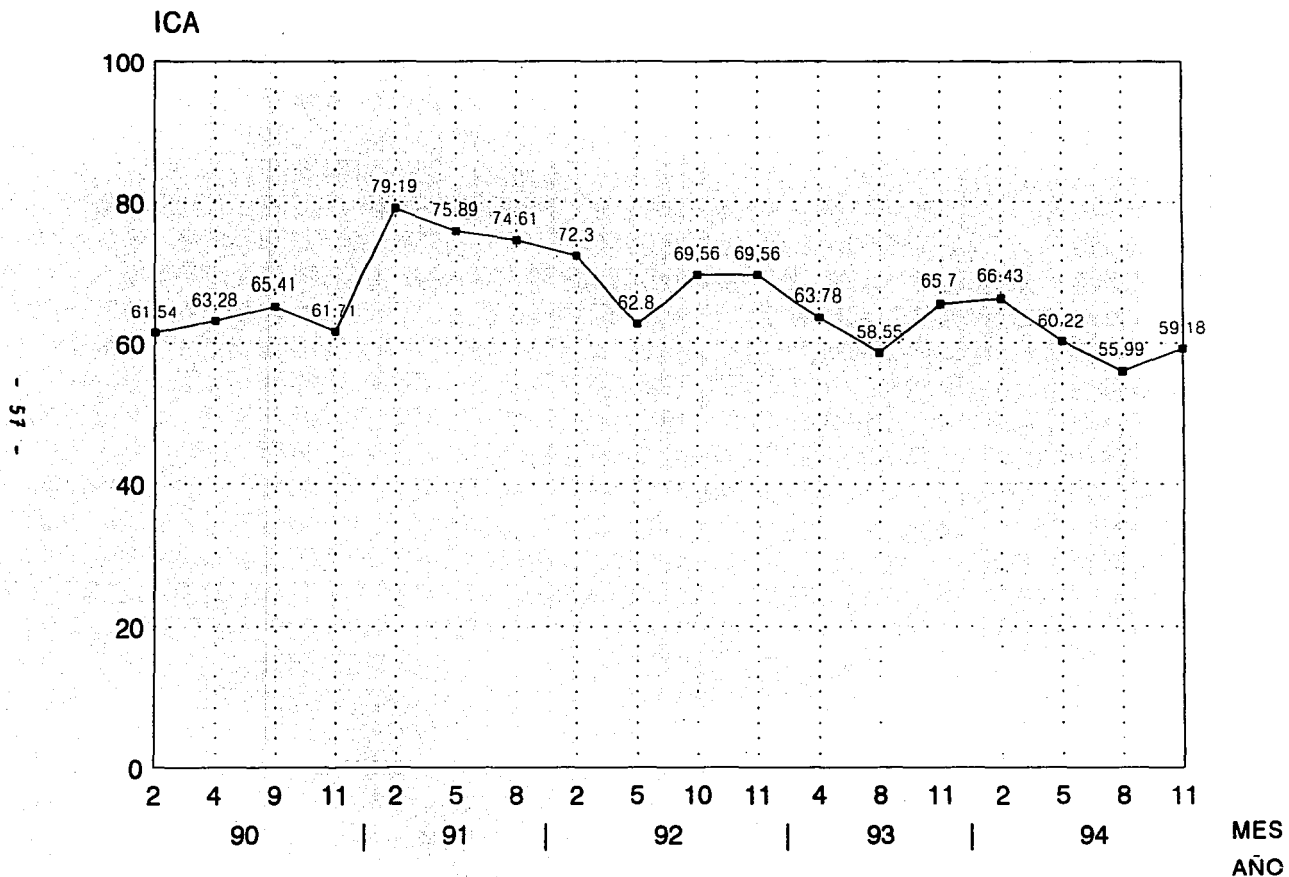
### **Objetivos.**

- 1) Obtener el índice del suelo en base a las características de la ocupación confrontando los usos actuales y potenciales, para lograr un aprovechamiento adecuado a las características del área.
- 2) Detectar la manera en que se utiliza el suelo confrontando el uso actual con el uso potencial.
- 3) Detectar la vocación del suelo, utilizando como variable el uso potencial, las tendencias de desarrollo y las características socioeconómico-culturales del mismo.

### **Planteamiento de la problemática.**

Como ya se mencionó en los objetivos de la técnica empleada, la intención del presente estudio es determinar el IUS lo cual se hizo por medio de la sobreposición de las cartas de Uso del Suelo y Vegetación y la de Uso Potencial Agrícola, Ganadería y Forestal (mapas 9, 13, 14 y 15 del anexo 4 respectivamente) asignándole a los diferentes usos actuales y potenciales un código que indicó sus características principales y que al sobreponerse las cartas antes referidas dió como resultado las áreas de uso inadecuado de la zona en estudio .

# GRAFICA 2: CALIDAD DEL AGUA EN LA ESTACION PUENTE SAN MIGUEL ZAPOTITLAN



FUENTE: SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE CALIDAD DEL AGUA (1990-1994)





A continuación se describe el proceso que realizado para alcanzar los objetivos planteados.

Para llevar a cabo el análisis del manejo del suelo fue necesario cartografiar los usos actuales y potenciales del suelo ya que la expresión cartográfica es la que ofrece ventajas pues permite observar, analizar y medir las características del suelo.

La escala del IUS está dada en unidades porcentuales cuyos valores van de 0 a 100 donde el 100% representa que las áreas están sometidas en su totalidad a un uso adecuado y el 0% la existencia total de un mal uso del terreno.

El valor IUS está representado por la siguiente fórmula:

$$IUS = 100 - \frac{AZUNA}{AT} (100)$$

donde:

IUS = Índice de uso del suelo

AZUNA = Areas de zonas de uso no adecuado (km<sup>2</sup>).

AT = Area total de estudio (km<sup>2</sup>).

La aplicación del IUS fue a nivel de cuenca, ya que la información cartográfica se tomó de cartas 1:1,000,000.

Los pasos fueron los siguientes:

1. Se delimitó la zona de estudio sobre los mapas de Uso Actual y Uso Potencial en la misma escala.
2. En hojas de material transparente se copiaron los límites de las categorías de Uso del Suelo y Usos Potenciales dentro de la zona de estudio, y se digitalizó la información por medio de AutoCad.
3. Con los mapas digitalizados se superpusieron los de Uso Actual y Usos Potenciales del suelo.
4. Se marcaron las zonas de uso no adecuado.
5. Se obtuvo el área total de la zona de estudio de fuentes oficiales de información (Boletín Hidrológico), se recortaron los rodales para ser pesados en una báscula de alta precisión (diezmilésimas de gramo) y se aplicó una regla de tres, ya que se conocía la superficie y el peso total de la cuenca.
6. Se aplicó la fórmula de manejo del suelo:

$$IUS = 100 - \frac{AZUNA}{AT} (100)$$

## Resultados:

Para obtener mejores resultados en el presente estudio, se consideró como áreas de uso inadecuado a las zonas de agricultura de temporal y de pastizal inducido que se han abierto dentro de los bosques que tienen vocación forestal, así como las zonas con vegetación natural, asociadas con vegetación secundaria, misma que es indicio de perturbación, y también a las zonas que presentan una alta probabilidad de ser abiertas a la agricultura de riego y que son destinadas a un uso diferente.

Los resultados obtenidos para el índice del uso del suelo son los siguientes:

El área de suelo que se encuentra bajo uso adecuado es de 88.18 %, que comprende usos como agricultura de riego, pastizal cultivado, almacenamiento de agua y zonas de bosque en toda la cuenca y el restante 11.82% se encuentra bajo uso inadecuado e incluye la zona de protección propuesta (Barranca del Cobre) restauración en áreas de agricultura de riego, temporal y selva baja caducifolia con vegetación secundaria, uso inadecuado en agricultura de temporal, pastizal inducido y pastizal cultivado (gráfica 4).

Si se comparan estos resultados con la escala de calificación del Índice de uso de suelo, se cae dentro de la categoría de uso adecuado que va de 76 al 100 %. Sin embargo estos resultados serán discutidos más adelante.

### c) INDICE DE CAPACIDAD AGROLOGICA.

Para calcular este índice se partió de la sobreposición de las cartas de Uso Potencial Agrícola con la de Uso Actual del Suelo, ésta acción permitió detectar las áreas que son susceptibles de ser abiertas a la agricultura, ya que la carta de Uso Potencial considera factores como profundidad del suelo, pendiente y fases físicas o químicas que pueden actuar como factores de atraso. También se sobrepuso la carta de climas, que permitió detectar las limitantes por este elemento.

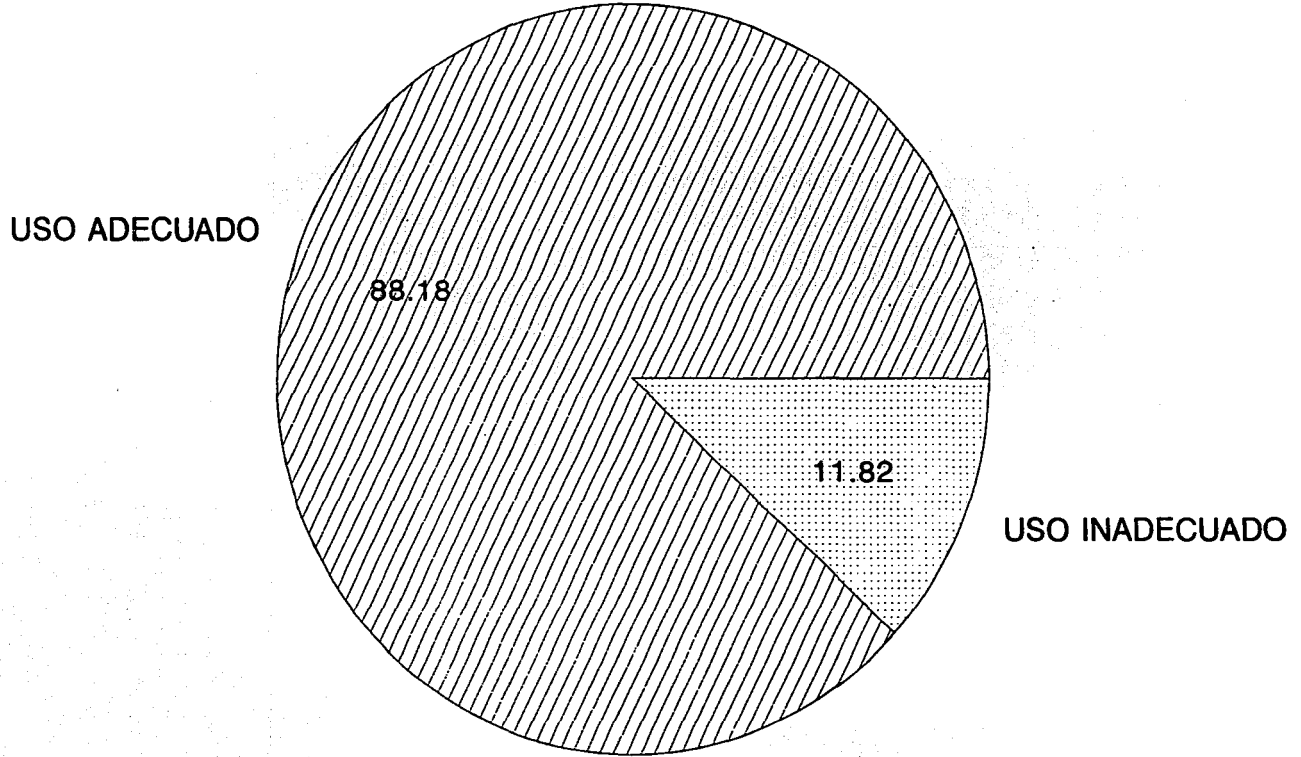
El criterio que se siguió para determinar si el suelo es o no susceptible de cambiar de uso es el siguiente: Sólo se consideró adecuado realizar cambios en áreas en las que se presenta un potencial edáfico capaz de soportar una agricultura mecanizada continua, mecanizada estacional o de tracción animal continua, ya que en estas áreas se puede garantizar una mayor producción agrícola y el resto de las zonas, aunque fueran susceptibles de cambio de uso se recomienda conservarlas o restaurarlas con vegetación natural, para que funcionen como zonas de captación y recarga de agua, además de preservar el escaso suelo y fauna, así como para evitar los rendimientos raquíticos en la agricultura.

Después de realizar las actividades antes descritas y de efectuar la verificación de campo, se obtuvieron los resultados siguientes:

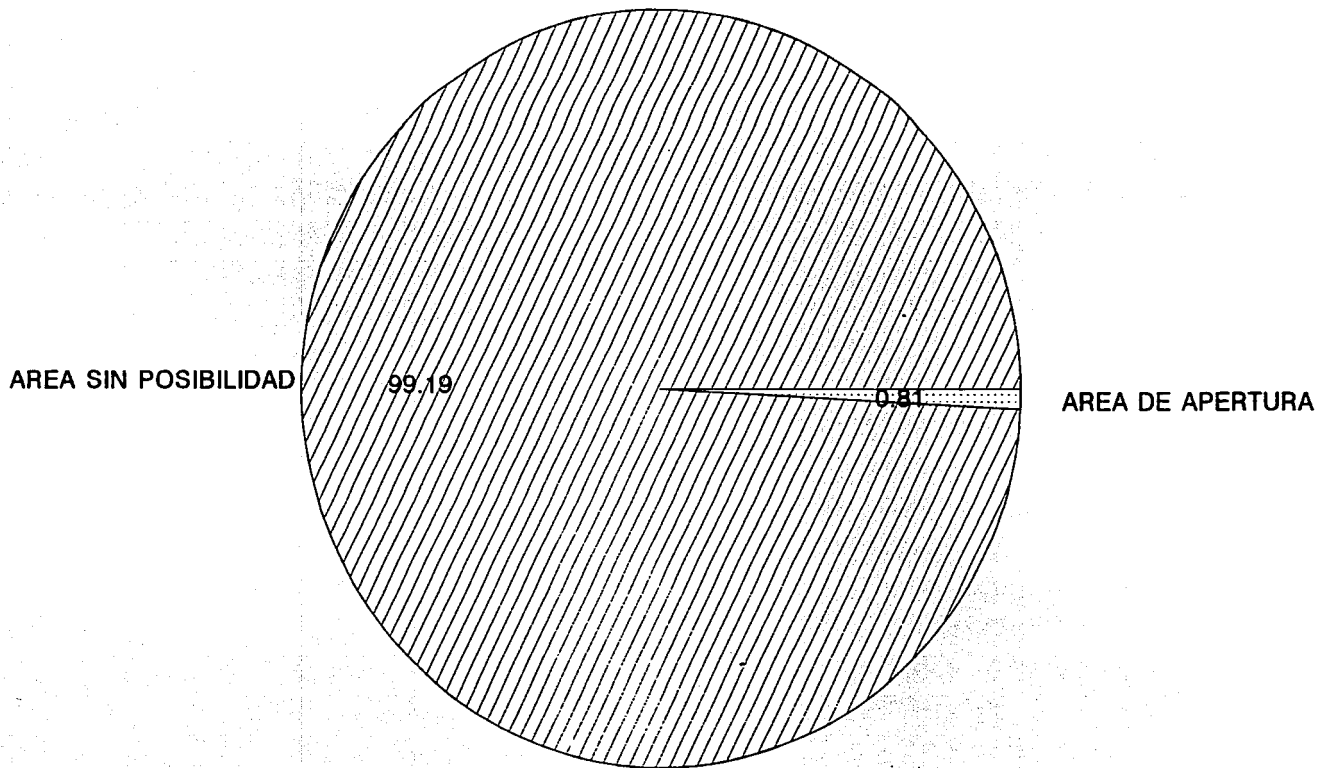
El área susceptible de abrirse al riego, se ubica en la parte baja de la cuenca y actualmente sostiene vegetación natural de selva baja caducifolia con y sin vegetación secundaria y matorral sarcocaulé con y sin vegetación secundaria, está representada por una superficie de 272.77 km<sup>2</sup> que equivale al .81 % del total del área de la cuenca. Dichas zonas se consideraron en las áreas de apertura del proyecto Huites, por lo que se utilizarán unos 100 km<sup>2</sup> de las mismas (gráfica 5).

# GRAFICA 4: INDICE DE USO DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

---



# GRAFICA 5: INDICE DE CAPACIDAD AGROLOGICA EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE



Es importante destacar que en la carta del Uso Potencial Agrícola editada por el INEGI, se proponen otras áreas susceptibles de abrirse al riego y que al efectuar la verificación de campo se comprobó que éstas no presentan posibilidades reales para llevar a cabo el cambio del uso del suelo, asimismo se pudo observar que en otras áreas donde se tienen características adecuadas para abrirse al riego, dicho cambio ya se está efectuando, como es el caso del proyecto Bacabiles, donde se abrirán al riego 200 has. por medio de bombeo del agua del Río Fuerte, sin embargo al muestrear el terreno se pudo observar que se presenta una alta pedregosidad y una textura gruesa, por lo que se infiere alta infiltración en este suelo, como limitantes para el desarrollo de los cultivos.

#### **d) INDICE DE DETERIORO FORESTAL**

Para calcular dicho índice se utilizaron las cartas de Uso Potencial Forestal, Uso Potencial Pecuario y Uso Actual del Suelo, así como la verificación de campo respectiva. La sobreposición y análisis de dichas cartas permitió determinar las áreas de uso inadecuado dentro de las zonas con vocación forestal, así como aquellas que presentan perturbación que se manifiesta por medio de la disminución de la cobertura vegetal, además de la vegetación secundaria.

La cuantificación de las áreas se realizó por medio de la siguiente fórmula:

$$IDF = \frac{AUFNA}{AT} (100)$$

donde:

IDF = Índice de Deterioro Forestal  
AUFNA = Areas de Uso Forestal No Adecuado  
AT = Area total de estudio

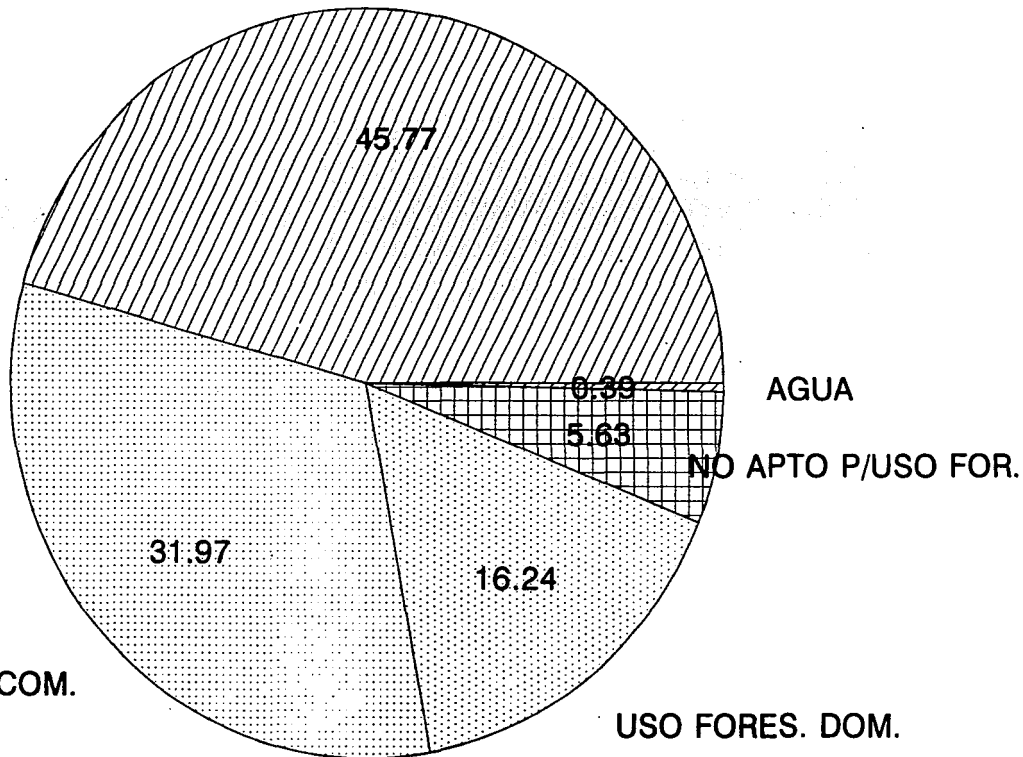
Los resultados obtenidos son los siguientes:

Las zonas con vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia representan el 3.77 % que equivalen a 1,273.47 km<sup>2</sup>; existe una zona de matorral sarcocaulé que presenta vegetación secundaria y representa el .19 %, que equivalen a 64.08 km<sup>2</sup>; las áreas de pastizal inducido y agricultura de temporal que se han abierto dentro de las zonas para uso forestal industrial suman 712.33 km<sup>2</sup> y representan el 2.11 % del área total de la cuenca; el pastizal inducido y de agricultura de temporal que se han abierto en áreas para uso forestal comercial con especies maderables, suman 214.44 km<sup>2</sup> con el .64 % del total de la cuenca, las zonas de pastizal inducido, pastizal cultivado y de agricultura de temporal que se han abierto en tierras aptas para el uso forestal doméstico suman 591.54 km<sup>2</sup> representando el 1.75 % de la cuenca, las áreas ocupadas por pastizal cultivado y agricultura de temporal que ocupan áreas no adecuadas para el uso forestal tienen una superficie de 386.15 km<sup>2</sup> equivalentes al 1.14 % del total de la cuenca (gráficas 6 y 7).

La suma total de las áreas que han desplazado la vegetación con posibilidades forestales, ya sea maderable o no maderable equivalen a 8.27 % del total de la cuenca y cubren 2,791.78 km<sup>2</sup>. Esta cifra indicaría que el deterioro forestal es muy bajo en la cuenca, sin embargo dentro de las zonas ocupadas por los bosques de pino, de encino, de pino encino y de encino pino se pudieron detectar

# GRAFICA 6: USO POTENCIAL FORESTAL DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

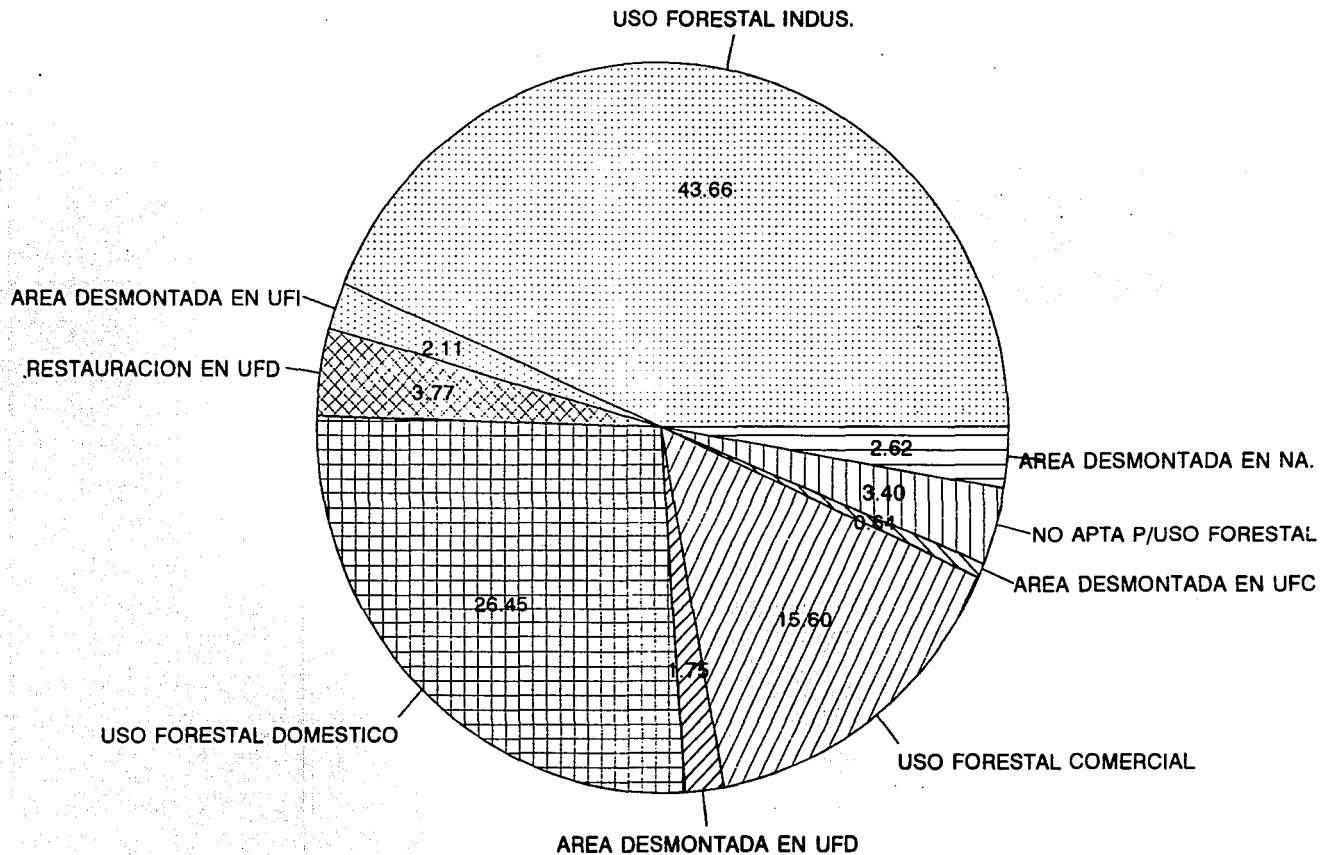
USO FORES. IND.



USO FORES. COM.

USO FORES. DOM.

**GRAFICA 7: INDICE DE DETERIORO FORESTAL DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN POTENCIALIDADES DE EXPLOTACION DE LA VEGETACION**





zonas deforestadas, las cuales no fue posible cuantificar por la falta de fotografía áreas recientes o imágenes de satélite que lo permitieran ya que se carece de recursos para obtener dichos medios.

## **CAPITULO 5: PROPUESTA PARA EL DESARROLLO FUTURO DE LOS USOS DEL AGUA Y LOS RECURSOS NATURALES.**

### **5.1 .- PRONOSTICO (fase de pronóstico).**

#### **a) TENDENCIAS DEL COMPORTAMIENTO DEL DETERIORO AMBIENTAL.**

Para detectar el comportamiento de los componentes ambientales en la Cuenca del Río Fuerte, se tomaron como referencia el Índice de Calidad del Agua reportado en las estaciones de monitoreo existentes en la zona durante todos los años que han operado y que comprenden de 1975 a 1994; Las cartas de Uso del Suelo y Vegetación editadas por el INEGI en los años de 1984 y 1985 que fueron confrontadas con las cartas Forestales publicadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y el Instituto de Geografía de la UNAM, en 1994, mismas que fueron elaboradas a partir de imágenes de satélite obtenidas entre 1990 y 1993 y tomando como base las publicadas por el INEGI a escala 1:250,000, así como información referente a los Distritos de Riego y la construcción de las Presas Miguel Hidalgo, Josefa Ortíz de Domínguez y Huites además de los censos de Población de 1990 y Agropecuario de 1991.

La calidad del agua según los monitoreos que se tienen a partir de 1975 indican un comportamiento errático ya que en la estación **Puente San Miguel Zapotitlán** el ICA inferior es de 42.70 en noviembre de 1987 y de 87.53 % en noviembre de 89 que es el mayor registrado. Se puede observar que no existe un patrón definido entre los valores mayores o menores respecto a la distribución de la lluvia es decir que la época estiaje o de altas precipitaciones no es determinante para los ICAs de baja calidad, sino mas bien estan relacionados con los ciclos de riego (gráfica 8).

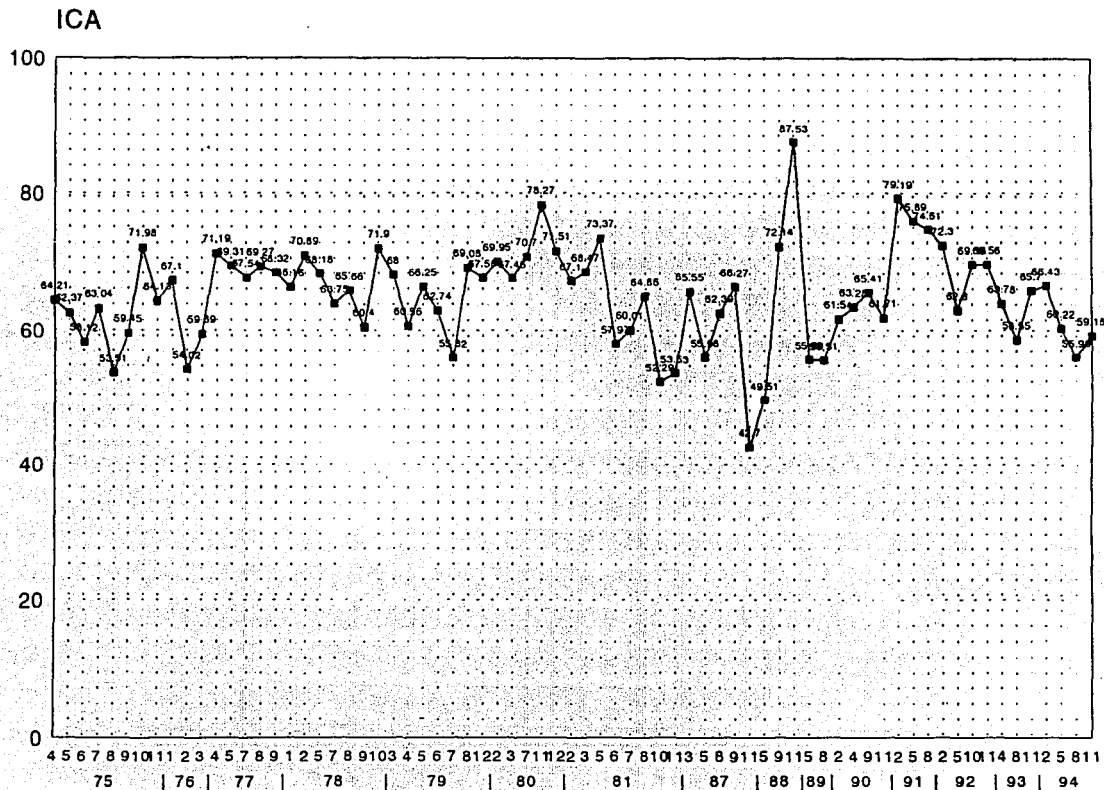
La calidad del agua en la estación **Puente Barotén**, muestra un ICA mínimo de 50.81 en noviembre del 87 y un máximo 79.19 en febrero de 91, el comportamiento de este índice en esta estación tiene fluctuaciones menores respecto a la otra estación que se encuentra en la cuenca (gráfica 9).

Como antecedentes se puede mencionar que el distrito de riego del Río Fuerte inicia su operación en el año de 1951 y en el cual es aprovechado el agua almacenada en la presa Miguel Hidalgo misma que fue construida de 1952 a 1956 y que permite el riego a un total de 263,231 Has., esta condición explica el aumento de contaminantes en la Cuenca del Río Fuerte, ya que muchos de los drenes vierten sus aguas nuevamente hacia este río

Por otro lado la Presa Josefa Ortíz de Domínguez, se construyó de 1965 a 1967 sobre el Río Alamos, afluente de río Fuerte y permitió el riego en 43,259 Has. en el Distrito del Valle de Carrizo. Sin embargo este Distrito no drena aguas de retorno agrícola a la Cuenca ya que se encuentra fuera de ésta, pero si se beneficia con su agua.

De las nuevas zonas que se abrirán al riego con el Proyecto Huites quedarán ubicadas unas 10,000 Has. dentro de la Cuenca y las restantes 60,000 fuera, las primeras drenarán en parte hacia el Río Fuerte, por lo que su repercusiones no serán muy importantes dentro de ésta.

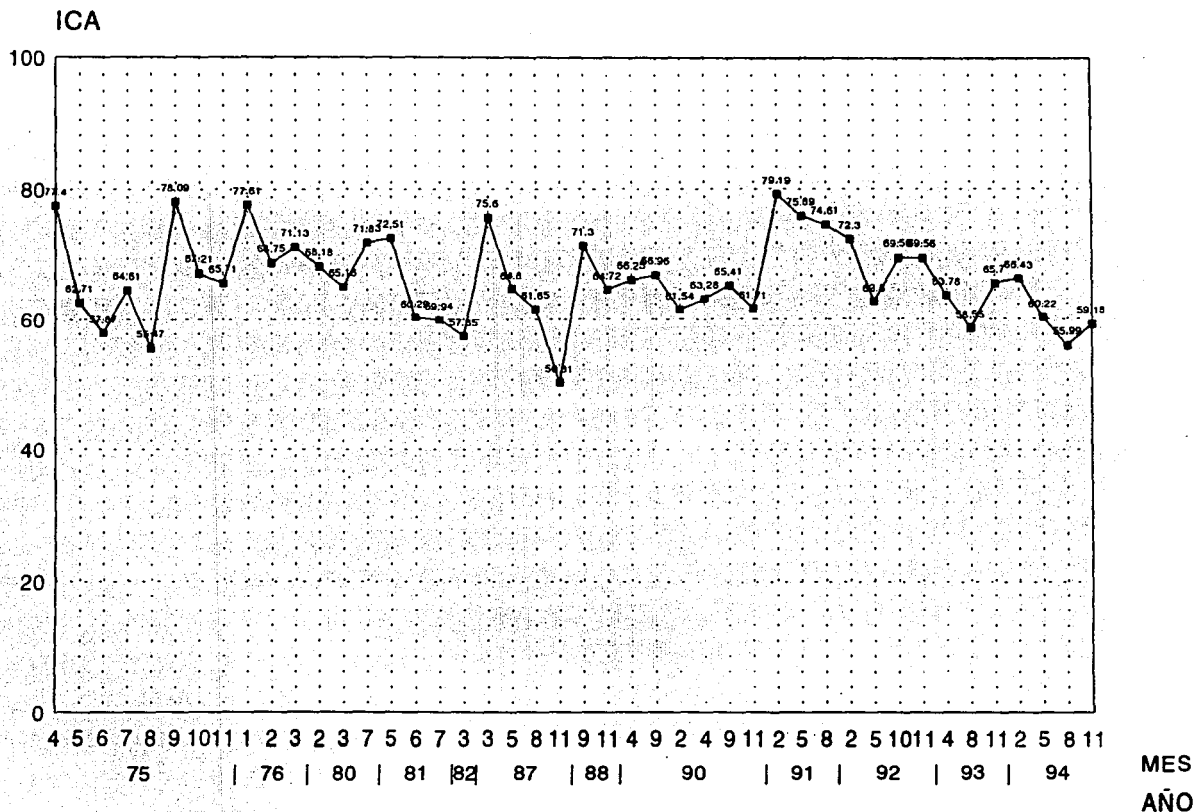
# GRAFICA 8: EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA ESTACION PUEBLO SAN MIGUEL ZAPOTITLAN, EN EL PERIODO DE 1975 A 1994.



MES  
AÑO

FUENTE: SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE CALIDAD DEL AGUA (1975-1994)

# GRAFICA 9: EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA ESTACION PUENTE BAROTEN, EN EL PERIODO DE 1975 A 1994.



FUENTE: SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE CALIDAD DEL AGUA (1975-1994)

Sin embargo resulta urgente realizar estudios que eviten el dispendio de agua para lograr un aprovechamiento óptimo de este recurso y evitar que se viertan por medio de los drenes los excedentes que se tienen en el distrito de riego, otra medida sería el establecer planta de tratamiento que evite que las aguas lleguen contaminadas al río y por consiguiente a la costa con lo que se evitaría en gran medida la afectación a las lagunas costeras.

Por otra parte es importante reconocer que el deterioro forestal, en la parte alta de la cuenca ha seguido avanzando a pesar de los esfuerzos que se han realizado y que de continuar con esa tendencia se suprimirá la principal fuente de ingresos para los habitantes de esa zona, además de la pérdida del suelo y disminución de la evapotranspiración que redundará en la disminución de las precipitaciones así como en la vida útil de las presas de la cuenca.

Las zonas costeras podrían ser afectadas en forma irreversible, por la aportación constante de los agroquímicos, que repercutirían en la disminución de la producción de las lagunas costeras e incluso de la plataforma continental.

## **5.2 .- ESTRATEGIAS DE DESARROLLO (fase propositiva).**

### **a) CONSTRUCCION DE ESCENARIOS ALTERNATIVOS Y MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL USO DEL SUELO.**

#### **Imagen Objetivo**

##### **Uso Agrícola.**

La zona actual con aprovechamientos agrícolas de riego que se considera con uso adecuado, abarca 512.48 km<sup>2</sup> (1.52 %), en estos distritos se considera que existen unas 39 Has. que se encuentran en zonas inadecuadas para la agricultura de riego, por lo que se recomienda efectuar prácticas de restauración para garantizar su permanencia. En algunas zonas se han detectado problemas de salinización ocasionados por los riegos excesivos que se dan a los cultivos, por lo que se efectuaran estudios que optimicen el uso del agua y eviten su dispendio. Por otra parte existen 863 km<sup>2</sup> (2.5 %) que han sido abiertas a la agricultura de temporal en áreas de bosque que tienen vocación forestal, por lo cual se deberán someter a prácticas de reforestación para lograr su restauración. Para tal efecto se dará capacitación a los habitantes aprovechando instancias como el Procampo, además de proporcionar medios de comercialización para sus productos y así evitar la explotación irracional por parte de las industrias madereras.

Las áreas propuestas para abrirse al cultivo abarcan 272.77 km<sup>2</sup> (.81 %) que recaen principalmente sobre zonas cubiertas actualmente con Selva Baja Caducifolia y Matorral Sarcocaulé ambos con vegetación secundaria, que son indicios de perturbación, es en estas zonas donde se abrirán las nuevas tierras de riego del proyecto Huites y abarcarán una superficie de 100 km<sup>2</sup>. Los suelos que sustentan esta vegetación son principalmente Vertisol pélico y crómico, siendo ambos muy fértiles, pero presentan problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje. El Cambisol crómico tiene gran capacidad para retener nutrientes, en la ganadería pueden utilizarse con pastos naturales, inducidos o cultivados y en agricultura para cultivos de granos y oleaginosas principalmente. En ambos casos sus rendimientos son de medios a altos. El Luvisol crómico para uso agrícola tiene rendimientos moderados, pero en zonas tropicales proporciona rendimientos

más altos con cultivos tropicales, al igual que en climas templados con cultivos como el aguacate, con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería; Fluvisol eútrico, tiene una gran variedad de usos: bajo riego dan buenos rendimientos agrícolas de cereales y leguminosas, en zonas muy cálidas se usan para la ganadería con pastizales cultivados, con buenos rendimientos.

Es importante recordar que en la parte alta de la cuenca existen cultivos de enervantes, los cuales a pesar de ser prohibidos constituyen una importante fuente de ingresos para los habitantes de la zona, ya que en muchos casos el salario que perciben por su trabajo es mucho más elevado que el que recibirían en las áreas de riego, o en otras fuentes de trabajo. Esta actividad aprovecha la cubierta vegetal para cubrir sus cultivos, por lo que no promueven la tala del bosque.

### **Uso pecuario.**

La actividad ganadera no es muy importante dentro de la Cuenca, ya que ésta se practica en forma extensiva. En la parte alta, se tiene ganado ovino y bovino que se desarrolla en las áreas de pastizal inducido, las cuales se han abierto en bosques de Pino, Pino-Encino y Encino, por lo que se consideran como áreas de uso inconveniente. Sin embargo al igual que en las zonas de agricultura de temporal se debe aplicar políticas de restauración que permitan el restablecimiento del bosque, el cual debe ser la principal fuente de ingresos para sus habitantes, esta medida sería apoyada por el programa de Procampo de la Secretaría de Desarrollo Social.

En la parte baja de la Cuenca las zonas con pastizal son más abundantes, ya que existe un área continua que cubre unos 353 km<sup>2</sup>, la cual es considerada como cultivada por practicarse el desmonte, que favorece el crecimiento del pasto; en dicha zona se clasificó un 80.7 % de su extensión bajo un uso adecuado, ya que a pesar del desmonte de los matorrales, el pasto permite el escurrimiento del agua y favorece a la formación del suelo; para el restante 19.3 % se recomienda el restablecimiento de la vegetación natural, ya que se ubica en usos inadecuados para esta actividad.

### **Uso Forestal.**

Esta actividad merece una especial atención ya que ocupa la mayor extensión de la Cuenca con las siguientes categorías: 46 % para uso forestal industrial con especies maderables, 32% para uso forestal doméstico con especies no maderables y leña, 16 % para uso forestal comercial con especies maderables y el resto de la Cuenca es considerada no apta para uso forestal. De esta condición se desprende la necesidad de restablecer la vegetación de bosque en las zonas que han sido perturbadas y darles uso forestal, que es el que ofrece mejores rendimientos conforme lo señala la carta de uso potencial forestal y la verificación de campo.

La cuantificación de las áreas con deforestación total dio los siguientes resultados: En las zonas con uso forestal industrial se detectaron 712 km<sup>2</sup>, que han sido ocupados con agricultura de temporal y pastizal inducido. En la categoría de uso forestal doméstico se han desmontado 592 km<sup>2</sup>, además de que

en esta clase se ubican todas las Selvas Bajas Caducifolias con vegetación secundaria que comprenden 1273 km<sup>2</sup>, y que requieren ser restauradas para un uso mas conveniente de tipo forestal o de conservación del suelo, flora y fauna. En la categoría de Uso Forestal Comercial con especies maderables, se tienen 214 km<sup>2</sup> con pastizal inducido y agricultura de temporal, en las cuales se propone la restauración (gráfica 10).

Para validar estos datos con información mas reciente se confrontaron las cartas de uso del suelo y vegetación editadas por el INEGI entre 1984 y 1985, con las editadas por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1994, del Inventario Nacional Forestal, mismas que fueron elaboradas con imagenes de satélite obtenidas entre 1990 y 1993 y con una resolución máxima de 30 m. por lado, encontrándose que las áreas de perturbación han aumentado, además se consideran las categorías de bosque y selva abiertos y cerrados, así como fragmentados, lo que permite inferir la condición de la vegetación, por lo que se puede decir que el grado de deterioro de las zonas de bosque y selvas es muy avanzado y que solo en las partes más altas e inaccesibles de la Sierra se pueden encontrar áreas conservadas de vegetación natural.

### **Uso Urbano.**

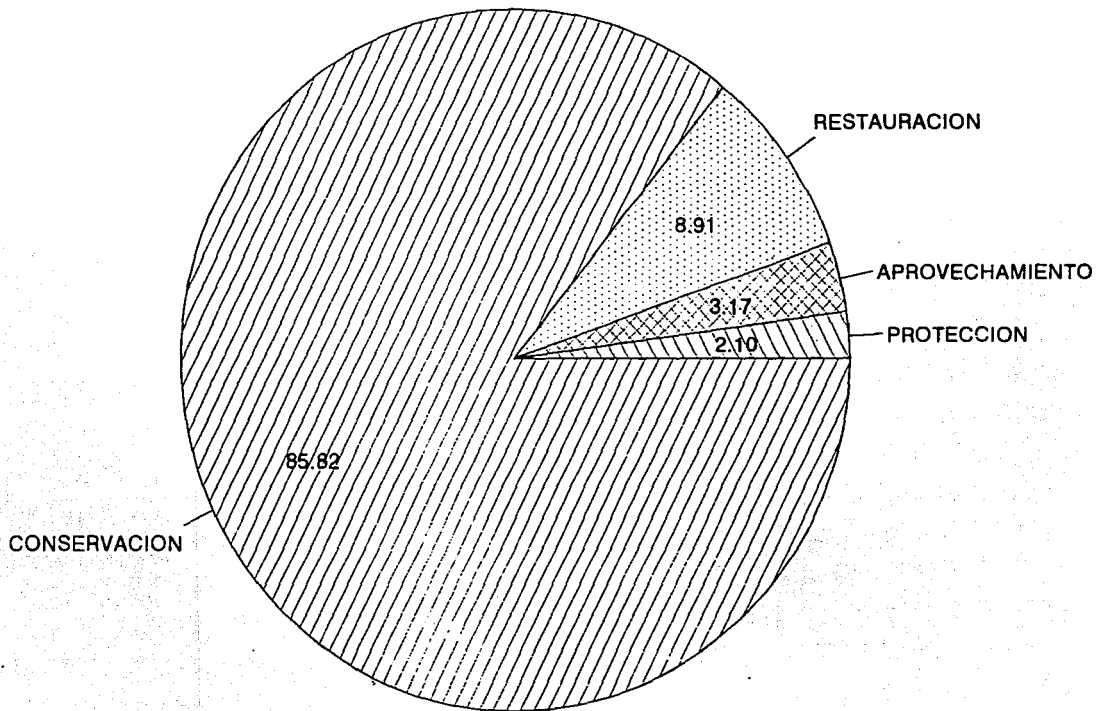
Las zonas urbanas no son abundantes dentro de la Cuenca, ya que las principales poblaciones que existen son: El Fuerte que para el año de 1990 reportó una población de 10,279 habitantes y que respecto a la de 1980 tuvo un incremento de 1.39 %; Otra ciudad importante es la de Ahome que para 1990 tenía una población de 6132 habitantes y que registro un incremento de 1.40 %, referente a la de 1980. En general el dinamismo de la población es mayor en los municipios de la parte baja de la Cuenca, que es donde se encuentran las mayores obras de infraestructura, mientras en la parte alta se tienen incluso tasas de crecimiento negativas en algunos municipios, que son habitados por grupos étnicos, principalmente Tarahumaras.

En las zonas aledañas, que se pueden considerar como una ampliación de la cuenca por la gran cantidad de tierras regadas con las aguas almacenadas en ella. como son los municipios de Huatabampo y Navojoa, que estan totalmente fuera de la cuenca, así como gran parte del de Alamos y Ahome se consideran como polos de atracción para toda la región e incluso a nivel nacional, y prueba de esto son las tasas de crecimiento que van de 2.84% a 3.92% en los municipios antes mencionados.

### **Turismo.**

Esta actividad no es muy importante dentro de la zona de estudio, salvo excepciones como es el recorrido del ferrocarril Chihuahua-Pacífico que pasa por parajes de gran belleza, en donde se incluye la Barranca del Cobre (la cual se propone ser sometida a políticas de restauración y posteriormente a protección y así ser incluida en el SINAP) y otras más, este transecto es famoso incluso a nivel internacional y constituye una oportunidad de comercializar los productos artesanales de los Tarahumaras, además de constituir el único medio de transporte entre la parte alta y baja de la cuenca, las presas funcionan como lugares de esparcimiento para la población local ya que en ellos se puede practicar la pesca, paseos en lancha, cabañas para comer pescado, además de la belleza escénica. El cauce de los ríos y los bosques también es aprovechado por la población local para su esparcimiento.

# GRAFICA 10: ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL USO DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RIO FUERTE, CHIH. SON. Y SIN.





## **Infraestructura.**

La falta de infraestructura carretera, servicios educativos y de salud entre otros, han sido un factor limitante para el desarrollo de la parte alta de la cuenca, ya que la mayoría de las localidades no cuentan con escuelas, servicios médicos y las vías de acceso son de terracería que solo funcionan durante la época de estiaje. Solo el ferrocarril permite el traslado de personas y mercancías entre la parte alta y baja de la cuenca. Las comunicaciones se realizan por medio de teléfono, estaciones de radio y televisión que transmiten programas a nivel local. Existen varias aeropistas que permiten la comunicación con comunidades muy aisladas, además de la extracción de enervantes.

## **Industria y Minería**

Las industrias de transformación son escasas en la región ya que son muy pocas las localidades que cuentan con esta actividad, destacando la empacadora de productos agrícolas Del Fuerte, ubicada en el municipio del mismo nombre. En condiciones parecidas se encuentra la minería, destacando los municipios de Guazapares y Choix con cuatro minas cada uno.

Con la aplicación del paso 2 de la fase Propositiva a las diferentes Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), se obtuvieron los siguientes resultados:

El mapa del ordenamiento ecológico del recurso suelo, nos indica que en la cuenca un 85.82 % de la zona debe ser dedicado a Conservación un 8.91 % a Restauración un 3.17% Aprovechamiento y un 2.10 % a Protección (mapa 16 del anexo 4)

## **b) ORDENAMIENTO ECOLOGICO SEGUN CALIDAD Y USOS DEL AGUA.**

Debido a la falta de estaciones de monitoreo solo se cuenta con datos para la parte baja de la cuenca, los cuales determinan un índice de calidad de agua, considerado como poco contaminado, en el cauce principal del Río Fuerte, sin embargo utilizando otras metodologías, los resultados son inferiores, Esta condición obliga a aumentar las estaciones de monitoreo así como la frecuencia de los muestreos.

A pesar de la situación anterior, se puede inferir que la calidad del agua en la parte alta de la cuenca es satisfactoria, ya que no existen áreas de agricultura tecnificada que aporten agroquímicos y tampoco zonas industriales ni mineras; Sin embargo el aporte de sedimentos si es considerable por la tala de los bosques que deja al descubierto el suelo, el cual es arrastrado por la lluvia; Se ha calculado un promedio de  $8103\text{m}^3$  por año en las mediciones realizadas en la estación Huites ubicada sobre el Río Fuerte, en el período de 1942 a 1983 (1).

Los datos del balance hidráulico de la cuenca nos indican que hasta antes de la Presa Miguel Hidalgo se tiene un promedio de escurrimiento de  $101\text{ m}^3/\text{seg.}$  de

- (1) Comisión Nacional del Agua, Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Especifica, Proyecto Hidroagrícola Huites Sonora-Sinaloa. México, 1992.

los cuales son desviados  $17m^3$  a la Presa Josefa Ortíz de Dominguez misma que recibe una aportación de  $5m^3/seg.$  del arroyo Alamo, y estas aguas son utilizadas para regar el distrito No. 76 "Valle del Carrizo"; A la corriente principal del Río Fuerte se unen aguas abajo de la Presa Miguel Hidalgo los arroyos Baroten y Sivajahui que aportan  $36m^3/seg.$  además de  $5m^3/seg.$  provenientes de la presa Josefa con lo que suman  $125m^3/seg.$  antes de ingresar al Distrito de Riego No. 75 "Río Fuerte" en donde es utilizado la mayor parte del caudal para regar diversos productos. Esto implica que el agua vertida al oceano es minima respecto al caudal general y que disminuirá aún mas con la Presa Huites.(2)

Por otra parte la operación de las presas, así como los desbordamientos que sufre el río indican la existencia de excedentes en los volúmenes de agua, que se presentan durante las lluvias, ya que todos los años se debe permitir la salida controlada de este líquido, para evitar la sobrecarga de las obras de almacenamiento. Es conveniente efectuar estudios hidrodinámicos en la costa para detectar posibles afectaciones que ocasionará la retención del agua en el área continental y por consiguiente la falta de aporte de sedimentos y nutrientes al

mar, en donde existen varias lagunas que realizan la crianza de camarón y otros mariscos.

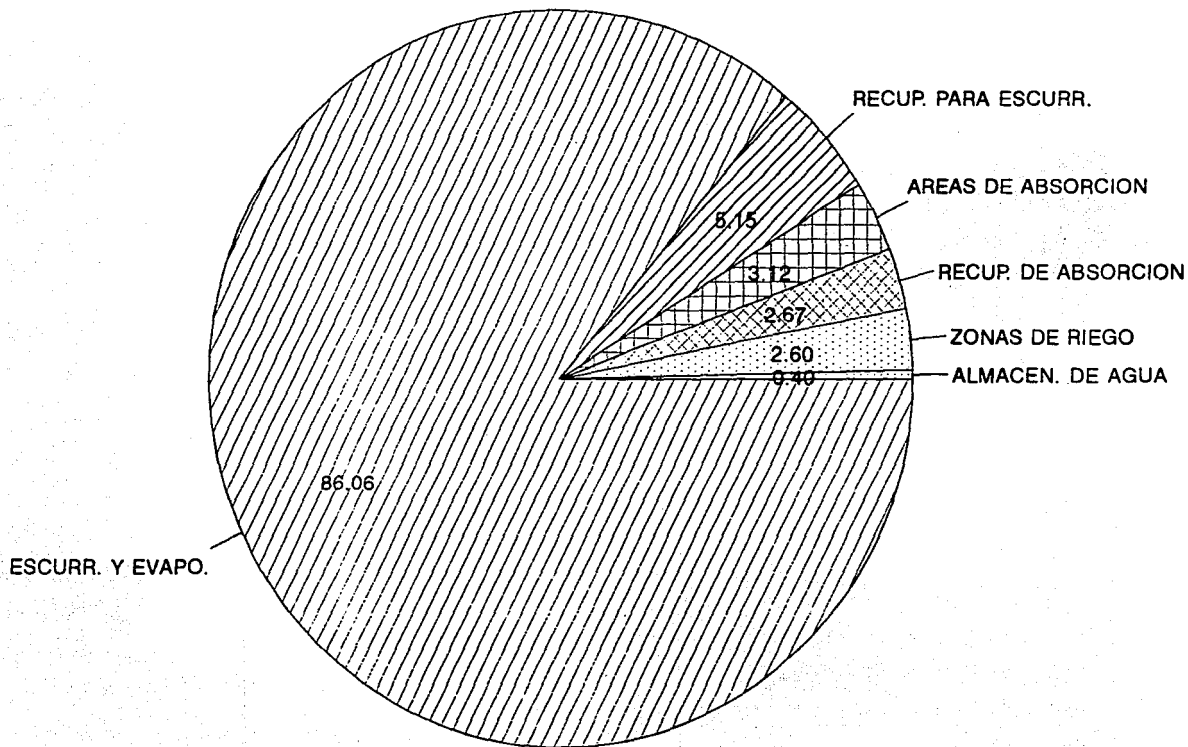
De todo lo anterior se desprende la necesidad de establecer un Ordenamiento de la Cuenca, según los usos y aptitudes del agua, mismo que se realizó con la metodología explicada en el capítulo 1 obteniéndose los siguientes resultados: De los  $33770 km^2$  de la cuenca el 86.06% tiene una vocación de escurrimiento y evapotranspiración, incluyendo en ellas zonas de Vegetación natural como bosques y selvas y donde el sustrato geológico no permite la infiltración. El 5.15% se clasifican como áreas de recuperación para escurrimiento y evapotranspiración en donde quedan incluidas zonas de agricultura de temporal, pastizales inducidos y de selvas con vegetación secundaria; El 3.12% se reconocen como áreas de absorción, incluyendo zonas de selva no muy perturbadas y matorrales en condiciones parecidas. El 2.67% de la superficie se clasificó como de recuperación para absorción, en éstas se presentan selvas perturbadas y zonas agrícolas. Es importante conservar y recuperar estas áreas, ya que constituyen fuentes de abastecimiento para los mantos freáticos, que proveen de agua de mejor calidad a las poblaciones. El 2.60% de la superficie se denominó para uso del agua en donde existen distritos de riego y se propone la apertura de nuevas tierras para el mismo uso, por último un .40% de la cuenca se destina al almacenamiento del vital líquido y permite realizar la actividad más relevante de la zona que es la agricultura (mapa 17 del anexo 4 y gráfica 11).

### **c) CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO.**

Estos son de diferentes niveles, ya que algunos son de caracter general y otros específicos para cada una de las diferentes actividades económicas, en los cuadros siguientes se podrá observar la aplicación de éstos a la diferentes Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) ubicadas en los mapas correspondientes, así mismo varios de estos criterios son de caracter preventivo, ya que a pesar de que no existen algunas actividades a las que son destinados, se decidió incluirlos para su futura aplicación (mapas 18 y 19 del anexo 4).

(2) Idem.

GRAFICA 11: ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN LAS POSIBILIDADES DE LAS UNIDADES GEOHIDROLOGICAS DE CONTENER AGUA SUBTERRANEA Y EL USO DEL SUELO.



ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN LAS CARACTERISTICAS DEL USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO, CHI. SON. Y SIN. EN ESCALA 1:1,000,000 (mapa 18)

CLAVE UGA EN MAPA	SIGNIFICADO DE CLAVE UGA	SUP. Km <sup>2</sup> Y PORCENTAJE	POLITICA ECOLOGICA	USO ACTUAL DEL SUELO	USO PROPUESTO	USO ALTERNATIVO	CRITERIOS ECOLOGICOS
RAT 1 A 58	RESTAURACION EN AGRICULTURA TEMPO. 1 A 58	945.61 2.79 %	RESTAURACION	AGRICULTURA DE TEMPORAL	BOSQUE DE PINO, ENCINO SELVA	FRUTICULTURA EXPLOTACION FORESTAL	A1, A2, A3, A4
RAR 1	RESTAURACION AG. DE RIEGO 1	38.85 0.12 %	RESTAURACION	AGRICULTURA DE RIEGO	AGRICULTURA DE RIEGO	VEGETACION NATURAL	A9
RPI 1 A 31	RESTAURACION PASTIZAL INDUCIDO 1 A 31	729.05 2.16 %	RESTAURACION	PASTIZAL INDUCIDO	BOSQUE DE PINO, ENCINO SELVA	FRUTICULTURA EXPLOTACION FORESTAL	G1, GA1, F3
RSBC 1 A 11	RESTAURACION SELVA BAJA CADUCIFOLIA 1 A 11	1,296.08 3.84 %	RESTAURACION	SELVA BAJA CADUCIFOLIA CON VEGETACION SECUN.	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	VEGETACION NATURAL VIDA SILVESTRE	F2, F3, C3, C4
AAAR 1 A 2	APROVECHAMIENT. ACTUAL AG. RIE	512.48 1.52 %	APROVECHAMIENTO ACTUAL	AGRICULTURA DE RIEGO	AGRICULTURA DE RIEGO	FRUTICULTURA	GA2, GA3
AFAR 1 A 3	APROVECHAMIENT. FUTURO AGRI. DE RIEGO 1 A 3	272.77 0.81 %	APROVECHAMIENTO FUTURO	SELVA BAJA CADUCIFOLIA MATORRAL SARCOCAULE	AGRICULTURA DE RIEGO	FRUTICULTURA	G1, A5, A6, A7, A8
RCVN 1 A 6	RESTAURACION CONSERVACION EN VEGETACION NATURAL 1 A 6	28,849.36 85.46 %	RESTAURACION CONSERVACION	BOSQUES, SELVAS Y MATORRALES	VEGETACION NATURAL	EXPLOTACION FORESTAL CONTROLADA VIDA SILVES.	G5, F1, F2, F3, F4
CCA 1 Y 2	CONSERVACION DE CUERPOS DE AGUA	133.08 0.39 %	CONSERVACION	ALMACENAMIENTO DE AGUA Y CONTROL DE AVEN	ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE AVENIDAS	PESCA CONTROLADA Y ECOTURISMO	C1, C2, C3, T2, T3
PRO 1	PROTECCION 1	707.55 2.10 %	PROTECCION	BOSQUES Y SELVAS ESPARCIMIENTO	PROTECCION DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE	ECOTURISMO FINES CIENTIFICOS	G6, T1, T2, T3, T4, T5

ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN LAS CARACTERISTICAS  
HIDROLOGICAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS, CHIH. SON. Y SIN. EN ESCALA 1:1,000,000 (mapa 19)

CLAVE UGA EN MAPA	SIGNIFICADO DE CLAVE UGA	SUP. Km <sup>2</sup> Y PORCENTAJE	POLITICA ECOLOGICA	USO ACTUAL DEL SUELO	USO PROPUESTO	USO ALTERNATIVO	CRITERIOS ECOLOGICOS
RAE 1 A 60	RECUPERACION EN AGRICULTURA P/ ESCU.Y EVA.	691.97 2.05%	RECUPERACION RESTAURACION	AGRICULTURA DE TEMPORAL	BOSQUE DE PINO, ENCINO SELVA	FRUTICULTURA EXPLOTACION FORESTAL	GH2, A1, A2, A3, A4,
RPE 1 A 32	RECUPERACION EN PASTIZAL P/ ESCU.Y EVA.	594.19 1.76%	RECUPERACION RESTAURACION	PASTIZAL INDUCIDO	BOSQUE DE PINO, ENCINO SELVA	VEGETACION NATURAL	GH2, G1, GA1, F3
RSE 1 A 10	RECUPERACION EN SELVAS P/ ESCU.Y EVA.	453.31 1.34%	RECUPERACION RESTAURACION	SELVAS BAJAS CADUCIFOLIAS CON VEG/SEC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	VEGETACION NATURAL VIDA SILVES.	GH2, F3
RAA 1 A 12	RECUPERACION EN AGRICULTURA PARA ABSORCION	159.94 .48%	RECUPERACION RESTAURACION	AGRICULTURA DE TEMPORAL	SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y VEG. NAT.	VEGETACION NATURAL VIDA SILVES.	GH4, F3, G2
RSA 1 A 4	RECUPERACION EN SELVAS PARA ABSORCION	740.04 2.19%	RECUPERACION RESTAURACION	SELVAS BAJAS CADUCIFOLIAS CON VEG/SEC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y VEG. NAT.	VEGETACION NATURAL VIDA SILVES.	GH4, F3, G2
CAB 1 A 14	CONSERVACION PARA ABSORCION	1,054.12 3.12%	CONSERVACION	SELVAS BAJAS CON Y SIN V/S MATORRAL SARC	SELVAS BAJAS CON Y SIN V/ MATORRAL SAR	VEGETACION NATURAL VIDA SILVES.	GH3
CCA 1 Y 2	CONSERVACION EN CUERPOS DE AGUA	135.08 .40%	CONSERVACION	ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE AVENIDAS	ALMACENAMIENTO, PESCA Y CON. DE AVEN	PESCA CONTROLADA Y ECOTURISMO	GH6, C1, C2, C3
CVNEE 1 A 8	CONSERVACION PARA ESCURRI-MIENTO Y EVAPO TRANSPIRACION	29,062.92 86.66%	CONSERVACION	BOSQUES SELVAS Y MATORRALES	BOSQUES SELVAS MATORRALES Y VIDA SILV.	BOSQUES SELVAS MATORRALES Y VIDA SILV.	GH1
UAFAR 1 Y 2	USO ACTUAL Y FUTURO PARA AGRICULTURA DE RIEGO	878.43 2.60%	USO Y APROVE-CHAMIENTO RACIONAL	AGRICULTURA DE RIEGO, SELVAS Y MATORRALES	AGRICULTURA DE RIEGO CONTROLADA	FRUTICULTURA PRATICULTURA	GH3, GH5

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS GENERALES
G1	<p>En zonas sujetas a políticas de conservación, se condiciona el desarrollo de todo asentamiento humano, la ampliación de las fronteras agrícola y pecuaria y la extracción de recursos bióticos y abióticos, a la elaboración de los estudios específicos y el cumplimiento del total de autorizaciones y permisos que garanticen la inafectabilidad local y regional del ambiente, además de demostrar que son actividades sin riesgo a la población y de bajo impacto al ambiente.</p> <p>En particular, en las áreas de influencia de las actividades portuarias y petroleras se protegerá a las especies marinas de los eventos ocasionales de las actividades petroleras, como accidentes y derrames, entre otros, efectuándose acciones inmediatas para el control de derrames, como el tratamiento de arenas y de aguas procedentes de los pozos marinos antes de su vertido al océano.</p> <p>Asimismo, y con objetos de proteger la fauna existente en las unidades con política de conservación, en época de lluvia y ante intemperismos severos, se ejecutarán actividades de rescate de fauna susceptible de ahogarse, para recurrir posteriormente a su reinstalación en el lugar de origen.</p>
G2	<p>No se deberá realizar actividades diferentes a las forestales en áreas con más del 15 % de pendiente. En el desarrollo de las actividades forestales se deberá evaluar para revisar la normatividad de la federación relacionada con el establecimiento de las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por dichas actividades en los suelos y cuerpos de agua.</p>
G3	<p>En las áreas de recarga del acuífero, se prohíbe la apertura de pozos de explotación, con el fin de evitar el abatimiento del manto freático.</p>
G4	<p>Con el fin de evitar la contaminación del suelo y subsuelo, así como disminuir la proliferación de fauna nociva, se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción, de rellenos sanitarios, evitando los tiraderos a cielo abierto, implementando la utilización de los desechos orgánicos en la producción de compostas para</p>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS GENERALES
G4	fertilizar las áreas de cultivo y mantenimiento de viveros, entre otros. Se deberá considerar el crecimiento de la población en la planeación de los rellenos sanitarios, las cuales observarán las siguientes especificaciones: localizarse a una distancia mínima de 5 km de la localidad, estar situando en dirección contraria a los vientos habituales, en suelos impermeables con nivel freático profundo y en una zona de baja precipitación pluvial. Estos rellenos no deberán ubicarse en zonas recarga de acuíferos, zonas de pendiente pronunciada y/o de inundación y estar alejados de aeropuertos.
G5	Se deberá elaborar el estudio dasonómico correspondiente para el aprovechamiento de los recursos forestales.
G6	Las áreas propuestas para protección se deberán someter a estudios por parte de las autoridades competentes, para asignarles esta categoría.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS AGRICOLAS
A1	Para evitar el detrimento de las áreas forestales o ganaderas, no se permitirá la ampliación de la frontera agrícola.
A2	Deberán prohibirse las actividades agrícolas en zonas de pendientes pronunciadas (más de 15 %) ya que favorecen la erosión o degradación del suelo.
A3	Todas aquellas áreas afectadas por actividades agrícolas, en las que se haga evidente el deterioro del suelo o de áreas forestales, deberán ser objeto de programas de restauración ambiental.
A4	En aquellas zonas temporaleras en las que se promueva el incremento de la productividad de cultivos básicos con explotación inadecuada, (prácticas de roza-tumba-quema, u otras) se deberán realizar prácticas de conservación de suelo y agua, así como programas permanentes de sanidad vegetal.
A5	Características de los suelos que se encuentran en las áreas propuestas para abrirse al cultivo: Vertisol pélico y crómico. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje.
A6	CAMBISOL Crómico: Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, tiene un color rojizo o pardo oscuro, y tiene una alta capacidad para retener nutrientes. Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados, y en agricultura para cultivos de granos y oleaginosas principalmente. En ambos casos sus rendimientos son de medios a altos.
A7	LUVISOL Crómico: Con fines agrícolas sus rendimientos son moderados, aunque en zonas tropicales proporcionan rendimientos más altos, en cultivos tales como el café y algunos frutales. Su productividad en el cultivo de frutales como el aguacate también puede ser alta en algunas zonas templadas. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la



CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS AGRICOLAS
A7 cont.	<p>ganadería. El uso forestal de este suelo es muy importante, y sus rendimientos sobresalientes. Los principales aserraderos del país se encuentran en áreas donde los Luvisoles son abundantes.</p> <p>Son suelos de alta susceptibilidad a la erosión y es importante indicar que en México muchos Luvisoles se hallan erosionados debido al uso agrícola y pecuario que se ha hecho en ellos sin tomar las precauciones necesarias para evitar este fenómeno.</p>
A8	<p>FLUVISOL eútrico: Son los Fluvisoles más abundantes de México. Tienen una gran variedad de usos: bajo riego dan buenos rendimientos agrícolas de cereales y leguminosas.</p> <p>En zonas muy cálidas y húmedas se usan para la ganadería, muchas veces con pastizales cultivados, con buenos rendimientos. En otros casos se utilizan para cultivo de hortalizas. Sus rendimientos varían en función de su textura y profundidad así como de la disponibilidad del agua.</p>
A9	<p>Se deberán realizar estudios y materializar las obras que de ellos resulten con el fin de optimizar los usos del agua y evitar así la salinización, el desperdicio y retorno de excedentes de este líquido a las corrientes y la infiltración a los mantos acuíferos</p>

## CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS GANADEROS
GA1	En las zonas afectadas por la ganadería, que han sido designadas como críticas (bajo política de restauración), deberá prohibirse cualquier uso de suelo para actividades productivas hasta no haber sido objeto de programas específicos para su total recuperación.
GA2	En el aprovechamiento de praderas, se deberán inducir técnicas de manejo integral para evitar su sobreexplotación, como son rotación de potreros, mejoramiento fitotécnico de pastizales e introducción de pastos adaptados a condiciones áridas entre otras actividades, así como respetar el coeficiente de agostadero, que estipula COTECOCA (S.A.R.H.), para los diferentes tipos de vegetación (15-20 Ha/cabeza en promedio).
GA3	En las áreas dedicadas al pastoreo extensivo se deberán efectuar acciones tendientes a una mayor utilización de pajas, rastrojos, desechos animales e inclusive granos y semillas para evitar la sobreexplotación de pastizales y un mejor manejo del recurso.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS FORESTALES
F1	Se deberá prohibir la realización de cualquier actividad productiva en las diferentes regiones cubiertas por bosques con distinta composición específica, para evitar poner en peligro la preservación de los ambientes naturales representativos de la zona.
F2	Se deberá continuar con la prohibición de la explotación forestal intensiva en la zona y controlar la explotación artesanal de leña y madera para uso doméstico.
F3	Todas las acciones de restauración (reforestación, retención de suelos recuperación del paisaje, etc.) deberán considerar los recursos originales o nativos que existieron en la zona antes de su perturbación, considerando también la estructura y función original, sin menoscabo para el desarrollo.
F4	Se deberán impartir cursos del manejo adecuado del bosque a los habitantes de la región, con la finalidad de que la explotación de los recursos forestales se convierta en su principal fuente de ingresos y de esta forma evitar la tala inmoderada, ya que ésta actividad puede ser más rentable que la agricultura o ganadería, aplicando técnicas forestales.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS DE CAZA Y PESCA
C1	Deberá impulsarse la crianza selectiva de especies acuáticas de interés ecológico y comercial en las presas Josefa Ortíz de Domínguez, Miguel Hidalgo Y Huites, promoviendo la explotación regional de especies locales como son la lobina negra, carpa y bagre, para diversificar la economía local.
C2	La planeación de la infraestructura en las presas para la producción de especies acuáticas deberá efectuarse de tal forma que no modifique la función ecológica y la vocación natural de los ecosistemas acuáticos, utilizando especies locales, sin sobrepasar la capacidad de carga del sistema.
C3	Deberá llevarse a cabo un control exhaustivo en las especies de interés cinegético, así como sancionar severamente el uso o caza de especies que se encuentren fuera del calendario cinegético, publicado por la SEDESOL, para evitar la disminución de la biodiversidad de especies regionales.
C4	Solo se autorizará el aprovechamiento restringido sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos de investigación científica, bajo la supervisión de la SEDESOL.
C5	Se deberá proporcionar a las cooperativas de pescadores capacitación para un mejor aprovechamiento para los recursos así como infraestructura que permita el procesamiento de todos los residuos de la pesca, con el fin de producir fertilizantes y otros productos derivados.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS MINEROS
M1	Deberá establecerse la obligación de presentar semestralmente por parte de las operaciones mineras, un informe de Evaluación de Impacto Ambiental actualizado con soporte técnico completo de cada aspecto de contaminación, control, prevención y mitigación de la misma. Esta disposición será obligatoria para toda operación minera ya sea que esté en actividad, en suspensión temporal o indefinida, o se pretenda iniciar o reiniciar.
M2	Toda operación minera y/o metalúrgica tiene la obligación de adoptar las prácticas que indique, como óptimas, la tecnología actual en materia de control de la contaminación, en todas las fases de sus actividades, siendo su responsabilidad llevar al mínimo la degradación del ambiente y mitigar, en la mejor forma posible, el impacto ambiental de sus operaciones, inclusive las operaciones que trabajan en pequeña escala.
M3	Se establecerá por parte de la autoridad ambiental un programa permanente de inspección sistemática de las operaciones mineras, que tenga como objeto analizar y calificar la tecnología que sea utilizada, así como sancionar todos los aspectos que impliquen deterioro ambiental.
M4	Las zonas identificadas bajo política de conservación o aprovechamiento agrícola o ganadero que presenten potencial para actividades mineras podrán ser susceptibles de esta explotación, siempre y cuando se realice un análisis de costo-beneficio que indique que los beneficios obtenidos se mantengan por encima a los daños al ambiente que implica la explotación del recurso mineral.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS INDUSTRIALES
I1	Las zonas industriales o construcciones aisladas futuras de la industria mediana y pesada deberán estar ubicadas fuera de zonas de asentamientos humanos.
I2	La ubicación de zonas industriales estará orientada a lugares donde los vientos dominantes no extiendan o incrementen el efecto contaminante y el riesgo potencial por accidentes se reduzca.
I3	Los usos del suelo existentes en la zona, deberán ser compatibles con la naturaleza de las industrias que se establezcan.
I4	La industria ligera no contaminante podrá ubicarse en zonas urbanas siempre y cuando no genere conflictos viales por su ubicación.
I5	Las industrias deberán implantar programas e instalaciones que fomenten el reciclaje de agua, para evitar la contaminación de los cuerpos de agua.
I6	Las industrias deberán contar con vigilancia, control e inspecciones periódicas de las emisiones de desechos al ambiente que originan, según el giro de cada industria, asimismo deberán contar con el equipo anticontaminante adecuado.
I7	El radio de riesgo de las industrias será designado con base en la aplicación de las Normas Técnicas Ecológicas, tomando en cuenta el giro de cada una de las empresas y el tipo de materiales que utilicen.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS URBANOS
U1	La ocupación del suelo para los suelos urbanos de la zona de estudio deberá respetar los usos y destinos del suelo identificados: reserva urbana, áreas de protección y áreas de conservación ecológica, tomando en cuenta el Programa de Desarrollo Urbano para las diferentes localidades y los reglamento de uso del suelo para los municipios respectivos.
U2	Las áreas de obras públicas de los municipios no deberán permitir ninguna construcción en zonas de pendientes altas (mayores a 15%), debido al costo elevado que significa la dotación de servicios, así como el de construcción
U3	Cualquier tipo de construcción deberá adaptarse a la pendiente del terreno para evitar grandes excavaciones y movimientos de tierra.
U4	No se permitirá la ocupación de zonas de alta producción, agrícola como son las planicies costeras para desarrollo urbano.
U5	Deberá controlarse y de ser posible evitar cualquier tipo de asentamiento humano dentro del perímetro designado como área de protección.
U6	No se permitirá la expansión de zonas urbanas mientras no se tengan terminadas las obras de urbanización y servicios básicos.
U7	Se deberán optimizar las reservas territoriales para uso habitacional, así como promover la redensificación y saturación de las áreas actuales susceptibles de ese proceso.
U8	Las redes y trazado urbano, con el fin de preservar el patrón hídrico de las zona, deberán de considerar los escurrimientos naturales, evitando sobre todo afectar los arroyos intermitentes.
U9	Se deberá aprovechar la humedad generada por los escurrimientos naturales, para el diseño y establecimiento de áreas verdes o forestales.
U10	Se deberá promover el establecimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales en todas aquellas descargas de aguas que no cumplan con los valores máximos tolerables de descarga de aguas residuales, que se viertan a los cuerpos de agua y no al alcantarillado de las poblaciones.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS URBANOS
U11	El establecimiento de futuros tiraderos municipales, no debe realizarse en zonas urbanas, agrícolas, pecuarias o de interés ecológico, y para su ubicación se deberá considerar la exposición a los vientos dominantes de la zona y el tipo de suelo para evitar afectaciones en áreas urbanas y rurales
U12	Los tiraderos municipales generales, deberán contar con sitios diferenciados para la disposición de residuos urbanos, industriales y de servicios, el terreno que ocupe el tiradero deberá estar cercado o bardado y protegido con cordones forestales de especies locales.
U13	Los tiraderos municipales deberán ser manejados como rellenos sanitarios, promoviendo el reciclaje de desechos y una vez finalizado su período de vida útil, podrán transformarse en áreas verdes recreativas y deportivas mediante un adecuado tratamiento, protección y recubrimiento.



CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS TURISTICOS
T1	El desarrollo de las actividades turísticas deberán ser equilibradas en el ámbito regional, propiciando la utilización racional de los recursos naturales, históricos y culturales, asegurando su conservación y permanencia futura.
T2	Los atractivos turísticos recreativos, naturales y socioculturales propios del lugar deberán ser conservados como parte del patrimonio regional.
T3	En las áreas destinadas a uso turístico, deberá prohibirse el asentamiento irregular de poblaciones, para evitar el deterioro de la zona.
T4	Las zonas que sean designadas para uso turístico-recreativo, tanto en las áreas naturales como en las poblaciones, deberán ser dotadas de infraestructura adecuada.
T5	Se deberá impulsar el recorrido del ferrocarril Chihuahua-Pacífico con intenciones de promover el ecoturismo.

CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE

CRITERIO No.	CRITERIOS GENERALES HIDROLOGICOS
GH1	Todas aquellas áreas que se ubican en unidades geohidrológicas con posibilidades medias y bajas de contener y absorber agua y que sostengan vegetación natural de bosques, selvas y matorrales, serán dedicadas a la captación de aguas superficiales por escurrimiento y evapotranspiración.
GH2	Las zonas de agricultura de temporal y pastizal inducido, que se encuentren en unidades geohidrológicas con posibilidades medias y bajas de contener y absorber aguas subterráneas, se deberán recuperar por medio de reforestación con vegetación nativa, ya que en estas áreas se favorece la pérdida del suelo y por consiguiente el arrastre de material que azolvará las obras hidráulicas.
GH3	Las áreas de agricultura de riego y vegetación natural no muy perturbada, que se ubiquen sobre unidades geohidrológicas que tengan posibilidades altas, de contener y absorber aguas subterráneas se deben conservar para permitir la recarga de los mantos acuíferos.
GH4	Las zonas que contengan selvas perturbadas y agricultura de temporal, deberán ser recuperadas por medio de reforestación con vegetación nativa para garantizar y aumentar la acumulación de aguas subterráneas, que son una fuente de abastecimiento de mejor calidad para la población.
GH5	En las zonas de uso actual y futuro para agricultura de riego, se deberán realizar estudios que permitan el máximo aprovechamiento del agua y eviten la infiltración de contaminantes a los mantos acuíferos, de la misma forma se buscarán mejores opciones para disminuir el uso de agroquímicos en estas áreas.
GH6	Los cuerpos de agua que sirvan de almacenamiento y transporte de este líquido, deberán estar sujetas a acciones que permitan su conservación para garantizar su promedio de vida útil, así como su función dentro de la cuenca.

## CAPITULO 6: CONCLUSIONES.

- 1.-Es indudable que el manejo de la información por cuenca en lugar de la regiones fisiográficas permite un mejor y mayor manejo del recurso agua, y algunos otros como el suelo y la vegetación, ya que estos operan en forma interactiva y al considerar a la cuenca como una unidad de estudio posibilitan una mejor comprensión del medio ambiente.
- 2.- La vocación que tiene la mayor parte de la cuenca del Río Fuerte tanto por su extensión como por las características físicas, es de captación de aguas superficiales, para ser aprovechadas en la parte baja, no solo de la cuenca sino de las áreas aledañas por medio de distritos de riego, como se efectuará con el proyecto Huites. Para lograr estos objetivos se deberá conservar la vegetación de bosques y selvas que favorezcan el escurrimiento superficial y restringir su uso a una explotación forestal racional, así como un crecimiento controlado de la población. Estas tareas recaerán en los diferentes niveles de gobierno e incluso en la sociedad en su conjunto, que no debe esperar con los brazos cruzados a que se resuelvan dichos problemas y en cambio participar en una forma activa.
- 3.- Será necesario concientizar a la población de la importancia de preservar los recursos. Esto por medio de amplios programas de capacitación y educativos que mejoren su conciencia sobre el uso racional, pero sobre todo en las grandes empresas que explotan los bosques y selvas, ya que en realidad éstas son quienes ocasionan el mayor deterioro ambiental y obtienen la mayor cantidad de beneficios. Es momento aún de que en nuestro país se detengan e incluso se reviertan las tendencias de sobreexplotación de los recursos para beneficio de unos cuantos, en detrimento de la sociedad en su conjunto.
- 4.- Se deberán garantizar fuentes de ingresos a los habitantes de las zonas altas de la cuenca, que permitan disminuir la presión que ejercen sobre los recursos. Una posible medida que se podría aplicar sería la de invitar a estos pobladores a participar, ya sea como trabajadores e incluso como ejidatarios, en las nuevas áreas que se abrirán al riego.
- 5.- Es necesario realizar investigaciones, así como materializar las acciones que de ellas resulten para evitar antagonismos entre las diferentes actividades económicas que se practican en el área de estudio y su zona de influencia, es decir que la agricultura a gran escala que se realiza, así como sus futuras ampliaciones no provoquen daños a las actividades pesqueras de la costa.
- 6.- En la medida que aprendamos a convivir con la naturaleza y sigamos las líneas trazadas por ella podremos garantizar el desarrollo sustentable que tanta falta hace para asegurar el sustento a las futuras generaciones.
- 7.- Es necesario contar en nuestro país con información cartográfica en medios magnéticos, fotografías aéreas recientes y a escalas mas grandes, que permitan una evaluación mas detallada de los recursos y así alcanzar resultados más precisos y detallados de este tipo de estudios.
- 8.- La valiosa ayuda que prestan herramientas como son los sistemas de información geográfica, la cartografía automatizada y las imágenes de satélite, son importantes, pero no determinantes, para este tipo de estudios ya que si bien

permiten el procesamiento de la información en una forma mas rápida, nunca podrán sustituir la formación y experiencia de los especialistas que laboran en estas áreas del conocimiento.

## CAPITULO 7: BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, Adrián Guillermo. Las bases del ordenamiento territorial. Algunas evidencias de la experiencia Cubana. Revista geográfica, No. 109. enero-julio 1989. México. 25 p.

ALVAREZ-ICAZA LONGORIA, Pedro. Ordenamiento ambiental, instrumento de certidumbre para el desarrollo sustentable en México. México, 1995. 15 p. Documento interno del INE.

ARCIA RODRIGUEZ, Miriam I. Geografía del medio ambiente. Una alternativa del ordenamiento ecológico. Universidad Autónoma del Estado de México.

CARMONA LARA, Ma. del Carmen. Derecho Ecológico. Instituto de investigaciones jurídicas, UNAM. México 1991. 62 p.

COMISION NACIONAL DEL AGUA-SARH. Manifestación de impacto ambiental (Modalidad específica) del proyecto hidroagrícola Huites, Sonora-Sinaloa. México, 1992. 3 Tomos.

COMISION NACIONAL DEL AGUA-SARH. Presas de México. México, 1993. 6 Tomos.

CRUICHSANK GARCIA, Gerardo. Conservación y manejo de cuencas. México, 1972. 6 p. Trabajo presentado en la octava reunión del Comité Central, Coordinador de Programas para el mejoramiento del Ambiente.

ESPINOZA RODRIGUEZ, José Manuel. Modelo de manejo de los recursos naturales de la Cuenca de El Salado, SLP. México, 1990. 231 p. Tesis (Maestría en Geografía) UNAM.

GARCIA CABRERA, Jesús, et al. Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca del río Yautepec, Mor. Jiutepec, Mor. 1991, 68 p.

Guía México desconocido. Animales en peligro de extinción. n. 13, Ed. Jilguero México, 1994 74 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. Cartografía de las hojas H12-12, H13-10, G12-3, G12-6, G12-9, G13-1, G13-4 y G13-7 en escala 1:250,000. Temas: Topografía y Uso del suelo y vegetación. México, varios años.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. Cartografía de las hojas La Paz, Tijuana y Chihuahua, en escala 1:1,000,000. Temas: Topografía, Fisiografía, Uso del suelo y vegetación, Uso potencial Agricultura, Ganadería y Forestal, Aguas subterráneas, Aguas superficiales, Climatología, Geología y Edafología. Mexico varios años.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. X Censo Comercial. México, 1989. 530 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. VII Censo ejidal del Estado de Chihuahua. Resultados definitivos. México, 1994. 195 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. VII Censo ejidal del Estado de Durango. Resultados definitivos. México, 1994. 110 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. VII Censo ejidal del Estado de Sinaloa. Resultados definitivos. México, 1994. 145 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. VII Censo ejidal del Estado de Sonora. Resultados definitivos. México, 1994. 120 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. XI Censo General de Población y Vivienda del estado de Chihuahua de 1990. México, 1992. 4 tomos.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. XI Censo General de Población y Vivienda del estado de Durango de 1990. México, 1993. 2 tomos.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. XI Censo General de Población y Vivienda del estado de Sinaloa de 1990. México, 1991. 2 tomos.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. XI Censo General de Población y Vivienda del estado de Sonora de 1990. México, 1991. 3 tomos.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. XIII Censo Industrial. México, 1989. 790 p..

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. X Censo de Servicios (financieros). México, 1989. 450 p.

INSTITUTO NAL. DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. X Censo de Servicios. México, 1989. 420 p.

GRENIER, Philippe. Problemas de la "Ordenación de territorio" en America Latina. Revista geográfica, No. 104 julio-diciembre 1986. 18 p.

KOSTROWICKI, Jersy. Un concepto clave: Organización espacial. Tr. Elizabeth Holt. Instituto de geografía, UNAM. México, 1986. 35 p.

MORALES SANTOS, Tayde. Marco jurídico para la instrumentación del ordenamiento ecológico. (Conferencia) curso de "ordenamiento ecológico". Palacio de Minería, México, mayo de 1995.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS, INVENTARIO NACIONAL FORESTAL. Cartografía de las hojas H12-12, H13-10, G12-3, G12-6, G12-9, G13-1, G13-4 y G13-7 en escala 1:250,000. Uso del suelo y vegetación. México, 1994.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Estudio preliminar para la conservación ambiental de la Sierra Primavera, Jal. México, 1973, 75 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS-EGEOCISA. Evaluación de acuíferos en el estado de Sinaloa. Estudio Isotópico de las Cuencas del los ríos Fuerte y San Lorenzo. México, 1978. 2 Tomos.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS-TECNICAS MODERNAS. Evaluación de acuíferos en la zona Fuerte-Sinaloa. México, 1978. 3 Tomos.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Evaluación del grado de contaminación de las diferentes cuencas del país y prioridades de atención. México, 1982. 65 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Manejo de cuencas: Río San Buenaventura, D.F. México, 1974. 69 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Manual de factores ambientales. México, 1982. 705 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Manual para la estimación de avenidas Máximas en Cuencas y presas pequeñas. México, 1982. 194 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Plan Nacional Hidráulico. Anexo 1, Diagnóstico y Política Hidráulica, México, 1981. 139 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Plan Nacional Hidráulico. Anexo 2, Disponibilidad de agua y suelo, México, 1981. 130 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Plan Nacional Hidráulico. Anexo 4, Balances hidráulicos regionales, México, 1981. 365 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Plan Nacional Hidráulico. Anexo 6, Catálogo de proyectos de obras México, 1981. hidráulicas e ingeniería agrícola para el desarrollo rural, 420 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Plan Nacional Hidráulico. Anexo 8, Tipos de productos agropecuarios, México, 1981. 116 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Sistema hidráulico interconectado del Noroeste. México, 1982, 69 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. Uso y manejo del agua y aguas residuales en las principales Cuencas Hidrológicas del País y en las Localidades mayores de 10,000 habitantes. México, 1982. pags. 829 a 848.

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. Estudio de ordenamiento ecológico para la región de Salina Cruz, Oax. México, 1994 80 p. (Resumen ejecutivo).
- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. Ordenamiento ecológico general del territorio nacional. México, 1992. 68 p. (Memoria técnica y metodología).
- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. Ordenamiento ecológico para la región de la desembocadura del Río Panuco, Ver. México, 1994 85 p. (Resumen ejecutivo).
- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. Proyecto de ordenamiento ecológico de la región de Hidalgo del Parral, Chih. México, 1994 115 p. (Resumen ejecutivo).
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Estrategia ecológica. México, 1985. 24 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Guía básica para la integración de información ecológica. (Serie: Ordenamiento ambiental no. 3). México, 1987. 23 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Información básica sobre las Areas naturales protegidas de México. México, 1989. 82 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Lineamientos y criterios para la selección y desarrollo de índices e indicadores ambientales. (Serie: Ordenamiento ambiental no. 2), México, 1987. 21 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente. México, 1989. 69 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Manual de regionalización ecológica. (Serie: Ordenamiento ambiental no. 1). México, 1987. 13 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Programa de ordenamiento ecológico para el desarrollo turístico del corredor Cancun-Tulum, Q.R. México, 1991 102 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Propuesta para el programa de ordenamiento ecológico y del uso y aprovechamiento del agua. México, 1992. 50 p.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Regionalización ecológica de territorio. (Serie: Ordenamiento ambiental no. 4). México, 1987. 21 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, et al: Atlas cultural de México. Fauna, México, Ed. Planeta 1987, 190 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, et al: Atlas cultural de México. Flora, México, Ed. Planeta 1987, 222 p.



SECRETARIA DE GOBERNACION Y GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA. Los municipios de Sinaloa. México, 1988. 104 p. (Colección: Enciclopedia de los municipios de México)

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. Boletín Hidrológico No. 36. Región Hidrológica No. 10. Sinaloa. México 1969, volúmenes I al III, volumen IV actualización a 1973.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. Inventario de aprovechamientos superficiales y subterráneos para riego. México, 1968. 115 p.

SOTO ROMERO, Juan Antonio. Manejo de Cuencas (Una solución al problema de desarrollo integrado). México, 1979. 160 p. Tesis (Doctorado en Geografía) UNAM.

## **ANEXO 1: LISTADOS FAUNISTICOS Y FLORISTICOS**

## LISTADO FAUNISTICO

## MAMIFEROS

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
MARSUPIALIA	DIDELFIDAE	<i>Didelphis virginiana</i> <i>Marmosa canescens</i>	TLACUACHE TLACUACHE	CHIH. SIN. Y SON. SIN. Y SON.
INSECTIVORA	SORICIDAE	<i>Notiosorex crawfordi</i> <i>Sorex arizonae</i> <i>Sorex monticolus</i>	MUSARAÑA MUSARAÑA MUSARAÑA	CHIH. SIN. Y SON. CHIH. CHIH.
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	<i>Balantiopteryx plicata</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
CHIROPTERA	NOCTILIONIDAE	<i>Noctilio leporinus</i>	MURCIELAGO	
CHIROPTERA	MORMOOPIDAE	<i>Mormoops megalophylla</i> <i>Pteronotus parnellii</i> <i>Pteronotus davyi</i> <i>Pteronotus personatus</i>	MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. SIN. Y SON. SIN. Y SON.
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Anoura geoffroyi</i> <i>Artibeus aztecus</i> <i>Artibeus hirsutus</i> <i>Artibeus jamaicensis</i> <i>Artibeus lituratus</i> <i>Artibeus phaeotis</i> <i>Artibeus toltecus</i> <i>Centurio senex</i> <i>Chiroderma salvini</i> <i>Choeronycteris godmani</i> <i>Choeronycteris mexicana</i> <i>Desmodus rotundus</i> <i>Glossophaga commissarisi</i> <i>Glossophaga soricina</i> <i>Leptonycteris nivalis</i> <i>Leptonycteris sanborni</i> <i>Macrotus californicus</i> <i>Macrotus waterhousii</i> <i>Sturnira lilium</i> <i>Sturnira ludovici</i>	MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON. SIN. SIN. SIN. SIN. SIN. SIN. SIN. SIN. CHIH. Y SIN SIN. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. SIN. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. SIN.
CHIROPTERA	NATALIDAE	<i>Natalus stramineus</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	<i>Antrozous pallidus</i> <i>Eptesicus fuscus</i> <i>Eudermis maculatum</i> <i>Idionycteris phyllotis</i> <i>Lasius borealis</i> <i>Lasius cinereus</i> <i>Lasius ega</i> <i>Lasius intermedius</i> <i>Myotis auricularis</i>	MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO MURCIELAGO	CHIH. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. CHIH. SIN. Y SON. SIN. Y SON. SIN. Y SON. SIN. CHIH. Y SON.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
		<i>Myotis californicus</i>	MURCIELAGO	SIN. Y SON.
		<i>Myotis fortidens</i>	MURCIELAGO	SIN. Y SON.
		<i>Myotis leibii</i>	MURCIELAGO	CHIH. Y SON.
		<i>Myotis lucifugus</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Myotis thysanodes</i>	MURCIELAGO	CHIH. Y SON.
		<i>Myotis velifer</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Myotis volans</i>	MURCIELAGO	CHIH.
		<i>Myotis vivesi</i>	MURCIELAGO	SON.
		<i>Myotis yumanensis</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Pipistrellus hesperus</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Plecotus mexicanus</i>	MURCIELAGO	CHIH. Y SON.
		<i>Plecotus townsendii</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Rhogeessa parvula</i>	MURCIELAGO	
CHIROPTERA	MOLOSSIDAE	<i>Eumops underwoodi</i>	MURCIELAGO	CHIH. Y SON.
		<i>Eumops perotis</i>	MURCIELAGO	SIN. Y SON.
		<i>Molossus ater</i>	MURCIELAGO	SIN.
		<i>Molossus molossus</i>	MURCIELAGO	SIN.
		<i>Molossus sinaloae</i>	MURCIELAGO	SIN.
		<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	MURCIELAGO	SON.
		<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	MURCIELAGO	SIN. Y SON.
		<i>Nyctinomops macrotis</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	MURCIELAGO	CHIH. SIN. Y SON.
EDENTATA	DASYPODIDAE	<i>Dasybus novemcinctus</i>	ARMADILLO	SIN. Y SON.
LAGOMORFA	LEPORIDAE	<i>Lepus alleni</i>	LIEBRE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Lepus californicus</i>	LIEBRE	CHIH. Y SON.
		<i>Lepus callois</i>	LIEBRE	CHIH.
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	CONEJO DE LOS VOLCANES	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	CONEJO	SIN.
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	TEPORINGO	CHIH. SIN. Y SON.
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Ammospermophilus interpres</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Ammospermophilus harrasil</i>	ARDILLAS TERRESTRES	SON.
		<i>Ammospermophilus leucurus</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Cynomys gunnisoni</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Cynomys ludovicianus</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. Y SON.
		<i>Glaucomys volans</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Sciurus aberti</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. Y SON.
		<i>Sciurus arizonensis</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Sciurus colliaei</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. Y SIN.
		<i>Sciurus nayaritensis</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Spermophilus madrensis</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Spermophilus pilosoma</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. Y SON.
		<i>Spermophilus tereticaudus</i>	ARDILLAS TERRESTRES	SON.
		<i>Spermophilus variegatus</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Tamias durangae</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH.
		<i>Tamias dorsalis</i>	ARDILLAS TERRESTRES	CHIH. Y SON.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
RODENTIA	GEOMYIDAE	<i>Pappogeomys castonops</i>	TUZAS	CHIH.
		<i>Thomomys bottae</i>	TUZAS	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Thomomys talpoides</i>	TUZAS	SON.
		<i>Thomomys umbrinus</i>	TUZAS	CHIH. SIN. Y SON.
RODENTIA	HETEROMYIDAE	<i>Dipodomys merriami</i>	RATON CANGURO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Dipodomys deserti</i>	RATON CANGURO	SON.
		<i>Dipodomys nelsoni</i>	RATON CANGURO	CHIH.
		<i>Dipodomys ordii</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.
		<i>Dipodomys spectabilis</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.
		<i>Liomys irroratus</i>	RATON CANGURO	CHIH.
		<i>Liomys pictus</i>	RATON CANGURO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Perognathus artus</i>	RATON CANGURO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Perognathus amplus</i>	RATON CANGURO	SON.
		<i>Perognathus baileyi</i>	RATON CANGURO	SIN. Y SON.
		<i>Perognathus fasciatus</i>	RATON CANGURO	CHIH.
		<i>Perognathus flavescens</i>	RATON CANGURO	CHIH.
		<i>Perognathus flavus</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.
		<i>Perognathus goldmani</i>	RATON CANGURO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Perognathus hispidus</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.
		<i>Perognathus intermedius</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.
		<i>Perognathus longimembris</i>	RATON CANGURO	SON:
		<i>Perognathus nelsoni</i>	RATON CANGURO	CHIH.
<i>Perognathus penicillatus</i>	RATON CANGURO	CHIH. Y SON.		
<i>Perognathus pernix</i>	RATON CANGURO	SIN. Y SON.		
RODENTIA	CASTORIDAE	<i>Castor canadensis</i>	CASTOR	CHIH. Y SON.
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Haiomys taylori</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Haiomys musculus</i>	RATON DE CAMPO	SIN.
		<i>Hodomys alleni</i>	RATON DE CAMPO	SIN.
		<i>Neotoma albigula</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Neotoma floridana</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Neotoma lepida</i>	RATON DE CAMPO	SON.
		<i>Neotoma goldmani</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Neotoma mexicana</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.
		<i>Neotoma micropus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Neotoma phenax</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.
		<i>Neotoma varia</i>	RATON DE CAMPO	SON.
		<i>Onychomys sp.</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Onychomys arenicola</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Onychomys leucogaster</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Onychomys torridus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Orizomys couesi</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.
		<i>Orizomys melanotis</i>	RATON DE CAMPO	SIN.
		<i>Peromyscus boylii</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Peromyscus crinitus</i>	RATON DE CAMPO	SON.
		<i>Peromyscus difficilis</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Peromyscus eremicus</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.
<i>Peromyscus merriamii</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.		
<i>Peromyscus simulus</i>	RATON DE CAMPO	SIN.		
<i>Peromyscus penicillatus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.		

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
		<i>Peromyscus leucopus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Peromyscus melanotis</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Peromyscus pectoralis</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Peromyscus polius</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Peromyscus spicilegus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Peromyscus truei</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SIN.
		<i>Reithrodontomys burti</i>	RATON DE CAMPO	SIN. Y SON.
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Reithrodontomys megalotis</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Reithrodontomys montanus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Sigmodon alleni</i>	RATON DE CAMPO	SIN.
		<i>Sigmodon arizonae</i>	RATON DE CAMPO	SIN.
		<i>Sigmodon fulviventris</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Sigmodon hispidus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH. Y SON.
		<i>Sigmodon leucotis</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
		<i>Sigmodon ochrognathus</i>	RATON DE CAMPO	CHIH.
RODENTIA	ARVICOLIDAE	<i>Microtus mexicanus</i>	RATON DE ALFALFA	CHIH.
		<i>Microtus pennsylvanicus</i>	RATON DE ALFALFA	CHIH.
		<i>Ondrata zibethicus</i>	RATON DE ALFALFA	CHIH. Y SON.
RODENTIA	ERETHIZONTIDAE	<i>Erethizon dorsatum</i>	PUERCO ESPIN	CHIH. Y SON.
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	COYOTE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Canis lupus</i>	COYOTE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	COYOTE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Vulpes macrotis</i>	COYOTE	SON.
CARNIVORA	URSIDAE	<i>Ursus americanus</i>	ZORRA ROJA O DEL DESIERTO	CHIH. Y SIN.
		<i>Ursus arctos</i>	ZORRA ROJA O DEL DESIERTO	CHIH. Y SON.
		<i>Ursus kenneireyi</i>	ZORRA ROJA O DEL DESIERTO	SON.
CARNIVORA	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	CACOMISTLE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Nasua nasua</i>	CACOMISTLE	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Procyon lotor</i>	CACOMISTLE	CHIH. SIN. Y SON.
CARNIVORA	MUSTELIDAE	<i>Conepatus mesoleucus</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Eira barbara</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	SIN.
		<i>Lutra longicaudis</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Mephitis macroura</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Mephitis mephitis</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	CHIH. Y SON.
		<i>Spilogale putorius</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	SIN. Y SON.
		<i>Spilogale pygmaea</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	SIN.
		<i>Taxidea taxus</i>	CABEZA DE VIEJO O TAYRA	CHIH. SIN. Y SON.
CARNIVORA	FELIDAE	<i>Felis concolor</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Felis pardalis</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	SIN. Y SON.
		<i>Felis wiedii</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	CHIH. Y SON.
		<i>Felis yagouaroundi</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	SON.
		<i>Lynx rufus</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	CHIH. SIN. Y SON.
		<i>Panthera onca</i>	PUMA O LEON DE MONTAÑA	CHIH. SIN. Y SON.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
ARTIODACTILA	TAYASSUIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	PECARI O JABALI DE COLLAR	CHIH. Y SON.
ARTIODACTILA	CERVIDAE	<i>Odocoileus hemionus</i> <i>Odocoileus virginianus</i>	VENADU BURA TEMAZATE	CHIH. Y SON. CHIH. SIN. Y SON.
ARTIODACTILA	ANTILOCAPRIDAE	<i>Antilocapra americana</i>	BERRENDO	CHIH. Y SON.
ARTIODACTILA	BOVIDAE	<i>Bison bison</i> <i>Ovis canadensis</i>	BISONTE BORREGO CIMARRO	CHIH. CHIH. Y SON.

#### PECES

#### ESPECIES QUE HABITAN PERMANENTEMENTE EN EL AREA

<i>Rhynobatos galucostigma</i>	PEZ DIABLO
<i>Narcine brasiliensis</i>	RAYA ELÉCTRICA
<i>Gymnura marmorata</i>	RAYA MARIPOSA
<i>Urolophus maculatus</i>	RAYA MANCHADA
<i>Elops saurus</i>	CHIRO
<i>Albyla vulpes</i>	MACABI
<i>Synodus scitulliceps</i>	LAGARTO O PEZ CHILE
<i>Bagre panamensis</i>	CHIGUIL
<i>Arius semani</i>	BAGRE O CHIGUIL
<i>Sygnathus auliscus</i>	AGUITAN
<i>Scorpaína pannosa</i>	LUPON
<i>Centroponus nigrescens</i>	ROBALO
<i>Centroponus robalito</i>	ROBALO PRIETO
<i>Epinephelus analogus</i>	CABRILLA PINTA
<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	CABRILLA DE ARENA
<i>Caranx hippos</i>	JUREL O TORO
<i>Caranx vinctus</i>	JUREL
<i>Caranx speciosus</i>	PAMPANO DE RAYADO
<i>Citula dorsalis</i>	PAMPANO DE HEBRA
<i>Oligoplites saurus</i>	BICHI-VICHI
<i>Selene brevoortii</i>	PEZ JOROBADO O PEZ LUNA
<i>Trachinotus kennedyi</i>	PALOMETA
<i>Trachinotus guntheri</i>	PALOMETA-PAMPANO
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	PARGO PRIETO
<i>Lutjanus argentiventris</i>	PARGO AMARILLO
<i>Eugerres axillaris</i>	MOJARRA RAYADA
<i>Diapterus peruvianus</i>	MOJARRA ALETA AMARILLA
<i>Gerris cinereus</i>	MOJARRA PLATEADA
<i>Eucinostomus argenteus</i>	MOJARRA PLATEADA
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	MOJARRA BANDERA
<i>Pomadasys macracanthus</i>	RONCO
<i>Pomadasys leuciscus</i>	BORRITO
<i>Mugil curema</i>	LISA BLANCA
<i>Mugil cephalus</i>	LISA CABEZONA
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	PELUQUERO
<i>Sarotherodon sp.</i>	TILAPIA
<i>Paralichthys woolmani</i>	LENGUADO
<i>Etropus crossotus</i>	LENGUADO

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
		<i>Achirus atricaudus</i>	SOL MEXICANO	
		<i>Synphurus atricaudus</i>	LENGUADO DE CALIFORNIA	
		<i>Blistes polylepis</i>	COCHITO	

ESPECIES QUE HABITAN TEMPORALMENTE EN EL AREA

<i>Sphyrna lewini</i>	SABALO
<i>Chanos chanus</i>	SARDINETA
<i>Lile stollfera</i>	SARDINA
<i>Ophistonema libertate</i>	ANCHOVETA
<i>Anchoa macrolepidota</i>	ANCHOVETA
<i>Anchoa helleri</i>	PEZ SAPO
<i>Porichthys notatus</i>	CABALLITO DE MAR
<i>Hippocampus ingens</i>	PAPAGAYO
<i>Nematistius pectoralis</i>	PARGO ROJO
<i>Lutjanus colorado</i>	RONCHECHO
<i>Haemulon scuderii</i>	BURRITO
<i>Orthopristis reddingi</i>	CURVINAAY
<i>Micropogón megalops</i>	CURVINETA
<i>Bairdiella icistia</i>	BERRUGATA
<i>Menticirrhus nasus</i>	PEZ SABLE
<i>Trichlurus nilens</i>	CHOPA GRIS

REPTILES

<i>Crotalus basiliscus</i>	VIBORA DE CASCABEL
<i>Arkisrodon sp.</i>	ZOLCUATE
<i>Ctenosaura</i>	IGUANA
<i>Constrictor constrictor</i>	BOA O ILAMACOA
<i>Microrus fulvius</i>	CORALILLO
<i>Heloderma suspectum</i>	MONSTRUO DE GILA
<i>Sceloporus sp.</i>	CACHORILLA

AVES

<i>Stelgidopterix serripennis</i>	GOLONDRINA
<i>Cardinalis cardinalis</i>	CARDENAL
<i>Corvus corax</i>	CUERVO
<i>Passerina versicolor</i>	GORRION MORADO
<i>Melanerpes uropygialis</i>	CARPINTERO
<i>Zenaida asiatica</i>	PALOMA ALA BLANCA
<i>Catoclitia collie</i>	URRACA
<i>Forpus cyanopygius</i>	PERICO CATALINO
<i>Momotus mexicanus</i>	TURCO
<i>Cynantus lutrostris</i>	COLIBRI
<i>Icterus pustulatus</i>	CALANDRIA
<i>Ara militaris</i>	GUACAMAYA
<i>Buteo nitidus</i>	GAVILAN GRIS
<i>Coragyps atratus</i>	ZOPILOTE
<i>Cathartes aura</i>	AURA
<i>Leptailia verreauxi</i>	PALOMA SUELERA



ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
		<i>Columbina talpacoti</i>	TORTOLITA COLA BLANCA	
		<i>Guiraca caerulea</i>	AZULEJO	
		<i>Thryothorus felix</i>	TROGLODITA	
		<i>Polliborus planctus</i>	CARACARA	
		<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	TREPADOR	
		<i>Sayornis nigricans</i>	NEGRITO	
		<i>Campylorhynchus sp.</i>	TROGLODITA	
		<i>Carpodactus mexicanus</i>	GORRION MEXICANO	
		<i>Corvus imparatus</i>	CUERVITO	
		<i>Wilsonia pusilla</i>	CHIPE	
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	CHIPE	
		<i>Parula pilayami</i>	CHIPE	
		<i>Dendroica sp.</i>	CHIPE	
		<i>Ortalis poliocephala</i>	CUICHE	
		<i>Trogon elegans</i>	COA	
		<i>Molothrus ater</i>	TORDO	
		<i>Vireo gilvus</i>	VIREO	
		<i>Vireo sp.</i>	VIREO	
		<i>Playa cayana</i>	VAQUETILLA	
		<i>Turdus migratorius</i>	PRIMAVERA	
		<i>Ardea herodias</i>	COROCHÉ	
		<i>Poliopila nigriceps</i>	PERLITA	
		<i>Amazona albifrons</i>	PERICO DE FRENTE BLANCA	
		<i>Buteo jamaicensis</i>	GAVILAN COLA ROJA	
		<i>Pyrrocephalus rubinus</i>	CARDENALITO	
		<i>Callipepla douglasii</i>	CODORNIZ	
		<i>Quiscalus mexica-</i>	CHANATE	
		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	TORDO	
		<i>Piranga ludoviciana</i>	TANGARA	
		<i>Columbina inca</i>	TORTOLITA COLA LARGA	
		<i>Melanerpes caurelensis</i>	MULATA	
		<i>Geococcyx californianus</i>	CHUREA	
		<i>Pheucticus melanocephalus</i>	TIGRILLO	
		<i>Pheucticus chrysopleus</i>	TIGRILLO	
		<i>Bubo virginianus</i>	BUHO	
		<i>Empidonax sp.</i>	CHIRRI	
		<i>Myiarchus sp.</i>	CHIRRI	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	CHIRRI	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	CHIRRI	
		<i>Pachyrhamphus aglatae</i>	MOSQUERITO	
		<i>Hirundo rustica</i>	GOLONDRINA	

ESPECIES ENDEMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCION.

ORGANISMOS ACUATICOS ENDEMICOS

<i>Penaeus vannamei</i>	CAMARON BLANCO
<i>Penaeus stylirostris</i>	CAMARON AZUL
<i>Penaeus californiensis</i>	CAMARON CAFÉ
<i>Uca sp</i>	CANGREJOS VIOLINISTAS

ORDEN	FAMILIA	GENERO	NOMBRE COMUN	ESTADOS
		<i>Callinectes sp</i>	JAIBAS	
		<i>Macrobrachium sp</i>	LANGOSTINO (CAUQUE)	
		<i>Alpheus mazatlanicus</i>	CAMARON PISTOLA	
		<i>Sicyonia disedwardsii</i>	CAMARON	
		<i>Alpheopsis corteziana</i>		
		<i>Parathyonota bonifayuiñol</i>	PEPINO DE MAR	
		<i>Eurytium albidigitum</i>	CANGREJO	
		<i>Crassostrea corteziensis</i>	OSTION DE PLACER	
		<i>Micropterus salmoides</i>	ROBALITO	
		<i>Rana catesbeiana</i>	RANA	
		<i>Rana pipiens schorben</i>	RANA LEOPARDO	
		<i>Syrthophus guttilatus</i>		
		<i>Bufo alvarius</i>	SAPO	
		<i>Hyla californiae</i>	RANA VERDE	

PRINCIPALES ESPECIES ACUATICAS QUE ESTAN EN VIAS DE EXTINCION

<i>Hyporhambus sp</i>	PEZ PAJARITO
<i>Iepidocheilus olivacea</i>	TORTUGA GOLFINA
<i>Caretta caretta</i>	TORTUGA CAGUAMA
<i>Chelonia mydas</i>	TORTUGA PRIETA
<i>Eremochelys imbricata</i>	TORTUGA CAREY
<i>Demochelys coriacea</i>	TORTUGA LAUD
<i>Pinna rugosa</i>	CALLO DE HACHA
<i>Atrina mauro</i>	CALLO DE HACHA
<i>Micropterus salmoides</i>	ROBALITO
<i>Pipiens schorber</i>	RANA LEOPARDO

## LISTADO FLORISTICO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
<i>Lysiloma divaricata</i>	Mauto	AL
<i>Caesalpinia platybola</i>	Palo Colorado	AL
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brazil	AL
<i>Ipomea arborescens</i>	Palo Santo	AL
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	AL
<i>Coursetia glandulosa</i>	Causamo	AL
<i>Manclura tinctoria</i>	Mora	AL
<i>Tubetia palmeri</i>	Amapa	AL
<i>Ficus sp.</i>	Macapule	AL
<i>Lemalrecreus thurberi</i>	Pitaya	SC
<i>Pachycereus pecten aboriginum</i>	Echo	SC
<i>Cassia emarginata</i>	Palo zorrillo	AL
<i>Phytocloblum dulce</i>	Guamuchil	AL
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	AL
<i>Phytocloblum tortum</i>	Palo fierro	AL
<i>Forestera acuminata</i>	Copalquin	AL
<i>Bursera grandifolia</i>	Chutana	AL
<i>Croton morifolius</i>	Vara blanca	AT
<i>Acacia cimbospina</i>	Guinolo	AT
<i>Randia echinocarpa</i>	Papache	AT
<i>Pouteria tempizque</i>	Tempizque	AL
<i>Ficus sp.</i>	Higuerilla	AL
<i>Cordia gregii</i>	Palo de asta	AL
<i>Jaquinia pungens</i>	San Juanico	AT
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	SC
<i>Karwinskia humboltiana</i>	Cacachila	AT
<i>Bursera eselsa</i>	Papelillo	AL
<i>Celiba acuminata</i>	Pochote	AL
<i>Pisonia capitata</i>	Bainoro	AT
<i>Bursera fragilis</i>	Copal	AL
<i>Salvia sp.</i>	Salvia	AL
<i>Acacia shaffnerii</i>	Chino	AL
<i>Coussinia pelucida</i>	Samo	AL
<i>Perilyle microglasa</i>	Manzanilla	H
<i>Cascunum sp.</i>	Chiltepín	H
<i>Tournefortia hirsutissima</i>	Tatachinole	H
<i>Mascanta macroptera</i>	Matamene	HT
<i>Anoda sp.</i>	Malva	H
<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	AT
<i>Erythraea flabelliformis</i>	Pionia	AL
<i>Datura sp.</i>	Toloache	H
<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado	AL
<i>Franseria ambrasoides</i>	Chicurilla	H
<i>Pedilanthus sp.</i>	Candelilla	SC
<i>Thonidium decandon</i>	Cola de perico	AL
<i>Acacia farneciana</i>	Vinorama	AT
<i>Pseudobombax sp.</i>	Barril	AL
<i>Brongniartia palmerii</i>	Piojo	AL
<i>Nicotiana glauca</i>	Higuerilla	AT
<i>Ficus sp.</i>	Costillon	AL
<i>Opuntia sp.</i>	Sibiri	SC

SC = Suculenta

H = Herbáceo

AL = Arbol

AT = Arbusto

## **ANEXO 2: CUADROS ESTADISTICOS**

CUADRO 1: EVOLUCION DE LA POBACION URBANA DE 1980 A 1990.

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABITANTES 1980	TOTAL DE HABITANTES 1990	POBLACION URBANA 1980	% POB. URBANA 1980	POBLACION URBANA 1990	% POB. URBANA 1990	% DE IN- CREMENTO EN 10 A.
<b>CHIHUAHUA</b>	2,005,477	2,441,873	1,196,472	59.66	1,657,621	67.88	8.22
BALLEZA	12,917	14,757					
BATOPILAS	10,513	9,751					
BOCOYNA	18,113	22,417					
CHINIPAS	7,770	7,116					
GUACHOCHI	29,067	34,255					
GPE. Y CALVO	30,231	34,954					
GUAZAPARES	9,381	10,082					
MAGUARACHI	1,230	1,690					
MORELOS	6,746	6,547					
URIQUE	13,814	15,848					
URIACHI	8,036	7,314					
<b>SINALOA</b>	1,849,879	2,204,054	739,277	39.96	1,052,975	47.77	7.81
AHOME	254,681	303,558	122,531	48.11	162,659	53.58	5.47
CHOIX	32,522	26,167					
EL FUERTE	81,330	86,074					
GUASAVE	221,139	258,130	55,535	25.11	96,007	37.19	12.08
SIN. DE LEYVA	80,820	88,002					
<b>SONORA</b>	1,513,731	1,823,606	839,509	55.46	1,190,644	65.29	9.83
ALAMOS	29,091	25,564					
HUATABAMPO	60,399	70,027	22,635	37.48	22,037	31.47	(6.01)
NAVOJOA	106,221	122,061	62,901	59.22	82,618	67.69	8.47
<b>DURANGO</b>	1,182,320	1,349,378	408,352	34.54	558,721	41.41	6.87
GUANACEVI	12,821	11,925					

Fuente: X y XI Censo General de Población y Vivienda de 1980 Y 1990. INEGI 1983 y 1992. Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 2: EVOLUCION DE LAS LOCALIDADES URBANAS DE 1980 A 1990

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE LOCALIDADES 1980	TOTAL DE LOCALIDADES 1990	LOCALIDADES URBANAS 1980	% LOC. URBANAS 1980	LOCALIDADES URBANAS 1990	% LOC. URBANAS 1990	% DE IN- CREMTO EN 10 A.
<b>CHIHUAHUA</b>	10,024	10,761	8	.08	8	.07	(.01)
BALLEZA	275	328					
BATOPILAS	368	367					
BOCOYNA	305	280					
CHINIPAS	208	177					
GUACHOCHI	793	845					
GPE. Y CALVO	663	684					
GUAZAPARES	347	407					
MAGUARACHI	77	90					
MORELOS	194	276					
URIQUE	396	557					
URIACHI	280	238					
<b>SINALOA</b>	4,956	5,247	7	.14	10	.19	.05
AHOME	184	260	1	.54	1	.38	(.16)
CHOIX	404	346			0	.00	
EL FUERTE	304	373			0	.00	
GUASAVE	439	437	2	.46	3	.69	.23
SIN. DE LEYVA	440	504			0	.00	
<b>SONORA</b>	7,428	6,165	10	.13	12	.19	.06
ALAMOS	392	347			0	.00	
HUATABAMPO	154	178	1	.65	1	.56	(.09)
NAVOJOA	263	244	1	.38	1	.41	.03
<b>DURANGO</b>	4,116	5,508	3	.07	3	.05	(.02)
GUANACEVI	147	160			0	.00	

Fuente: X y XI Censo General de Población y Vivienda de 1980 y 1990. INEGI 1983 y 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 3: POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR DE ACTIVIDAD

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	PEA TOTAL	% RES- PECTO AL ESTADO	PEA SECTOR PRIMARIO	% DE PEA SECTOR PRIMARIO	PEA SECTOR SECUNDA.	% DE PEA SECTOR SECUNDA.	PEA SECTOR TERCIA.	% PEA SECTOR TERCIA.	PEA NO ESPECI- FICADO	% PEA ESPECI- FICADO
<b>CHIHUAHUA</b>	773,100	100.00	131,610	17.02	277,662	35.92	334,376	43.25	29,452	3.81
BALLEZA	3,535	.46	2,273	64.30	439	12.42	604	17.09	219	6.20
BATOPILAS	2,283	.30	1,605	70.30	273	11.96	231	10.12	174	7.62
BOCOYNA	5,582	.72	2,161	38.71	1,273	22.81	1,957	35.06	191	3.42
CHINIPAS	1,755	.23	1,280	72.93	204	11.62	226	12.88	45	2.56
GUACHOCHI	7,846	1.01	5,224	66.58	712	9.07	1,617	20.61	293	3.73
GPE. Y CALVO	7,140	.92	5,125	71.78	772	10.81	932	13.05	311	4.36
GUAZAPARES	2,140	.28	1,378	64.39	322	15.05	349	16.31	91	4.25
MAGUARACHI	369	.05	243	65.85	57	15.45	49	13.28	20	5.42
MORELOS	1,075	.14	795	73.95	130	12.09	115	10.70	35	3.26
URIQUE	2,703	.35	1,449	53.61	348	12.87	820	30.34	86	3.18
URIACHI	1,495	.19	1,061	70.97	195	13.04	153	10.23	86	5.75
<b>SINALOA</b>	660,905	100	242,710	36.72	113,496	17.17	280,139	42.39	24,560	3.72
AHOME	92,134	13.94	27,242	29.57	17,293	18.77	44,794	48.62	2,805	3.04
CHOIX	5,913	.89	3,613	61.10	790	13.36	1,234	20.87	276	4.67
EL FUERTE	24,932	3.77	14,549	58.35	3,547	14.23	6,172	24.76	664	2.66
GUASAVE	75,765	11.46	40,097	52.92	10,580	13.96	22,820	30.12	2,268	2.99
SIN. DE LEYVA	22,926	3.47	16,006	69.82	2,198	9.59	3,390	14.79	1,332	5.81
<b>SONORA</b>	562,386	100	127,900	22.74	142,908	25.41	275,821	49.04	15,757	2.80
ALAMOS	6,140	1.09	3,488	56.81	902	14.69	1,522	24.79	228	3.71
HUATABAMPO	20,146	3.58	9,526	47.28	3,248	16.12	6,736	33.44	636	3.16
NAVOJOA	34,824	6.19	8,453	24.27	735	2.11	17,429	50.05	1,207	3.47
<b>DURANGO</b>	347,275	100	99,205	28.57	92,245	26.56	146,379	42.15	9,445	2.72
GUANACEVI	2,835	.82	1,560	55.03	725	25.57	466	16.44	84	2.96

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 4: POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO SEGUN TAMAÑO DE LOCALIDAD Y PORCENTAJE EN 1990

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABITANTES	1 A 2,499 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL	2,500 A 19,999 HABITANTE	% RESPECTO AL TOTAL	20,000 A 99,999 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL	100,000 A 999,999 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	2,441,873	552,667	22.63	231,835	9.49	351,946	14.41	1,305,675	53.47
BALLEZA	14,757	14,757	100.00		.00				
BATOPILAS	9,751	9,751	100.00		.00				
BOCOYNA	22,417	12,661	56.48	9,756	43.52				
CHINIPAS	7,116	7,116	100.00		.00				
GUACHOCHI	34,255	26,203	76.49	8,052	23.51				
GPE. Y CALVO	34,954	34,954	100.00		.00				
GUAZAPARES	10,082	10,082	100.00		.00				
MAGUARACHI	1,690	1,690	100.00		.00				
MORELOS	6,547	6,547	100.00		.00				
URIQUE	15,848	15,848	100.00		.00				
URIACHI	7,314	7,314	100.00		.00				
<b>SINALOA</b>	2,204,054	791,607	35.92	359,472	16.31	212,565	9.64	840,410	38.13
AHOME	303,558	77,827	25.64	63,112	20.79			162,659	53.58
CHOIX	26,167	20,834	79.62	5,333	20.38				
EL FUERTE	86,074	52,327	60.79	33,747	39.21				
GUASAVE	258,130	98,908	38.32	63,215	24.49	96,007	37.19		
SIN. DE LEYVA	88,002	71,090	80.78	16,912	19.22				
<b>SONORA</b>	1,823,606	380,539	20.87	252,422	13.84	458,374	25.14	732,270	40.16
ALAMOS	25,564	19,432	76.01	6,132	23.99				
HUATABAMPO	70,027	36,264	51.79	33,763	48.21	22,037	31.47		
NAVOJOA	122,061	36,895	30.23	2,548	2.09	82,618	67.69		
<b>DURANGO</b>	1,349,378	574,961	42.61	215,696	15.98	46,593	3.45	512,128	37.95
GUANACEVI	11,925	11,925	100.00		.00				

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.



CUADRO 5: NUMERO DE LOCALIDADES POR MUNICIPIO SEGUN TAMAÑO DE LA LOCALIDAD DE 1990

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE LOCALIDADES	1 A 2,499 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL	2,500 A 19,999 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL	20,000 A 99,999 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL	100,000 A .999,999 HABITANTES	% RESPECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	10,761	10,716	99.58	37	.34	6	.06	2	.02
BALLEZA	328	328	100.00		.00				
BATOPILAS	367	377	102.72		.00				
BOCOYNA	280	278	99.29	2	.71				
CHINIPAS	177	177	100.00		.00				
GUACHOCHI	845	844	99.88	1	.12				
GPE. Y CALVO	684	684	100.00		.00				
GUAZAPARES	407	407	100.00		.00				
MAGUARACHI	90	90	100.00		.00				
MORELOS	276	276	100.00		.00				
URIQUE	557	557	100.00		.00				
URIACHI	238	238	100.00		.00				
<b>SINALOA</b>	5,247	5,162	98.38	75	1.43	7	.13	3	.06
AHOME	260	245	94.23	14	5.38			1	.38
CHOIX	346	345	99.71	1	.29				
EL FUERTE	373	367	98.39	6	1.61				
GUASAVE	437	419	95.88	15	3.43	3	.69		
SIN. DE LEYVA	504	500	99.21	4	.79				
<b>SONORA</b>	6,165	6,112	99.14	41	.67	9	.15	3	.05
ALAMOS	347	346	99.71	1	.29				
HUATABAMPO	178	175	98.31	2	1.12	1	.56		
NAVOJOA	244	242	99.18	1	.41	1	.41		
<b>DURANGO</b>	5,508	5,466	99.24	39	.71	1	.02	2	.04
GUANACEVI	160	160	100.00		.00				

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 6: NUMERO Y PORCENTAJE DE HABITANTES SEGUN CONDICION DEL AGUA

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABITANTES	HABITANTES CON AGUA ENTUBADA	% RES- PECTO AL TOTAL	% DENTRO DE LA VI- VIENDA	% DENTRO DEL TERRENO	% EN LLAVE PUBLICA	HABITANTES SIN AGUA	% RES- PECTO AL TOTAL	% NO ESPECI- FICADO	% RES- PECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	2,398,319	2,100,139	87.57	67.52	30.55	1.93	285,251	11.89	12,929	.54
BALLEZA	14,439	5,706	39.52	39.15	57.28	3.58	8,562	59.30	171	1.18
BATOPILAS	8,860	1,907	21.52	22.97	72.84	4.19	6,843	77.23	110	1.24
BOCOYNA	21,653	11,154	51.51	28.38	66.55	5.07	10,301	47.57	198	.91
CHINIPAS	7,115	3,718	52.26	21.71	76.68	1.61	3,353	47.13	44	.62
GUACHOCHI	33,555	10,340	30.82	30.74	64.08	5.18	22,910	68.28	305	.91
GPE. Y CALVO	34,392	14,719	42.80	13.16	83.05	3.79	19,376	56.34	297	.86
GUAZAPARES	9,621	4,636	48.19	9.38	86.50	4.12	4,955	51.50	30	.31
MAGUARACHI	1,689	635	37.60	7.09	86.30	6.61	1,035	61.28	19	1.12
MORELOS	6,291	1,033	16.42	12.39	87.22	.39	5,170	82.18	88	1.40
URIQUE	14,921	6,376	42.73	27.70	69.38	2.92	8,353	55.98	192	1.29
URIACHI	7,207	1,884	26.14	14.33	79.09	6.58	5,275	73.19	48	.67
<b>SINALOA</b>	2,173,603	1,734,779	79.81	54.98	41.97	3.05	418,953	19.27	19,871	.91
AHOME	300,694	259,544	86.31	61.64	36.54	1.82	38,850	12.92	2,300	.76
CHOIX	26,088	13,538	51.89	24.38	70.19	5.43	12,175	46.67	375	1.44
EL FUERTE	84,618	60,527	71.53	29.39	69.17	1.44	23,342	27.59	749	.89
GUASAVE	250,730	179,854	71.73	37.11	59.77	3.12	69,652	27.78	1,224	.49
SIN. DE LEYVA	87,782	54,895	62.54	20.20	73.66	6.14	31,229	35.58	1,658	1.89
<b>SONORA</b>	1,798,442	1,637,000	91.02	63.45	34.91	1.64	152,531	8.48	8,891	.49
ALAMOS	25,524	16,557	64.87	21.53	76.19	2.28	8,574	33.59	393	1.54
HUATABAMPO	69,839	55,865	79.99	37.95	60.39	1.66	13,568	19.43	406	.58
NAVOJOA	121,835	109,623	89.98	42.21	55.42	2.37	11,615	9.53	597	.49
<b>DURANGO</b>	1,342,285	1,135,610	84.60	59.23	38.46	2.31	200,103	14.91	6,572	.49
GUUNACEVI	11,798	6,254	53.01	20.98	73.47	5.55	5,473	46.39	71	.60

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 7: NUMERO Y PORCENTAJE DE VIVIENDAS SEGUN CONDICION DEL AGUA

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS CON AGUA ENTUBADA	% RES- PECTO AL TOTAL	% DENTRO DE LA VI- VIENDA	% DENTRO DEL TERRENO	% EN LLAVE PUBLICA	VIVIENDAS SIN AGUA	% RES- PECTO AL TOTAL	% NO ESPECI- FICADA	% RES- PECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	529,799	464,491	87.67	68.23	29.83	1.94	62,230	11.75	3,078	.58
BALLEZA	2,927	1,209	41.31	41.60	55.25	3.15	1,687	57.64	31	1.06
BATOPILAS	1,816	399	21.97	23.81	71.68	4.51	1,395	76.82	22	1.21
BOCOYNA	4,775	2,432	50.93	29.85	65.13	5.02	2,305	48.27	48	1.01
CHINIPAS	1,295	656	50.66	22.87	75.00	2.13	631	48.73	8	.62
GUACHOCHI	7,076	2,189	30.94	32.12	62.81	5.07	4,823	68.16	64	.90
GPE. Y CALVO	6,117	2,671	43.67	14.68	81.28	4.04	3,387	55.37	59	.96
GUAZAPARES	1,893	903	47.70	9.97	86.49	3.54	985	52.03	5	.26
MAGUARACHI	383	143	37.34	9.09	83.22	7.69	234	61.10	6	1.57
MORELOS	1,233	184	14.92	12.50	86.41	1.09	1,028	83.37	21	1.70
URIQUE	3,193	1,360	42.59	30.52	65.88	3.60	1,793	56.15	40	1.25
URIACHI	1,474	376	25.51	16.22	78.19	5.59	1,089	73.88	9	.61
<b>SINALOEA</b>	422,242	337,929	80.03	57.03	40.01	2.96	80,263	19.01	4,050	.96
AHOME	58,729	50,780	86.46	63.44	34.68	1.88	7,468	12.72	481	.82
CHOIX	5,167	2,671	51.69	24.45	69.97	5.58	2,409	46.62	87	1.68
EL FUERTE	15,923	11,262	70.73	30.98	67.49	1.53	4,511	28.33	150	.94
GUASAVE	46,297	33,065	71.42	38.70	58.18	3.12	12,973	28.02	259	.56
SIN. DE LEYVA	15,469	9,494	61.37	20.52	73.21	6.27	5,677	36.70	298	1.93
<b>SONORA</b>	378,587	343,191	90.65	64.80	33.56	1.64	33,376	8.82	2,020	.53
ALAMOS	5,087	3,309	65.05	22.15	75.37	2.48	1,703	33.48	75	1.47
HUATABAMPO	13,790	11,068	80.26	39.48	58.95	1.57	2,630	19.07	92	.67
NAVOJOA	23,861	21,452	89.90	44.61	53.02	2.37	2,292	9.61	117	.49
<b>DURANGO</b>	262,164	223,512	85.26	60.75	36.83	2.42	37,327	14.24	1,325	.51
GUANACEVI	2,398	1,323	55.17	22.15	72.79	5.06	1,063	44.33	12	.50

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 8: NUMERO Y PORCENTAJE DE HABITANTES SEGUN CONDICION DE DRENAJE

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABITANTES	HABITANTES CON DRENAJE	% RESPECTO AL TOTAL	% QUE DRENA A LA CALLE	% QUE DRENA A FOSA SEP.	% QUE DRENA AL SUELO, RIO O LAGO	HABITANTES SIN DRENAJE	% RESPECTO AL TOTAL	NO ESPECIFICADO	% RESPECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	2,398,319	1,577,172	65.76	82.78	15.14	2.08	784,664	32.72	36,483	1.52
BALLEZA	14,439	1,696	11.75	59.08	25.71	15.21	12,503	86.59	240	1.66
BATOPILAS	8,860	737	8.32	6.11	51.15	42.74	7,937	89.58	186	2.10
BOCOYNA	21,653	2,611	12.06	36.84	51.59	11.57	18,310	84.56	732	3.38
CHINIPAS	7,115	449	6.31	8.24	83.52	8.24	6,517	91.60	149	2.09
GUACHOCHIC	33,555	5,353	15.95	64.86	29.85	5.29	27,234	81.16	968	2.88
GPE. Y CALVO	34,392	3,282	9.54	19.20	34.70	46.10	30,415	88.44	695	2.02
GUAZAPARES	9,621	836	8.69	1.68	48.92	49.40	8,687	90.29	98	1.02
MAGUARACHI	1,689	25	1.48	24.00	56.00	20.00	1,620	95.91	44	2.61
MORELOS	6,291	343	5.45	.00	92.71	7.29	5,746	91.34	202	3.21
URIQUE	14,921	1,391	9.32	1.51	63.05	35.44	12,998	87.11	532	3.57
URIACHI	7,207	259	3.59	9.27	55.21	35.52	6,822	94.66	126	1.75
<b>SINALOA</b>	2,173,603	1,161,908	53.46	79.56	16.05	4.39	968,848	44.57	42,847	1.97
AHOME	300,694	202,568	67.37	91.93	5.56	2.51	94,371	31.38	3,755	1.25
CHOIX	26,088	2,709	10.38	42.23	52.42	5.35	22,298	85.47	1,081	4.14
EL FUERTE	84,618	22,216	26.25	57.12	35.26	7.62	60,317	71.28	2,085	2.46
GUASAVE	250,730	95,690	38.16	73.62	21.11	5.27	151,305	60.35	3,735	1.49
SIN. DE LEYVA	87,782	14,103	16.07	42.52	42.90	14.58	70,624	80.45	3,055	3.48
<b>SONORA</b>	1,798,442	1,166,799	64.88	79.10	18.43	2.47	606,054	33.70	25,589	1.42
ALAMOS	25,524	4,454	17.45	66.10	26.36	7.54	20,226	79.24	844	3.31
HUATABAMPO	69,839	22,254	31.86	69.61	24.05	6.34	46,308	66.31	1,277	1.83
NAVOJOA	121,835	51,416	42.20	65.93	30.10	3.97	67,413	55.33	3,006	2.47
<b>DURANGO</b>	1,342,285	704,564	52.49	81.80	14.01	4.19	609,891	45.44	27,830	2.07
GUANACEVI	11,798	1,567	13.28	16.59	12.32	71.09	10,001	84.77	230	1.95

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 9: NUMERO Y PORCENTAJE DE VIVIENDAS, SEGUN CONDICION DE DRENAJE

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS CON DRENAJE	% RESPECTO AL TOTAL	% QUE DRENA A LA CALLE	% QUE DRENA A FOSA SEP.	% QUE DRENA AL SUELO, RIO O LAGO	VIVIENDAS SIN DRENAJE	% RESPECTO AL TOTAL	NO ESPEFICADO	% RESPECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	529,799	352,355	66.51	83.19	14.81	2.00	169,602	32.01	8,342	1.57
BALLEZA	2,927	383	13.09	60.84	26.37	12.79	2,499	85.38	45	1.54
BATOPILAS	1,816	147	8.09	6.12	53.74	40.14	1,630	89.76	39	2.15
BOCOYNA	4,775	595	12.46	36.30	52.10	11.60	4,027	84.34	163	3.41
CHINIPAS	1,295	87	6.72	8.04	82.76	9.20	1,180	91.12	28	2.16
GUACHOCHI	7,076	1,187	16.78	64.53	30.84	4.63	5,668	80.10	221	3.12
GPE. Y CALVO	6,117	628	10.27	19.90	36.15	43.95	5,360	87.62	129	2.11
GUAZAPARES	1,893	178	9.40	2.25	50.56	47.19	1,700	89.80	15	.79
MAGUARACHI	383	5	1.31	20.00	40.00	40.00	369	96.34	9	2.35
MORELOS	1,233	66	5.35	.00	95.45	4.55	1,125	91.24	42	3.41
URIQUE	3,193	333	10.43	1.50	61.56	36.94	2,757	86.35	103	3.23
URIACHI	1,474	55	3.73	7.27	58.18	34.55	1,393	94.50	26	1.76
<b>SINALOA</b>	422,242	231,987	54.94	80.16	15.70	4.14	181,753	43.04	8,502	2.01
AHOME	58,729	40,213	68.47	92.36	5.37	2.27	17,742	30.21	774	1.32
CHOIX	5,167	544	10.53	43.75	50.55	5.70	4,404	85.23	219	4.24
EL FUERTE	15,923	4,267	26.80	56.34	36.21	7.45	11,244	70.61	412	2.59
GUASAVE	46,297	18,041	38.97	73.58	21.36	5.07	27,534	59.47	722	1.56
SIN. DE LEYVA	15,469	2,458	15.89	40.48	44.34	15.18	12,473	80.63	538	3.48
<b>SONORA</b>	378,587	249,048	65.78	79.44	18.18	2.38	124,014	32.76	5,525	1.46
ALAMOS	5,087	911	17.91	66.52	26.56	6.92	4,007	78.77	169	3.32
HUATABAMPO	13,790	4,581	33.22	70.31	23.82	5.87	8,948	64.89	261	1.89
NAVOJOA	23,861	10,575	44.32	67.29	29.11	3.60	12,713	53.28	573	2.40
<b>DURANGO</b>	262,164	142,569	54.38	82.38	13.59	4.03	114,175	43.55	5,420	2.07
GUANACEVI	2,398	360	15.01	18.61	13.33	68.06	1,993	83.11	45	1.88

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

**CUADRO 10: NUMERO Y PORCENTAJE DE HABITANTES SEGUN CONDICION DE DOTACION DE ENERGIA ELECTRICA**

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABITANTES	HABITANTES CON ENERGIA ELECTRICA	% CON ENERGIA	HABITANTES SIN ENERGIA ELECTRICA	% SIN ENERGIA
<b>CHIHUAHUA</b>	2,398,319	2,080,981	86.77	317,338	13.23
BALLEZA	14,439	4,763	32.99	9,676	67.01
BATOPILAS	8,860	530	5.98	8,330	94.02
BOCOYNA	21,653	9,860	45.54	11,793	54.46
CHINIPAS	7,115	961	13.51	6,154	86.49
GUACHOCHIC	33,555	7,149	21.31	26,406	78.69
GPE. Y CALVO	34,392	4,276	12.43	30,116	87.57
GUAZAPARES	9,621	1,076	11.18	8,545	88.82
MAGUARACHI	1,689	254	15.04	1,435	84.96
MORELOS	6,291	291	4.63	6,000	95.37
URIQUE	14,921	2,950	19.77	11,971	80.23
URIACHI	7,207	517	7.17	6,690	92.83
<b>SINALOA</b>	2,173,603	1,978,188	91.01	195,415	8.99
AHOME	300,694	288,518	95.95	12,176	4.05
CHOIX	26,088	13,930	53.40	12,158	46.60
EL FUERTE	84,618	68,129	80.51	16,489	19.49
GUASAVE	250,730	236,961	94.51	13,769	5.49
SIN. DE LEYVA	87,782	67,256	76.62	20,526	23.38
<b>SONORA</b>	1,798,442	1,632,271	90.76	166,161	9.24
ALAMOS	25,524	15,699	61.51	9,825	38.49
HUATABAMPO	69,839	59,115	84.64	10,724	15.36
NAVOJOA	121,835	106,821	87.68	15,004	12.32
<b>DURANGO</b>	1,342,285	1,157,937	86.27	184,348	13.73
GUANACEVI	11,798	3,807	32.27	7,991	67.73

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990.  
INEGI 1992. Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

**CUADRO 11: NUMERO Y PORCENTAJE DE VIVIENDAS, SEGUN CONDICION DE DOTACION DE ENERGIA ELECTRICA**

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS CON ENERGIA ELECTRICA	% CON ENERGIA	VIVIENDAS SIN ENERGIA ELECTRICA	% SIN ENERGIA
<b>CHIHUAHUA</b>	529,799	461,444	87.10	68,355	12.90
BALLEZA	2,927	1,050	35.87	1,877	64.13
BATOPILAS	1,816	109	6.00	1,707	94.00
BOCOYNA	4,775	2,182	45.70	2,603	54.51
CHINIPAS	1,295	177	13.67	1,118	86.33
GUACHOCHI	7,076	1,526	21.57	5,550	78.43
GPE. Y CALVO	6,117	810	13.24	5,307	86.76
GUAZAPARES	1,893	243	12.84	1,650	87.16
MAGUARACHI	383	62	16.19	321	83.81
MORELOS	1,233	52	4.22	1,181	95.78
URIQUE	3,193	664	20.80	2,529	79.20
URIACHI	1,474	109	7.39	1,365	92.61
<b>SINALOA</b>	422,242	383,679	90.87	38,563	9.13
AHOME	58,729	56,201	95.70	2,528	4.30
CHOIX	5,167	2,783	53.86	2,384	46.14
EL FUERTE	15,923	12,688	79.68	3,235	20.32
GUASAVE	46,297	43,536	94.04	2,761	5.96
SIN. DE LEYVA	15,469	11,705	75.67	3,764	24.33
<b>SONORA</b>	378,587	341,924	90.32	36,663	9.68
ALAMOS	5,087	3,102	60.98	1,985	39.02
HUATABAMPO	13,790	11,737	85.11	2,053	14.89
NAVOJOA	23,861	20,888	87.54	2,972	12.46
<b>DURANGO</b>	262,164	228,099	87.01	34,065	12.99
GUANACEVI	2,398	833	34.74	1,565	65.26

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990.  
INEGI 1992. Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

**CUADRO 12: POBLACION TOTAL, TASAS DE CRECIMIENTO DE 1930 A 1990  
Y PROYECCIONES AL AÑO 2000, 2010, 2020 Y 2030**

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	POBLACION TOTAL 1930	POBLACION TOTAL 1940	TASA DE CREC. 10	POBLACION TOTAL 1950	TASA DE CREC. 10	POBLACION TOTAL 1960	TASA DE CREC. 10	POBLACION TOTAL 1970	TASA DE CREC. 10	POBLACION TOTAL 1980	TASA DE CREC. 10
CHIHUAHUA	491,792	623,944	1.0241	846,414	1.0310	1,226,793	1.0378	1,612,525	1.0277	2,005,477	1.0220
BALLEZA	7,375	8,462	1.0138	10,272	1.0196	14,386	1.0343	13,244	.9918	12,917	.9975
BATOPILAS	15,153	14,245	.9938	20,234	1.0357	22,100	1.0089	8,854	.9126	10,513	1.0173
BOCOYNA	6,696	7,753	1.0148	10,187	1.0277	13,883	1.0314	17,074	1.0209	18,113	1.0059
CHINIPAS	5,834	7,124	1.0202	6,024	.9834	6,193	1.0028	7,453	1.0187	7,770	1.0042
GUACHOCHI								16,192		29,067	1.0603
GPE. Y CALVO	18,546	23,743	1.0250	24,750	1.0042	26,751	1.0078	29,053	1.0083	30,231	1.0040
GUAZAPARES	4,286	4,641	1.0080	4,097	.9876	8,402	1.0745	7,512	.9889	9,381	1.0225
MAGUARACHI		4,242		1,773	.9165	1,422	.9782	1,475	1.0037	1,230	.9820
MORELOS	3,064	3,051	.9996	3,826	1.0229	6,299	1.0511	6,517	1.0034	6,746	1.0035
URIQUE	8,119	8,008	.9986	8,122	1.0014	10,838	1.0293	12,581	1.0150	13,814	1.0094
URIACHI	6,262	5,302	.9835	5,638	1.0062	6,349	1.0119	7,900	1.0221	8,036	1.0017
SINALOA	395,618	492,821	1.0222	635,681	1.0258	838,404	1.0281	1,266,528	1.0421	1,849,872	1.0386
AHOME	30,394	39,208	1.0258	60,175	1.0438	89,593	1.0406	164,719	1.0628	254,681	1.0445
CHOIX	14,565	22,753	1.0456	27,939	1.0207	21,541	.9743	26,859	1.0223	32,522	1.0193
EL FUERTE	25,849	32,558	1.0233	40,606	1.0223	44,674	1.0096	61,658	1.0327	81,330	1.0281
GUASAVE	26,940	36,960	1.0321	54,631	1.0399	91,024	1.0524	149,663	1.0510	221,139	1.0398
SIN. DE LEYVA	27,617	35,693	1.0260	42,784	1.0183	49,886	1.0155	52,942	1.0060	80,820	1.0432
SONORA	316,271	364,176	1.0142	510,607	1.0344	783,378	1.0437	1,098,720	1.0344	1,513,731	1.0326
ALAMOS	18,857	19,165	1.0016	21,484	1.0115	24,525	1.0133	24,170	.9985	29,091	1.0187
HUATABAMPO	11,810	14,874	1.0233	22,701	1.0432	29,935	1.0280	44,587	1.0406	60,399	1.0308
NAVOJOA	22,864	31,118	1.0313	38,533	1.0216	54,412	1.0351	67,038	1.0211	106,221	1.0471
DURANGO	404,364	483,829	1.0181	629,874	1.0267	760,836	1.0191	939,208	1.0213	1,182,320	1.0233
GUANACEVI	6,614	10,195	1.0442	8,722	.9845	11,143	1.0248	12,063	1.0080	12,821	1.0061

(Continúa)

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.



**CUADRO 12: POBLACION TOTAL, TASAS DE CRECIMIENTO DE 1930 A 1990  
Y PROYECCIONES AL AÑO 2000, 2010, 2020 Y 2030 (Continuación)**

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	POBLACION TOTAL 1990	TASA DE CREC. 10	INCREMENTO CALCULADO 1930-1990	PROMEDIO TASA 1930-1990	PROYECCION AL AÑO 2000	PROYECCION AL AÑO 2010	PROYECCION AL AÑO 2020	PROYECCION AL AÑO 2030
<b>CHIHUAHUA</b>	2,441,873	1.0199	1.0271	1.0271	3,189,432	4,165,850	5,441,190	7,106,965
BALLEZA	14,757	1.0134	1.0116	1.0117	16,565	18,596	20,875	23,433
BATOPILAS	9,751	.9925	.9927	.9935	9,060	8,418	7,822	7,268
BOCOYNA	22,417	1.0215	1.0203	1.0204	27,418	33,535	41,016	50,167
CHINIPAS	7,116	.9912	1.0033	1.0034	7,356	7,603	7,859	8,124
GUACHOCHI	34,255	1.0166	1.0382	1.0384	49,824	72,468	105,405	153,310
GPE. Y CALVO	34,954	1.0146	1.0106	1.0106	38,848	43,176	47,987	53,333
GUAZAPARES	10,082	1.0072	1.0144	1.0148	11,627	13,408	15,463	17,832
MAGUARACHI	1,690	1.0323	.9818	.9825	1,406	1,170	973	309
MORELOS	6,547	.9970	1.0127	1.0129	7,430	8,433	9,570	10,861
URIQUE	15,848	1.0138	1.0112	1.0113	17,717	19,806	22,142	24,753
URIACHI	7,314	.9906	1.0026	1.0027	7,506	7,703	7,905	8,112
<b>SINALOA</b>	2,204,054	1.0177	1.0290	1.0291	2,934,584	3,907,248	5,202,299	6,926,593
AHOME	303,558	1.0177	1.0391	1.0392	445,469	653,722	959,331	1,407,811
CHOIX	26,167	.9785	1.0098	1.0101	28,851	31,810	35,073	38,671
EL FUERTE	86,074	1.0057	1.0203	1.0203	105,182	128,533	157,067	191,936
GUASAVE	258,130	1.0156	1.0384	1.0385	376,194	548,259	799,022	1,164,481
SIN. DE LEYVA	88,002	1.0085	1.0195	1.0196	106,753	129,498	157,091	190,562
<b>SONORA</b>	1,823,606	1.0188	1.0296	1.0297	2,441,985	3,270,054	4,378,918	5,863,795
ALAMOS	25,564	.9872	1.0051	1.0051	26,894	28,293	29,765	31,314
HUATABAMPO	70,027	1.0149	1.0301	1.0302	94,211	126,747	170,519	229,408
NAVOJOA	122,061	1.0140	1.0283	1.0284	161,367	213,330	282,026	372,844
<b>DURANGO</b>	1,349,378	1.0133	1.0203	1.0203	1,649,531	2,016,449	2,464,985	3,013,291
GUANCEVI	11,925	.9928	1.0099	1.0101	13,156	14,514	16,012	17,665

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 13: POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA Y LUGAR DE NACIMIENTO

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE HABI- TANTES	NACIDOS EN LA ENTIDAD	% RES- PECTO AL TOTAL	NAC. EN OTRA ENTIDAD	% RES- PECTO AL TOTAL	NO ESPECI- FICADO	% RESP/ TOTAL	NAC. EN O/PAIS	% RESP/ TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>									
BALLEZA	14,757	14,495	98.22	182	1.23	57	.39	23	.16
BATOPILAS	9,751	9,230	94.66	107	1.10	411	4.21	3	.03
BOCOYNA	22,417	21,880	97.60	385	1.72	130	.58	22	.10
CHINIPAS	7,116	6,588	92.58	510	7.17	18	.25	0	.00
GUACHOCHI	34,255	33,270	97.12	247	.72	725	2.12	13	.04
GPE. Y CALVO	34,954	33,535	95.94	1,328	3.80	78	.22	13	.04
GUAZAPARES	10,082	9,635	95.57	427	4.24	20	.20	0	.00
MAGUARACHI	1,690	1,677	99.23	7	.41	6	.36	0	.00
MORELOS	6,547	5,912	90.30	579	8.84	56	.86	0	.00
URIQUE	15,848	15,496	97.78	289	1.82	63	.40	0	.00
URIACHI	7,314	7,043	96.29	250	3.42	21	.29		
<b>SINALOA</b>									
AHOME	303,558	265,179	87.36	37,013	12.19	1,008	.33	358	.12
CHOIX	26,167	23,648	90.37	2,376	9.08	127	.49	16	.06
EL FUERTE	86,074	79,184	92.00	6,554	7.61	293	.34	43	.05
GUASAVE	258,130	236,320	91.55	20,603	7.98	995	.39	212	.08
SIN. DE LEYVA	88,002	83,020	94.34	4,285	4.87	647	.74	50	.06
<b>SONORA</b>									
ALAMOS	25,564	23,602	92.33	1,506	5.89	367	1.44	89	.35
HUATABAMPO	70,027	63,341	90.45	6,357	9.08	291	.42	38	.05
NAVOJOA	122,061	109,941	90.07	11,549	9.46	366	.30	205	.17
<b>DURANGO</b>									
GUANACEVI	11,925	10731	89.99	1,117	9.37	20	.17	57	.48

(Continúa)

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990. INEGI 1992  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

**CUADRO 13: POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA  
Y LUGAR DE NACIMIENTO. (Continuación)**

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	1er. EDO. POR No. DE INMI.	No.	% RESP/ TOTAL DE INMIGRA.	2do. EDO. POR No. DE INMI.	No.	% RESP/ TOTAL DE INMIGRA.
<b>CHIHUAHUA</b>						
BALEZA	DURANGO	130	71.43			
BATOPILAS	SINALOA	76	71.03			
BOCOYNA	COAHUILA	53	13.77	D.F.	41	10.65
CHINIPAS	SONORA	411	80.59	SINALOA	63	12.35
GUACHOCHI	DURANGO	56	22.67	SINALOA	31	12.55
GPE. Y CALVO	DURANGO	554	41.72	SINALOA	111	8.36
GUAZAPARES	SINALOA	214	50.12	SONORA	157	36.77
MAGUARACHI	SINALOA	5	71.43			
MORELOS	SONORA	409	70.64			
URIQUE	SINALOA	131	45.33	SONORA	54	18.69
URIACHI	SONORA	225	90.00			
<b>SINALOA</b>						
AHOME	SONORA	9,887	26.71	NAYARIT	2,543	6.87
CHOIX	CHIHUAHUA	1,768	74.41	SONORA	400	16.84
EL FUERTE	CHIHUAHUA	2,383	36.36	SONORA	1,624	24.78
GUASAVE	CHIHUAHUA	3,592	17.43	OAXACA	2,126	10.32
SIN. DE LEYVA	CHIHUAHUA	1,495	34.89	SONORA	742	17.32
<b>SONORA</b>						
ALAMOS	CHIHUAHUA	816	54.18	SINALOA	474	31.47
HUATABAMPO	SINALOA	3,951	62.15	CHIHUAHUA	531	8.35
NAVOJOA	SINALOA	4,089	35.41	CHIHUAHUA	2,950	25.54
<b>DURANGO</b>						
GUANCEVI	CHIHUAHUA	1,019	91.23	ZACATECAS	31	2.78

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda de 1990.  
INEGI 1992. Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 14: SUPERFICIE DE LABOR SEGUN DISPONIBILIDAD DE AGUA Y CONDICION DE USO.

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE TIERRAS DE LABOR	TIERRAS DE RIEGO	% RES- PECTO TOTAL	TIERRAS DE TEMPORAL	% RES- PECTO TOTAL	TIERRAS DE RIEGO Y TEMPORAL	% RES- PECTO TOTAL	TIERRAS SEMBRADAS	% RES- PECTO TOTAL	TIERRAS NO SEMBRADAS	% RES- PECTO TOTAL
CHIHUAHUA	726,778.178	119,972.350	16.51	329,495.598	45.34	277,310.230	38.16	638,952.947	87.92	87,825.231	12.08
BALLEZA	8,841.000	.000	.00	7,391.000	83.60	1,450.000	16.40	8,841.000	100.00	.000	.00
BATOPILAS	7,940.000	.000	.00	7,940.000	100.00	.000	.00	7,940.000	100.00	.000	.00
BOCOYNA	26,300.000	.000	.00	26,300.000	100.00	.000	.00	26,300.000	100.00	.000	.00
CHINIPAS	16,016.000	.000	.00	16,016.000	100.00	.000	.00	15,734.993	98.25	281.007	1.75
GUACHOCHI	20,837.000	.000	.00	20,837.000	100.00	.000	.00	20,837.000	100.00	.000	.00
GPE. Y CALVO	11,656.000	.000	.00	11,121.000	95.41	535.000	4.59	11,656.000	100.00	.000	.00
GUAZAPARES	16,738.000	.000	.00	11,738.000	70.13	5,000.000	29.87	14,311.000	85.50	2,426.769	14.50
MAGUARACHI	543.000	.000	.00	543.000	100.00	.000	.00	543.000	100.00	.000	.00
MORELOS	8,207.000	.000	.00	8,207.000	100.00	.000	.00	7,300.000	88.95	907.000	11.05
URIQUE	9,001.000	.000	.00	7,782.000	86.46	1,219.000	13.54	8,161.000	90.67	840.000	9.33
URIACHI	6,848.000	.000	.00	5,748.000	83.94	1,100.000	16.06	6,464.000	94.39	384.000	5.61
SINALOA	1,511,733.150	390,281.350	25.82	755,693.500	49.99	365,758.300	24.19	894,204.776	59.15	617,528.374	40.85
AHOME	114,738.750	84,456.750	73.61	6,145.000	5.36	24,137.000	21.04	79,513.500	69.30	35,225.250	30.70
CHOIX	44,573.000	.000	.00	33,208.000	74.50	11,365.000	25.50	27,915.000	62.63	16,658.000	37.37
EL FUERTE	80,870.500	19,073.500	23.59	35,587.000	44.00	26,210.000	32.41	38,399.000	47.48	42,471.500	52.52
GUASAVE	129,023.300	88,242.000	68.39	60.000	.05	40,721.300	31.56	87,134.276	67.53	41,889.024	32.47
SIN. DE LEYVA	155,719.000	43,777.000	28.11	62,744.500	40.29	49,197.500	31.59	73,251.500	47.04	82,467.500	52.96
SONORA	551,540.110	348,789.910	63.24	115,744.700	20.99	87,005.500	15.78	352,386.846	63.89	199,153.264	36.11
ALAMOS	32,198.000	480.000	1.49	31,438.000	97.64	280.000	.87	27,246.000	84.62	4,952.000	15.38
HUATABAMPO	37,065.000	16,180.230	43.65	9,305.500	25.11	11,580.000	31.24	23,796.000	64.20	13,269.396	35.80
NAVOJOA	37,095.000	13,018.000	35.09	11,378.000	30.67	12,699.000	34.23	13,532.334	36.48	23,562.666	63.52
DURANGO	930,822.390	45,545.750	4.89	483,433.940	51.94	401,842.700	43.17	710,097.775	76.29	220,724.615	23.71
GUANACEVI	22,610.380	.000	.00	21,655.000	95.77	955.380	4.23	13,869.380	61.34	8,741.000	38.66

Fuente: VII Censo Eidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 15: TOTAL DE EJIDOS Y COMUNIDADES SEGUN SU ACTIVIDAD PRINCIPAL

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE EJIDOS Y COMUN.	ACTI- VIDAD AGRIC.	% RES- PECTO AL TOTAL	ACTI- VIDAD GANA.	% RES- PECTO AL TOTAL	ACTI- VIDAD FORES.	% RES- PECTO AL TOTAL	ACTIVIDAD DE RECO- LECCION	% RES- PECTO AL TOTAL	OTRA ACTIVI- VIDAD	% RES- PECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	953	637	66.84	205	21.51	99	10.39	4	.42	8	.84
BALLEZA	18	10	55.56	4	22.22	4	22.22	0	.00	0	.00
BATOPILAS	11	8	72.73	1	9.09	2	18.18	0	.00	0	.00
BOCOYNA	24	2	8.33	0	.00	22	91.67	0	.00	0	.00
CHINIPAS	15	14	93.33	0	.00	1	6.67	0	.00	0	.00
GUACHOCHI	27	14	51.85	0	.00	13	48.15	0	.00	0	.00
GPE. Y CALVO	36	19	52.78	5	13.89	12	33.33	0	.00	0	.00
GUAZAPARES	13	11	84.62	1	7.69	1	7.69	0	.00	0	.00
MAGUARACHI	5	5	100.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00
MORELOS	20	16	80.00	1	5.00	3	15.00	0	.00	0	.00
URIQUE	24	15	62.50	0	.00	8	33.33	1	4.17	0	.00
URIACHI	15	10	66.67	1	6.67	4	26.67	0	.00	0	.00
<b>SINALOA</b>	1,269	1,089	85.82	141	11.11	7	.55	0	.00	32	2.52
AHOME	108	90	83.33	8	7.41	0	.00	0	.00	10	9.26
CHOIX	61	60	98.36	1	1.64	0	.00	0	.00	0	.00
EL FUERTE	104	63	60.58	35	33.65	3	2.88	0	.00	3	2.88
GUASAVE	122	115	94.26	3	2.46	0	.00	0	.00	4	3.28
SIN. DE LEYVA	160	145	90.63	11	6.88	2	1.25	0	.00	2	1.25
<b>SONORA</b>	890	423	47.53	321	36.07	13	1.46	9	1.01	124	13.93
ALAMOS	81	36	44.44	36	44.44	7	8.64	0	.00	2	2.47
HUATABAMPO	53	30	56.60	14	26.42	0	.00	1	1.89	8	15.09
NAVOJOA	46	23	50.00	21	45.65	0	.00	0	.00	2	4.35
<b>DURANGO</b>	1,083	789	72.85	151	13.94	122	11.27	8	.74	13	1.20
GUANACEVI	37	10	27.03	15	40.54	12	32.43	0	.00	0	.00

Fuente: VII Censo Eidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

- 126 -

CUADRO 16: USO ACTUAL DEL SUELO POR MUNICIPIO Y LOCALIDAD

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE SUPERFICIE MPAL. HAS.	SUPERFICIE DE LABOR	% RES- PECTO TOTAL	SUPERFICIE CON PASTOS O ENMONTADA	% RES- PECTO TOTAL	SUPERFICIE CON BOSQUE O SELVA	% RES- PECTO TOTAL	SUPERFICIE CON OTROS USOS	% RES- PECTO TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	9,897,017.000	726,778.178	7.34	6,214,388.000	62.79	2,899,055.600	29.29	56,795.250	.57
BALLEZA	396,117.000	8,841.000	2.23	190,763.000	48.16	196,272.000	49.55	241.000	.06
BATOPILAS	175,562.680	7,940.000	4.52	55,693.680	31.72	111,909.000	63.74	20.000	.01
BOCOYNA	280,192.000	26,300.000	9.39	19,025.000	6.79	220,890.000	78.84	13,977.000	4.99
CHINIPAS	98,013.000	16,016.000	16.34	54,701.000	55.81	27,237.000	27.79	59.000	.06
GUACHOCHI	535,085.000	20,837.000	3.89	141,796.000	26.50	372,262.000	69.57	190.000	.04
GPE. Y CALVO	688,460.340	11,656.000	1.69	194,698.000	28.28	481,758.340	69.98	348.000	.05
GUAZAPARES	189,298.000	16,738.000	8.84	53,089.000	28.05	119,432.000	63.09	39.000	.02
MAGUARACHI	26,546.000	543.000	2.05	3,560.000	13.41	22,443.000	84.54	.000	.00
MORELOS	177,241.330	8,207.000	4.63	122,705.000	69.23	46,315.330	26.13	14.000	.01
URIQUE	220,481.000	9,001.000	4.08	81,935.000	37.16	127,225.000	57.70	2,320.000	1.05
URIACHI	129,998.000	6,848.000	5.27	39,390.000	30.30	83,760.000	64.43	.000	.00
<b>SINALOA</b>	3,747,732.200	1,511,733.150	40.34	1,917,618.950	51.17	212,686.500	5.68	105,693.600	2.82
AHOME	199,254.500	114,738.750	57.58	62,971.000	31.60	1,368.000	.69	20,176.750	10.13
CHOIX	211,846.000	44,573.000	21.04	155,551.000	73.43	10,860.000	5.13	862.000	.41
EL FUERTE	259,486.610	80,870.500	31.17	175,960.000	67.81	1,720.000	.66	935.500	.36
GUASAVE	173,353.550	129,023.300	74.43	12,208.500	7.04	800.000	.46	31,321.750	18.07
SIN. DE LEYVA	465,457.500	155,719.000	33.46	265,468.400	57.03	42,722.000	9.18	1,547.600	.33
<b>SONORA</b>	5,967,803.430	551,540.110	9.24	4,755,706.610	79.69	184,182.000	3.09	476,374.710	7.98
ALAMOS	366,941.520	32,198.000	8.77	307,572.020	83.82	26,633.000	7.26	538.500	.15
HUATABAMPO	133,906.730	37,065.000	27.68	80,352.500	60.01	.000	.00	16,488.500	12.31
NAVOJOA	179,254.000	37,095.000	20.69	131,183.000	73.18	6,184.000	3.45	4,792.000	2.67
<b>DURANGO</b>	8,415,947.400	930,822.390	11.06	4,881,729.710	58.01	2,470,388.640	29.35	133,006.660	1.58
GUANACEVI	400,864.080	22,610.380	5.64	138,770.700	34.62	238,819.000	59.58	664.000	.17

Fuente: VII Censo Ejidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

- 127 -

CUADRO 17: PRODUCCION FORESTAL POR MUNICIPIO, SEGUN NUMERO DE EJIDOS Y COMUNIDADES

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	No. DE EJIDOS Y COMUN.	PRODUC-CION DE PINO	% RES-PECTO AL TOTAL	PRODUC-CION DE ENCINO	% RES-PECTO AL TOTAL	OTRAS ESPECIES	% RES-PECTO AL TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	343	176	51.31	78	22.74	89	25.95
BALLEZA	11	8	72.73	3	27.27	0	.00
BATOPILAS	8	1	12.50	5	62.50	2	25.00
BOCOYNA	23	23	100.00	0	.00	0	.00
CHINIPAS	14	3	21.43	6	42.86	5	35.71
GUACHOCHI	19	19	100.00	0	.00	0	.00
GPE. Y CALVO	29	23	79.31	4	13.79	2	6.90
GUAZAPARES	9	6	66.67	1	11.11	2	22.22
MAGUARACHI	2	2	100.00	0	.00	0	.00
MORELOS	12	7	58.33	5	41.67	0	.00
URIQUE	19	15	78.95	2	10.53	2	10.53
URIACHI	11	6	54.55	5	45.45	0	.00
<b>SINALOA</b>	321	14	4.36	19	5.92	288	89.72
AHOME	1	0	.00	0	.00	1	100.00
CHOIX	45	1	2.22	3	6.67	41	91.11
EL FUERTE	33	0	.00	0	.00	33	100.00
GUASAVE	0	0	.00	0	.00	0	#DIV/0!
SIN. DE LEYVA	48	2	4.17	4	8.33	42	87.50
<b>SONORA</b>	252	6	2.38	13	5.16	233	92.46
ALAMOS	47	3	6.38	2	4.26	42	89.36
HUATABAMPO	13	0	.00	0	.00	13	100.00
NAVOJOA	7	0	.00	0	.00	7	100.00
<b>DURANGO</b>	365	198	54.25	34	9.32	133	36.44
GUANACEVI	25	21	84.00	2	8.00	2	8.00

Fuente: VII Censo Ejidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 18: EJIDOS Y COMUNIDADES CON USO DE TECNOLOGIA FORESTAL

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE EJIDOS Y COMUNIDA.	APLICAN REFORES-TACION	% RES-PECTO AL TOTAL	APLICAN CONTROL DE PLAGAS	% RES-PECTO AL TOTAL	APLICAN ACALEO	% RES-PECTO AL TOTAL	SELECCION ARBOLES P/ CORTAR	% RES-PECTO AL TOTAL	SIN TECNO-LOGIA	% RES-PECTO AL TOTAL
CHIHUAHUA	213	92	43.19	64	30.05	117	54.93	195	91.55	130	61.03
BALLEZA	9	8	88.89	5	55.56	6	66.67	8	88.89	2	22.22
BATOPILAS	3	3	100.00	1	33.33	2	66.67	2	66.67	5	166.67
BOCOYNA	22	13	59.09	10	45.45	21	95.45	22	100.00	1	4.55
CHINIPAS	14	0	.00	0	.00	0	.00	4	28.57	10	71.43
GUACHOCHI	18	10	55.56	8	44.44	12	66.67	16	88.89	1	5.56
GPE. Y CALVO	25	8	32.00	5	20.00	16	64.00	25	100.00	4	16.00
GUAZAPARES	7	3	42.86	1	14.29	2	28.57	7	100.00	2	28.57
MAGUARACHI	2	1	50.00	0	.00	2	100.00	2	100.00	0	.00
MORELOS	7	2	28.57	2	28.57	3	42.86	7	100.00	5	71.43
URIQUE	15	8	53.33	3	20.00	6	40.00	15	100.00	4	26.67
URIACHI	6	2	33.33	1	16.67	3	50.00	6	100.00	5	83.33
SINALOA	145	15	10.34	13	8.97	23	15.86	130	89.66	176	121.38
AHOME	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	1	#DIV/0!
CHOIX	30	5	16.67	0	.00	7	23.33	28	93.33	15	50.00
EL FUERTE	10	0	.00	0	.00	1	10.00	9	90.00	23	230.00
GUASAVE	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
SIN. DE LEYVA	19	3	15.79	2	10.53	5	26.32	15	78.95	29	152.63
SONORA	160	20	12.50	13	8.13	33	20.63	145	90.63	92	57.50
ALAMOS	34	4	11.76	0	.00	8	23.53	30	88.24	13	38.24
HUATABAMPO	5	0	.00	0	.00	0	.00	5	100.00	8	160.00
NAVOJOA	2	0	.00	0	.00	0	.00	2	100.00	5	250.00
DURANGO	246	86	34.96	77	31.30	109	44.31	238	96.75	119	48.37
GUANACEVI	20	3	15.00	7	35.00	9	45.00	20	100.00	5	25.00

Fuente: VII Censo Eidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.



CUADRO 19: EJIDOS Y COMUNIDADES SEGUN PRINCIPAL PRODUCTO DE RECOLECCION

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL DE EJIDOS Y COMUNIDA.	LECHU- GILLA	% RES- PECTO AL TOTAL	CANDE- LILLA	% RES- PECTO AL TOTAL	LEÑA	% RES- PECTO AL TOTAL	OTROS PRODUCTOS	% RES- PECTO AL TOTAL
CHIHUAHUA	117	13	11.11	20	17.09	29	24.79	55	47.01
BALLEZA	7	0	.00	0	.00	3	42.86	4	57.14
BATOPILAS	1	0	.00	0	.00	1	100.00	0	.00
BOCOYNA	2	0	.00	0	.00	0	.00	2	100.00
CHINIPAS	4	0	.00	0	.00	4	100.00	0	.00
GUACHOCHI	1	0	.00	0	.00	0	.00	1	100.00
GPE. Y CALVO	10	5	50.00	0	.00	0	.00	5	50.00
GUAZAPARES	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
MAGUARACHI	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
MORELOS	3	3	100.00	0	.00	0	.00	0	.00
URIQUE	1	0	.00	0	.00	0	.00	1	100.00
URIACHI	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
SINALOA	46	10	21.74	5	10.87	6	13.04	25	54.35
AHOME	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
CHOIX	10	4	40.00	1	10.00	0	.00	5	50.00
EL FUERTE	4	0	.00	0	.00	1	25.00	3	75.00
GUASAVE	0	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
SIN. DE LEYVA	2	2	100.00	0	.00	0	.00	0	.00
SONORA	93	5	5.38	0	.00	23	24.73	65	69.89
ALAMOS	19	2	10.53	0	.00	4	21.05	13	68.42
HUATABAMPO	2	0	.00	0	.00	1	50.00	1	50.00
NAVOJOA	2	0	.00	0	.00	0	.00	2	100.00
DURANGO	206	10	4.85	12	5.83	53	25.73	131	63.59
GUANACEVI	2	0	.00	0	.00	0	.00	2	100.00

Fuente: VII Censo Ejidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 20: EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS, SEGUN TIPO DE ACTIVIDAD NO AGROPECUARIAS, NI FORESTALES POR MUNICIPIO.

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS	TOTAL MPAL.	CON ESTAS CARA.	% RES- PECTO TOTAL	EXT. MAT. CONS.	% RES- PECTO TOTAL	OTROS MINE- RALES	% RES- PECTO TOTAL	ACUA CULTU RA	% RES- PECTO TOTAL	ARTE SANI AS	% RES- PECTO TOTAL	INDUS TRIA	% RES- PECTO TOTAL	TURIS MO Y OTRAS	% RES- PECTO TOTAL	SIN ESTAS ACTI.	% RES- PECTO TOTAL
<b>CHIHUAHUA</b>	953	110	11.54	53	5.56	24	2.52	18	1.89	14	1.47	15	1.57	23	2.41	843	88.46
BALLEZA	18	1	5.56	1	5.56	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	17	94.44
BATOPILAS	11	2	18.18	0	.00	0	.00	1	9.09	1	9.09	0	.00	1	9.09	9	81.82
BOCOYNA	24	8	33.33	5	20.83	0	.00	1	4.17	3	12.50	3	12.50	1	4.17	16	66.67
CHINIPAS	15	2	13.33	0	.00	2	13.33	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	13	86.67
GUACHOCHI	27	6	22.22	3	11.11	0	.00	0	.00	2	7.41	2	7.41	0	.00	21	77.78
GPE. Y CALVO	36	4	11.11	1	2.78	1	2.78	0	.00	1	2.78	1	2.78	1	2.78	32	88.89
GUAZAPARES	13	4	30.77	0	.00	4	30.77	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	9	69.23
MAGUARACHI	5	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	5	100.00
MORELOS	20	6	30.00	1	5.00	3	15.00	2	10.00	1	5.00	1	5.00	0	.00	14	70.00
URIQUE	24	4	16.67	1	4.17	1	4.17	0	.00	2	8.33	1	4.17	1	4.17	20	83.33
URIACHI	15	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	15	100.00
<b>SINALOA</b>	1,269	112	8.83	25	1.97	26	2.05	36	2.84	11	.87	10	.79	31	2.44	1,157	91.17
AHOME	108	7	6.48	0	.00	0	.00	5	4.63	0	.00	0	.00	2	1.85	101	93.52
CHOIX	61	9	14.75	1	1.64	4	6.56	0	.00	2	3.28	1	1.64	3	4.92	52	85.25
EL FUERTE	104	11	10.58	4	3.85	0	.00	2	1.92	3	2.88	1	.96	2	1.92	93	89.42
GUASAVE	122	7	5.74	0	.00	4	3.28	0	.00	1	.82	3	2.46	3	2.46	115	94.26
SIN. DE LEYVA	160	10	6.25	4	2.50	3	1.88	2	1.25	2	1.25	0	.00	4	2.50	150	93.75
<b>SONORA</b>	890	95	10.67	38	4.27	22	2.47	19	2.13	7	.79	4	.45	33	3.71	795	89.33
ALAMOS	81	9	11.11	0	.00	2	2.47	1	1.23	4	4.94	0	.00	3	3.70	72	88.89
HUATABAMPO	53	8	15.09	2	3.77	0	.00	3	5.66	0	.00	0	.00	4	7.55	45	84.91
NAVOJOA	46	4	8.70	3	6.52	0	.00	1	2.17	0	.00	0	.00	0	.00	42	91.30
<b>DURANGO</b>	1,083	178	16.44	77	7.11	38	3.51	36	3.32	5	.46	47	4.34	19	1.75	905	83.56
GUANACEVI	37	1	2.70	0	.00	1	2.70	0	.00	0	.00	0	.00	0	.00	36	97.30

Fuente: VII Censo Eidal de 1991. Resultados definitivos. INEGI 1994  
Estados: Chihuahua, Sinaloa, Sonora y Durango.

CUADRO 21: POSIBILIDADES DE USOS DEL AGUA SEGUN SU CALIDAD, EN LA ESTACION FUENTE BAROTEN DE 1990 A 1994

MES Y AÑO MUESTREO	ICA	USO I	USO II	USO III	USO IV	USO V	USO VI
04/90	66.25	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
09/90	66.96	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
02/91	69.01	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
05/91	80.57	LIGERA PURIFICACION	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
08/91	68.65	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
02/92	68.51	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
05/92	65.42	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
10/92	65.64	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/92	65.64	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
04/93	66.83	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
08/93	59.06	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	DUDOSO PARA ESP. SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/93	62.75	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
02/94	74.36	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
05/94	68.89	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
08/94	63.78	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/94	69.84	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.

Fuente: Sistema Nacional de Información de Calidad del Agua (1990-1994)

CUADRO 22: POSIBILIDADES DE USOS DEL AGUA SEGUN SU CALIDAD, EN LA ESTACION PUENTE SAN MIGUEL ZAPOTITLAN DE 1990 A 1994

MES Y AÑO MUESTREO	ICA	USO I	USO II	USO III	USO IV	USO V	USO VI
02/90	61.54	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
04/90	63.28	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
09/90	65.41	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/90	61.71	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
02/91	79.19	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
05/91	75.89	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
08/91	74.61	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
02/92	72.30	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. P/T D.A.	ACEP. P/T LOS ORGANISMOS	LIGERA PURIF. P/ALG. PROCESOS	ACEP.	ACEP.
05/92	62.80	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
10/92	69.56	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/92	69.56	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
04/93	63.78	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
08/93	58.55	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	DUDOSO PARA ESP. SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/93	65.70	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
02/94	66.43	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
05/94	60.22	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	ACEP. EXCEP. ESP. MUY SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
08/94	55.99	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	DUDOSO PARA ESP. SENS.	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.
11/94	59.18	MAYOR NEC. DE TRAT.	ACEP. NO RECOMEN.	DUDOSO PARA ESPECIES SENSIB	SIN TRAT. PARA LA IND. NORMAL	ACEP.	ACEP.

Fuente: Sistema Nacional de Información de Calidad del Agua (1990-1994)

### **ANEXO 3: FOTOGRAFIAS**



**Foto 1. Zona deforestada en la parte alta de la cuenca (zona de restauración).**



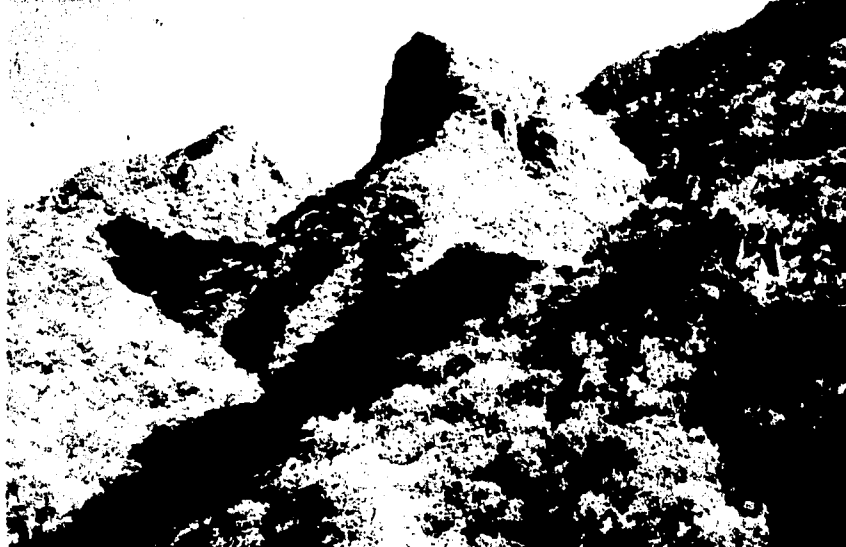
**Foto 2. Area abierta al cultivo en los bosques de pino (zona de restauración).**



**Foto 3. Area abierta al pastizal inducido en el bosque de pino (zona de restauración).**



**Foto 4. Zona de transición en las áreas de bosques de pino y encino (zona de conservación).**

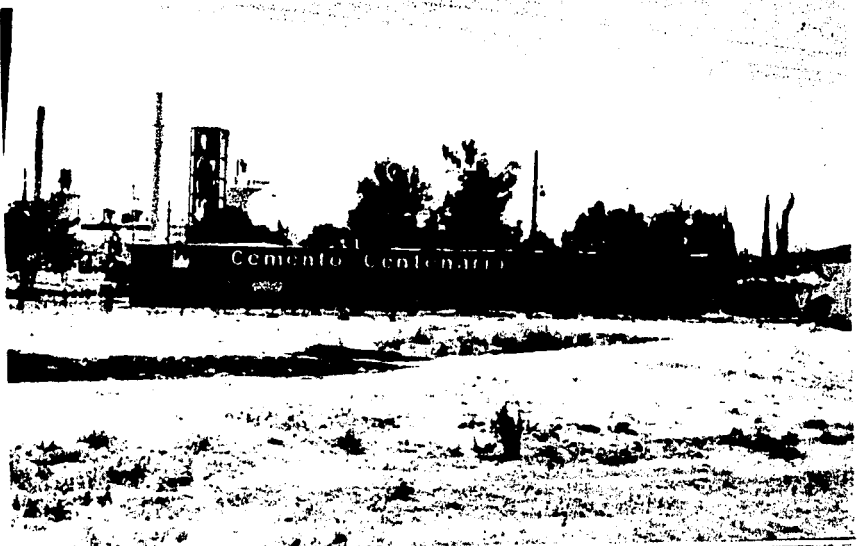


**Foto 5. Areas de selva baja caducifolia (zona de conservación).**



**Foto 6. Zonas de matorral sarcocaulé (zona de conservación).**





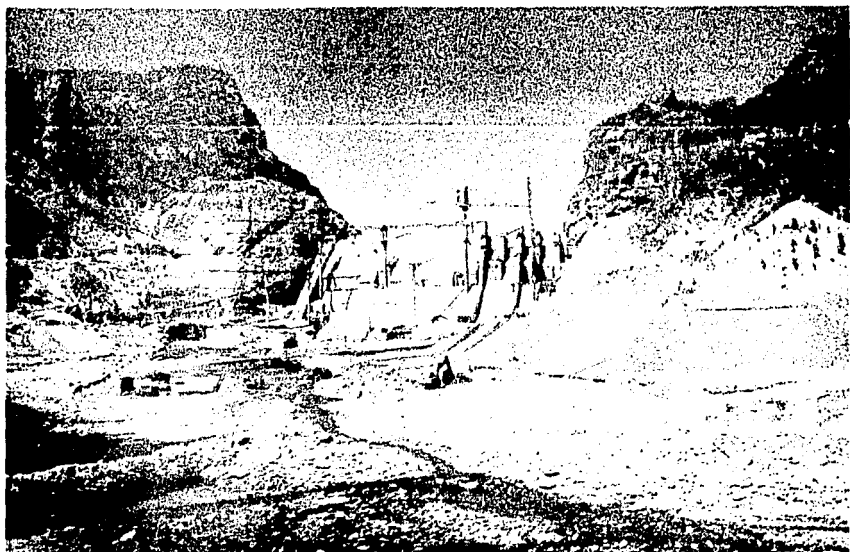
**Foto 7. Presencia de la escasa industria en la cuenca.**



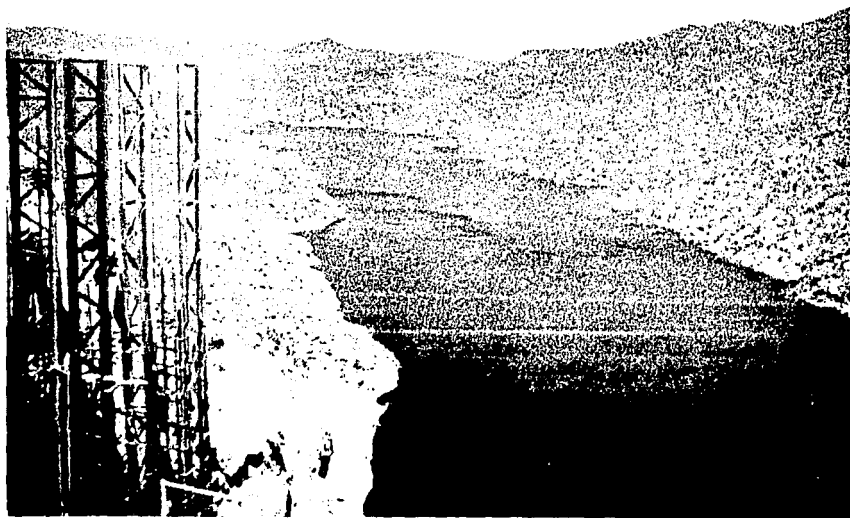
**Foto 8. Panorámica del río Fuerte, aguas arriba de la presa Miguel Hidalgo.**



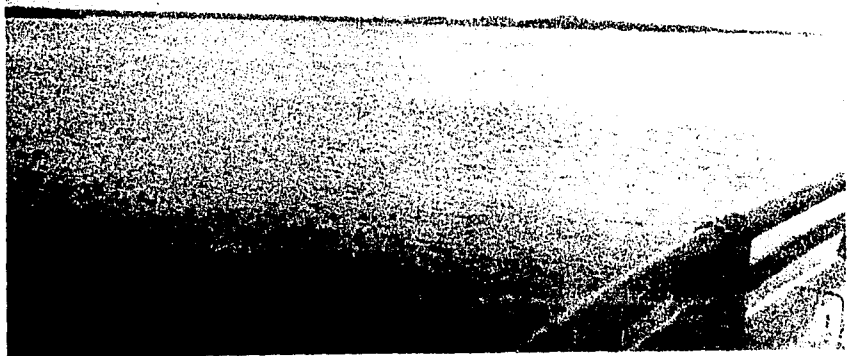
**Fotos 9 y 10. Panorámica de la presa Miguel Hidalgo.**



**Foto 11. Panorámica de la cortina de la presa Huites.**



**Foto 12. Llenado del vaso de la presa Huites.**



**Foto 13. Presa Josefa Ortiz de Domínguez (zona de conservación).**



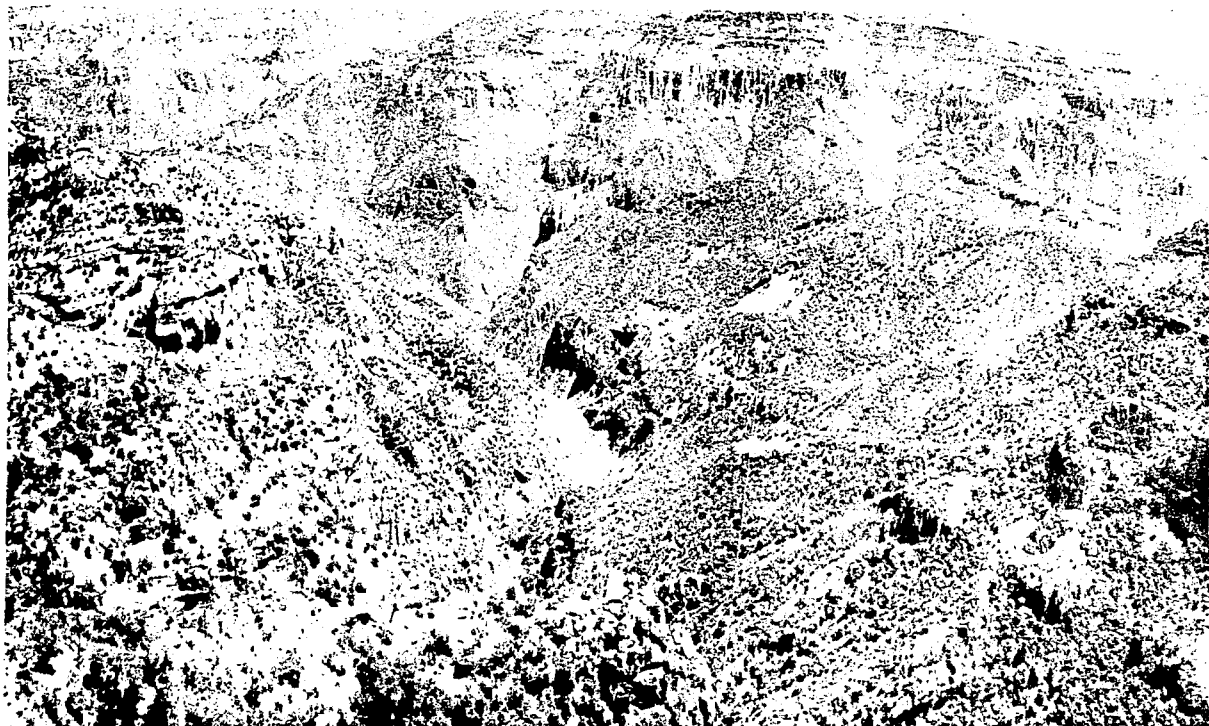
**Foto 14. Pesca en la presa Josefa Ortiz de Domínguez (manejo controlado).**



**Foto 15. Area de pastizal cultivada.**



**Foto 16. Ejemplo de las áreas propuestas para abrirse al cultivo (aprovechamiento futuro).**

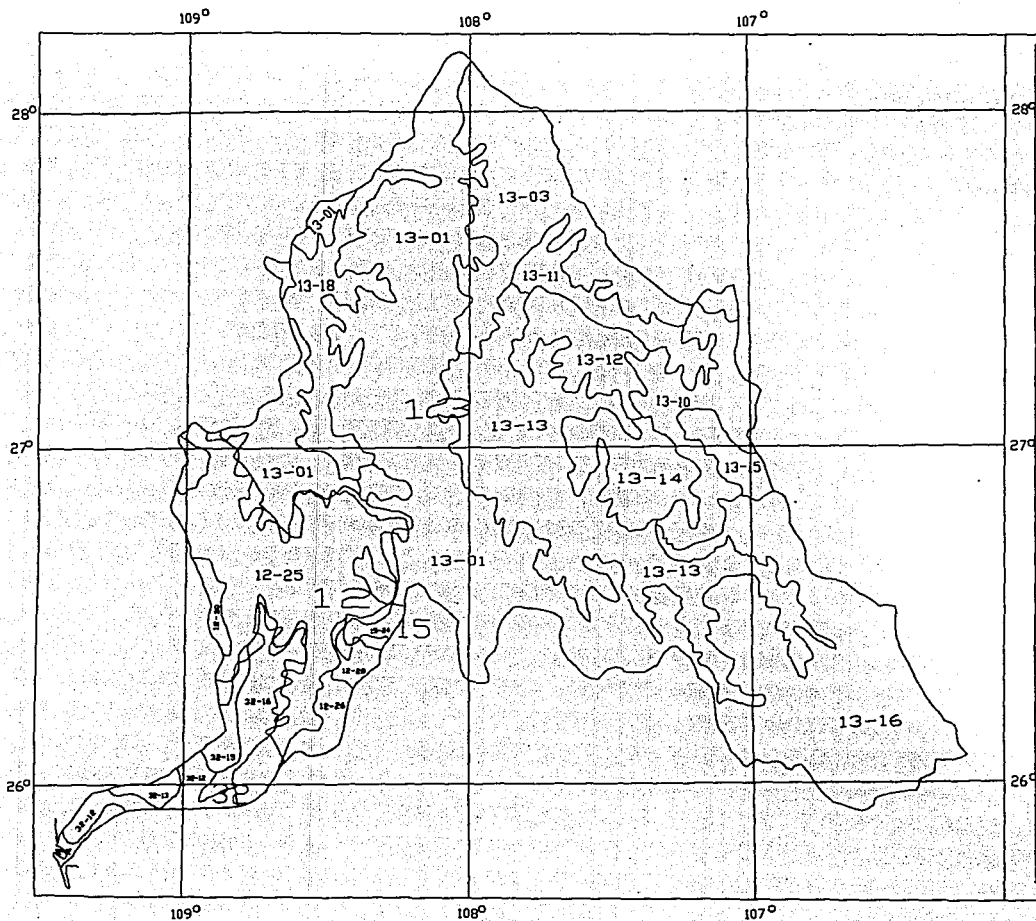


**Fotos 17 a 19. Panorámica de la Barranca del Cobre, la cual se propone para zona de restauración y protección.**

## **ANEXO 4: CARTOGRAFIA**







## SIMBOLOGIA

MAPA 3:  
PROVINCIAS ECOLÓGICAS  
Y SISTEMAS TERRESTRES

— LIMITE DE PROVINCIA ECOL.  
— LIMITE DE SISTEMA TERRESTRE

12 PROV. PIE DE LA SIERRA  
SISTEMAS TERRESTRES:

12-25 ALAMOS  
12-26 LOS OJITOS  
12-28 CHICHIBAMPÍ  
12-29 N. DE AGUASCALIENTES  
12-20 SAN FRANCISCO  
12-31 MINAS NUEVAS

13 PROV. GRAN MESETA Y CAÑONES  
CHIHUAHUENSES

SISTEMAS TERRESTRES:

13-01 SAN IGNACIO-MAZÓN  
13-03 COMUCHES-PANACHOL  
13-10 AGUAS ZARCA  
13-11 CAÑÓN LINDO  
13-12 URDÍDE  
13-13 BARRANCA DEL COTIPE  
13-14 TOMACHIC  
13-15 CABARACHIC  
13-16 VERDE-TURIACHIC  
13-18 CHINTAS  
13-20 FUERTE

15 PROV. GRAN MESETA Y CAÑONES  
DURANGUENSES

SISTEMAS TERRESTRES:

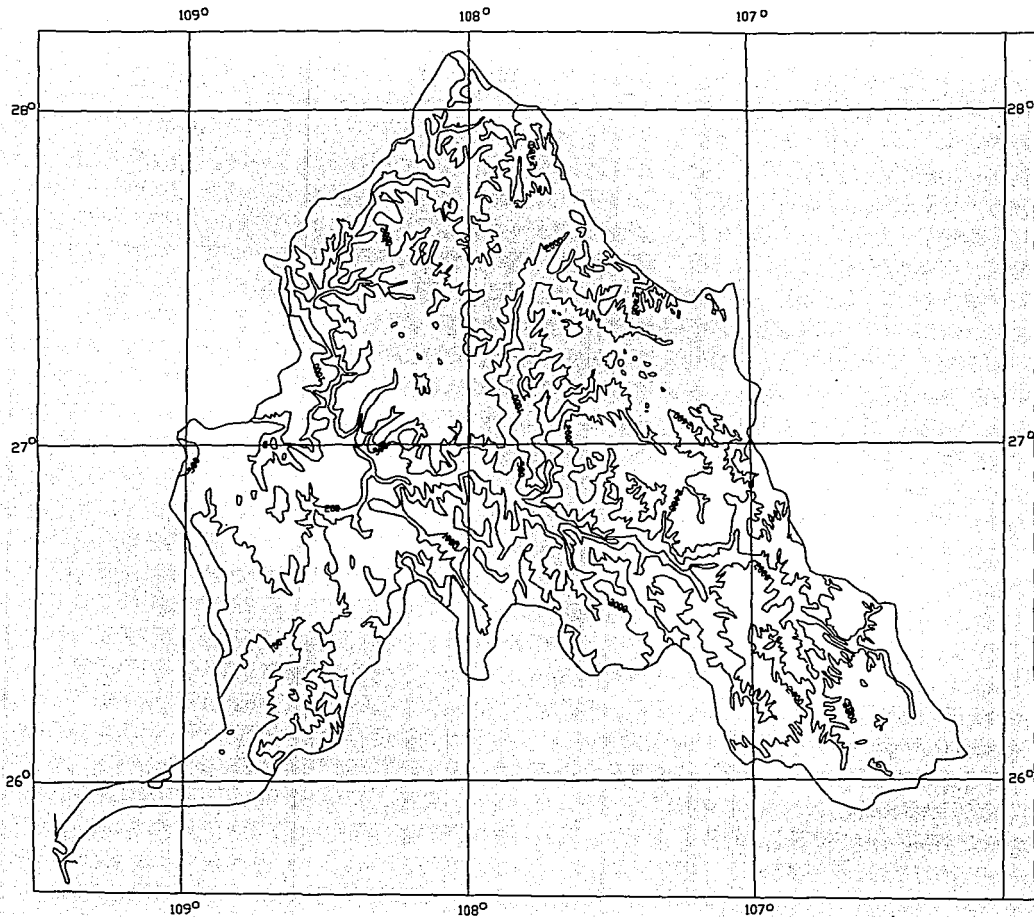
15-04 PICACHOS DE GUADALUPE-AGUA AZUL

32 PROV. LLANURA COSTERA Y  
DELTAS DE SON. Y SIN.

SISTEMAS TERRESTRES:

32-02 PACÍFICO  
32-12 LOS MOCHIS  
32-13 NV. DE LOS MOCHIS  
32-15 LAS ESTACAS  
32-16 EL FUERTE  
32-17 ANHOC

FUENTE: SISTEMA DE IN-  
FORMACION PARA EL  
ORDENAMIENTO ECOLÓGICO  
ESCALA 1: 1,750,000



## SIMBOLOGIA

### MAPA 4: TOPOGRAFIA

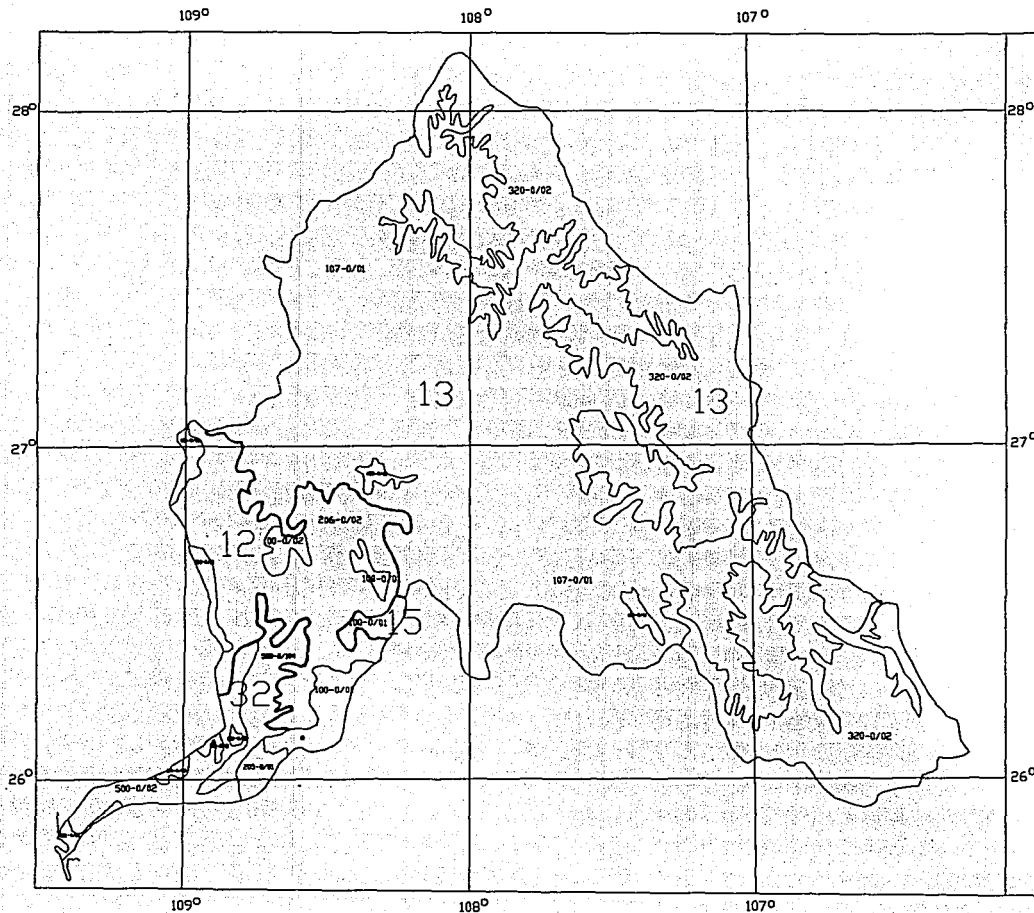
COTAS DE CURVAS DE NIVEL:

- 100 msnm
- 200 msnm
- 500 msnm
- 1000 msnm
- 2000 msnm
- 2400 msnm
- 2800 msnm
- 3000 msnm

FUENTE: CARTAS DE  
TOPOGRAFIA DEL INEGI  
ESC. 1:1000000

ESCALA 1: 1,750,000





## SIMBOLOGIA

MAPA 6: FISIOGRAFIA  
 PROVINCIA: SIERRA  
 MADRE OCCIDENTAL  
 SUBPROVINCIAS

### 12 PIE DE LA SIERRA

100-0/01 SIERRA SIN FASE/SIERRA ALTA  
 206-0/02 LOMERIO ASOCIADO CON VALLES, SIN FASE/LOMERIO DE PIE DE MONTE  
 100-0/02 SIERRA SIN FASE/SIERRA BAJA

### 13 GRAN MESETA Y CABONES CHIHUAHUENSES

600-0/01 VALLE SIN FASE, VALLE ABIERTO DE MONTAÑA  
 320-0/02 MESETA ASOCIADA CON CASADAS, SIN FASE Y SUPERFICIE DE GRAN MESETA  
 107-0/01 SIERRA CON CABONES, SIN FASE  
 100-0/01 SIERRA SIN FASE, SIERRA ALTA

### 15 GRAN MESETA Y CABONES DURANGUENSES

100-0/01 SIERRA SIN FASE/SIERRA ALTA

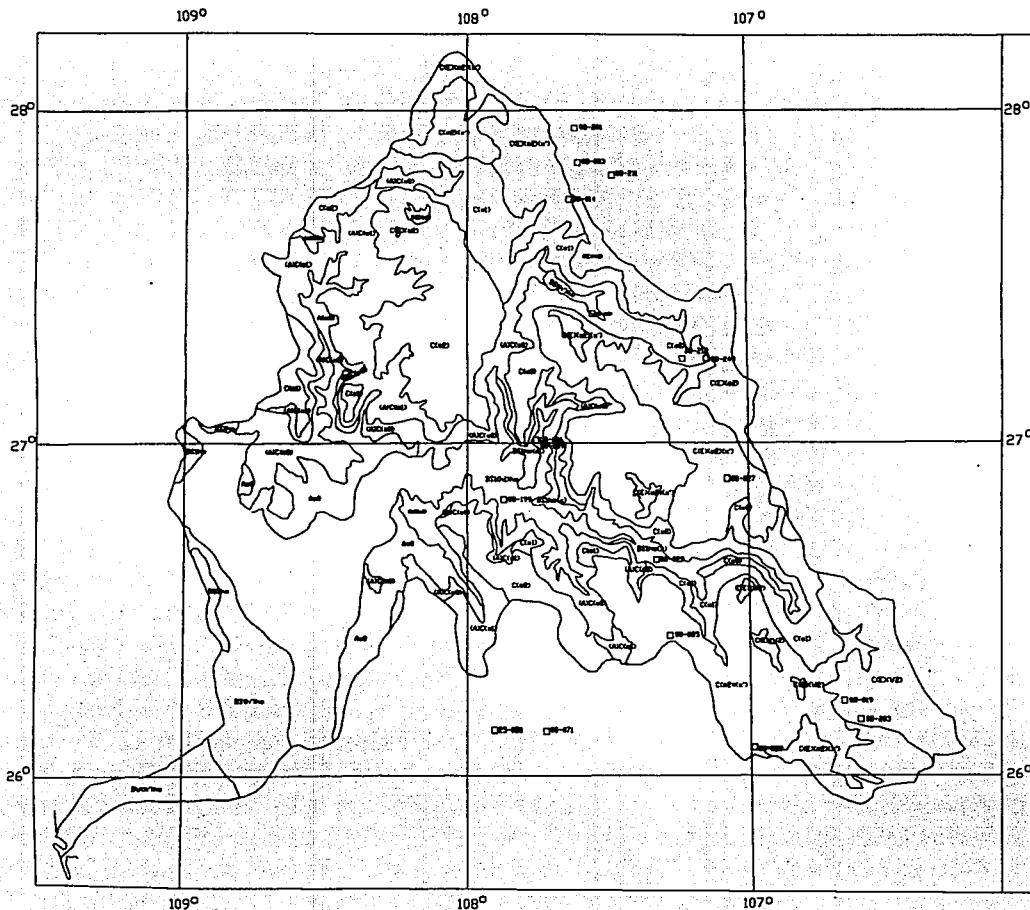
PROVINCIA LLANURA  
 COSTERA DEL PACÍFICO

### 32 SUBPROVINCIA LLANURA COSTERA Y DELTAS DE SONORA SINALOA

500-0/04 LLANURA SIN FASE/ PLAYA O BARRA  
 502-0/01 LLANURA ASOCIADA CON LOMERIOS SIN FASE/LLANURA COSTERA  
 500-0/02 LLANURA SIN FASE DELTAICA  
 100-0/02 SIERRA SIN FASE/BA  
 100-0/01 SIERRA SIN FASE/ALTA  
 200-0/01 LOMERIO SIN FASE/LOMERIO  
 521-4/01 LLANURA ASOCIADO CON CIENEGAS FASE SALINA/LLANURA COSTERA

— LIMITE DE PROVINCIA FISIOGRAFICA  
 — LIMITE DE SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA  
 — LIMITE DE TOPOFORMAS

FUENTE: CARTAS FISIOGRAFICAS DEL INEGI  
 ESC. 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000

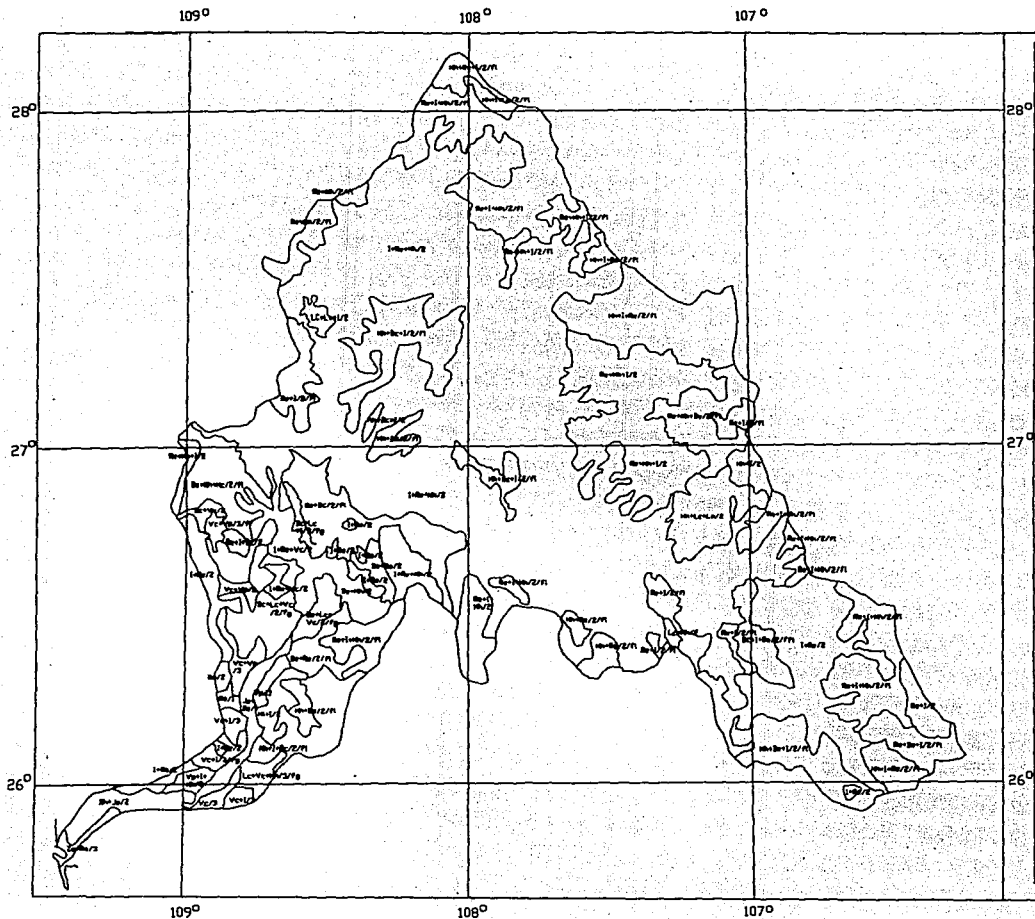


# SIMBOLOGIA

## MAPA 7: CLIMATOLOGIA

- (AUC)(a) SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, LLUVIA INVERNAL ENTRE 5 Y 10%. EL NOMBRE HÚMEDO DEL GRUPO CALDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, LLUVIA INVERNAL ENTRE 5 Y 10%.
  - (AUC)(b) SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, LLUVIA INVERNAL ENTRE 5 Y 10%. HÚMEDO MEDIA DEL GRUPO.
  - (B)(H)(a) SEMISECO MUY CALDO CON LLUVIAS EN VERANO, PRECIPITACION INVERNAL DE 5 A 10%.
  - (B)(H)(b) SEMISECO SENCILLO LLUVIAS EN VERANO, PRECIPITACION INVERNAL DE 5 A 10%. INVIERNO FRESCO.
  - (B)(D)(a) SECO MUY CALDO O CALDO CON LLUVIAS EN VERANO, PRECIPITACION INVERNAL DE 5 A 10%.
  - (B)(D)(b) SECO MUY CALDO Y CALDO CON LLUVIAS EN VERANO, PRECIPITACION INVERNAL DE 5 A 10%.
  - (B)(S)(a) SEMISECO SENCILLO CON LLUVIAS EN VERANO, PRECIPITACION INVERNAL MENOR A 10%.
  - (C)(a) templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal de 5 a 10%, humedad media.
  - (C)(b) templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal de 5 a 10%, los más húmedos.
  - (C)(D)(a) templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal menor a 10%, los más húmedos.
  - (C)(b) templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal de 5 a 10%, los más húmedos.
  - (C)(D)(a) seco subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal de 5 a 10%, los más húmedos.
  - (C)(D)(b) semifrío subhúmedo con lluvias en verano, precipitación invernal menor a 10%, los más húmedos.
- ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

FUENTE: CARTAS CLIMÁTICAS DEL INEGI  
 ESC. 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000



# SIMBOLOGIA

## MAPA 8: EDAFOLOGIA

Bc CAMBISOL CROMICO  
Be CAMBISOL EUTRICO

Hc FEDZEM CALCARICO  
Hh FEDZEM HAPLICO  
Hl FEDZEM LUVICO

Je FLUVISOL EUTRICO

I LITOSOL

Lc LUVISOL CROMICO

Re REGOSOL EUTRICO

Vc VERTISOL CROMICO  
Vp VERTISOL PELICO

Xh XEROSOL HAPLICO

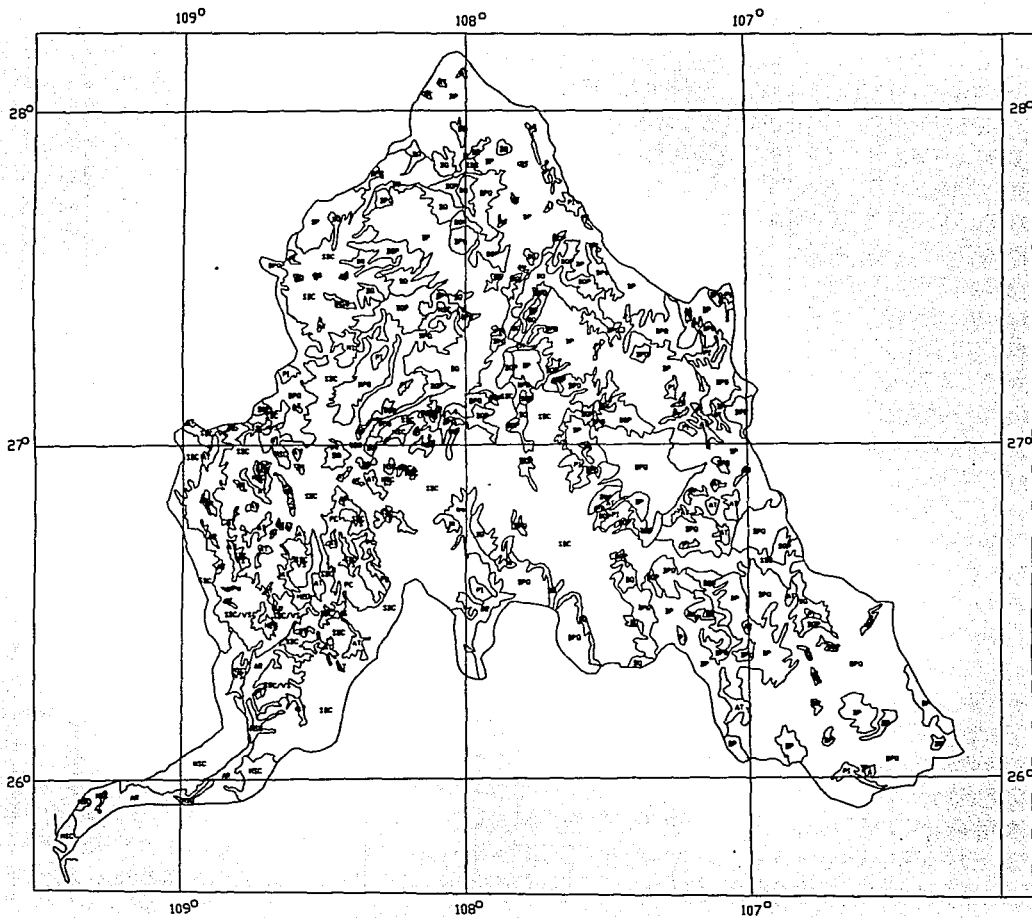
Kh CASTAÑENSE HAPLICO

Zo ZOLONCHAC ORTICO

Fl FASE LITICA

Fg FASE GRAVOSA

FUENTE: CARTAS EDAFO-  
LOGICAS DEL INEGI  
ESC. 1:1000000  
ESCALA 1: 1,750,000

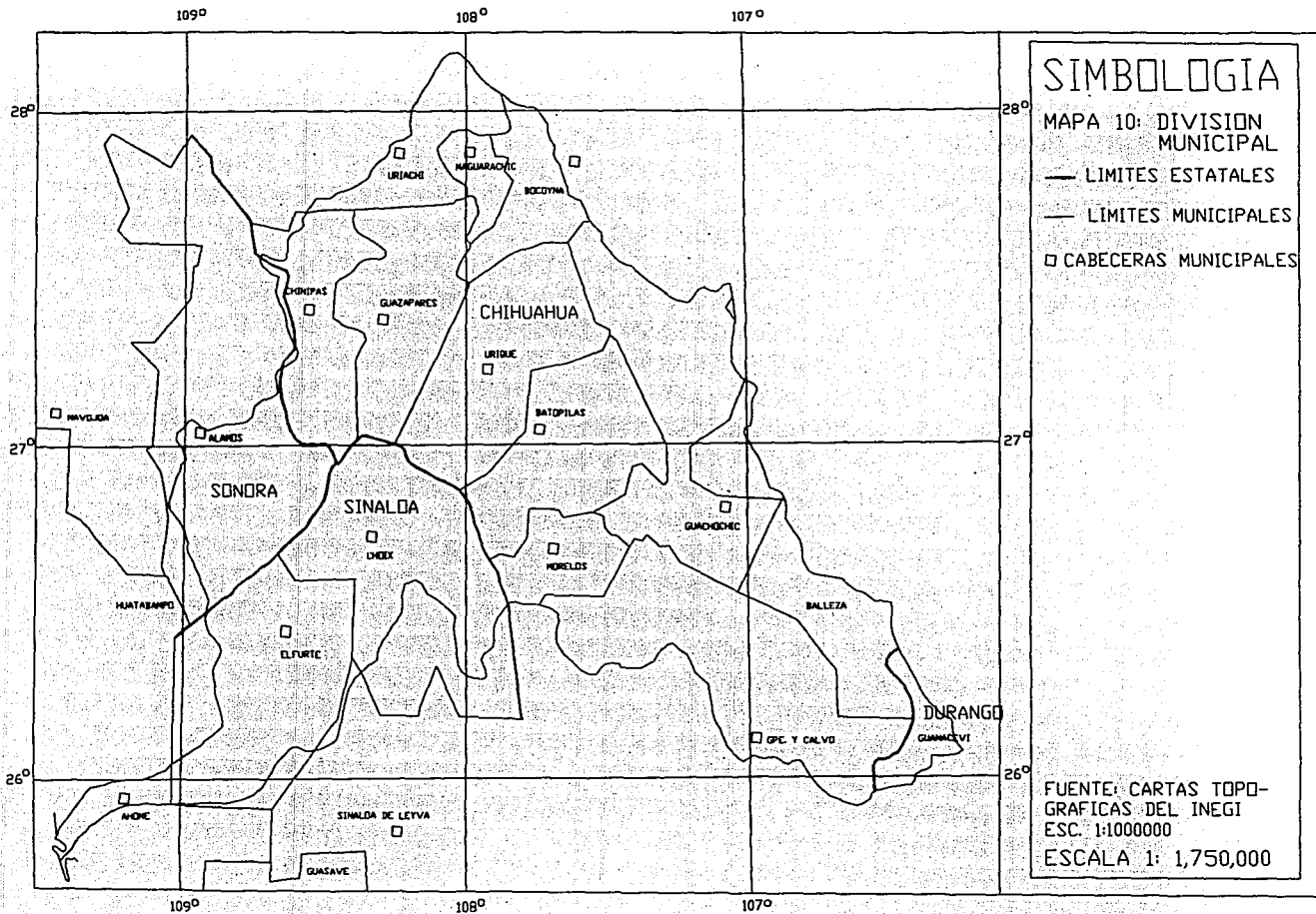


## SIMBOLOGIA

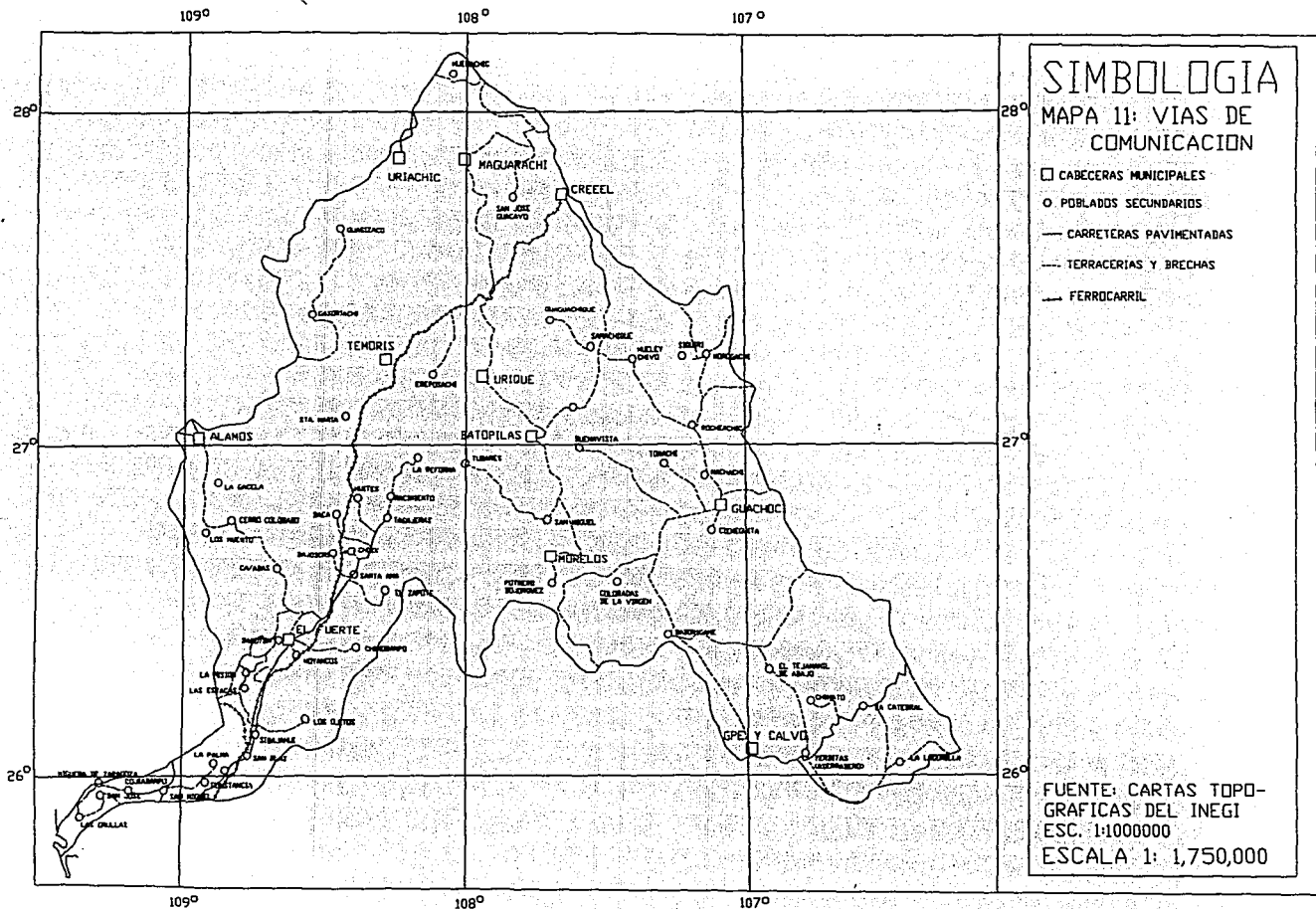
### MAPA 9: USO DEL SUELO Y VEGETACION

- AT AGRICULTURA DE TEMPORAL
- AR AGRICULTURA DE RIEGO
- BP BOSQUE DE PINO
- BPO BOSQUE DE PINO-ENCINO
- BO BOSQUE DE ENCINO
- BQP BOSQUE DE ENCINO- PINO
- CH CHAPARRAL
- MSC MATORRAL SARCOCAULE
- PC PASTIZAL CULTIVADO
- PI PASTIZAL INDUCIDO
- SBC SELVA BAJA CADUCIFOLIA

FUENTE: CARTAS DE USO DEL SUELO DEL INEGI  
 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000





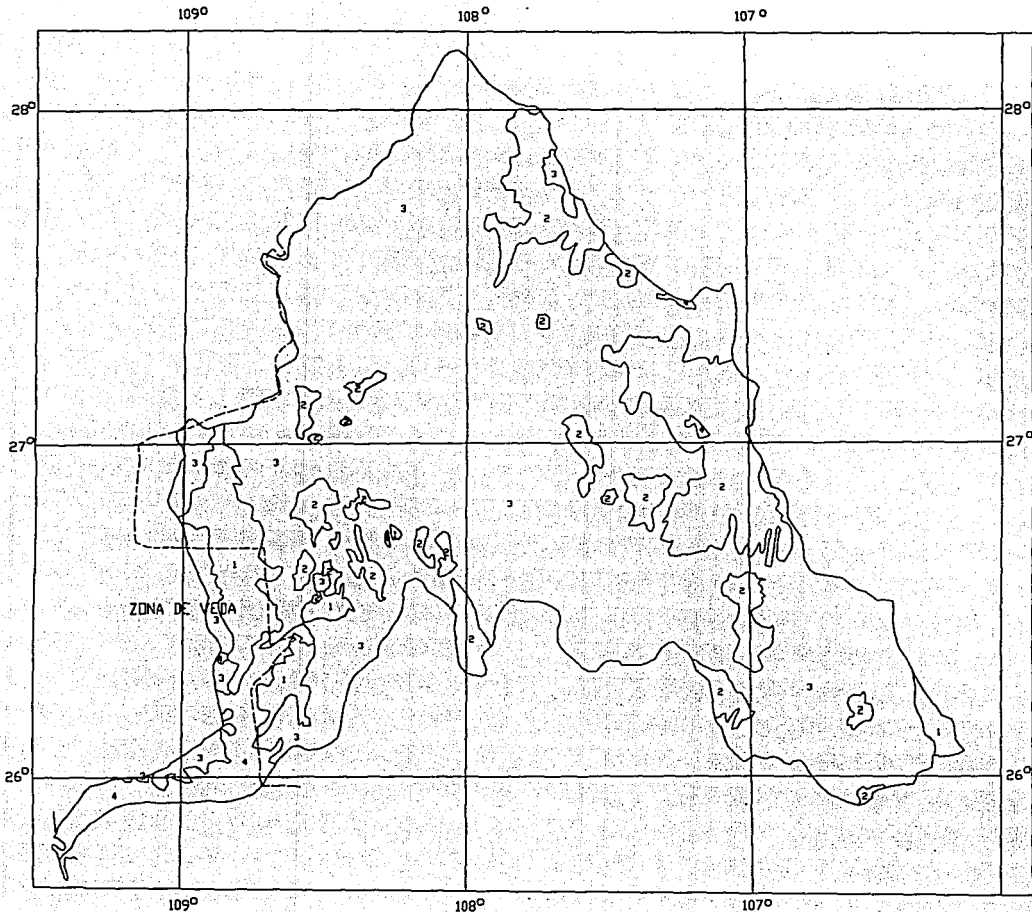


# SIMBOLOGIA

## MAPA 11: VIAS DE COMUNICACION

- CABECERAS MUNICIPALES
- POBLADOS SECUNDARIOS
- CARRETERAS PAVIMENTADAS
- - - TERRACERIAS Y BRECHAS
- + FERROCARRIL

FUENTE: CARTAS TOPOGRAFICAS DEL INEGI  
 ESC. 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000



# SIMBOLOGIA

## MAPA 12: AGUAS SUBTERRANEAS

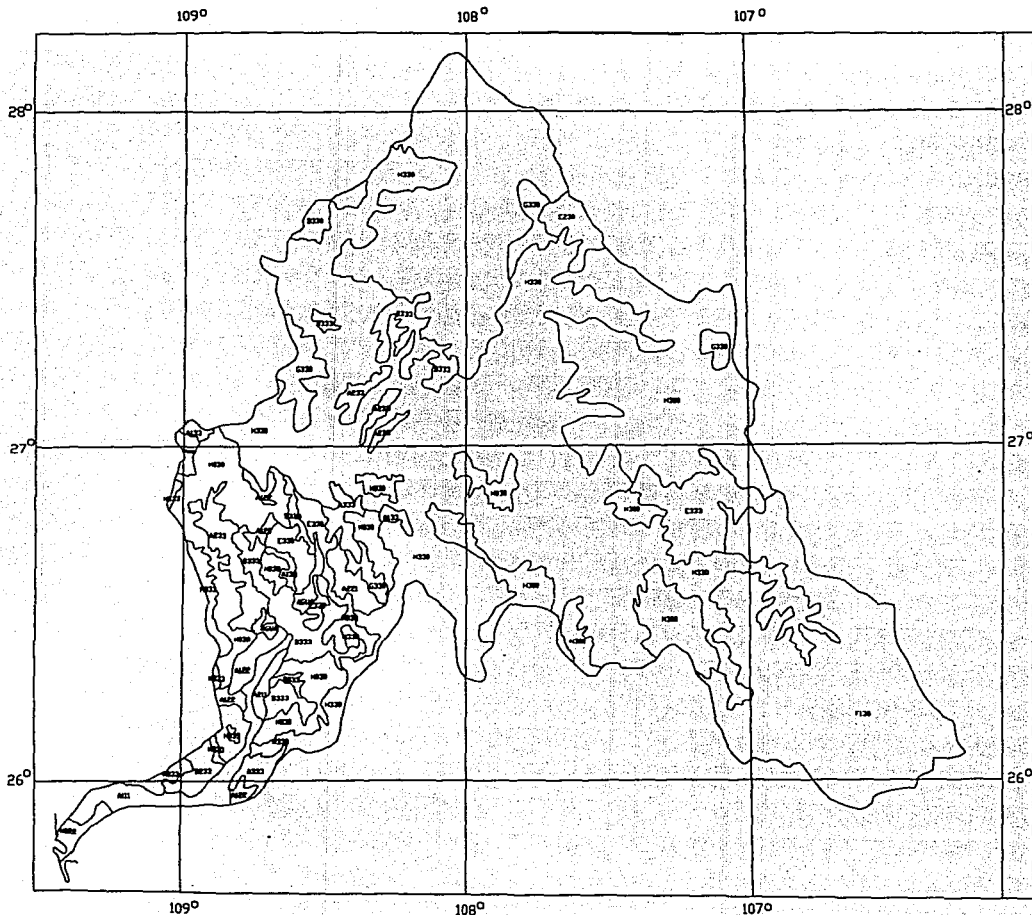
UNIDADES GEODROROLOGICAS SEGUN SUS POSIBILIDADES DE CONTENER AGUAS SUBTERRANEAS

1. ALTA EN MATERIALES CONSOLIDADOS
2. MEDIA EN MATERIALES CONSOLIDADOS
3. BAJA EN MATERIALES CONSOLIDADOS
4. ALTA EN MATERIALES NO CONSOLIDADOS

--- LIMITE DE ZONA DE VEDA  
 — LIMITE DE UNIDADES GEODROROLOGICAS

FUENTE: CARTAS DE AGUAS SUBTERRANEAS DEL INEGI, ESC. 1:1000000

ESCALA 1: 1,750,000



# SIMBOLOGIA

## MAPA 13: USO POTENCIAL AGRICULTURA

- A. AGRICULTURA MECANIZADA CONTINUA.
- B. AGRICULTURA MECANIZADA ESTACIONAL DE TRACCION ANIMAL CONTINUA.
- C. AGRICULTURA MECANIZADA ESTACIONAL.
- D. AGRICULTURA DE TRACCION ANIMAL.
- E. TIERRAS APTAS PARA LA AGRICULTURA DE TRACCION ANIMAL ESTACIONAL.
- F. AGRICULTURA MANUAL CONTINUA.
- G. AGRICULTURA MANUAL ESTACIONAL.
- H. TIERRAS NO APTAS PARA LA AGRICULTURA.

LOS DIGITOS REPRESENTAN LOS CRITERIOS DE DEFINICION DE LA APTITUD DE LA TIERRA, Y SEGUN SU ORDEN EN LA CLAVE REPRESENTAN LO SIGUIENTE:

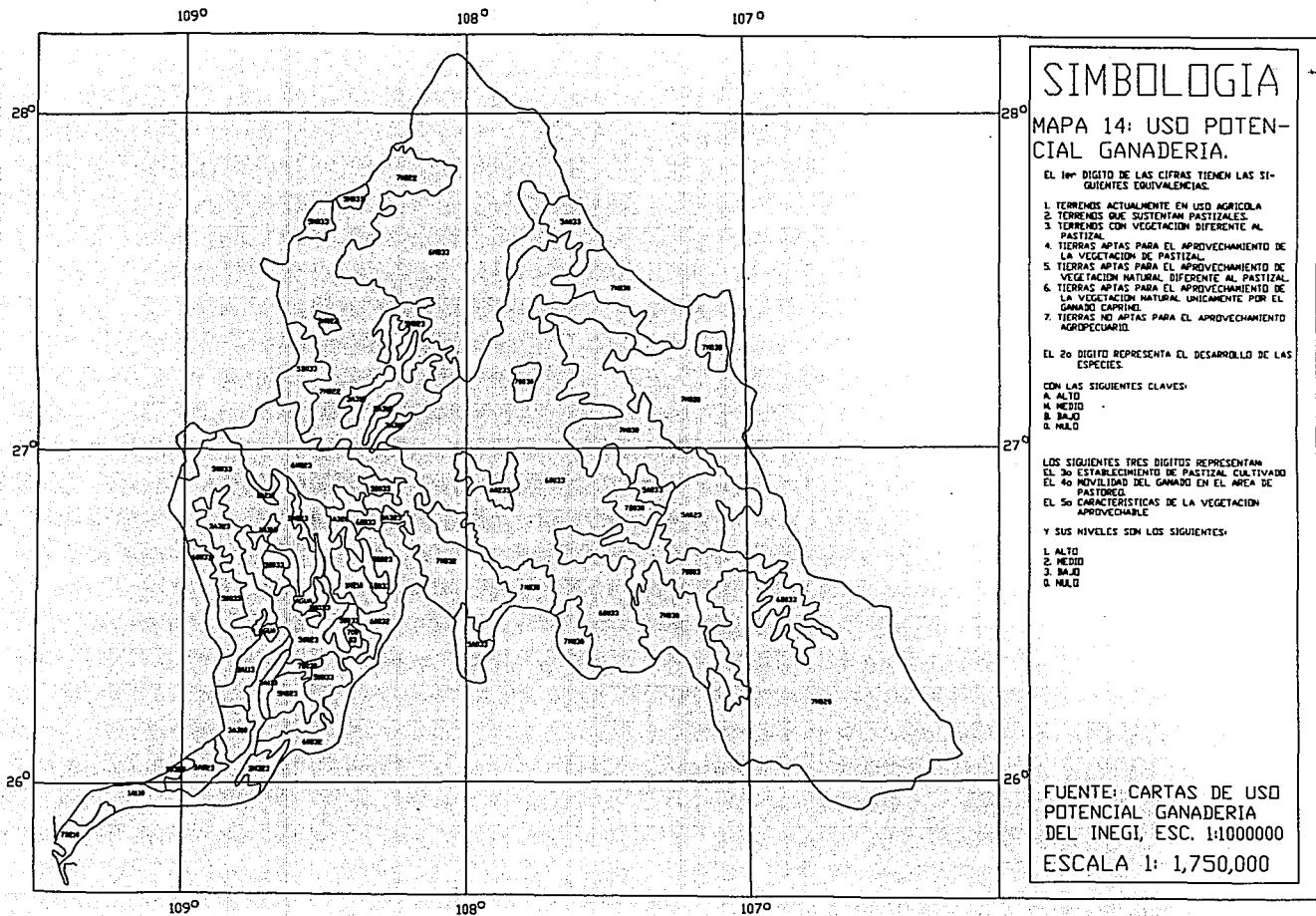
- EL 1o DESARROLLO DE CULTIVOS.
- EL 2do. PROCEDIMIENTO DE LABRANZA.
- EL 3o SUMINISTRO DE AGUA.

CON LOS SIGUIENTES NIVELES:

- 1 ALTO
- 2 MEDIO
- 3 BAJO
- 0 NULO

FUENTE: CARTAS DE USO POTENCIAL AGRICOLA DEL INEGI ESC. 1:1000000

ESCALA 1: 1,750,000



# SIMBOLOGIA

## MAPA 14: USO POTENCIAL GANADERIA.

EL 1er DIGITO DE LAS CIFRAS TIENEN LAS SIGUIENTES EQUIVALENCIAS.

1. TERRENOS ACTUALMENTE EN USO AGRICOLA
2. TERRENOS QUE SUSTENTAN PASTIZALES
3. TERRENOS CON VEGETACION DIFERENTE AL PASTIZAL
4. TIERRAS APTAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACION DE PASTIZAL
5. TIERRAS APTAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE VEGETACION NATURAL DIFERENTE AL PASTIZAL
6. TIERRAS APTAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACION NATURAL UNICAMENTE POR EL GANADO CAPRINO
7. TIERRAS NO APTAS PARA EL APROVECHAMIENTO AGROPASTORIL

EL 2o DIGITO REPRESENTA EL DESARROLLO DE LAS ESPECIES.

CON LAS SIGUIENTES CLAVES:

- A. ALTO
- M. MEDIO
- B. BAJO
- G. NULO

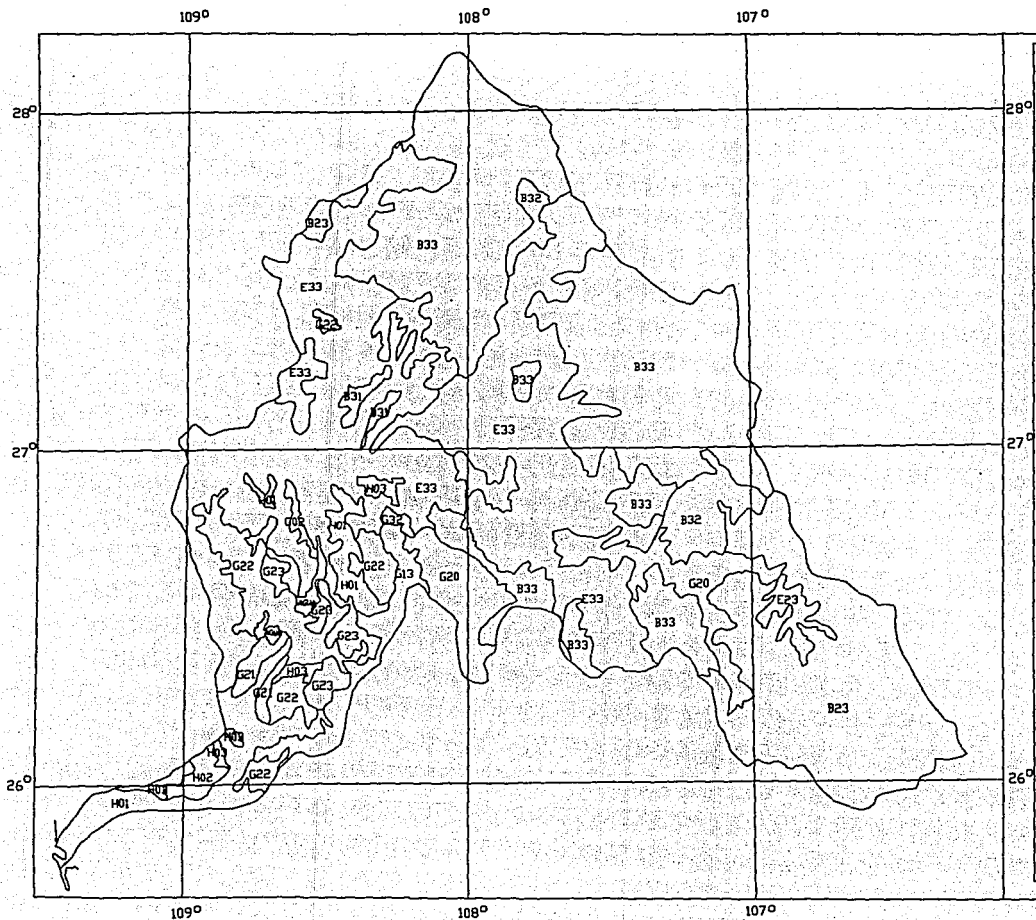
LOS SIGUIENTES TRES DIGITOS REPRESENTAN EL 3o ESTABLECIMIENTO DE PASTIZAL CULTIVADO EL 4o INDEVIDIO DEL GANADO EN EL AREA DE PASTOREO.

EL 5o CARACTERISTICAS DE LA VEGETACION APROVECHABLE

Y SUS NIVELES SON LOS SIGUIENTES:

- 1. ALTO
- 2. MEDIO
- 3. BAJO
- G. NULO

FUENTE: CARTAS DE USO POTENCIAL GANADERIA DEL INEGI, ESC. 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000



# SIMBOLOGIA

## MAPA 15: USO POTENCIAL FORESTAL

TIERRAS APTAS PARA USO FORESTAL INDUSTRIAL

- A. VEGETACION CON ESPECIES MADERABLES Y NO MADERABLES
- B. VEGETACION CON ESPECIES MADERABLES
- C. VEGETACION CON ESPECIES NO MADERABLES

TIERRAS APTAS PARA USO FORESTAL COMERCIAL

- D. VEGETACION CON ESPECIES MADERABLES Y NO MADERABLES
- E. VEGETACION CON ESPECIES MADERABLES
- F. VEGETACION CON ESPECIES NO MADERABLES

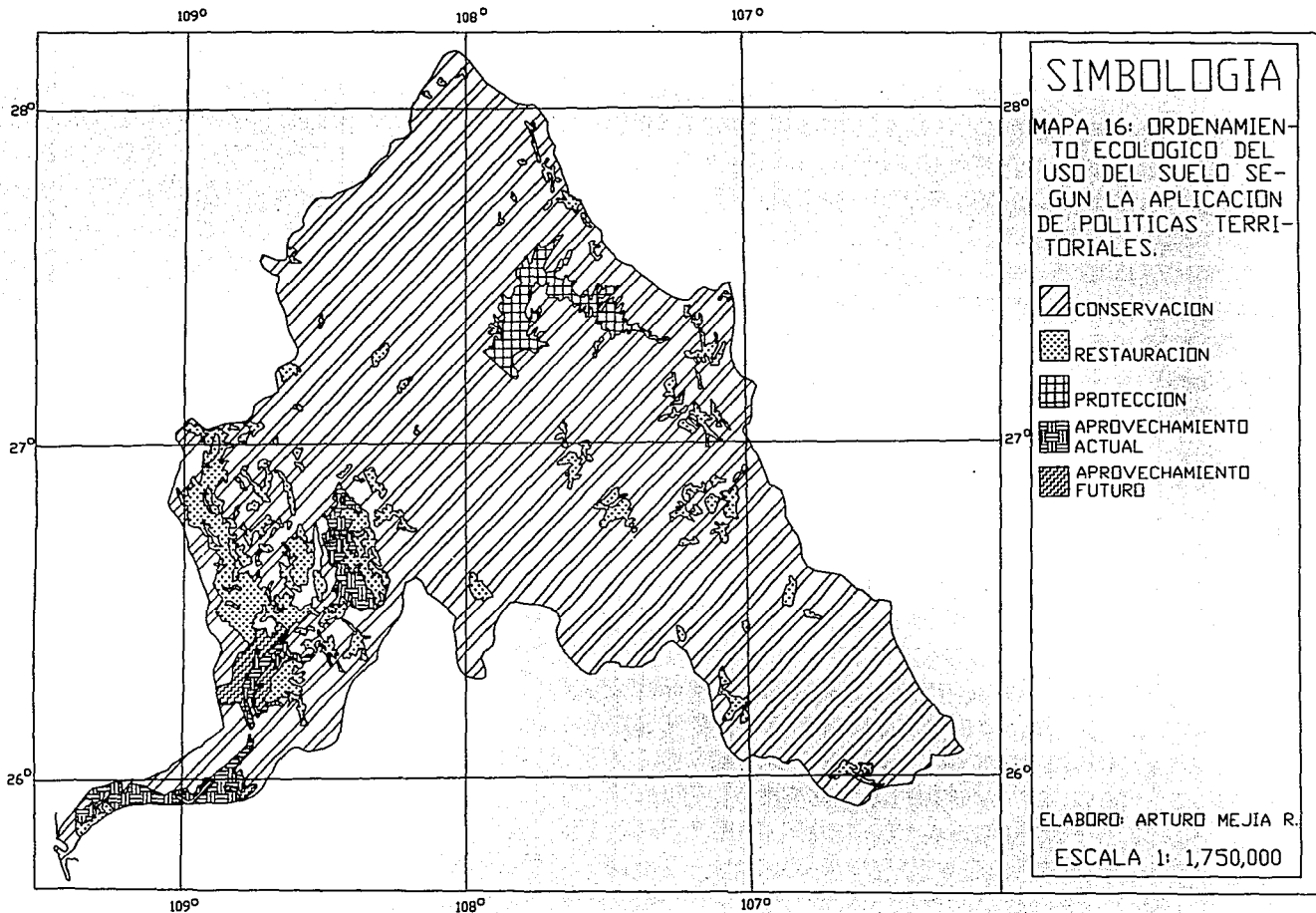
G. TIERRAS APTAS PARA USO FORESTAL DOMESTICO

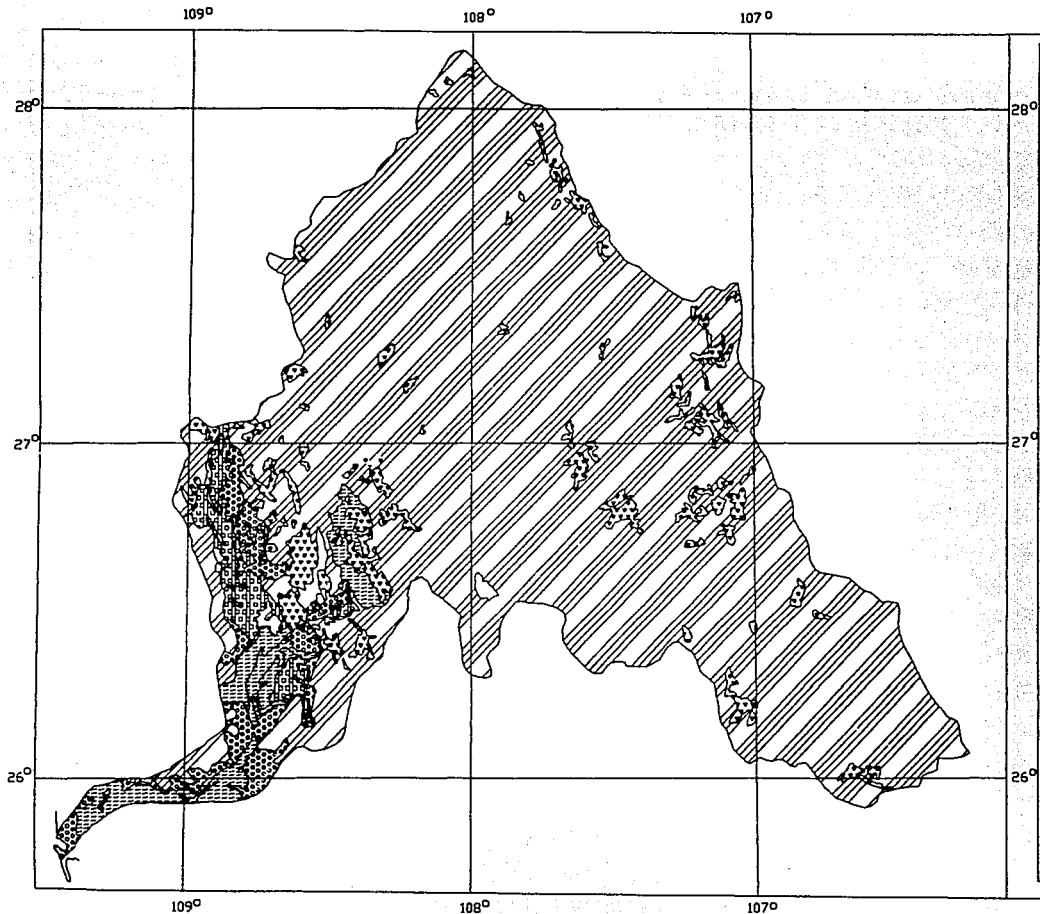
H. TIERRAS NO APTAS PARA USO FORESTAL

LOS DIGITOS QUE SE ENCUENTRAN A DE LAS LETRAS REPRESENTAN EL 1ro LA CONDICION ACTUAL DE LA VEGETACION EL 2do LAS CONDICIONES AMBIENTALES PARA LA EXTRACCION DE LOS PRODUCTOS FORESTALES.

- 1  
2  
3  
4
- CON LOS SIGUIENTES NIVELES:
- 1 ALTO
  - 2 MEDIO
  - 3 BAJO
  - 4 MUY BAJO






FUENTE: CARTAS DE USO POTENCIAL FORESTAL DEL INEGI, ESC. 1:1000000  
 ESCALA 1: 1,750,000



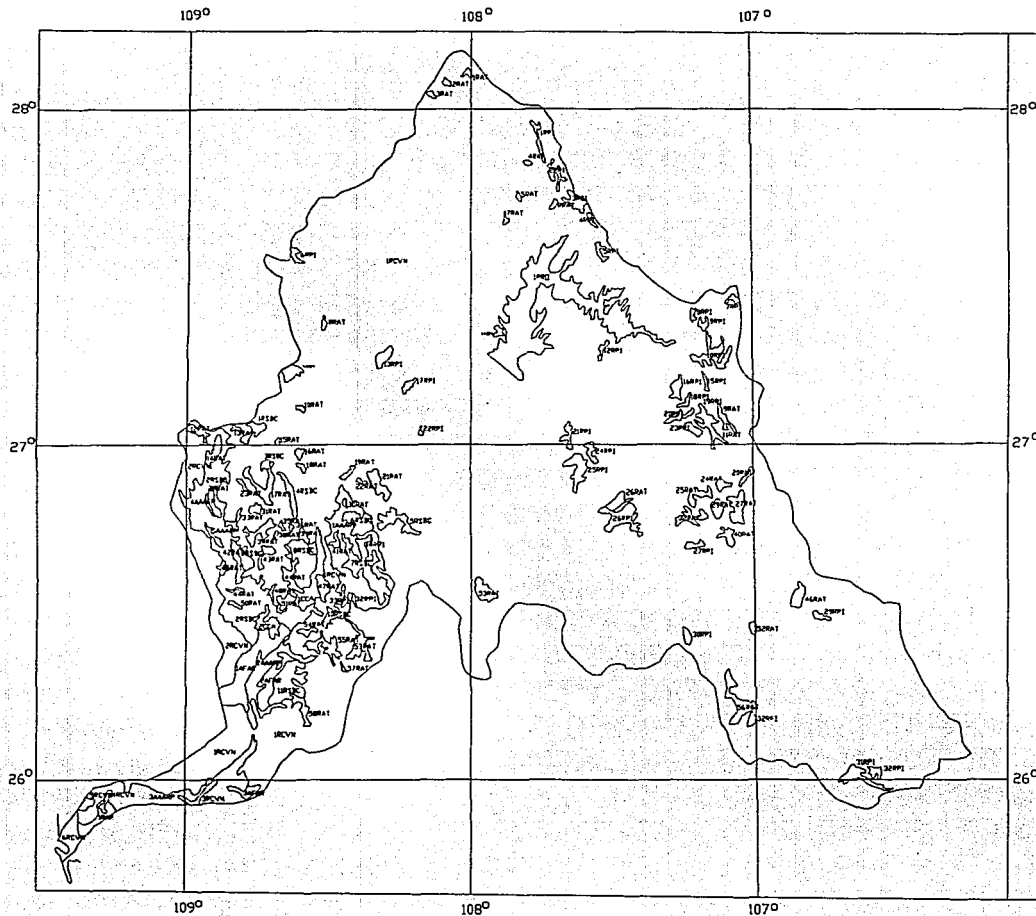


## SIMBOLOGIA

MAPA 17: ORDENAMIENTO ECOLÓGICO SEGUN LAS CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS SUPERFICIALES, SUBTERRÁNEAS Y LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DE LA CUENCA

-  CONSERVACION PARA ESCURRIMIENTO Y EVAPOTRANSPIRACION
-  RECUPERACION PARA ESCURRIMIENTO Y EVAPOTRANSPIRACION.
-  ZONAS DE ABSORCION Y RECARGA DE MANTOS ACUIFEROS
-  RECUPERACION PARA ABSORCION Y RECARGA DE MANTOS ACUIFEROS
-  ZONAS DE USO PRESENTE Y FUTURO EN AGRICULTURA DE RIEGO

ELABORO: ARTURO MEJIA R.  
 ESCALA 1: 1,750,000



## SIMBOLOGIA

MAPA 18: UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL, PARA EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN LAS CARACTERÍSTICAS DE USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO.

RAT RESTAURACION EN AGRICULTURA DE TEMPORAL.

RAR RESTAURACION EN AGRICULTURA DE RIEGO.

RPI RESTAURACION EN PASTIZAL INDUCIDO.

RSBC RESTAURACION EN SELVAS BAJAS CADUCIFOLIAS.

AAARP APROVECHAMIENTO ACTUAL EN AGRICULTURA DE RIEGO Y PASTIZAL.

AFAR APROVECHAMIENTO FUTURO EN AGRICULTURA DE RIEGO

RCVN RESTAURACION Y CONSERVACION CON VEGETACION NATURAL.

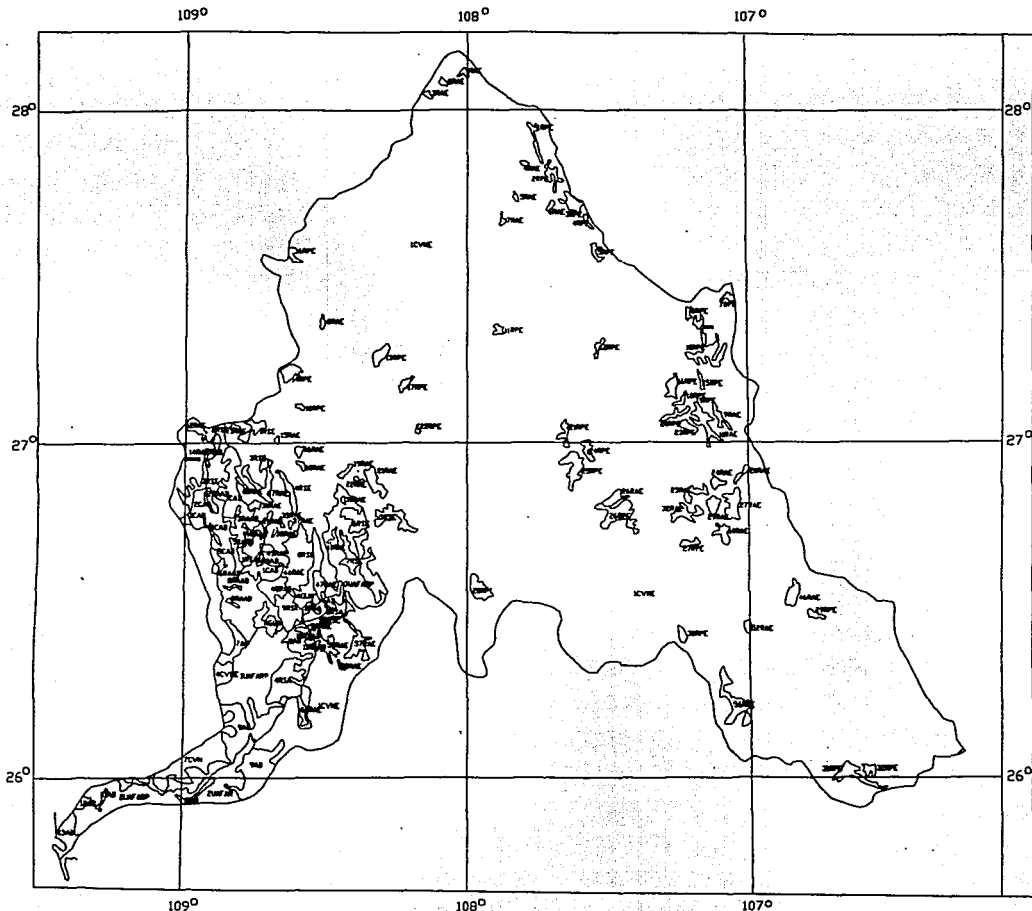
CCA CONSERVACION EN CUERPOS DE AGUA.

PRO AREA PROPUESTA PARA PROTECCION.

ELABORÓ: ARTURO MEJIA R

ESCALA 1: 1,750,000





## SIMBOLOGIA

MAPA 19: UNIDADES DE GESTION AMBIENTAL PARA EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO FUERTE, SEGUN SUS CARACTERISTICAS GEOHIDROLOGICAS

RAE RECUPERACION EN AGRICULTURA PARA ESCURRIMIENTO Y EVAPOTRANSPIRACION.

RPE RECUPERACION EN PASTIZAL PARA ESCURRIMIENTO Y EVAPOTRANSPIRACION

CVNE CONSERVACION EN VEGETACION NATURAL PARA ESCURRIMIENTO Y EVAPOTRANSPIRACION.

RSE RECUPERACION EN SELVAS PARA ESCURRIMIENTO.

RSA RESTAURACION EN SELVAS PARA ABSORCION.

RSAB RECUPERACION EN SELVAS PARA ABSORCION.

RAAB RECUPERACION EN AGRICULTURA PARA ABSORCION.

UAFAR USO ACTUAL Y FUTURO EN AGRICULTURA DE RIEGO.

ELABORO: ARTURO MEJIA R.

ESCALA 1: 1,750,000