



Atlas de Riesgos del Municipio Acapetahua 2011



Entrega Final



Número de Obra: 107003PP033874
Número de Expediente: PP11/07003/AE/1/051

Acapetahua, Chiapas.

Alma Susana Ortiz Hernández
Calle Zacatecas #300D
Col. Progreso Macuiltépetl
C.P. 91130
228 2 00 75 80
www.orsus.com.mx
orsus.pc@gmail.com
contacto@orsus.com.mx



ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO I. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1.- INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 1.2.- ANTECEDENTES | 4 |
| 1.3.- OBJETIVO | 8 |
| 1.4.- ALCANCES | 8 |
| 1.5.- METODOLOGÍA GENERAL..... | 8 |
| 1.6.- CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGO..... | 9 |
| CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO..... | 11 |
| CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL | 19 |
| 3.1.- FISIOGRAFÍA..... | 19 |
| 3.2.- GEOLOGÍA..... | 22 |
| 3.3.- GEOMORFOLOGÍA..... | 24 |
| 3.4.- EDAFOLOGÍA | 27 |
| 3.5.- HIDROLOGÍA | 29 |
| 3.6.- CLIMATOLOGÍA | 33 |
| 3.7.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN..... | 40 |
| 3.8.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS | 41 |
| CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL..... | 72 |
| 5.1. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.... | 72 |
| 5.1.1.- FALLAS Y FRACTURAS | 74 |
| 5.1.2.- SISMOS..... | 74 |
| 5.1.3.- TSUNAMIS O MAREMOTOS | 77 |
| 5.1.4.- VULCANISMO | 81 |
| 5.1.5.- DESLIZAMIENTOS | 81 |
| 5.1.6.- DERRUMBES..... | 86 |
| 5.1.7.- FLUJOS | 88 |
| 5.1.8.- EROSIÓN | 92 |
| 5.2.- RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO | 111 |
| 5.2.1.- CICLONES TROPICALES..... | 113 |



| | |
|---|-----|
| 5.2.2.- TORMENTAS ELÉCTRICAS..... | 116 |
| 5.2.3.- SEQUÍAS | 120 |
| 5.2.4.- TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS | 122 |
| 5.2.5.- INUNDACIONES | 134 |
| 5.2.6.- MASAS DE AIRE | 139 |
| CAPÍTULO VI. ANEXO * | 147 |
| 6.1.- GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 147 |
| 6.2.- NOMBRE DE LA CONSULTORÍA Y PERSONAS QUE ELABORAN EL ATLAS | 154 |



CAPÍTULO I. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN

La República Mexicana, por su situación geográfica, su orografía, su hidrología ocupa un territorio propenso a múltiples fenómenos de origen natural, la sociedad es dinámica y cambia constantemente para enfrentar fenómenos de origen antropogénico que, en ocasiones, han trastornado el funcionamiento normal de las actividades humanas. Basta recordar algunos eventos de las últimas décadas, como son los sismos (México, D.F. septiembre de 1985), los incendios forestales, los huracanes, las erupciones volcánicas (El Chichonal, 1982), las lluvias extremas (Veracruz, 1989), los deslizamientos de tierras, los escapes de sustancias y materiales tóxicos, las explosiones de gas (San Juanico, 1984) entre otros desastres, que han perturbado de manera severa la estabilidad y el desarrollo de diversas regiones del país.

Muchas situaciones de riesgo se han convertido en algo normal y cotidiano para la opinión pública. Sin embargo, no siempre existe, una organización permanente y eficaz, que permita reducir los impactos negativos y la vulnerabilidad de las comunidades, la pérdida de vidas humanas, los daños materiales, financieros y el impacto ecológico.

El estado de Chiapas se ve afectado por diversos fenómenos perturbadores de origen natural o antropogénicos, que afectan a los 2012 municipios de esta entidad.

En el Municipio de Acapetahua surgió el interés junto con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) de crear un documento en el cual se muestren qué fenómenos son los que frecuentemente afectan a dicho Municipio y que impacto tienen estos a lo largo de todo el Municipio, formando el Atlas de Riesgos.

El Atlas de Riesgos proporciona a las autoridades municipales el conocimiento de los principales fenómenos perturbadores que tiene su Municipio, lo cual le va a permitir tomar decisiones importantes para evitar una contingencia o para enfrentarlas. La información adecuada y actualizada de las características del Municipio permite que la población de Acapetahua, realice las acciones pertinentes ante cualquier emergencia.

1.2.- ANTECEDENTES

En el Municipio de Acapetahua las mayores afectaciones son las inundaciones debido a su formación geológica, las tierras bajas de la región año con año se inundan durante la temporada de huracanes y por ello los habitantes constantemente dragan las barras de los sistemas de ríos y por ello se ha iniciado un problema de erosión costera.



El Municipio de ubica en una de las regiones sísmicas más activas del país. Los movimientos sísmicos se deben principalmente a la subducción de la placa de Cocos bajo la placa de Norteamérica.

En sentido opuesto, la escasez de lluvia se resiente en diversas regiones que, cuando se mantiene por periodos prolongados da lugar a sequías que afectan la agricultura, la ganadería y la economía en general y por ende los incendios forestales se presentan principalmente en la localidad de Barrio Nuevo.

ANTECEDENTES DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

La zona de peligro alto por inundación está asociada a desbordes a lo largo de los ríos Cintalapa, Cacaluta, Cilapa y Chalaca. Estos eventos se han presentado durante los meses de septiembre-octubre que corresponde a la temporada de lluvias.

- Cuando ocurren los desbordes, el río Cintalapa afecta casi en su totalidad la parte centro de la ciudad de norte a sur, abarcando dos calles paralelas a la Avenida Central.
- En la cabecera municipal los barrios con peligro alto de inundaciones son los siguientes:
 - Barrio San Valentín (por la influencia del río Cintalapa)
 - Barrio 7 de Abril (por la influencia del río Cintalapa)
 - Barrio Juilapa (por la influencia del río Juilapa)
 - Barrio Santa Cecilia (por influencia del río Cintalapa)
- Las comunidades rurales que consecutivamente de inundan son las siguientes:
 - Ejido Limoncito
 - Ejido Murallas
 - Ejido el Chilar
 - Ranchería San José Aguajal
 - Ranchería El Progreso
 - Ranchería De Ignacio Allende
 - Ranchería Las Garzas
 - Ranchería Las Lauras
 - Ranchería Benito Juárez
 - Ranchería 15 de Junio
 - N.C.P.E. Centauro del Norte
 - Barrio San Jeronimo (por la influencia del río Cacaluta)
 - Barrio Cantarana (por la influencia del río Cacaluta)
- El Río Cintalapa se desbordo el 24 de Septiembre de 2011 afectando en su totalidad al Municipio de Acapetahua principalmente alrededor de 200



hectáreas y más de 1000 habitantes de la Ranchería Las Lauras, la mayoría de los cultivos de plátano, milpa, coco, banano, árboles maderables y la palma de aceite desaparecieron, ya que hubo partes en donde el agua alcanzó más de metro y medio de altura en los predios.

ANTECEDENTES DE FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Debido a su formación geológica, las tierras bajas de la región año con año se inundan durante la temporada de huracanes y por ello los habitantes constantemente dragan las barras de los sistemas de ríos y por ello se ha iniciado un problema de erosión costera. Algunas de las comunidades que podemos mencionar con esta problemática son: El Arenal, Las Lauras y Río Arriba, San José Ahuaja etc.

ANTECEDENTES DE FENÓMENOS ECOLÓGICO-SANITARIOS

Desde el año 2005, La Encrucijada, el ecosistema más importante de América Latina que alberga diversas especies de flora y fauna, está siendo destruida por cazadores de casquitos y todo tipo de animales silvestres, entre ellos, el más buscado es el venado.

Aunado a la inconsciencia humana, las fábricas e industrias de la caña de azúcar y la palma de aceite están contaminando todo este ecosistema debido a que sus aguas residuales no son tratadas adecuadamente.

Desafortunadamente esta reserva llamada La Encrucijada tiene un longitud de 144 mil 868 hectáreas, la cual se extiende por los municipios de Pijijapan, Mapastepec, **Acapetahua**, Villa Comaltitlán, Huixtla y Mazatán, aunado a su riqueza en manglares que se prilonga por 16 mil hectáreas, en las cuales se encuentran mangle rojo, negro, avancillo, blanco, madresol, y amarillo.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CNANP) informa que este recinto natural desde hace ya casi siete años, comenzó a ser severamente afectado por los incendios forestales los cuales han provocado serias consecuencias.

La mayor afectación ocurrió en 2005, ecicidio que fue provocado por los cazadores de casquitos que entran a la reserva a atrapas esos animales.

El problema se agrava con este tipo de persona, ya que aunado a la captura de casquitos, prenden fuego para que el animal salga de las cuevas, pero después se convierte en un incendio forestal que se prolonga por miles de hectáreas y acaba con flora y fauna.



CONTINGENCIAS Y DECLARATORIAS DE EMERGENCIAS EN EL MUNICIPIO

El Municipio es declarado en emergencia los días 24 y 25 del mes de Septiembre del año 2005 por las intensas lluvias ocurridas y sus efectos en los diversos municipios del estado de Chiapas.

Del 31 de Mayo al 2 de Junio del año 2007 el Municipio fue declarado en Desastre por las inundaciones que causaron lluvias extremas en territorio del Municipio de Acapetahua.

El 4 de Septiembre del año 2007 el municipio fue declarado en emergencia al igual que a 117 municipios más del estado de Chiapas, la presencia del Huracán Félix.

En el mes de Septiembre del año 2010 el Municipio fue declarado en emergencia los días 3 y 4 del mismo mes por las afectaciones que causaron la ocurrencia de lluvias severas afectando al Municipio de Acapetahua y 12 municipios más.

CONTINGENCIAS Y DECLARATORIAS DE EMERGENCIAS EN EL MUNICIPIO

El Municipio es declarado en emergencia los días 24 y 25 del mes de Septiembre del año 2005 por las intensas lluvias ocurridas y sus efectos en los diversos municipios del estado de Chiapas. (Tabla 2.1)

Tabla 2.1. Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2005.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Clasificación del fenómeno | Observaciones |
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| 2005 | Emergencia | Lluvias Intensas | Hidrometeorológicos | Lluvia Intensa |

El 4 de Septiembre el municipio fue declarado en emergencia al igual que a 117 municipios más del estado de Chiapas, la presencia del Huracán Félix. Del 31 de Mayo al 2 de Junio el Municipio fue declarado en Desastre por las inundaciones que causaron lluvias extremas en territorio del Municipio de Acapetahua. (Tabla 2.2)

Tabla 2.2. Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2007.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Clasificación del fenómeno | Observaciones |
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|--------------------|
| 2007 | Emergencia | Huracán | Hidrometeorológicos | |
| 2007 | Desastre | Lluvias Extremas | Hidrometeorológicos | Inundación Atípica |



En el mes de Septiembre del año 2010 el Municipio fue declarado en emergencia los días 3 y 4 del mismo mes por las afectaciones que causaron la ocurrencia de lluvias severas afectando al Municipio de Acapetahua y 12 municipios más. (Tabla 2.3)

Tabla 2.3. Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2010.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Clasificación del fenómeno | Observaciones |
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| 2010 | Emergencia | Lluvias | Hidrometeorológicos | Lluvias Severas |

1.3.- OBJETIVO

Contar con un documento que aporte los lineamientos básicos para diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligro y/o vulnerabilidad en el espacio geográfico del Municipio de Acapetahua.

1.4.- ALCANCES

Determinación de riesgos, principalmente de origen natural, tales como los geológicos e hidrometeorológicos que se presentan en el Municipio de Acapetahua, en éste se incluyen a nivel urbano la cabecera municipal y todas las comunidades y poblaciones que integran dicho Municipio. También se incluyen los de origen antrópico como el químico-tecnológico, sanitario-ecológicos y socio-organizativos a nivel urbano y espacio geográfico municipal.

1.5.- METODOLOGÍA GENERAL

El Atlas de Riesgos del Municipio de Acapetahua partió de la recopilación bibliográfica, hemerográfica y cartográfica, con el propósito de identificar los peligros registrados de origen natural y antrópico, que son aquellos fenómenos cuya ocurrencia en el tiempo y el espacio han sido cuantificados, cualificados y referidos con base en los desastres de vidas y actividades humanas, ocurridos al menos en los últimos 20 años (Britan, *et al.*, 2001).

Así mismo se llevan a cabo recorridos en el territorio municipal, sobre todo en aquellas localidades que han sido afectadas por un desastre, para identificar, reconocer y compilar evidencias de los fenómenos perturbadores mediante los testimonios de la población y registros fotográficos.

El análisis de los diferentes fenómenos se realizó mediante análisis espaciales, con información georeferenciada, recopilada en campo, cartografía vectorial proporcionada por INEGI y CONABIO e imágenes satelitales Landsat. A partir de esta información se generaron análisis espaciales de distribución, intensidad y



modelos de comportamiento de los fenómenos perturbadores y de las zonas de riesgo.

Una vez que se llevó a cabo el análisis de cada tipo de riesgos, se elaboró la cartografía de cada uno mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), que facilita la consulta, visualización y representación de la información espacial. Cada mapa generado tiene sus propios atributos, de acuerdo a un diccionario de datos. El arreglo ordenado de la información de los mapas y sus atributos define una base de datos y en ese sentido conforma un atlas digital de peligros y riesgos del Municipio de Acapetahua.

Finalmente se proponen medidas preventivas, de atención y mitigación antes los fenómenos perturbadores de origen natural.

El Atlas de Riesgo del Municipio de Acapetahua, Chiapas, es más que una compilación de información, ya que está estructurado como una base de datos de peligros y de riesgos, de la cual se puede analizar y extraer información de utilidad para los planes y programas de mitigación de riesgos. Para la construcción de este documento, fue necesario emplear como guía de trabajo las “**Bases Para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos Para Representar el Riesgo 2011**”, desarrollado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2011).

1.6.- CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGO

El Atlas de Riesgos del Municipio Acapetahua está conformado de la siguiente manera:

- **Antecedentes e introducción:**
Breve explicación sobre la importancia de tener un Atlas de Riesgo Municipal y el objetivo que persigue su realización, debido a que, el Municipio como ente espacial, es susceptible de verse afectado por distintos fenómenos perturbadores, mismos que se convierten en riesgos para la población ahí asentada y, en ocasiones, en desastres naturales o antropogénicos, algunos de los cuales se encuentran documentados en el presente apartado.
- **Determinación de la zona de estudio:**
El objetivo principal de este capítulo es mostrar las características del área de estudio, además se establece la ubicación geográfica del Municipio de Acapetahua, los Municipios con los que limita, así como la elevación y otros aspectos físicos del terreno. También, se señala la escala de análisis de riesgos de la(s) zona(s) urbana(s) y las características principales de su estructura.



- **Caracterización de los elementos del medio natural:**
En este capítulo se analizan las características físicas del Municipio por medio de mapas y descripciones sobre los siguientes temas: fisiografía, geología, geomorfología, edafología, hidrología, climatología, uso de suelo y vegetación, áreas naturales protegidas y problemática ambiental.
- **Caracterización de los elementos, sociales, económicos y demográficos:**
Se presenta un perfil socio-demográfico del Municipio, en el cual se ofrece una descripción detallada sobre la distribución de la población, su dinámica demográfica, así como, la situación prevaleciente en los sectores salud, educación, vivienda y marginación. Por último, se detalla la vocación económica del Municipio y las características de su población económicamente activa.
- **Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural:**

En este capítulo se realiza un estudio de los fenómenos perturbadores que se presentan en el Municipio, tanto de origen geológico como hidrometeorológico, se analiza su frecuencia y grado de riesgo, por medio de mapas y tablas, apoyados en descripciones detalladas.

- **Anexo**
Este apartado se divide en cuatro secciones, el Anexo I contiene el glosario de términos, la bibliografía y la cartografía empleada, principalmente. El Anexo II contiene las tablas de contingencia y declaratoria de emergencia, las cuales se obtienen de la base de datos de declaratorias estatales. El Anexo III contiene gráficas y tablas de los indicadores socioeconómicos del Municipio. En el Anexo IV se puede consultar el cálculo del Grado de Vulnerabilidad Social para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El municipio de Acapetahua cuenta con una superficie total de 556.68 Km² aunque se considera de 358.3 km² esto por la extensión ocupada por el área natural protegida de la Encrucijada, ocupando así el 0.77% del total de territorio del estado de Chiapas.

De acuerdo con el criterio de clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el municipio de Acapetahua cuenta con 2 localidades urbanas y 214 rurales, siendo así 216 localidades en total; de acuerdo con su población las principales localidades son: Acapetahua (actual cabecera municipal), Soconusco, Consuelo Ulapa, El Arenal y Jiquilapan (Estación Bonanza).

Geográficamente el municipio se localiza en las coordenadas 15°01' y 15°24' Latitud Norte, y 92°37' y 92°56' Longitud Oeste, a una altitud aproximada a los 30 metros sobre el nivel del mar (msnm). Políticamente limita al Norte con el municipio de Acacoyagua, al Este con Escuintla, al Sureste con Villa Comaltitlán y al Oeste con el Océano Pacífico. (Figura 2.1)



Figura 2.1. Ubicación Geográfica del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Para el análisis de riesgos en el municipio de Acapetahua, Chiapas se determinaron dos niveles de estudio: nivel urbano y nivel municipal, debido a que ciertos fenómenos se manifiestan en diferentes escalas en el territorio.



En el análisis a nivel municipal se indica una distribución general de los peligros, así como de las zonas de riesgos que se identifican dentro de los límites territoriales. Comprende un primer avance estratégico para la planeación de los asentamientos humanos en la superficie municipal, así como para la gestión ambiental y de las zonas de peligro. Este nivel de análisis comprende los peligros derivados de los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos.

Dentro del análisis a nivel urbano se identifican tanto los peligros como los riesgos y la vulnerabilidad. A ésta escala se analizan los peligros y riesgos bajo los cuales se ve afectada la población como son las inundaciones, los deslizamientos, los flujos de suelo, tierra y lodo, flujos de creep, derrumbes y erosión lineal. Se analizan también los riesgos de tipo químico-tecnológico, sanitario-ecológicos y socio-organizativos, ya que son fenómenos que por su naturaleza se presentan a escalas urbanas primordialmente.

MAPA BASE (TOPOGRÁFICO)

El vínculo geográfico con el municipio de Acapetahua, Chiapas en donde se visualizará toda la información presente en el Atlas de Riesgos y que cuenta con la información básica del municipio será el mapa base, en él se encuentran los siguientes elementos: localidades, traza urbana, curvas de nivel, topografía, hidrografía, principales obras de infraestructura y líneas de comunicación así como equipamiento urbano. (Figura 2.2)

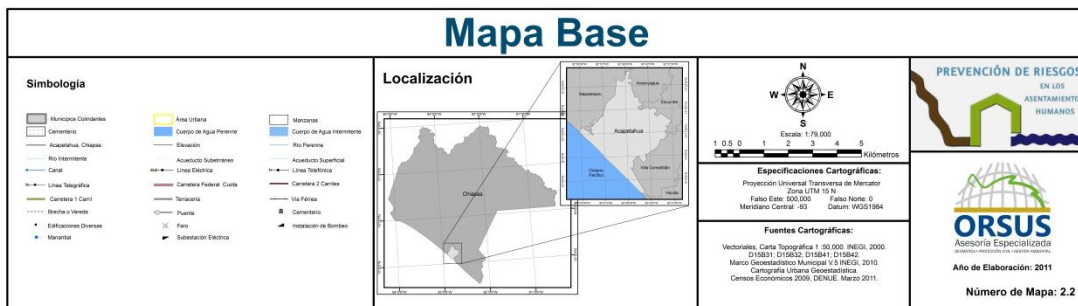


Figura 2.2. Mapa Base o Topográfico del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

En el mapa base de las localidades urbanas (Figura 2.3 y 2.4) se encuentra la ubicación de diversos servicios como: escuelas, templos, hospitales, plazas, etc.



Figura 2.3. Mapa Base o Topográfico de la Zona Urbana de Acapetahua, Acapetahua.



Figura 2.4. Mapa Base o Topográfico de la Zona Urbana de Soconusco, Acapetahua.

MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN

Se generó un mapa con el Modelo Digital de Elevación (DEM) para el municipio de Acapetahua, Chiapas teniendo como base las curvas de nivel del INEGI, usando como herramienta el software de ArcGIS 9.3. (Figura 2.5).

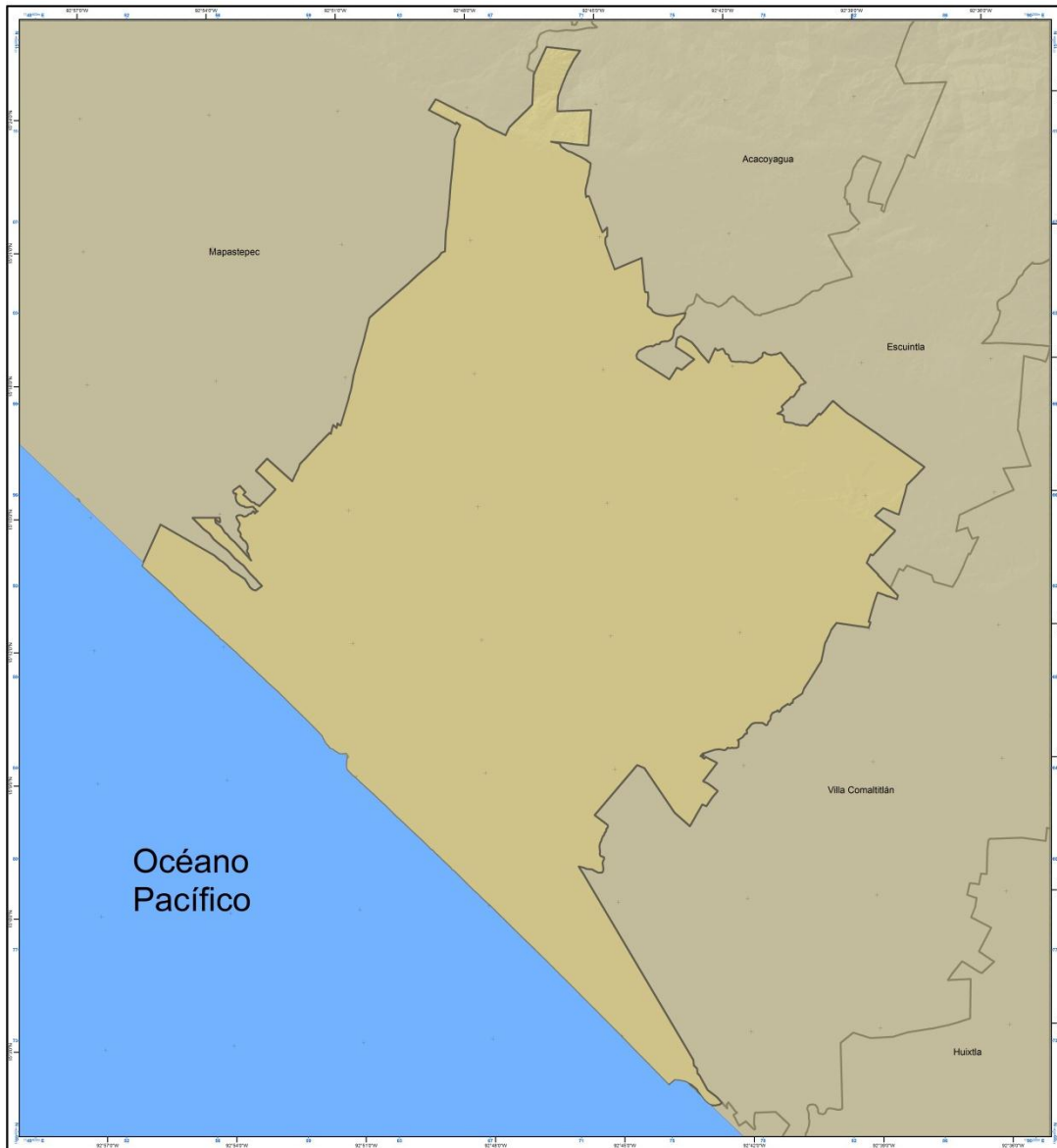


Figura 2.5. Modelo de Elevación del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

La finalidad de obtener un DEM del municipio es reconocer los rasgos topográficos del territorio, a partir del mismo se realizará el análisis de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos en los cuales se involucran el estudio de las



pendientes, orientación de las laderas, zonas de escurrimientos y de acumulación de flujos, además de identificar en él elementos geomorfológicos en el territorio.



CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

3.1.- FISIOGRAFÍA

En el estado de Chiapas se identifican 3 grandes provincias fisiográficas, la Llanura Costera del Golfo Sur, la Cordillera Centroamericana y la Sierras de Chiapas y Guatemala. El municipio de Acapetahua se ubica dentro de la provincia Cordillera Centroamericana. (Figura 3.1)

La Cordillera Centroamericana es una cadena montañosa que se distribuye en México en los estados de Chiapas y Oaxaca, y en países de Centroamérica como Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Ésta formación geológica tiene sus orígenes en la transición del período Paleozoico inferior al medio; ésta provincia se caracteriza por ser un batolito, una formación rocosa resultado de la acumulación de magma de diferentes períodos. Hacia la planicie costera de Chiapas está constituida principalmente por aluviones.

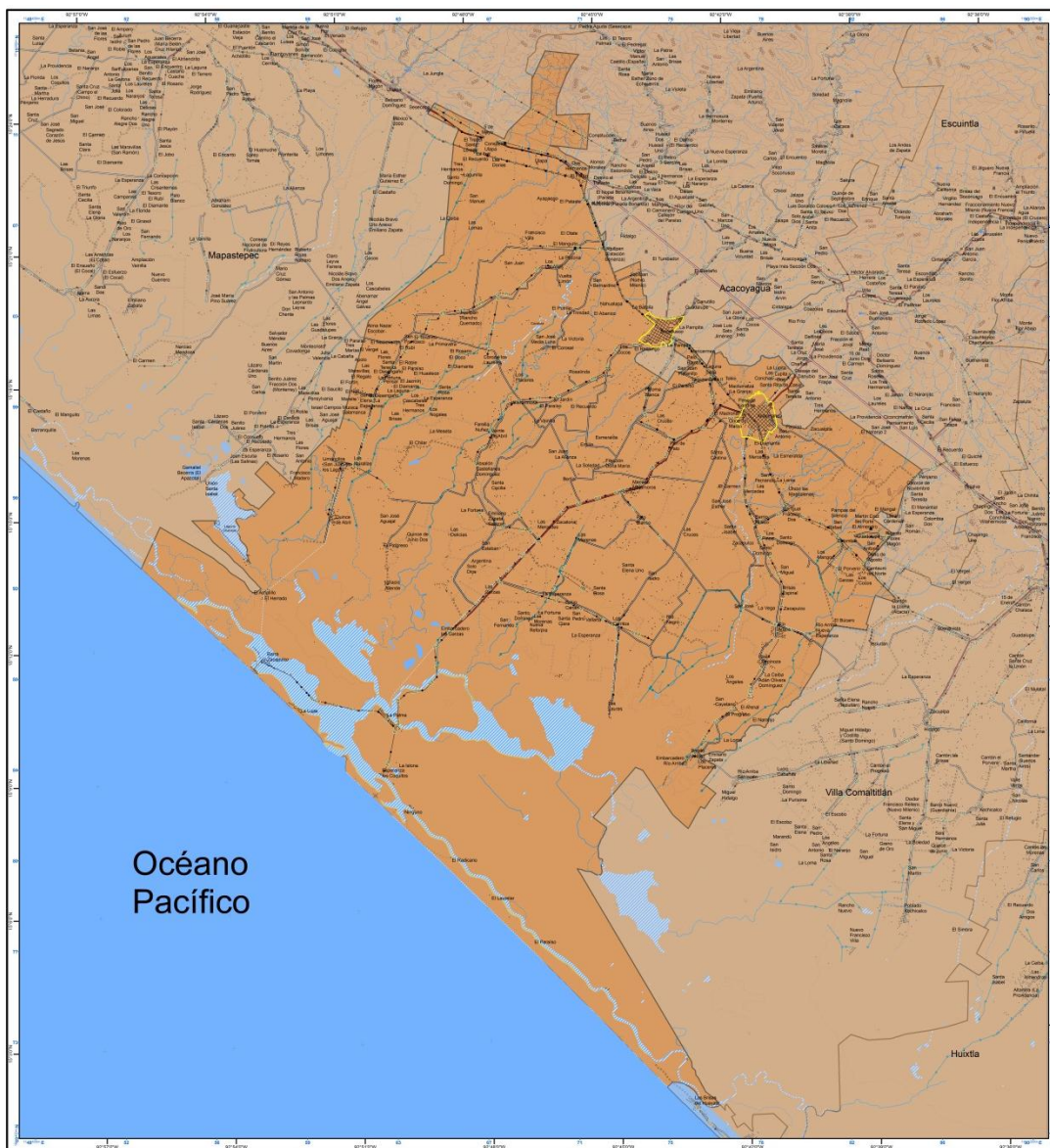


Figura 3.1. Provincia Fisiográfica del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Además de pertenecer a una gran provincia fisiográfica como lo es la Cordillera Centroamericana, en el municipio de Acapetahua se identifican dos subprovincias.



Por su gran extensión y variaciones geomorfológicas la cordillera Centroamericana se divide a su vez en subprovincias; en el municipio de Acapetahua se identifican dos de ellas: Llanura Costera de Chiapas, en ella se distribuyen todos los asentamientos humanos, ocupa aproximadamente un 90% del territorio municipal, está caracterizado principalmente por lomeríos y llanuras, además de algunas albuferas que dan origen a pequeños cuerpos de agua en la costa. La otra subprovincia es la Sierra de Chiapas, ubicada al noreste del municipio, solo cubre el 10% de su territorio y da inicio a la región montañosa del estado de Chiapas. (Figura 3.2).

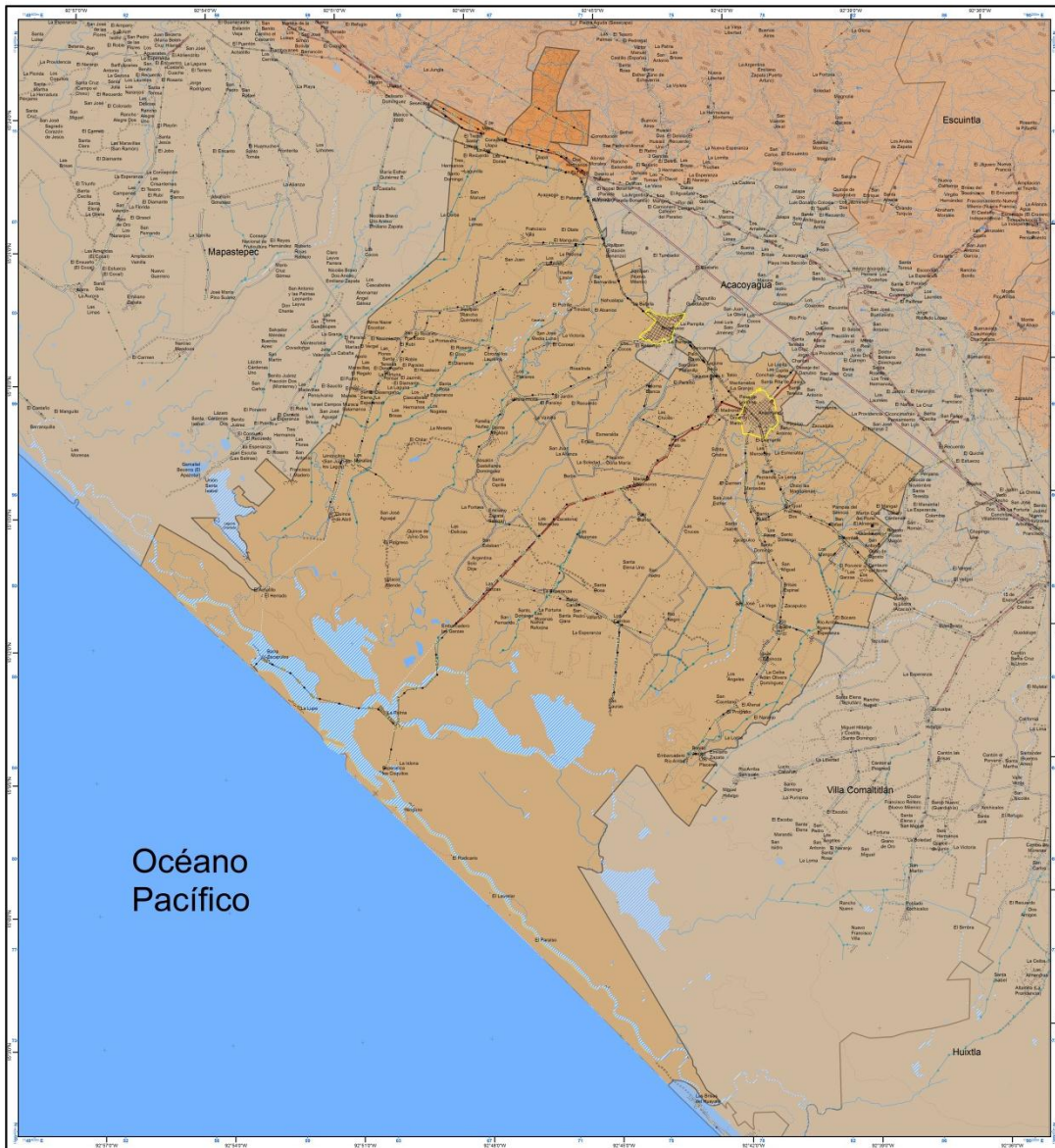


Figura 3.2. Subprovincia Fisiográfica del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

3.2.- GEOLOGÍA

Las rocas más antiguas que ocurren en el municipio de Acapetahua pertenecen al denominado Macizo de Chiapas, que en esta región se compone por granitos y



granodioritas con diferentes grados de metamorfismo (unidad granodiorita en el mapa geológico), por lo cual también pueden ocurrir como metagranodioritas o gneisses.

Estas rocas pertenecen al grupo de las rocas ígneas intrusivas, y forman parte de un batolito que experimentó grados bajos de metamorfismo. La unidad geológica de granodiorita ocurre al noroeste y al noreste del municipio y se caracteriza altas pendientes.

En el centro del municipio abundan depósitos Cuaternarios de aluvión, cubriendo el basamento. Los depósitos de aluvión están formados por sedimentos depositados por los ríos en áreas planas, como son los valles y las planicies costeras.

Más al sur afloran depósitos lacustres que se componen de sedimentos que se forman en zonas de inundación.

Los depósitos Cuaternarios de palustre cerca de la costa Pacífica se forman en zonas de manglares y consisten de sedimentos finos con un alto contenido de materia orgánica (zonas pantanosas).

Los sedimentos litorales (Cuaternario) ocurren en el contacto del medio marino y el terrestre. (Figura 3.3).

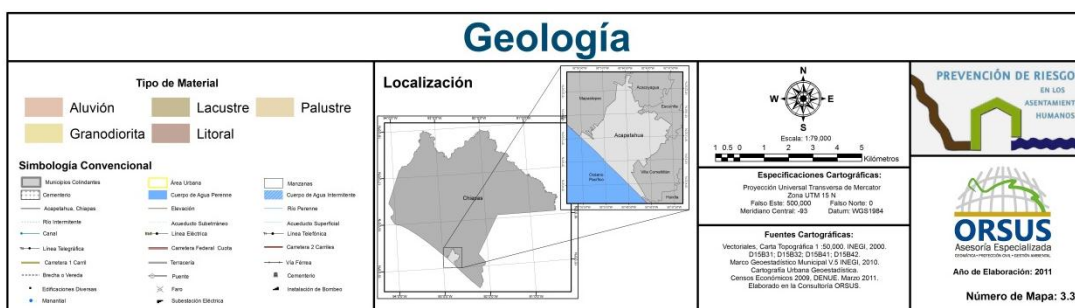
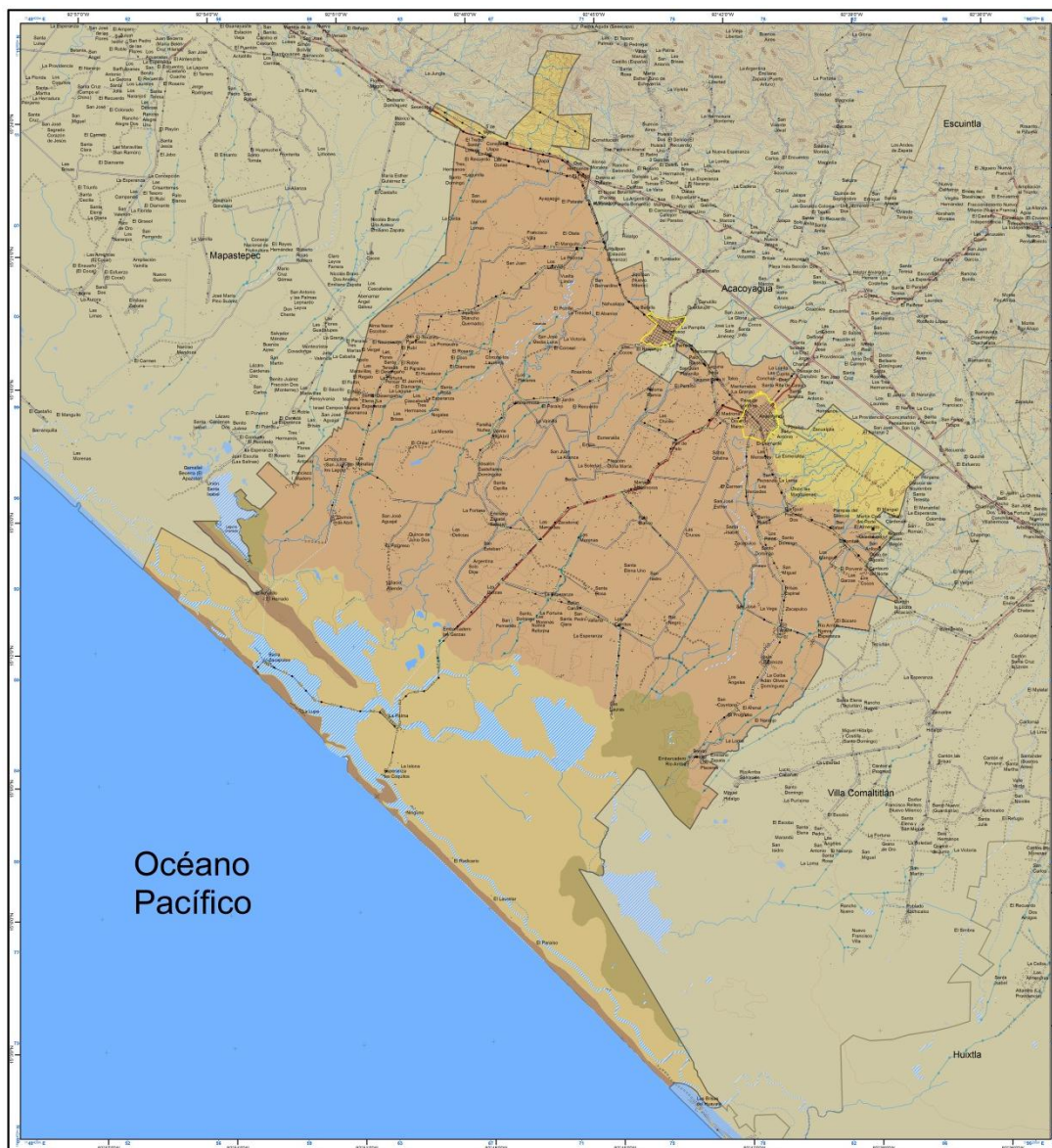


Figura 3.3. Geología del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

3.3.- GEOMORFOLOGÍA

El municipio se localiza en una zona de transición entre zona de lomeríos y planicie costera, donde convergen y desembocan diversos ríos que modelan la



geomorfología del municipio, es así como se ubicaron tres unidades geomorfológicas: planicies sub horizontales exógeno modeladas, planicie ondulada endógena modelada ubicada en la zona sur del municipio y colinas endógenas modeladas localizada al norte.

La mayor parte del municipio incluyendo las dos zonas urbanas del municipio, Acapetahua y Soconusco, se ubican dentro de una zona de planicie sub horizontal, en esta área se deposita material de origen lacustre, aluvión y se localiza la zona de litoral.

En la zona conformada por colinas endogeno modelada, se encuentran estructuras no mayores a los 1000 metros. Conformadas principalmente por granodiorita, es decir depósitos de material volcánico, que se han ido estructurando por la confluencia de diferentes agentes modeladores del relieve. (Figura 3.4).

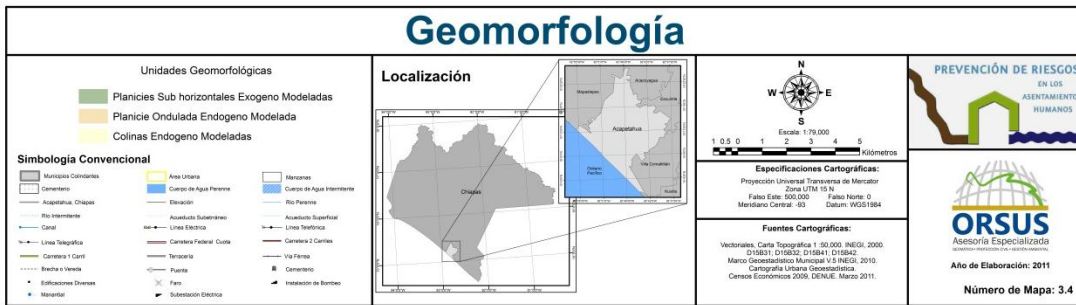


Figura 3.4. Geofomas del Municipio de Acapetahua, Chiapas.



3.4.- EDAFOLOGÍA

En el Municipio de Acapetahua, se presentan 7 unidades de suelo: Acrisol húmico Ah, Cambisol crómico Bc, Cambisol eútrico, Feozem háplico Hh, Be, Fluvisol eútrico Je, Regosol eútrico Re y Solonchak gleycol Zg (Figura 3.5).

En la zona costera del municipio se encuentra un dominio de la una unidad de suelo Solonchack gleycol Zg, los cuales son suelos con un alto contenido en sales soluble. Y en una porción más pequeña el tipo de suelo Regosol eútrico, el cual se encuentra formado por sedimentos arenosos, toba, limo arenoso y arena fina

El municipio de Acapetahua se encuentra dominado por la unidad de suelo denominada Cambisol eútrico.

En la parte norte del municipio se encuentra una pequeña porción de suelo tipo Feozem háplico, la principal característica de este tipo de suelo, es una capa superficial rica en materia orgánica y nutrientes, lo que les ofrece la posibilidad de ser utilizados en agricultura de granos, legumbres y hortalizas, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo y la ganadería con resultados aceptables.

Una pequeña porción de la parte este del municipio se localiza el tipo de suelo Fluvisol eútrico y Cambisol crómico.

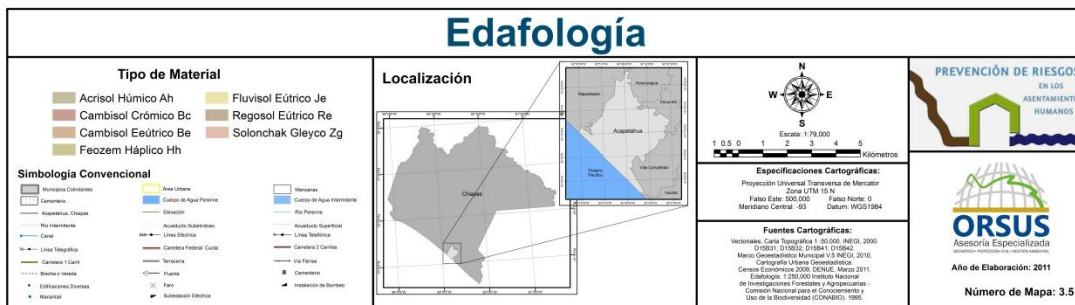
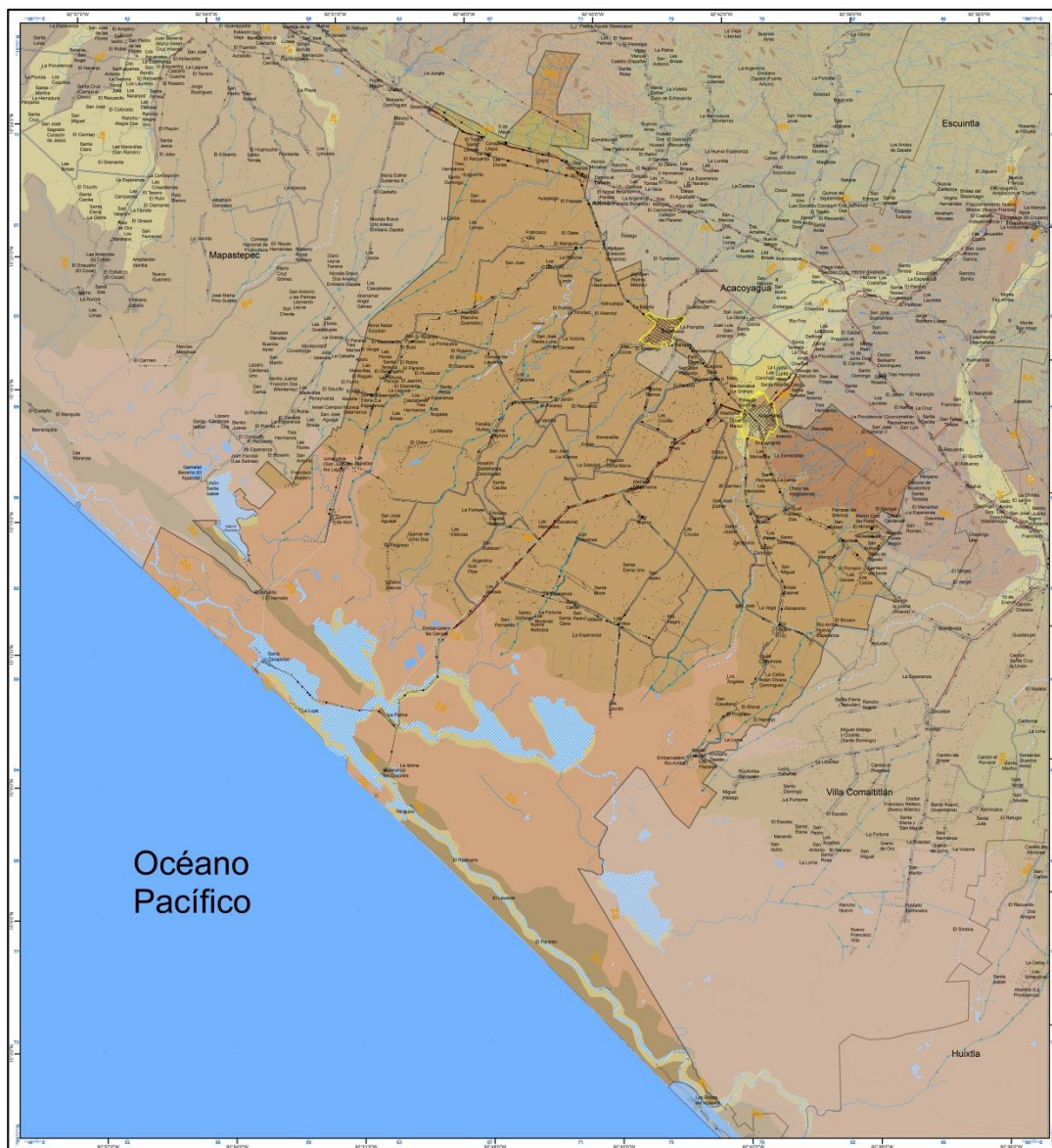


Figura 3.5. Edafología del Acapetahua, Chiapas.



3.5.- HIDROLOGÍA

El municipio de Acapetahua, Chiapas pertenece a la región hidrológica 23- Costa de Chiapas, la cual limita al norte con la región 30- Grijalva-Usumacinta y al Oeste con la 23-Tehuantepec.

La cuenca del Rio Huixtla, a la que pertenece Acapetahua tiene un área aproximada de 37.91Km², además abarca 11 municipios del estado de Chiapas. El municipio se localiza en la vertiente de la cuenca hacia el Océano pacifico.

El principal cauce de la cuenca es el del Rio Huixtla, recorre el 5.86% de la superficie del estado de Chiapas. (Figura 3.6).

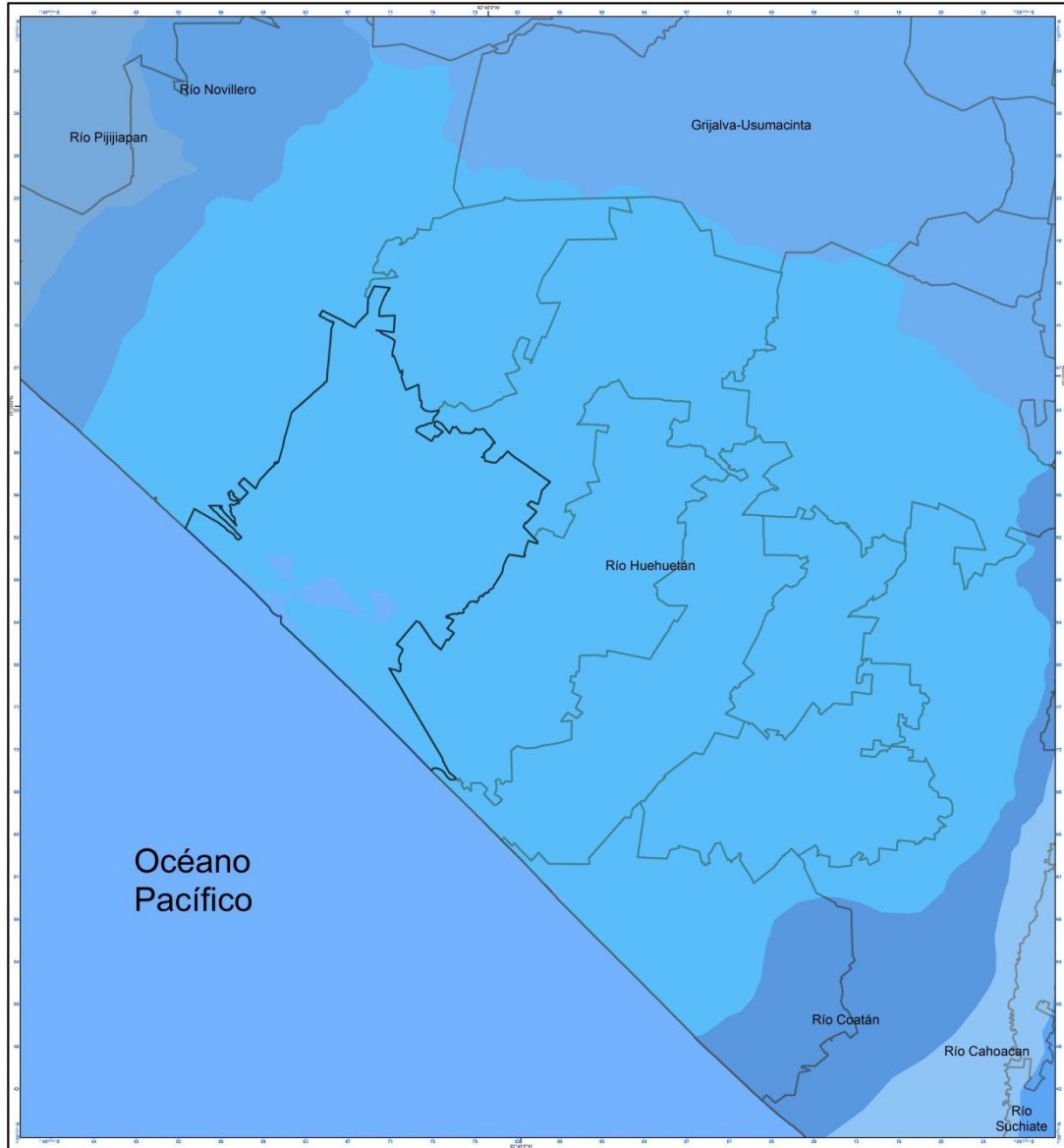


Figura 3.6. Cuencas del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Las subcuencas que confluyen en el Municipio son: Las Conchas- Flor de Mayo, Boca Ancha, Escuintla, Magnolias- Las Morenas, Cohaluta, El Fortin-Chamizal y Madre Virgen. (Figura 3.7).

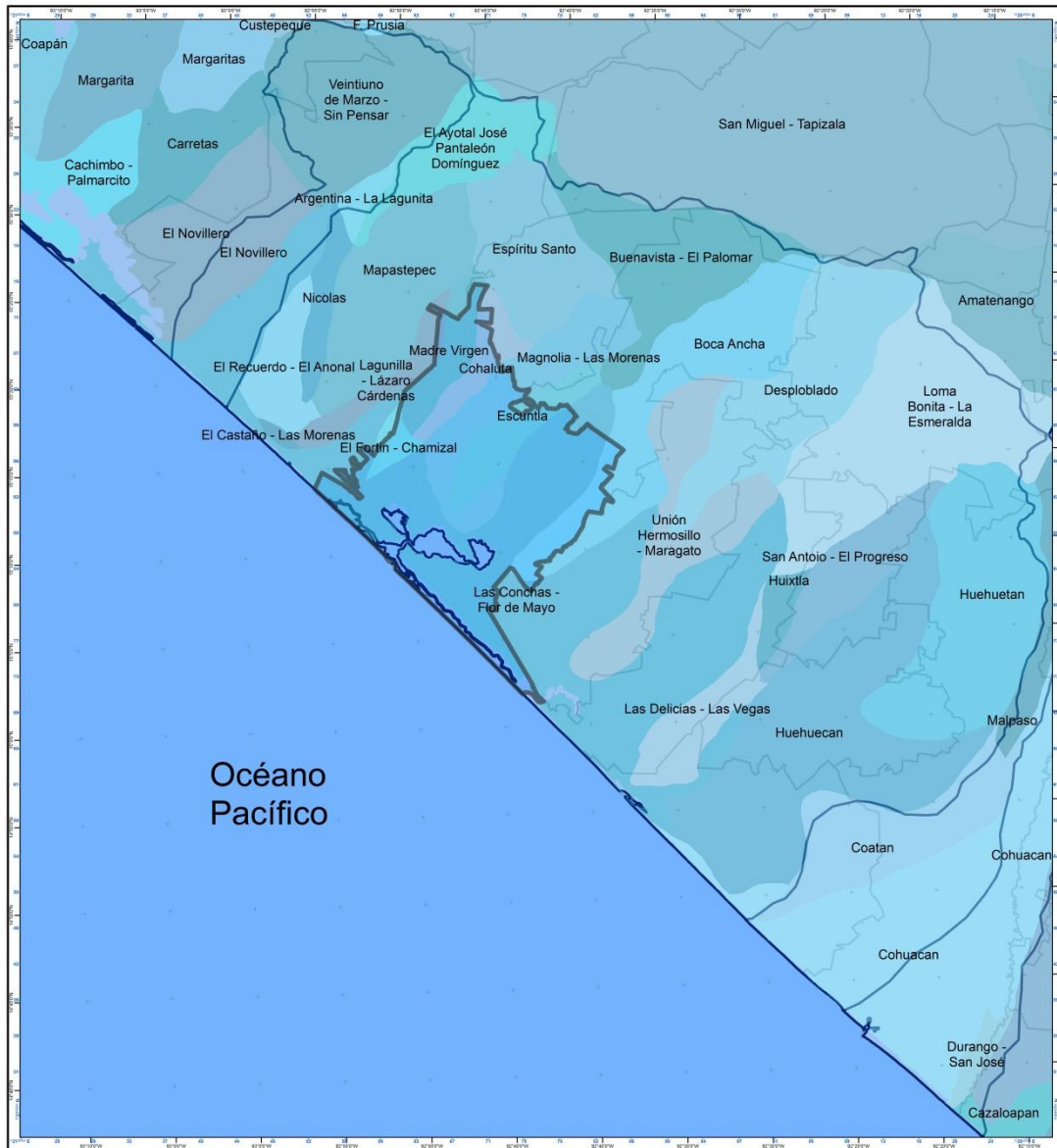


Figura 3.7. Subcuencas Hidrológicas del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El Municipio de Acapetahua, se encuentran cuatro microcuencas, las cuales se representan en la siguiente figura y son importantes para el análisis de las zonas inundables ya que a partir de estas se puede entender el comportamiento de la acumulación del agua en ciertas zonas, La delimitación de las microcuencas



puede explicar el comportamiento del flujo del agua y contribuye al análisis de las zonas inundables a partir del estudio de la forma de la microcuenca, su extensión, entre otros parámetros (Figura 3.8).

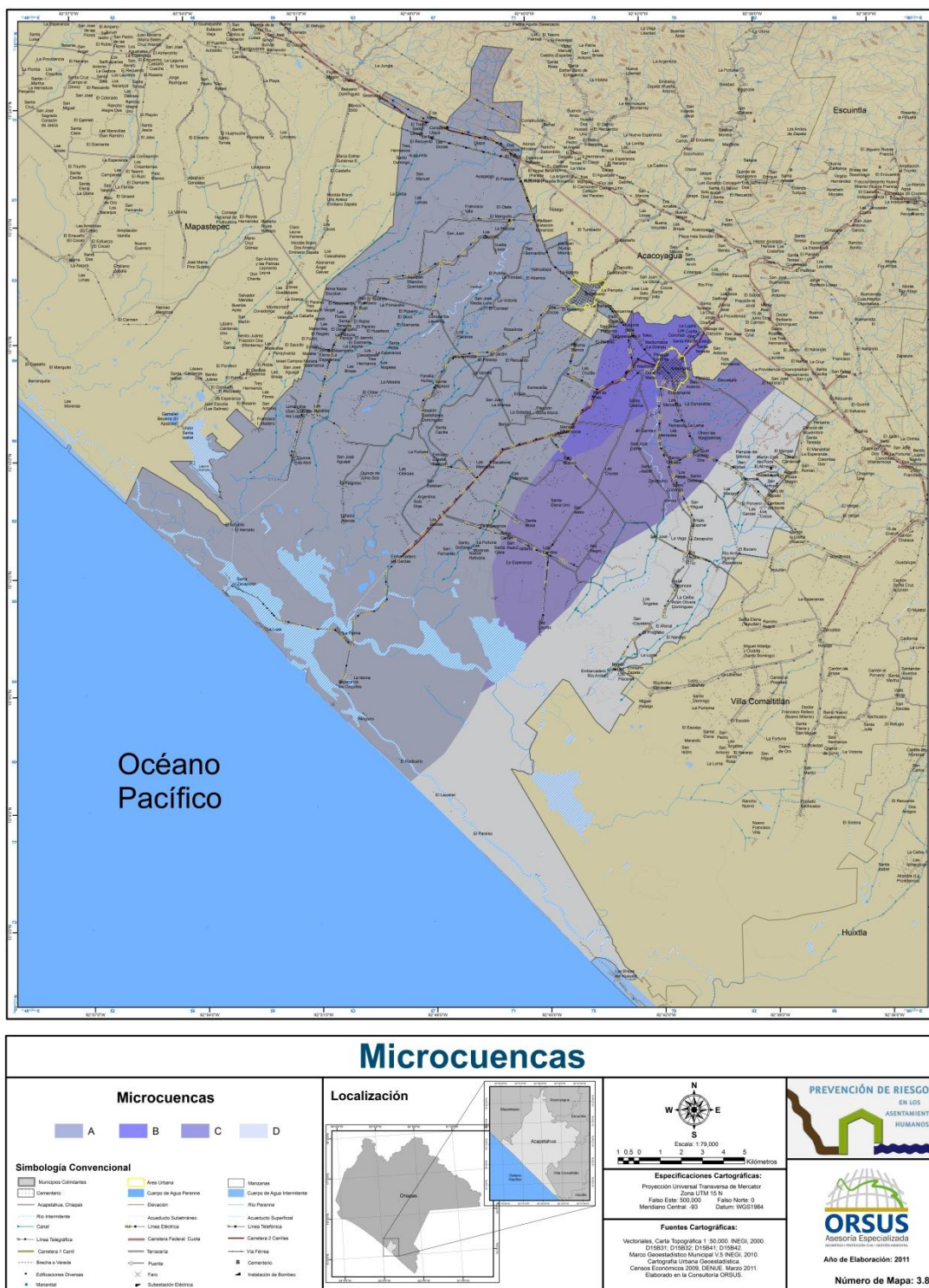


Figura 3.8. Microcuencas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



3.6.- CLIMATOLOGÍA

En la actualidad existen diferentes clasificaciones climáticas, que varían dependiendo de las condiciones consideradas para definir un tipo de clima u otro. Algunas se basan en los aspectos fisicoquímicos predominantes de la zona, como la temperatura, la precipitación, la humedad, y otras en parámetros meteorológicos. De este último tipo es la clasificación tradicional de los climas de Köppen, basada en aspectos puramente meteorológicos, que describe las grandes zonas climáticas existentes clasificándolas en climas cálidos, templados y fríos.

En el Municipio de Acapetahua se presentan dos tipos de climas: Am Cálido húmedo y Cálido subhúmedo Aw2, (con lluvias en verano) predominando este en la mayor parte del municipio, en la zona norte del municipio se presenta el clima Am Cálido húmedo. (Figura 3.9)

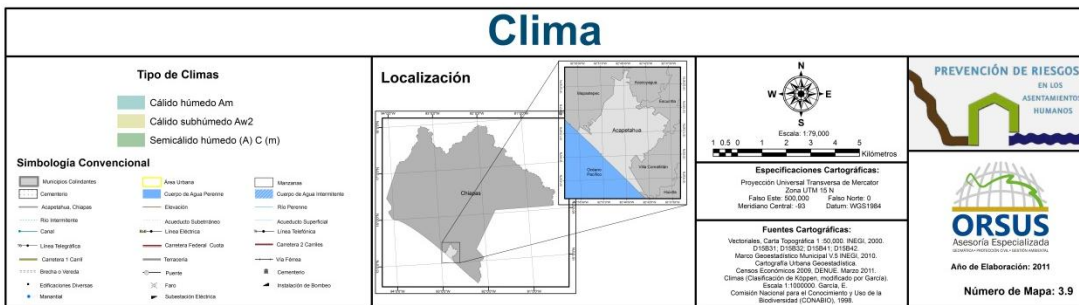


Figura 3.9. Tipo de Clima del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN

El cálculo para obtener la temperatura media del Municipio de Acapetahua, Chiapas, se generó a partir de los datos del Sistema de Información Climatológica, CLICOM (CONAGUA, 2010). Se tomó una serie histórica, a partir del año 1975



hasta el año 2009, de las estaciones que se encuentran en los alrededores con la finalidad de hacer una interpolación y conocer el comportamiento de esta variable. En el mapa de la figura 3.10 se tienen las estaciones que se consideraron para el análisis de las variables hidrometeorológicas, se puede observar que se tomaron en cuenta estaciones que se encuentran a una distancia que rebasa los límites estandarizados, esto se debe a que el Municipio se encuentra en la costa.

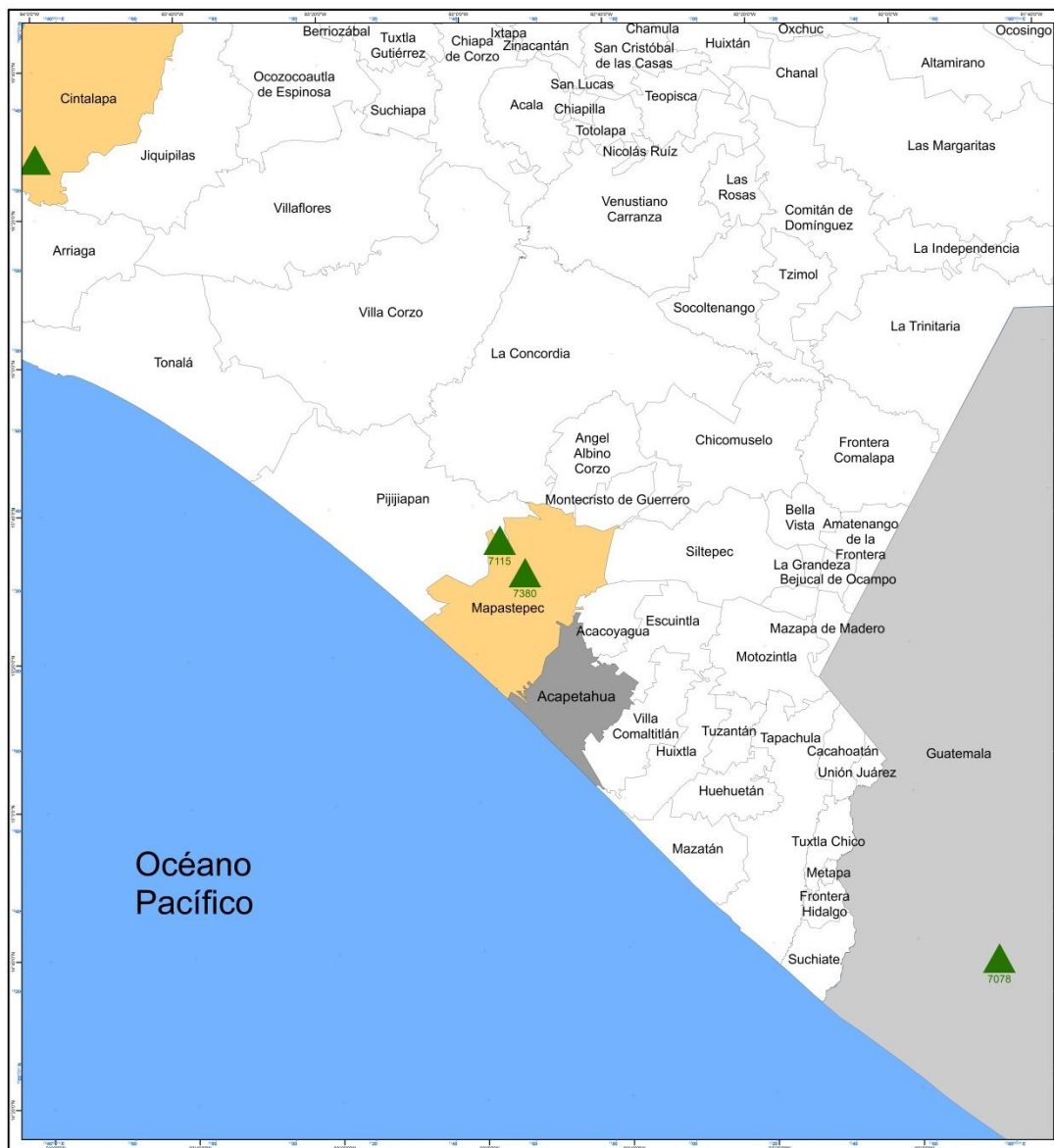


Figura 3.10. Estaciones Climatológicas en el Contexto del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El valor de la temperatura media se refiere al promedio anual de las temperaturas normales durante un periodo determinado.



En la figura 3.11 se tienen los rangos de temperatura media en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

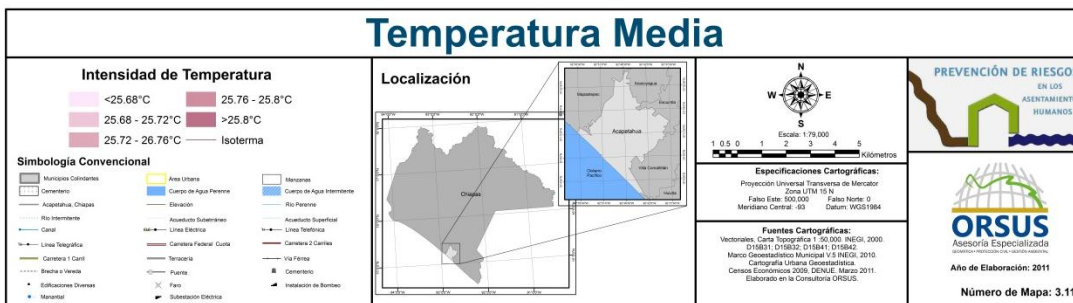
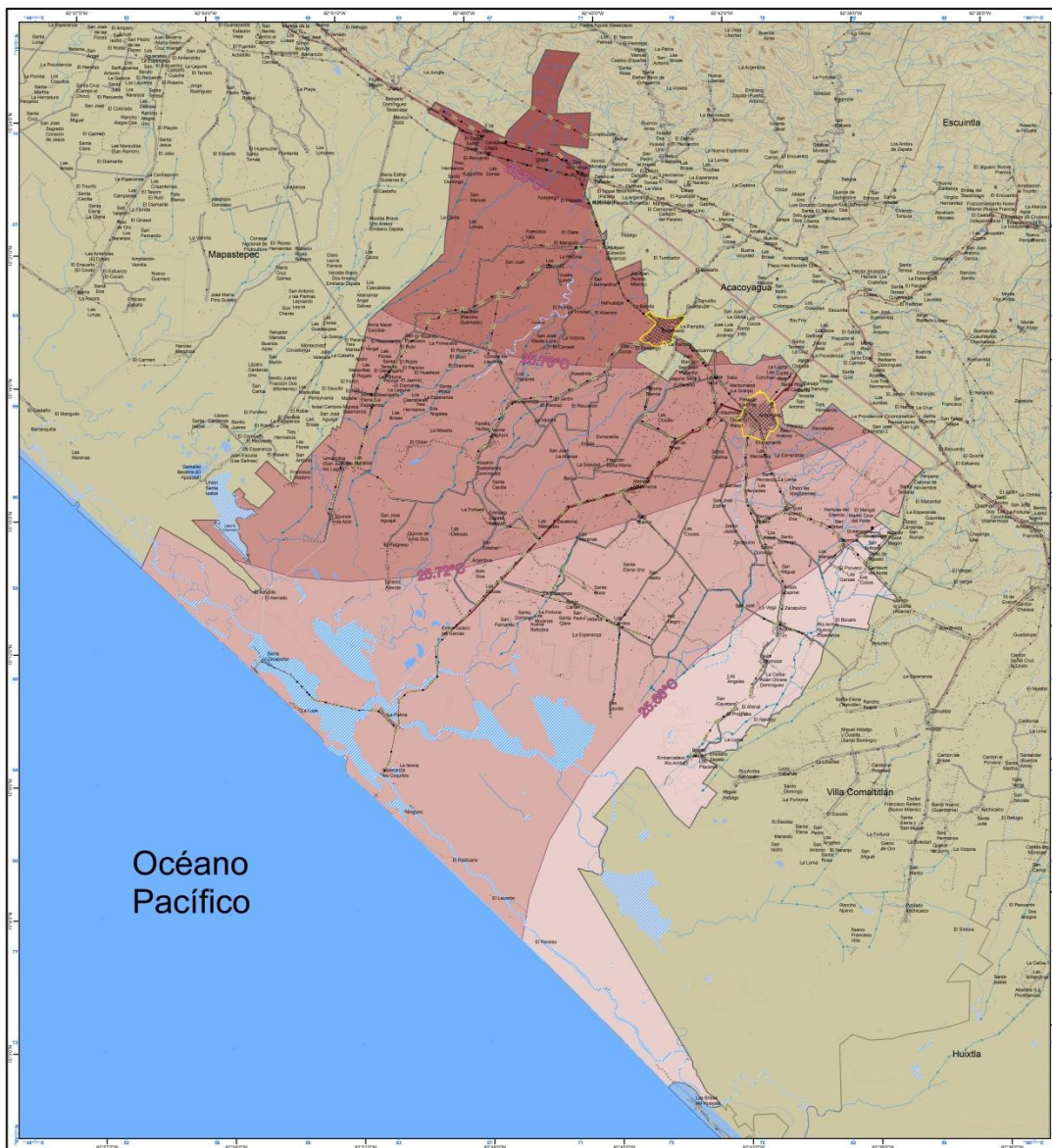


Figura 3.11. Rango de Temperatura Media en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



De acuerdo a la figura 3.11 en el Municipio se registran rangos de temperatura que van de 25.68°C a mayores de 25.8°C, registrándose las mayores temperaturas hacia el Noreste del Municipio y disminuyendo hacia el Sur – Sureste, mientras que la zona Centro presenta rangos que van de los 25.68°C a los 25.76°C.

Con lo que respecta a la precipitación acumulada anual histórica en el Municipio es desde cantidades menores a 3200 milímetros y superiores a 3,400, estas ultimas registradas hacia la zona Sur – Sureste del municipio. (Figura 3.12)

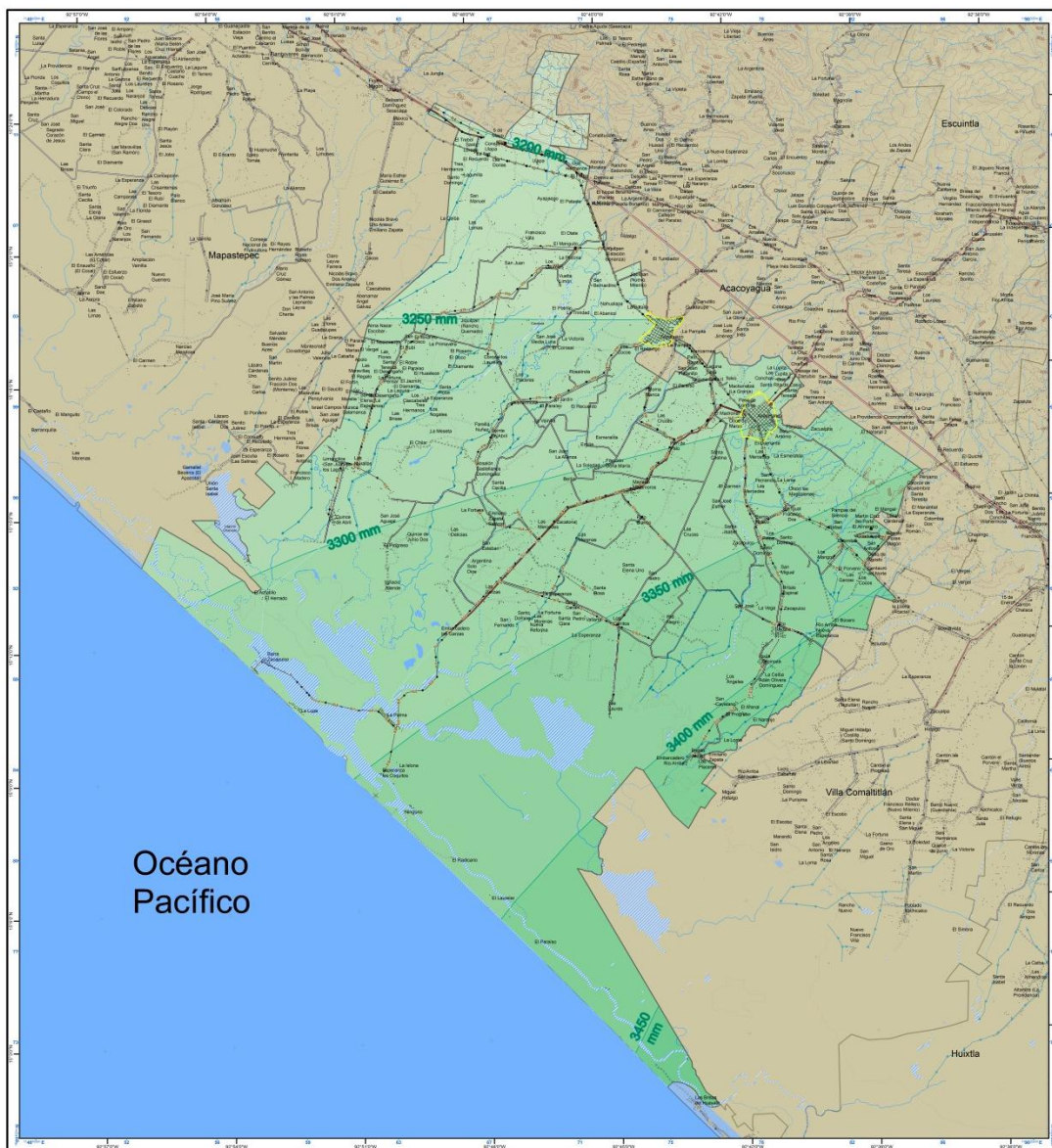


Figura 3.12. Precipitación Acumulada Anual en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

En conclusión, se determina que de acuerdo al comportamiento de las variables climatológicas, el Municipio de Acapetahua es susceptible a presentar riesgos relacionados con inundaciones y movimientos de remoción en masa debido a los altos rangos de precipitación que se presentan.



3.7.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

La clasificación de los usos de suelo en un territorio es el resultado del análisis de las aptitudes naturales que en él se identifican. Cabe destacar que en los últimos años el uso de suelo se ha orientado hacia el establecimiento de zonas urbanizables sin considerar la aptitud natural del suelo.

Existen procesos que determinan un cambio de uso de suelo como pueden ser la deforestación, la cual implica el cambio de la cobertura forestal natural a algún otro uso que carece de éste elemento, generalmente para la ganadería o asentamientos humanos; otro de los procesos es la degradación, generada frecuentemente por el hombre fragmentando así los amplios terrenos con cobertura vegetal a pequeños parches de vegetación que se reducen a una transformación del paisaje.

La cobertura del suelo en el municipio está conformada en mayor proporción por la actividad agrícola, y por su cercanía con el mar, en la zona de costa predomina el manglar como vegetación primaria además de otra vegetación herbácea característica de zonas pantanosas conocida como Popal; tal y como se observa en la figura 3.13 también se identifican pequeños parches de vegetación secundaria en el municipio y en los límites con Acacoyagua en la zona de sierra la vegetación cambia a Selva Alta perennifolia.

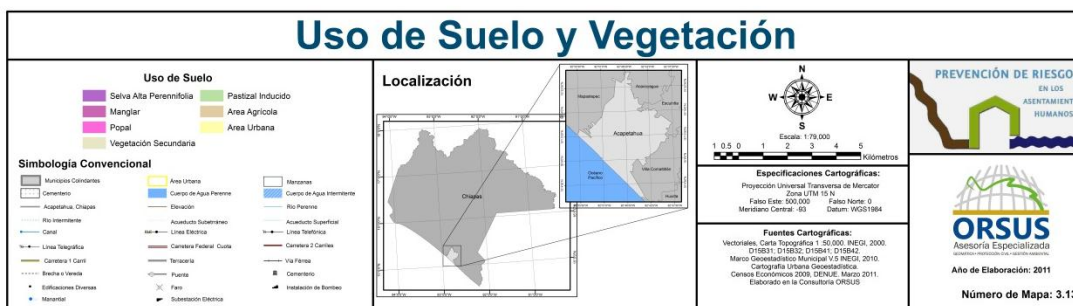
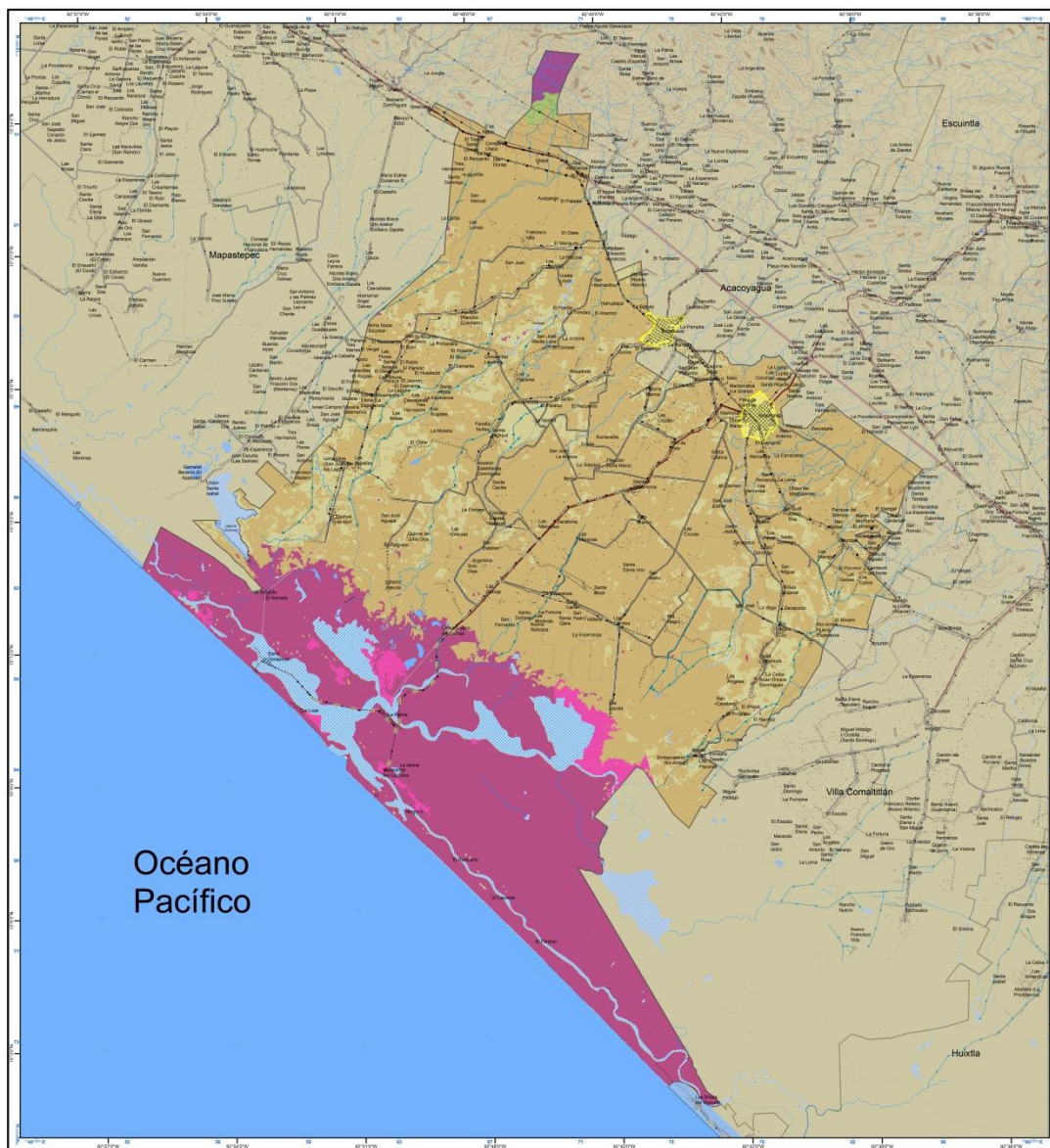


Figura 3.13. Uso de Suelo del Municipio de Acapetahua, Chiapas.

3.8.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ecosistemas



originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas o restauradas (LEGEEPA, 2007).

En el municipio de Acapetahua tiene un Área Natural Protegida, la reserva biológica “La Encrucijada” en donde se encuentran manglares de hasta 35 m de altura considerados los más altos del Norte y Centro América. Única comunidad de Selva Baja Inundable de zapotonales y representa aproximadamente el 45.70% de la superficie municipal. (Figura 3.14)

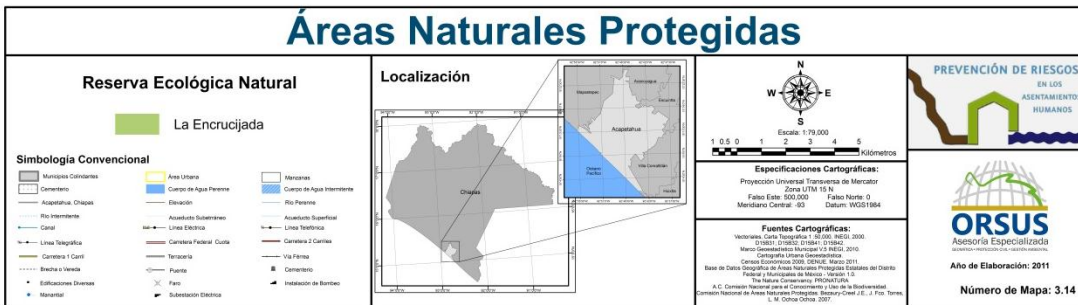
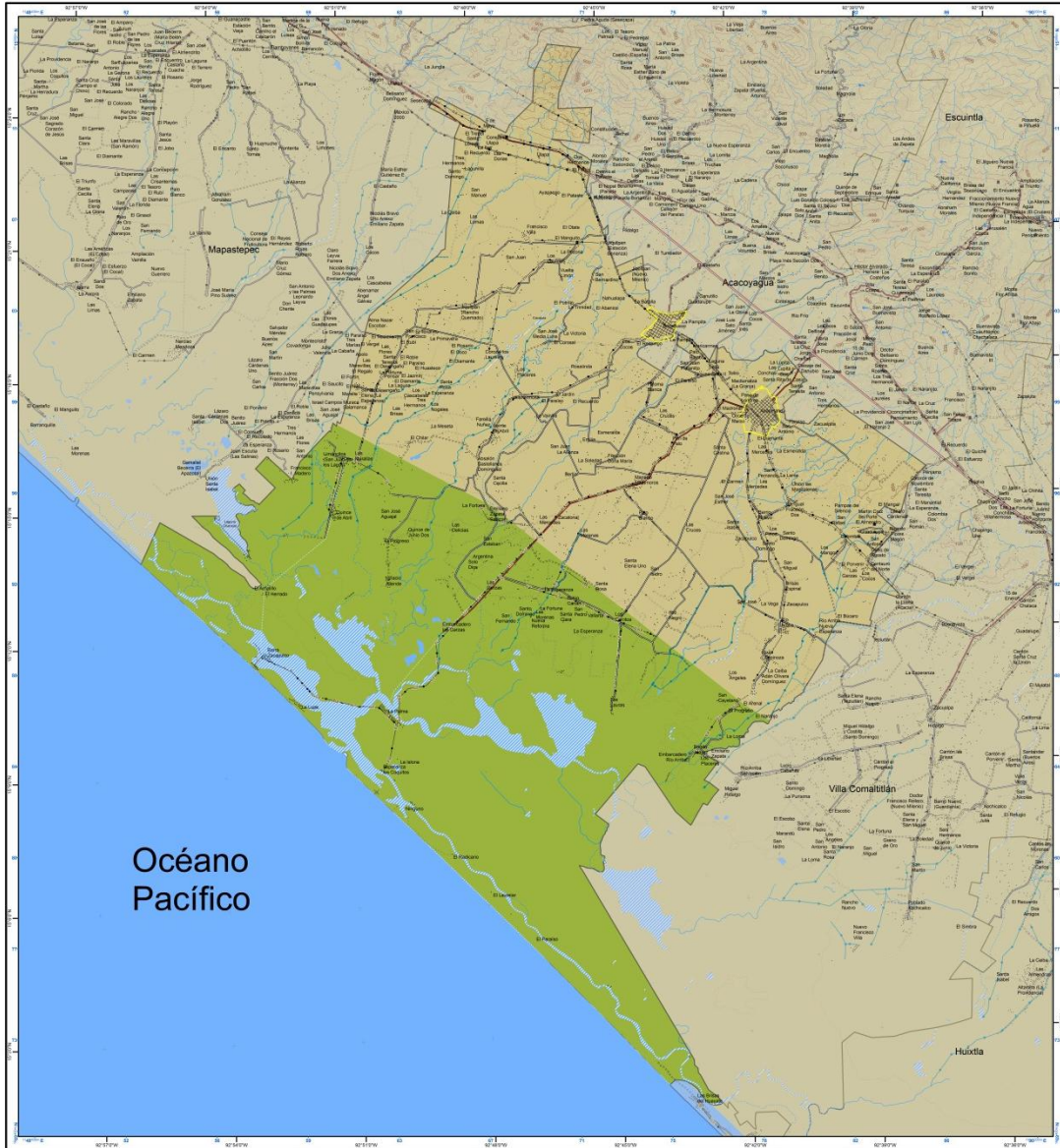


Figura 3.14. Área Natural Protegida del Municipio de Acapetahua, Chiapas.



CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

El presente capítulo tiene por objetivo presentar un perfil sociodemográfico del Municipio, en el cual se exponen elementos tales como la distribución y densidad de la población, su dinámica demográfica y la situación prevaleciente en los sectores salud, educación, vivienda y marginación. Por último, se detalla la vocación económica del municipio y las características de su población económicamente activa.

Para dicho análisis, se utilizan como fuentes secundarias de información los Censos de Población y Vivienda 1970 – 2010, Conteos de Población y Vivienda 1995 y 2005, Censos Económicos 2009, Censo Agropecuario 2007 y Anuario Estadístico 2011 publicados por el INEGI; las Proyecciones de Población 2005 – 2050 calculadas y publicadas por CONAPO; y el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la SAGARPA.

La relevancia de contar con un perfil de esta naturaleza es detectar las zonas con mayor vulnerabilidad social ante desastres. El presente análisis parte de una concepción social de los riesgos, es decir que, los desastres (naturales o antropogénicos) son resultado de una combinación de características, desde demográficas, sociales y económicas hasta urbanísticas y culturales. He aquí la importancia de conocer el comportamiento de dichas variables.

Por ejemplo, considerando los dos desastres por fenómenos geológicos más recientes en América Latina y el Caribe, se encuentran el terremoto de Haití en enero de 2010 y el de Chile en febrero, los cuales cobraron 222, 570, y 562 vidas respectivamente, siendo que la magnitud del terremoto en Haití fue de 7.0° contra 8.8° en Chile.

Dichas disparidades en los efectos de los fenómenos perturbadores, ponen en evidencia el papel fundamental que juegan las variables socioeconómicas, mismas que definen el grado de vulnerabilidad social municipal y en consecuencia, la capacidad de respuesta y rehabilitación de su población. Por lo que, se sugiere al lector tomar esto en consideración durante la revisión de los apartados subsecuentes.

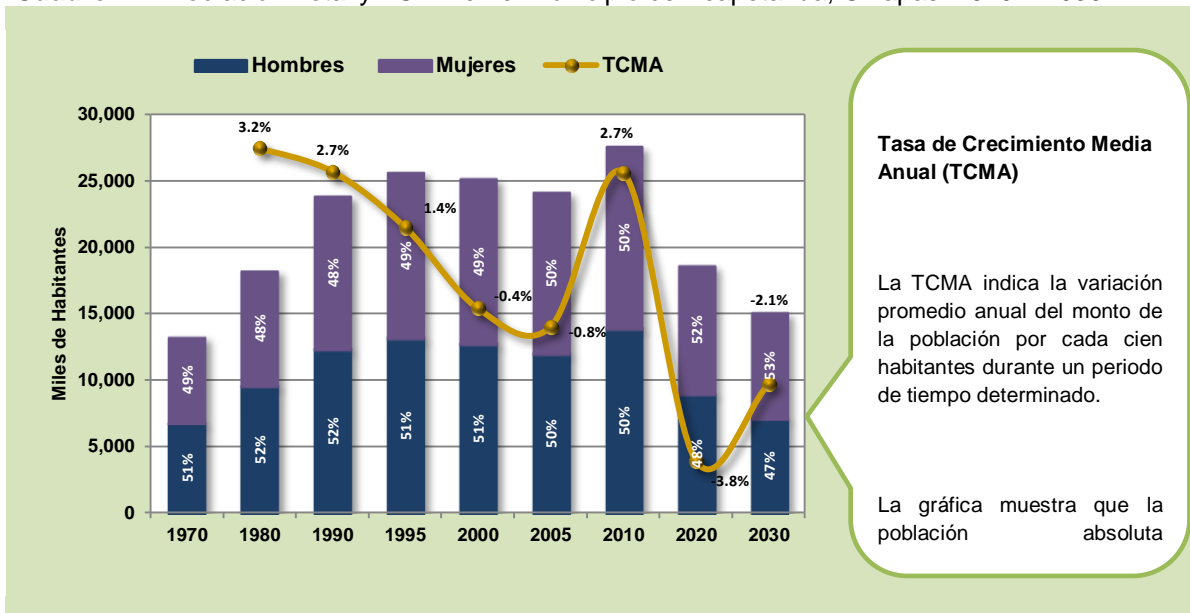
4.1. ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS: DINÁMICA DEMOGRÁFICA, DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN, MORTALIDAD, DENSIDAD DE POBLACIÓN.

El municipio de Acapetahua tiene una población total de 27,580 habitantes con 13,891 hombres y 13, 689 mujeres de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, con una relación de 101 hombres por cada 100 mujeres. Representando 0.57% por ciento de la población total estatal. (Ver Cuadro 4.1)

Como la mayor parte de los municipios a nivel nacional, que se han visto influenciados por las políticas nacionales de población, el Municipio de Acapetahua ha tenido disminuciones importantes en la tasa de natalidad, que aunado al aumento de la esperanza de vida y la consecuente disminución de la tasa de mortalidad, ha provocado caídas en la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) desde 1970 hasta la fecha. No obstante, hasta el año 2010 se mantiene el incremento absoluto de la población.



Cuadro 4.1. Población Total y TCMA en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 1970 – 2030.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos de los Censos y Conteos de Población y Vivienda 1970 - 2010, INEGI y Proyecciones de la Población de México 2005 - 2050, CONAPO.

En el periodo de 1970 a 2010, la población ha pasado de 13,300 a 27,580, es decir un incremento 14,280 habitantes, lo que representa una TCMA igual a 1.8 por ciento, de mantenerse está dinámica, la población se duplicaría en 38.9 años. Respecto al crecimiento total, en este periodo fue de 107.4 por ciento, inferior al crecimiento total que presentó el Estado de Chiapas de 205.7 por ciento.

A nivel localidad, de 1990 a 2010 las comunidades que presentaron una mayor dinámica poblacional o TCMA se muestran en la tabla siguiente, todas con un crecimiento mayor que el promedio municipal, de 0.72 por ciento durante el mismo periodo de tiempo. (Tabla 4.1)

Tabla 4.1. Localidades con Mayor TCMA en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 1990-2010.

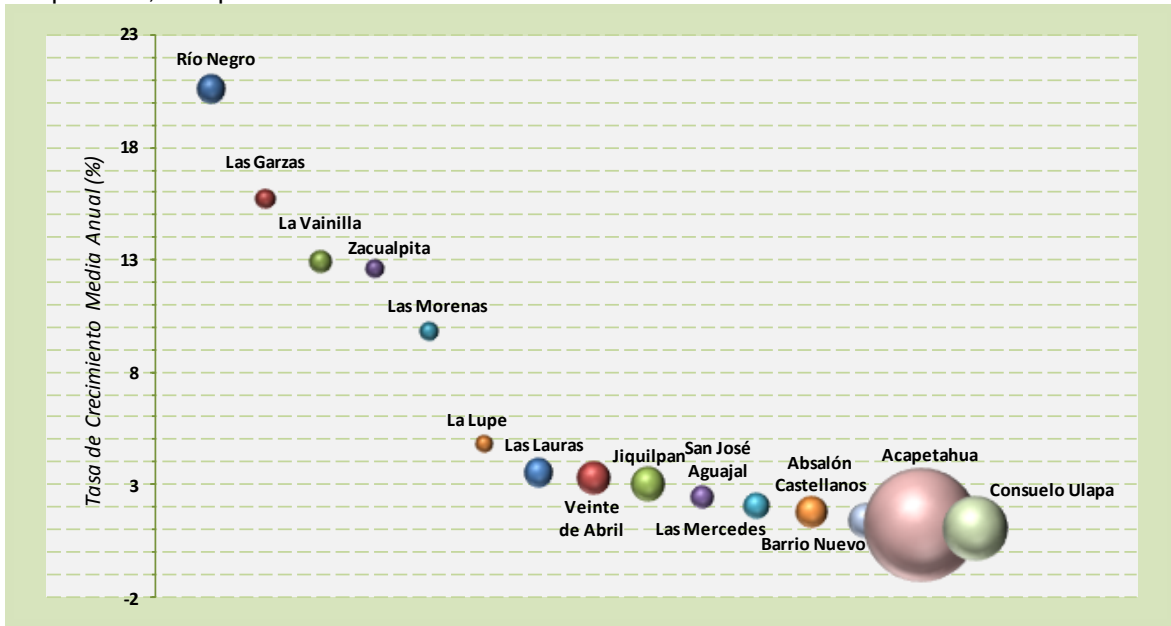
| LOCALIDAD | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | TCMA (%) |
|-----------------|-----------|---------|---------|----------|
| La Esperanza | 62 | 30 | 32 | 22.92 |
| Río Negro | 381 | 205 | 176 | 20.60 |
| Las Garzas | 186 | 104 | 82 | 15.74 |
| La Vainilla | 240 | 147 | 93 | 12.95 |
| Zacualpita | 151 | 76 | 75 | 12.63 |
| Las Morenas | 157 | 83 | 74 | 9.85 |
| Paso de Londres | 25 | 13 | 12 | 9.60 |
| El Paraíso | 42 | 19 | 23 | 9.37 |

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 y 1990, INEGI.

Sin embargo, si se toma en cuenta la concentración de población, las localidades que destacan son: Acapetahua, Consuelo Uluapa, Jiquilpan (Rancho Quemado), Veinte de Abril, Absalón Castellanos, Barrio Nuevo y Río Negro, igualmente todas con tasas de crecimiento superiores al promedio municipal. Lo anterior se puede corroborar en la figura 4.1 y en el cuadro 4.2 que se muestran a continuación, en ambos las dimensiones de los puntos de las localidades, corresponden con el tamaño de su población.



Cuadro 4.2. Principales Localidades por Distribución Poblacional y TCMA en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 1990-2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 1990 y 2010, INEGI.

Cabe mencionar que, 54 de las localidades registraron un crecimiento anual nulo o decrecimiento de hasta 15.42 por ciento. Además, de la creación de 121 localidades durante el mismo periodo, muchas de ellas situadas en los límites municipales, principalmente en la zona Oeste (Figura 4.1). Lo que dificulta y encarece el suministro de bienes y servicios públicos, por lo que no siempre dichos crecimientos poblacionales van acompañados de un incremento en la oferta de estos.

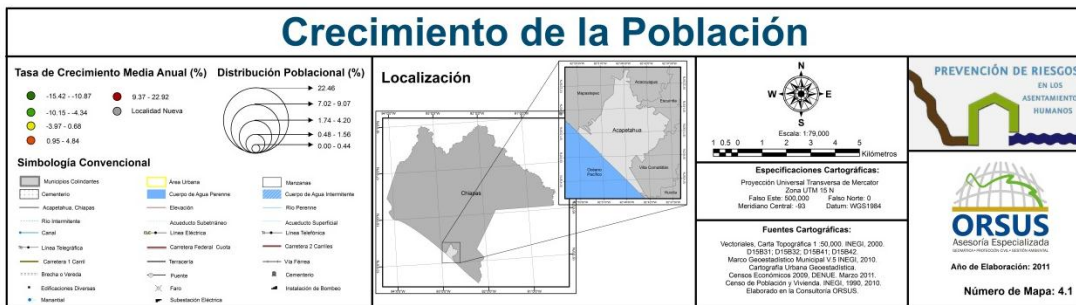
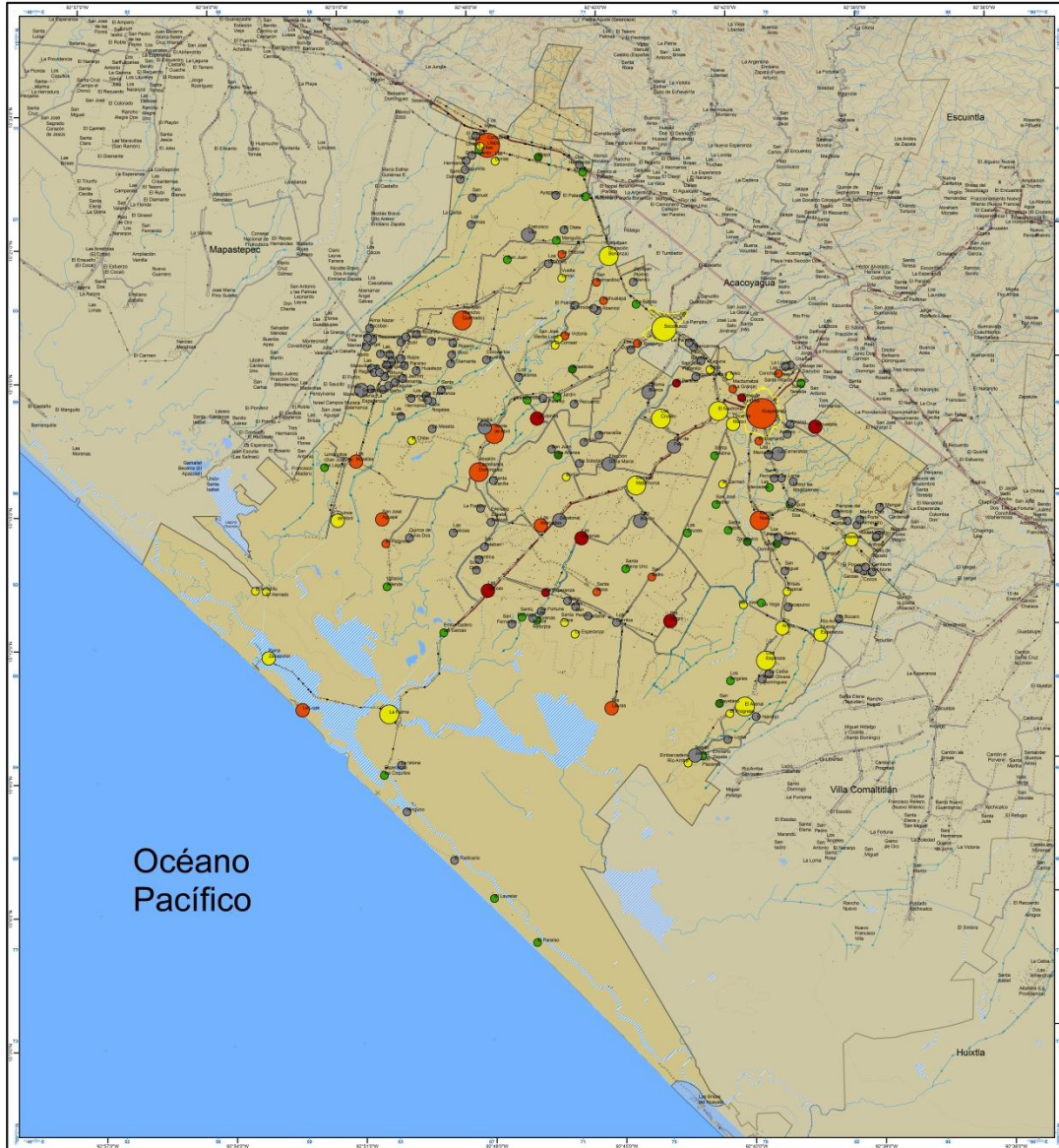


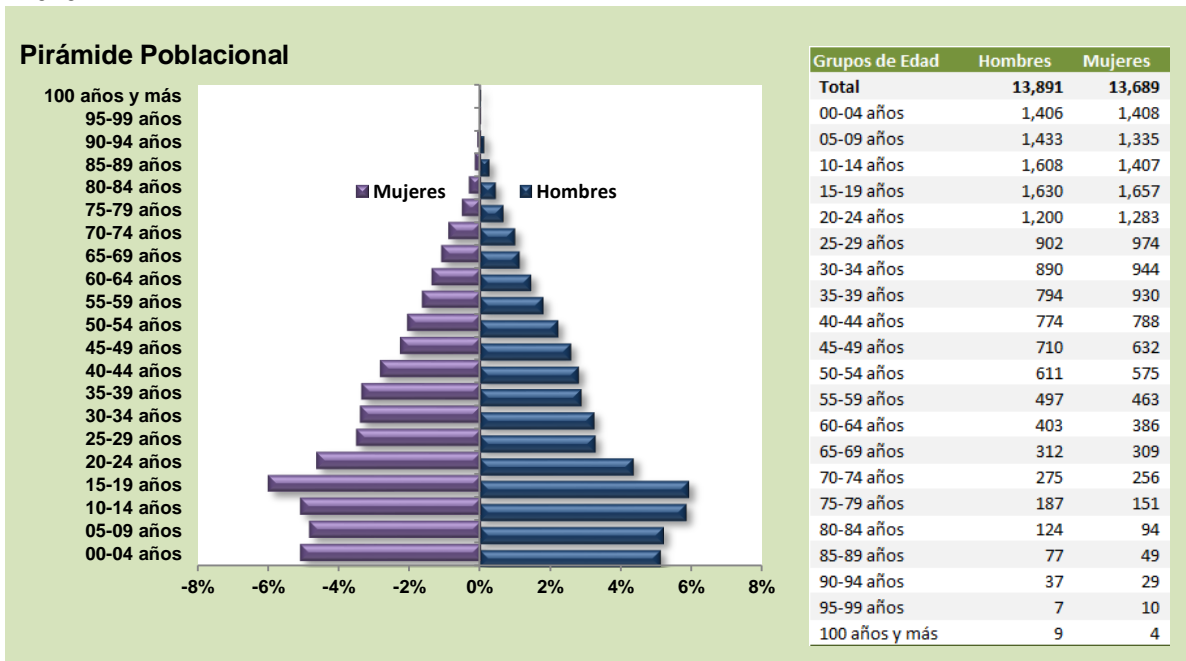
Figura 4.1. Crecimiento de la Población en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Si se analiza a la población por grandes grupos de edad desde la perspectiva de riesgos ante algún fenómeno natural o antropogénico, los habitantes que se encuentran con mayores grados de vulnerabilidad ante un desastre, son aquellos que tienen de 0 a 14 años y de 65 años y más de edad, debido a que generalmente muestran mayor dependencia económica y/o física.



La distribución por edad se ha venido modificando pausadamente; la participación de los grupos de edad de 0 – 14 años ha disminuido (reflejando el descenso de la fecundidad), mientras el grupo de 14 a 64 años (denominado bono demográfico) ha mostrado un notorio crecimiento, por lo que la población de 65 y más años se espera muestre un incremento en los próximos años (conocido como proceso de envejecimiento de la población). (Ver Cuadro 4.3)

Cuadro 4.3. Estructura de la Población por Edad y Sexo en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Actualmente, el mayor grueso de la población se concentra en los grupos de edad de 15 a 64 años (17, 043 habitantes, que representan 62% de la población total), seguido del grupo de 0 a 14 años con 8, 597 habitantes, que equivalen a 31% del total. Por otra parte, el grupo de 65 años y más aún concentra el menor porcentaje de población con 7% (1, 930 habitantes). Por lo que, en este caso específico, la mayor vulnerabilidad ante desastres se encuentra en la población compuesta por niños y adolescentes.

Esta transformación demográfica que se vive a nivel nacional y local, deberá ir acompañada por políticas públicas que sean acordes a las necesidades específicas de la población según su edad y sexo.

Otro indicador importante es la densidad de población, que se reconoce como un problema de mala distribución de la población, y sí se presenta conjuntamente con tasas altas de crecimiento demográfico natural y social (principalmente debido a la migración rural-urbana), supone un riesgo alto para los habitantes debido a que, una amenaza tanto natural como antrópica tendrá un mayor impacto en tales áreas limitadas y sobrepobladas.



Cuadro 4.4. Densidad de Población.

La Densidad de Población (DP) es un indicador demográfico que muestra el grado de concentración de habitantes sobre el área geográfica en la cual se asientan, comúnmente, ésta se expresa en habitantes sobre kilómetros cuadrados. En su forma matemática se expresa de la siguiente manera:

$$DP = \frac{\text{Población total}}{\text{Superficie en Km}^2}$$

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental.

Acapetahua tiene una extensión territorial de 556.68 km², a lo que corresponde una densidad de población de 49.5 habitantes por kilómetro cuadrado, que lo ubica en el lugar 82 entre los municipios con mayor densidad.

A nivel urbano, considerando que la cabecera tiene 6, 194 habitantes y una superficie de 2.35 km², posee una densidad de 2, 631 habitantes por kilómetro cuadrado, que lo ubica en el lugar 81 entre las localidades urbanas de Chiapas con mayor densidad. Respecto a la localidad Soconusco, tiene una superficie de 1.37 km² y 2, 502 habitantes, a lo que corresponde una densidad de 1, 829 habitantes por kilómetro cuadrado, ubicándose así en el lugar 101 entre las zonas urbanas con mayor densidad del Estado de Chiapas. (Ver Cuadro 4.4)

El conocimiento de la evolución y las características de la distribución de la población en el territorio y el tipo de la localidad en que reside, constituye un insumo básico para la formulación de políticas sociales y para los programas de desarrollo regional. En México, el patrón de asentamientos humanos se caracteriza por dos situaciones opuestas: la existencia de un elevado número de localidades pequeñas y dispersas en el territorio, y una concentración de la población en un número reducido de ciudades como resultado del proceso de industrialización y urbanización que experimentó el país desde mediados del siglo XX.¹

Como un primer indicador para sustentar el patrón descrito anteriormente, se analiza la dispersión poblacional del municipio. Donde se observa que la proporción total de personas que viven en localidades con menos de 2,500 habitantes es alta, equivalente a 68.5 por ciento o 18, 884 habitantes.

No obstante, el municipio se encuentra en un proceso de urbanización que se observa en las tasas de crecimiento de la población urbana y rural, mismas que muestran un incremento medio anual, en el caso urbano, de 2.95 por ciento durante el periodo 1990-2010 (pasando de una a dos localidades urbanas). Mientras que, la población en zonas rurales mostró un decrecimiento de 0.03 por ciento durante el mismo periodo. Esto se corrobora con el índice de urbanización, que aumento de 20.4 a 31.5% (8,696 habitantes) de 1990 a 2010.

Por lo que, debido al porcentaje actual de habitantes residiendo en localidades con menos de 2, 500 habitantes, el Municipio puede considerarse rural. Sin embargo, de seguir la

¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Instituto Nacional de las Mujeres. *Mujeres y hombres en México 2011*. INEGI. México. P. 9
Valdés, Luz María. 2000. *Población reto del tercer milenio. Curso interactivo introductorio a la demografía*. Miguel Ángel Porrúa. México. Pp. 164-176



misma dinámica demográfica, se estima un crecimiento significativo de las zonas urbanas en los próximos años, en detrimento de las áreas rurales, las cuales cada vez se encontrarán más dispersas y con menos población.

Cuadro 4.5. Distribución de la Población por Entidad Federativa en el 2010.

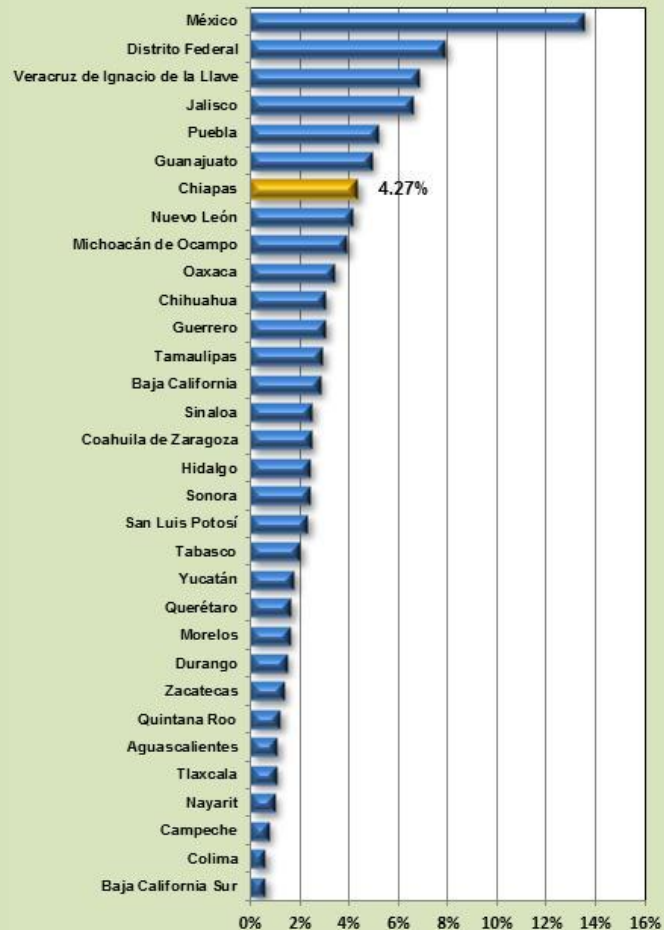
Distribución Poblacional

La distribución de la población en México tuvo a la geografía como su principal determinante, que propició la creación de comunidades sedentarias en la parte meridional del territorio, correspondiente a la región conocida como Mesoamérica, la cual históricamente ha concentrado mayor número de habitantes. Mientras la región norte, fue conformada por bandas de cazadores recolectores, sin algún arraigo espacial.

Desde entonces, diversos acontecimientos sociales, económicos y culturales han conformado la distribución que hoy existe en **México**, así como su estructura demográfica. El cual, actualmente tiene una **población total de 112, 336, 538 habitantes**, de los que, el Estado de Chiapas concentra 4.27 por ciento.

Las últimas décadas se venían caracterizando por un significativo crecimiento demográfico, que ha sido frenado con cierto grado de éxito por las políticas de población implementadas en los años ochenta. No así, el proceso de urbanización, puesto que 76.8 por ciento de la población habita localidades consideradas urbanas (mayores a 2,500 habitantes) y que se espera continúe incrementándose.

De esta manera, se ha gestado un patrón de distribución polarizado, que por una parte presenta una alta concentración de población en centros urbanos y, por otra, una gran dispersión en las zonas rurales, éstas últimas con los mayores índices de pobreza, vulnerabilidad y rezago demográfico.²



Lo anterior, plantea diversos e importantes retos en cuanto a desastres se refiere, que incluyen una adecuada planeación y ordenamiento del territorio, equipamiento y servicios urbanos apropiados y concientización de la sociedad para realizar un uso sustentable de los recursos.

Por otra parte, no se debe dejar de lado el riesgo constante en que viven los habitantes de las

² Valdés, Luz María. 2000. *Población reto del tercer milenio. Curso interactivo introductorio a la demografía.* Miguel Ángel Porrúa. México. Pp. 164-176



zonas rurales, en gran porcentaje indígenas, quienes deben ser incluidos dentro de las políticas de prevención y mitigación.

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Dado lo anterior, es importante ubicar la distribución espacial de la población en el Municipio de Acapetahua, considerando que las localidades con mayor concentración de población (zonas urbanas) serán las que representen un mayor riesgo ante desastres³.

En este sentido, Acapetahua muestra su mayor concentración de población en la cabecera municipal, que tiene un total de 6,194 habitantes (23% del total de la población municipal). (Figura 4.2)

Enseguida, se encuentran las localidades Soconusco y Consuelo Ulapa, la primera ya considera urbana con 2,502 habitantes (9%) y la segunda con 1,937 habitantes (7%). Ambas albergan 16 por ciento del total de la población en el Municipio.

El siguiente intervalo de localidades que se puede considerar con una vulnerabilidad media en función de su concentración de población, va de un intervalo de 1.74 hasta 4.20 por ciento. En el cual se encuentran las localidades presentadas en la tabla siguiente:

Tabla 4.2. Localidades con 1.74 a 4.20% de la Población Respecto del Total en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.

| LOCALIDAD | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | DISTRIBUCIÓN (%) |
|---------------------|-----------|---------|---------|------------------|
| El Arenal | 1,157 | 565 | 592 | 4.20 |
| Jiquilpan | 1,119 | 543 | 576 | 4.06 |
| Mariano Matamoros | 776 | 380 | 396 | 2.81 |
| La Palma | 678 | 346 | 332 | 2.46 |
| Las Cruces | 603 | 316 | 287 | 2.19 |
| Luis Espinoza | 602 | 310 | 292 | 2.18 |
| El Madronal | 594 | 308 | 286 | 2.15 |
| Barrío Nuevo | 561 | 288 | 273 | 2.03 |
| Rancho Quemado | 541 | 262 | 279 | 1.96 |
| Veinte de Abril | 512 | 262 | 250 | 1.86 |
| Absalón Castellanos | 481 | 242 | 239 | 1.74 |

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Las siguientes 22 localidades comprenden un intervalo de 0.49 a 1.56 por ciento, distribuidas a lo largo de todo el municipio de manera homogénea, albergan 6,464 habitantes o lo que es igual 23.44 por ciento del total poblacional municipal. Por último, contrastan 176 localidades ubicadas en un intervalo que va de 0.00 a 0.44 por ciento, que

³ En la literatura sobre desastres existe un acuerdo sobre que un mayor número de habitantes concentrado en una o pocas localidades, implica un riesgo mayor. Esto es cierto, aunque con algunos matices, ya que la vulnerabilidad ante desastres, conlleva la combinación de diversas variables socioeconómicas, que pueden poner a la población en ventaja o desventaja ante el embate de fenómenos perturbadores. Por lo que, se sugiere considerar los siguientes indicadores desde esta perspectiva.



constituyen sólo el 10.37 por ciento del total de la población del Municipio (2,859 habitantes).

No obstante, la poca concentración de población en las localidades ubicadas en los últimos dos intervalos, sería erróneo pensar que por ello tienen un grado bajo de vulnerabilidad, puesto que como ya se mencionó, ésta es una combinación de diversas variables socioeconómicas, las cuales se analizarán más adelante y que muestran a dichas localidades en situaciones de desventaja ante eventos naturales o antropogénicos.

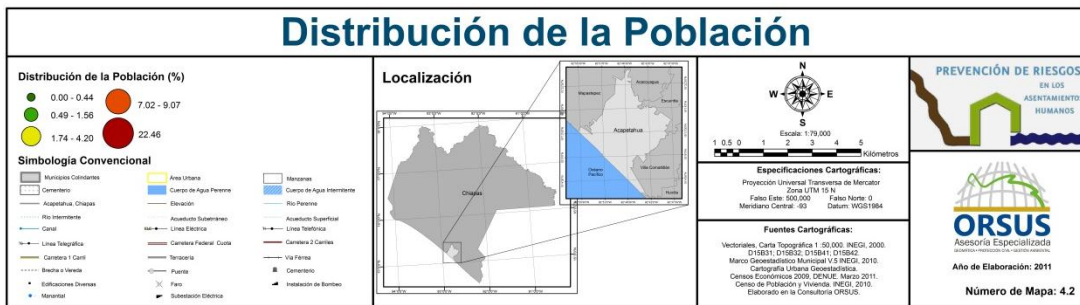
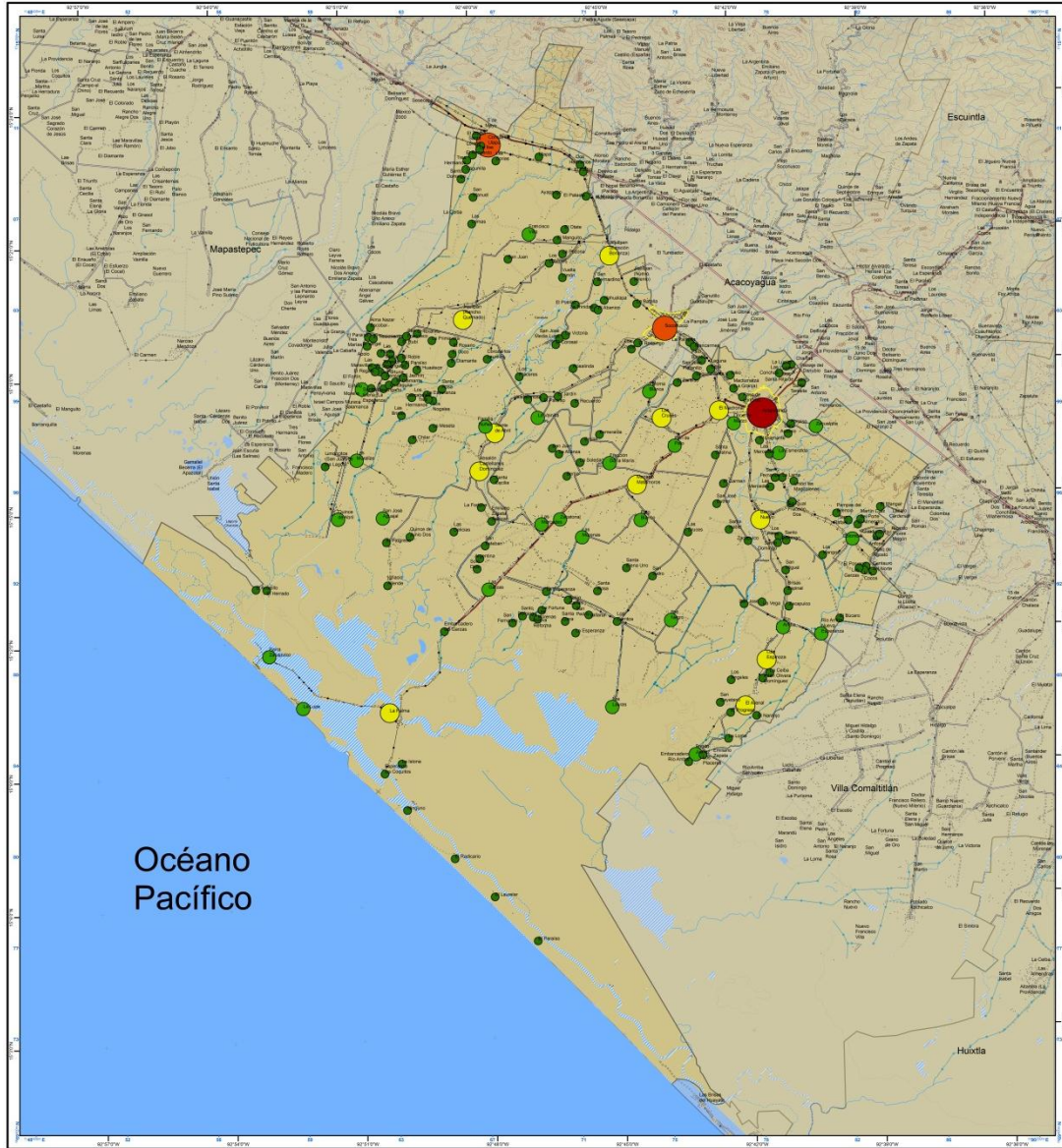


Figura 4.2. Distribución de la Población en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

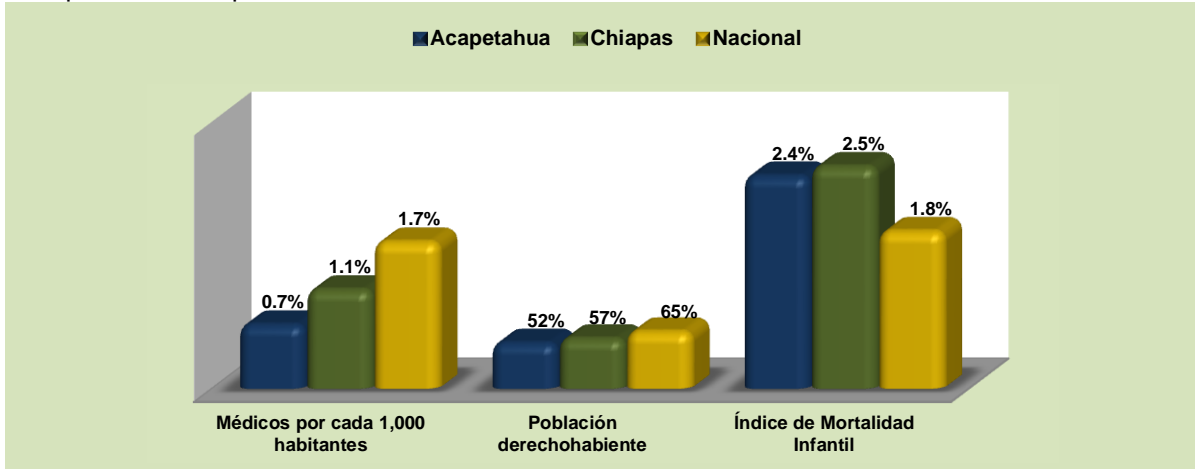


4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

SALUD

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, por esto se vuelve necesario conocer la accesibilidad que los habitantes tienen a los servicios básicos de este servicio, así como la capacidad de atención de los mismos.⁴

Cuadro 4.6. Indicadores de Salud. Comparativo Nacional y Estatal con el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Sistema Estatal y Municipal de Base de Datos 2010 y Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

En el Municipio de Acapetahua existen 0.73 médicos por cada 1,000 habitantes, lo que de acuerdo a los estándares que establece la Secretaria de Salud indica una baja capacidad de atención a la población.⁵ (Ver Cuadro 4.6)

De acuerdo a los datos de INEGI, el número de defunciones infantiles menores a un año para el 2009 ascendió a 6, respecto al número de nacimientos que sumaron 250; resultando una tasa de mortalidad infantil de 2.4 por ciento, que se traduce en que por cada 100 nacimientos hay 2 defunciones infantiles. Dejando ver que un recién nacido tiene mayor porcentaje de sobrevivir en su primer año de vida que a nivel estatal, así como la mayor calidad de atención a la salud en el caso de las madres.

El 48 por ciento de la población total municipal No goza de los servicios de salud que brindan instituciones públicas y privadas, por no tener acceso o tenerlo de manera limitada representado a 13,219 habitantes en términos absolutos. En contraparte, el 52 por ciento de la población es derechohabiente y se encuentra inscrita principalmente al Seguro Popular (75% del total de población derechohabiente), IMSS (17% del total de población derechohabiente) e ISSSTE (4% del total de población derechohabiente).

La población total con limitación en la actividad representa 5.6% de la población total municipal en el año 2010, que en términos absolutos significa 1,549 habitantes entre

⁴ CENAPRED. 2006. Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, *Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social*, México, p. 78

⁵ La Secretaría de Salud se establece que es aceptable que exista un médico por cada mil habitantes.



hombres y mujeres. El tipo de discapacidad que presentan en su mayoría ambos sexos, es motriz y visual, seguida de la auditiva. (Ver Tabla 4.3)

Tabla 4.3. Indicadores de Discapacidad en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.

| MUNICIPIO | SUBTOTAL | CAMINAR O MOVERSE | VER | ESCUCHAR | HABLAR O COMUNICARSE | ATENDER EL CUIDADO PERSONAL | PONER ATENCIÓN O APRENDER | MENTAL |
|-------------------|----------|-------------------|--------|----------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|
| Estado | 126,512 | 62,897 | 36,526 | 13,906 | 14,341 | 5,454 | 4,288 | 13,288 |
| Acapetahua | 1,549 | 825 | 521 | 167 | 152 | 29 | 51 | 107 |

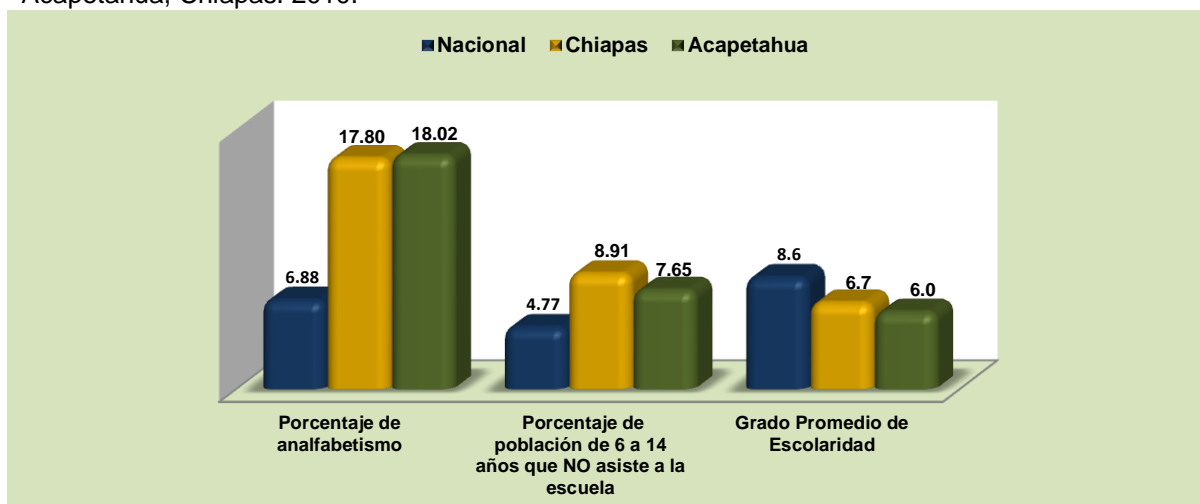
Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

En general en materia de salud, el Municipio presenta niveles bajos de cobertura en los servicios médicos, así como, carencia de infraestructura, siendo que no cuenta con alguna unidad médica de hospitalización general ni suficientes unidades de consulta externa. Lo que se refleja principalmente, en el alto porcentaje de población no derechohabiente. Todo lo anterior, repercute negativamente, limitando las acciones que puedan emprenderse en caso de atención de un peligro por algún fenómeno natural que impacte al Municipio.

EDUCACIÓN

El objetivo de esta categoría se basa en el hecho de que entre mayor sea el nivel de educación, mejorará la respuesta de los individuos ante un desastre o situación de emergencia, disminuyendo el grado de vulnerabilidad social del municipio.

Cuadro 4.7. Indicadores de Educación. Comparativo Nacional y Estatal con el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

El nivel educativo que tenga la comunidad es fundamental para facilitar la implementación de medidas que mitiguen el grado de vulnerabilidad en los municipios; y de esta forma ayudar a que los habitantes comprendan los fenómenos naturales y tengan una mejor capacidad de organización entre ellos.



Por lo que es importante detectar el porcentaje de analfabetismo, el cual se obtiene a partir del total de la población de 15 años y más que no saben leer ni escribir, entre la población total de 15 años y más de dicho municipio, multiplicando la razón por 100. En este caso, un gran porción de la población no cuenta con estas habilidades básicas para mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos a los que está expuesto, puesto que 18.02% no saben leer ni escribir. (Ver Cuadro 4.7)

En tanto, el porcentaje de la población que asiste a la escuela a nivel municipal es de 92.4, es decir que, 7.6% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela.

El 62.3% tienen una educación básica (primaria y secundaria), el 14.2% tiene una educación media-superior y el 4.8% superior, en tanto que el porcentaje sin escolaridad es del 18.5%.

Finalmente, se obtiene el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más del municipio, el cual es de 6.0; esto significa que la mayor parte de la población ha concluido su educación primaria, encontrándose por debajo del grado promedio de escolaridad estatal y nacional.

En general, los resultados en el sector educativo muestran que el municipio se encuentra vulnerable, debido a que presenta niveles bajos de cobertura y asistencia, así como tener deficiencias en la infraestructura de unidades educativas para brindar educación superior a la población. Lo que se refleja principalmente, en un bajo grado promedio de escolaridad.

VIVIENDA Y MARGINACIÓN

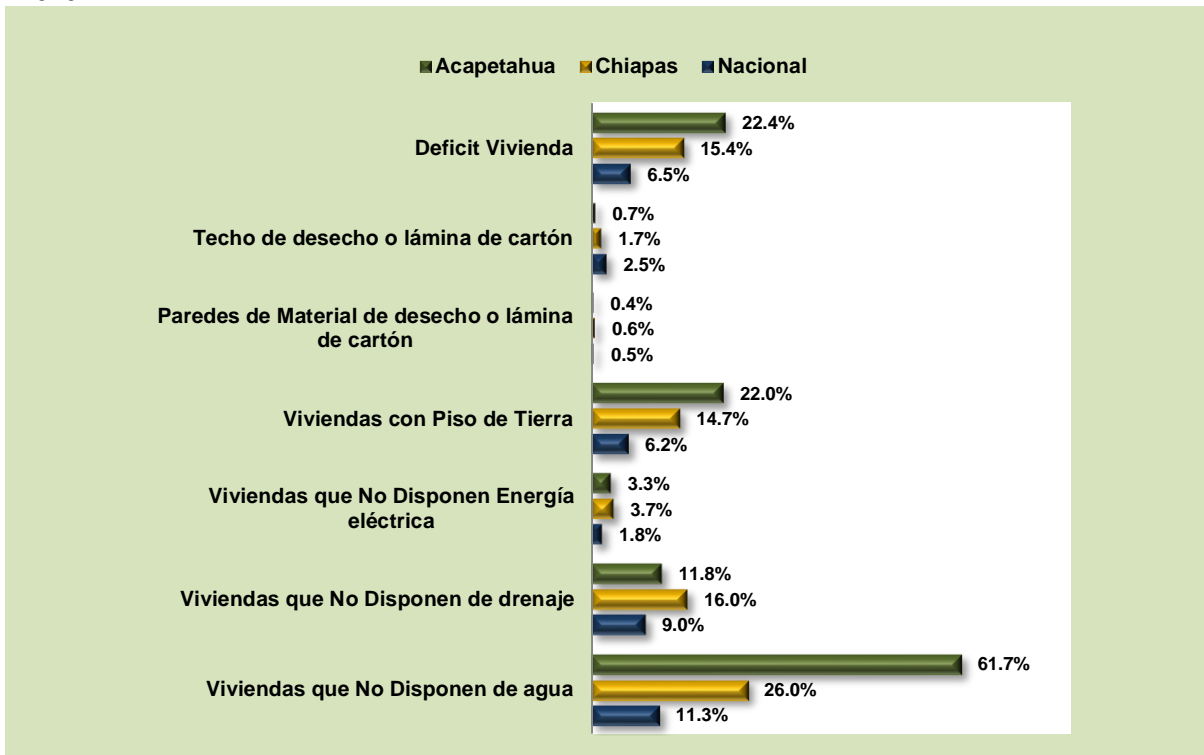
El Total de Viviendas Habitadas (TVH) en el Municipio de Acapetahua ascendió de 4,511 a 6,912 en el periodo comprendido entre 1990 y 2010, lo que ha significado un crecimiento de 53.2 por ciento, equivalente a 2,401 viviendas nuevas.

En general, de acuerdo con la distribución actual de las viviendas y el crecimiento que han experimentado en los últimos años, se observa que existe un crecimiento desagregado de nuevas localidades en zonas alejadas, que se encuentran prácticamente en los límites del municipio. Y que como ya se mencionó, se convierten en zonas vulnerables, debido a su propia ubicación geográfica y a la dificultad de los gobiernos locales de abastecer dichas viviendas con los servicios públicos básicos.

Junto con la distribución y crecimiento de las viviendas en el municipio, es importante observar la calidad de los materiales de construcción de las mismas, los servicios públicos con los que cuentan y los bienes privados que poseen, los cuales son indicadores del bienestar social de las personas. Además como establece CENAPRED, la vivienda también es uno de los sectores que recibe mayores afecciones, y los daños en éstas sirven como parámetro para medir la magnitud de los desastres.



Cuadro 4.8. Indicadores Socioeconómicos de la Vivienda en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Respecto al número de viviendas sin servicio de agua entubada, un total de 4,264 Viviendas Particulares Habitadas (VPH) no cuentan con este servicio. Lo que representa 61.7% del total de VPH que es igual a 6,908. (Ver Cuadro 4.8)

Para el indicador de porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje, hay un total de 814 VPH en el Municipio de Acapetahua que no disponen del servicio. Ambos indicadores son importantes ya que, de resultar en altos grados de vulnerabilidad, pueden retrasar las labores de atención médica y disminuir su calidad, repercutiendo en la salud de la población.

En cuanto a las viviendas con electricidad a nivel municipal sólo el 3.3% no disponen del servicio. Lo que significa en términos absolutos, que 225 VPH no tienen electricidad de un total de 6,908.

El déficit de vivienda, denominado así por CENAPRED, se encuentra conformado por el resultado de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas particulares habitadas, lo que en primera parte representa la demanda insatisfecha de viviendas para el total de hogares del municipio. También se le suman las viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón, así como las que tienen piso de tierra, lo que representa las viviendas que necesitan mejoramiento. En total el déficit asciende a 1,544 viviendas.

Los siguientes indicadores son un desglose para conocer las viviendas a nivel municipal precisan ser mejoradas, debido a que la calidad de los materiales de construcción es



precaria. En cuanto al porcentaje de viviendas con piso de tierra son 22%, equivalente a 1,519 viviendas; y respecto al porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón es de apenas 0.4% del total de viviendas del municipio, igual a 25 VPH.

El último indicador socioeconómico de la vivienda es el grado de hacinamiento, que refleja aquellas viviendas con un número de ocupantes mayor al aceptable, para desempeñar confortablemente las actividades cotidianas.⁶ El municipio de Acapetahua, tiene en promedio 1.40 ocupantes por cuarto en la vivienda, por lo que se considera que no tiene ningún nivel de hacinamiento.

Relacionado con los indicadores de vivienda mencionados, se encuentra el Índice de Marginación (IM), el cual además, permite realizar comparativos y catalogar al municipio de acuerdo con su grado de privación. De modo que, Acapetahua en el 2010 obtuvo un IM igual a 0.87, que lo cataloga con un grado de marginación Alto⁷. (Ver Cuadro 4.9 y Tabla 4.4)

Cuadro 4.9. Marginación y Desastres.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO):

“La marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.”⁸

Para el caso del análisis de riesgos naturales y antropogénicos, la marginación es un fenómeno que expone a las comunidades a privaciones, riesgos y vulnerabilidades sociales, que a menudo escapan al control comunitario y requieren el concurso activo de los agentes públicos, privados y sociales, para su mitigación o reversión.

El Índice de Marginación (IM) es una medida multidimensional que permite diferenciar regiones, municipios y localidades según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.

Dado lo anterior, el IM bien puede tomarse como un indicador que sintetiza los apartados anteriores, que tiene una fuerte correlación con el grado de vulnerabilidad y capacidad de respuesta de cierta región, municipio o localidad. Es importante mencionar, que cuando el IM es negativo indica menor grado de marginación, en contraparte con un IM positivo que quiere decir mayor grado de exclusión de la población en los beneficios del desarrollo.

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Tabla 4.4. Indicadores de Marginación en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2000-2010.

⁶ De acuerdo con CONAPO, se considera que una vivienda tiene algún nivel de hacinamiento cuando los ocupantes promedio por cuarto en la vivienda son mayores a 2.

⁷ Es importante mencionar que, cuando el IM es negativo indica menor grado de marginación, en contraparte con un IM positivo que quiere decir mayor grado de exclusión de la población a los beneficios del desarrollo.

⁸ Anzaldo, Carlos. Prado, Minerva. Et al. 2006. *Índice de Marginación 2005*. Consejo Nacional de Población (CONAPO). México. P. 11.



| VARIABLES DE MARGINACIÓN | 2000 | 2005 | 2010 | TASA DE CRECIMIENTO |
|---|--------|--------|-------------|---------------------|
| Población total | 25,154 | 24,165 | 27,580 | 9.64 |
| % Población analfabeta de 15 años o más | 20.94 | 21.03 | 18.10 | -13.56 |
| % Población sin primaria completa de 15 años o más | 54.76 | 48.26 | 42.40 | - 22.57 |
| % Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario | 24.72 | 11.74 | 9.00 | - 63.59 |
| % Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica | 9.11 | 3.00 | 2.39 | - 73.81 |
| % Ocupantes en viviendas sin agua entubada | 46.94 | 57.72 | 54.64 | 16.40 |
| % Viviendas con algún nivel de hacinamiento | 65.62 | 57.50 | 50.01 | - 23.78 |
| % Ocupantes en viviendas con piso de tierra | 37.68 | 26.33 | 22.31 | - 40.79 |
| % Población en localidades con menos de 5 000 habitantes | 77.57 | 77.76 | 77.54 | - 0.04 |
| % Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos | 83.13 | 85.05 | 80.34 | - 3.35 |
| Índice de marginación | 0.57 | 0.68 | 0.87 | 53.08 |
| Grado de marginación | Alto | Alto | Alto | NA |
| Lugar que ocupa en el contexto estatal | - | 70 | 54 | NA |
| Lugar que ocupa en el contexto nacional | 712 | 595 | 487 | NA |

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos de los Índices de Marginación 2000 y 2005, CONAPO.

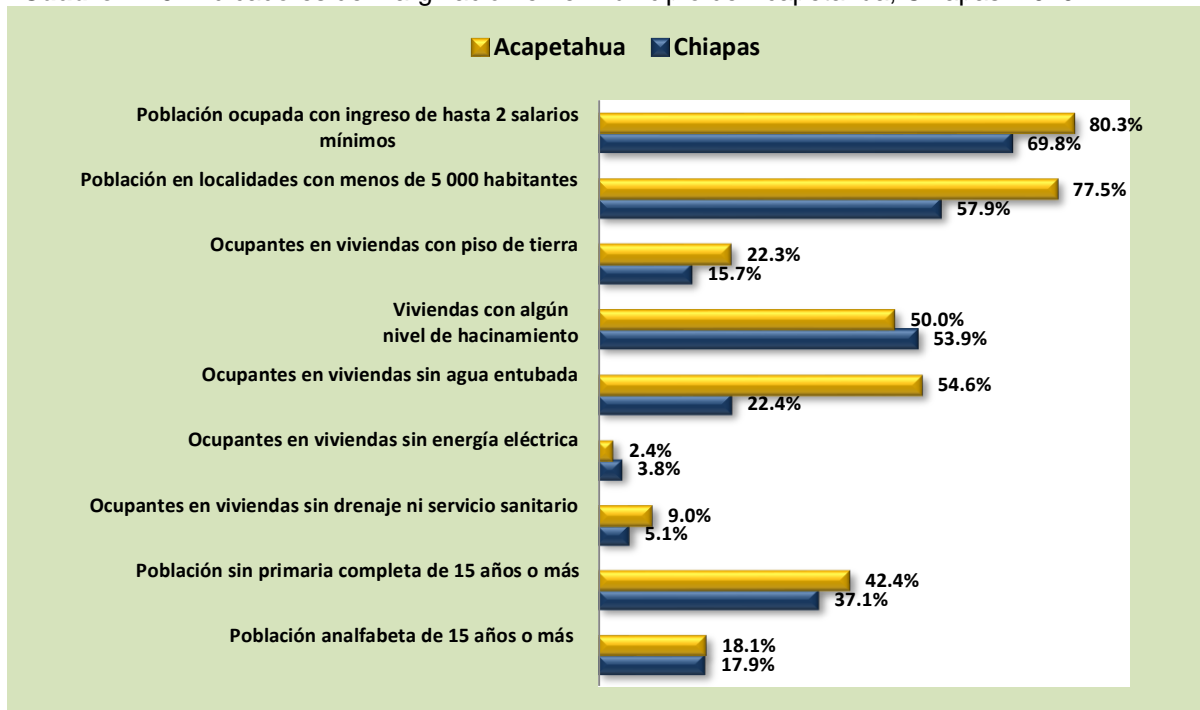
El comportamiento del IM del 2000 al 2010, refleja un crecimiento pasando de 0.57 en el 2000 a 0.87 en el 2010, lo que significó una disminución en la calidad de vida de la población del municipio. Principalmente, en lo que respecta al rubro de ocupantes en viviendas sin agua entubada.

Además, otras dimensiones que mostraron escenarios desfavorables, en un comparativo con los resultados a nivel estatal, fueron las referentes a ingresos monetarios insuficientes, ya que 80.3 por ciento de la población percibe ingresos menores a 2 salarios mínimos, superior al 69.8 por ciento al promedio estatal. Asimismo, la población en localidades con menos de 5,000 habitantes con un porcentaje de 77.5 por ciento, en contraparte con el 57.9 del Estado. (Ver Cuadro 4.10)

Por otro lado, resaltan el decremento en las categorías de ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario y sin energía eléctrica, así como ocupantes en viviendas con piso de tierra. No obstante, los porcentajes de viviendas con condiciones inadecuadas para habitar, aún es alto.



Cuadro 4.10. Indicadores de Marginación en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Índice de Marginación 2005, CONAPO.

Para realizar el análisis de la marginación a nivel localidad, se reclasificaron los grados de marginación de Muy Bajo a Muy Alto de acuerdo al IM, lo que permite observar aquellas localidades con mayores grados de carencia dentro del ámbito municipal. En este entendido, se aprecia una menor marginación en las zonas urbanas y las localidades comunicadas por alguna vía de transporte, que además son las de mayor tamaño de acuerdo a su número de habitantes. (Figura 4.3)

En contraste, las localidades consideradas rurales y más pequeñas, en cuanto a tamaño de población, son las que presentan las mayores carencias de bienes y servicios básicos, lo que se refleja en altos índices de marginación.⁹

En la siguiente tabla se presentan las localidades con mayores índices de marginación en el Municipio:

Tabla 4.5. Localidades con Mayor Índice de Marginación en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.

| LOCALIDAD | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS | ÍNDICE DE MARGINACIÓN | GRADO DE MARGINACIÓN* |
|------------|-----------|---------|---------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| El Paraíso | 42 | 19 | 23 | 11 | 1.939840 | Muy Alto |

⁹ Debido a que el IM se obtiene a partir de indicadores que se calculan de acuerdo con porcentajes de carencia respecto a la población total en el Municipio. Si los Municipios concentran el mayor porcentaje de población en las zonas urbanas, el IM reflejará las características de desarrollo de la población ahí asentada, que en general, muestra mejores indicadores de bienestar, que la población en localidades rurales. Por ello, se vuelve importante caracterizar las localidades rurales asentadas en el Municipio, que de acuerdo con el criterio establecido por INEGI, son aquellas con menos de 2,500 habitantes en su territorio.



| | | | | | | |
|--|-----|-----|----|----|----------|-----------------|
| Ignacio Allende | 12 | 7 | 5 | 4 | 1.920551 | Muy Alto |
| La Vainilla | 240 | 147 | 93 | 5 | 1.620561 | Muy Alto |
| El Almendro | 12 | 8 | 4 | 3 | 1.333404 | Muy Alto |
| Los Cocos | 39 | 19 | 20 | 11 | 1.023582 | Muy Alto |
| Santa Rosa | 19 | 8 | 11 | 3 | 0.924702 | Muy Alto |
| Esmeralda | 14 | 6 | 8 | 3 | 0.924619 | Muy Alto |
| Ayapango | 16 | 6 | 10 | 3 | 0.827653 | Alto |
| Limoncitos (San Juan de los Lagos) | 30 | 16 | 14 | 7 | 0.698667 | Alto |
| La Pampita | 43 | 24 | 19 | 12 | 0.694343 | Alto |
| El Naranjo | 98 | 46 | 52 | 20 | 0.692484 | Alto |
| El Respingo | 34 | 19 | 15 | 8 | 0.667609 | Alto |
| Familia Núñez | 193 | 113 | 80 | 50 | 0.641866 | Alto |
| El Chilar | 101 | 50 | 51 | 22 | 0.623227 | Alto |
| Los Laureles | 67 | 36 | 31 | 16 | 0.611861 | Alto |

**El grado de marginación se obtuvo de acuerdo al intervalo de los Índices de Marginación del Municipio, por lo que difiere de los establecidos por CONAPO, que realiza la clasificación de acuerdo a todas las localidades República.*

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Índice de Marginación por Localidad 2010. CONAPO, 2012.

Considerando que dichas localidades tienen altos grados de vulnerabilidad, es fundamental tenerlas referenciadas en el espacio geográfico municipal, tal cual se muestra en el siguiente mapa de distribución de la marginación, en el que se representan con puntos en tonos rojos y naranjas. (Figura 4.3)

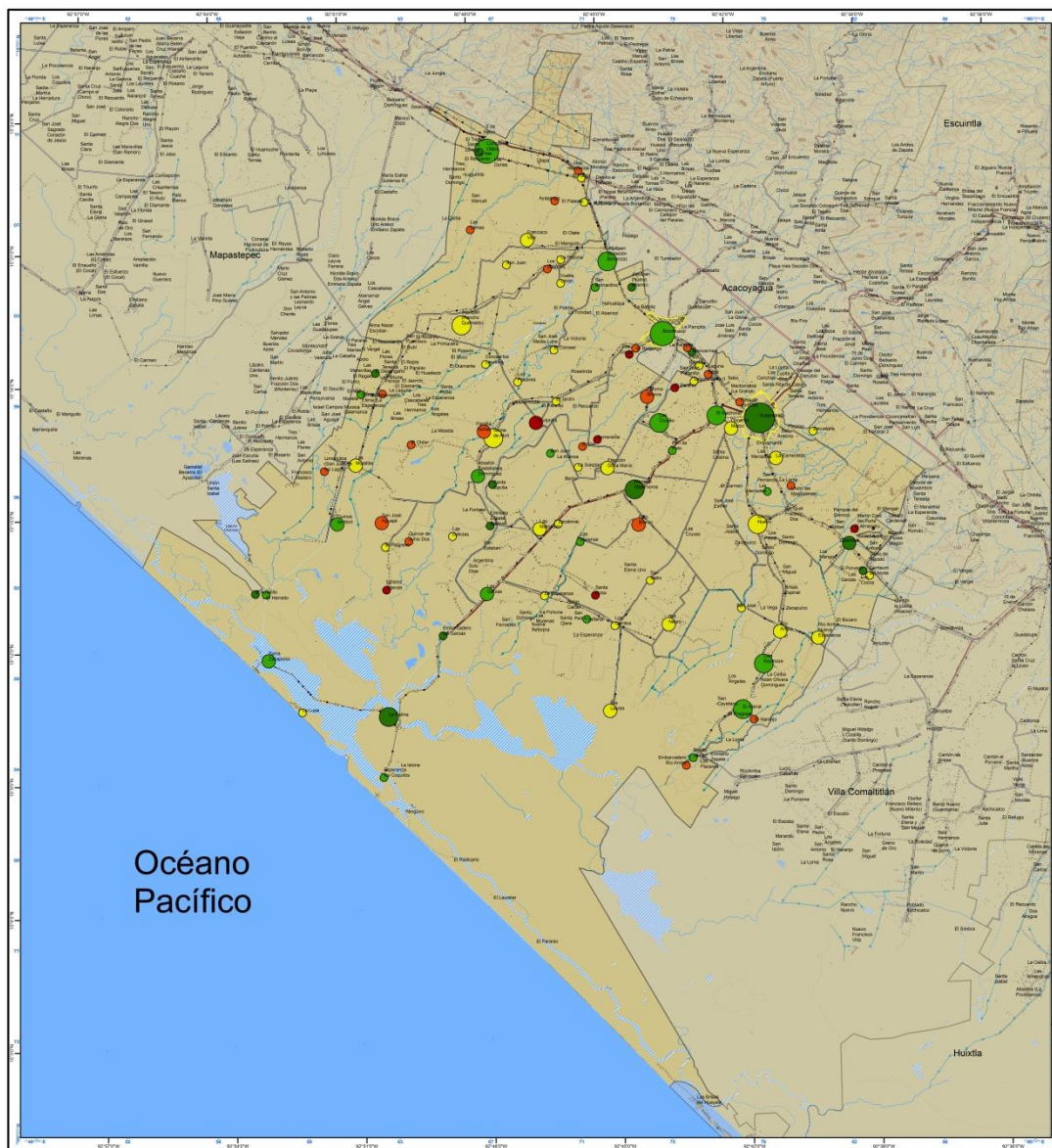


Figura 4.3. Distribución de la Marginación en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

4.3. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LA ZONA

Las actividades económicas se relacionan directamente con la capacidad de respuesta de un Municipio o región y su vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores, además de determinar la resiliencia de sus comunidades. Por un lado, realizar un diagnóstico de la



vocación económica del Municipio, permite identificar los peligros más comunes a los que se encuentra expuesta su población. Por ejemplo, en el caso de los Municipios agrícolas, tendrán una mayor vulnerabilidad a desastres naturales como los ciclones, que ponen en riesgo las cosechas y con ello, los ingresos y sustento de las familias ahí asentadas. Mientras los Municipios industrializados o los dedicados al sector terciario (servicios) se encuentran más expuestos a peligros antropogénicos, como son los químicos y sanitarios, debido al manejo de desechos industriales y la existencia de maquinaria y equipo de riesgo.

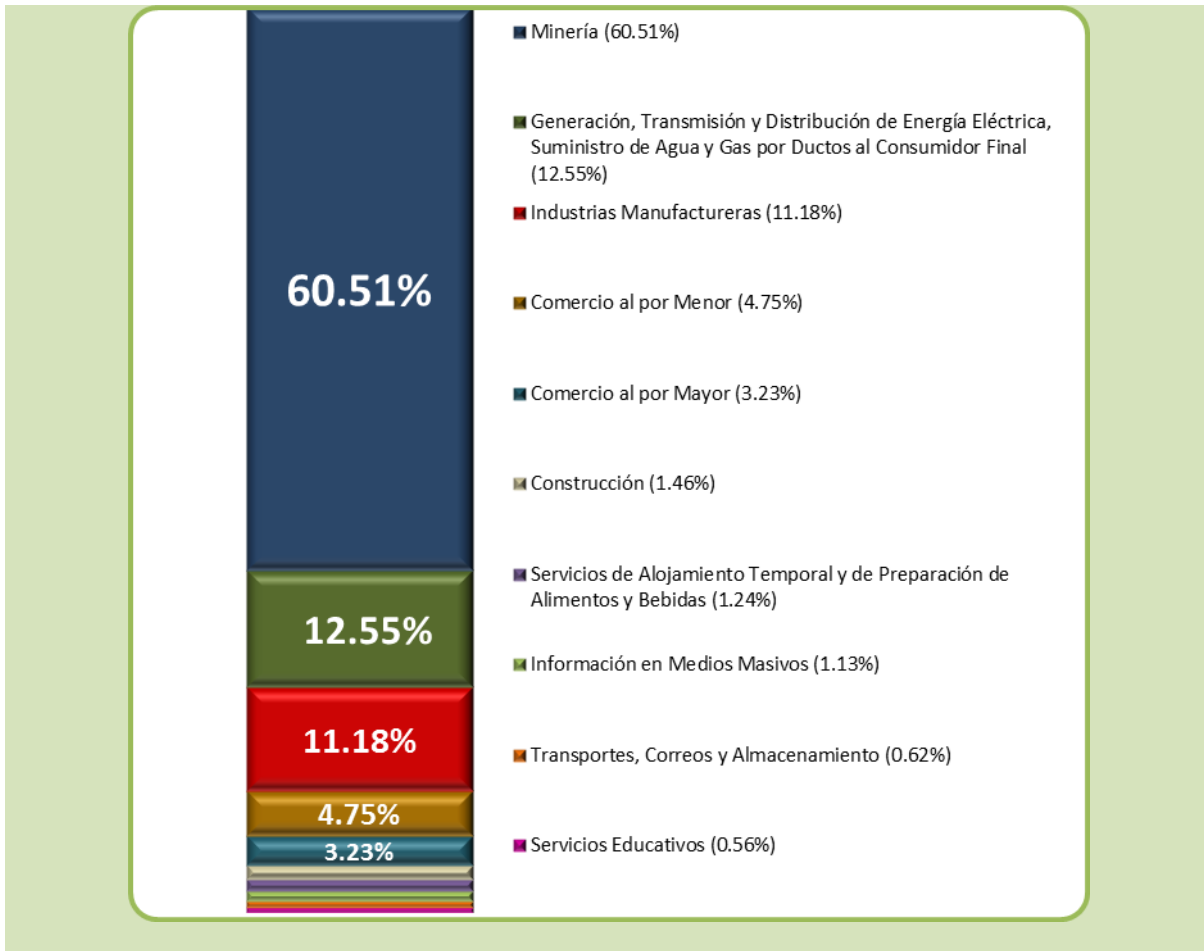
Por otra parte, el conocer las principales actividades económicas y su desempeño, ayuda a conocer la capacidad financiera de los habitantes y en este sentido, la respuesta y/o resistencia del municipio, en tanto, una mayor capacidad económica se reflejará en mayor facilidad para realizar obras de rehabilitación en caso de desastres.

Cuadro 4.11. Valor Agregado Censal Bruto.

La capacidad económica a nivel municipal se puede medir a través del Valor Agregado Censal Bruto (VACB), que es igual al valor de la producción añadido durante el proceso de trabajo, por la actividad creadora y de transformación de los factores de producción, ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Éste se puede representar aritméticamente de la siguiente manera:

$$VACB = \textit{Producción Bruta Total} - \textit{Consumo Intermedio}$$

El Estado de Chiapas tiene un VACB de 152, 425, 793 miles de pesos y sus principales actividades económicas son la minería; la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; y las industrias manufactureras.



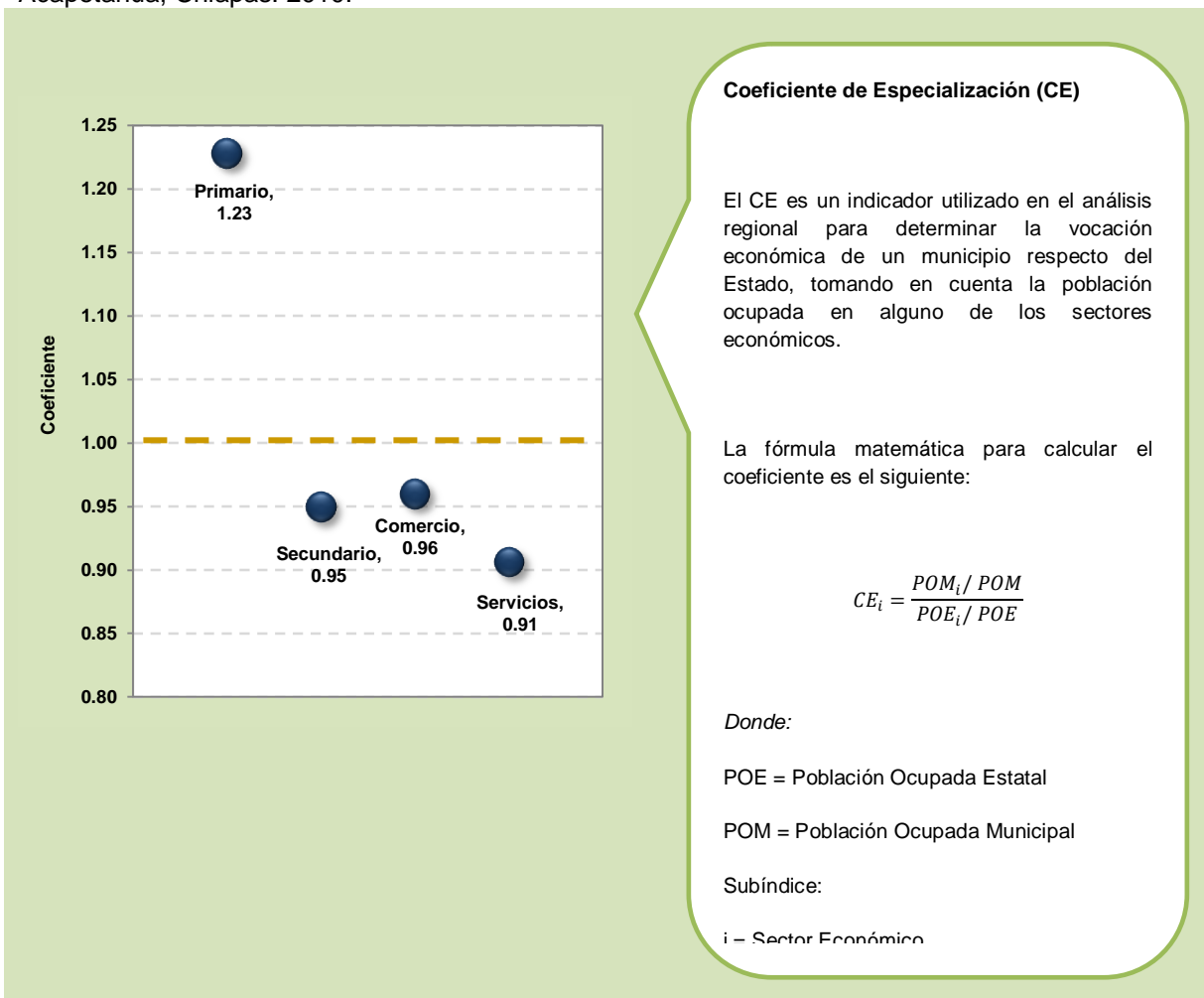
Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos de los Censos Económicos 2009, INEGI.

El VACB de Acapetahua es igual a 40,754 miles de pesos, que representan apenas 0.03 por ciento del VACB estatal. A diferencia de la estructura económica del Estado, en Acapetahua tienen mayor presencia las actividades de comercio al por menor, seguidas de las industrias manufactureras y los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas.

Hay que mencionar que, los datos anteriores no consideran la mayoría de las actividades agropecuarias, forestal y de caza referentes al sector primario de la economía. Por lo que, para determinar la vocación económica del Municipio se utiliza el coeficiente de especialización.



Cuadro 4.12. Coeficiente de Especialización según Población Ocupada en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Coeficiente de Especialización (CE)

El CE es un indicador utilizado en el análisis regional para determinar la vocación económica de un municipio respecto del Estado, tomando en cuenta la población ocupada en alguno de los sectores económicos.

La fórmula matemática para calcular el coeficiente es el siguiente:

$$CE_i = \frac{POM_i / POM}{POE_i / POE}$$

Donde:

POE = Población Ocupada Estatal

POM = Población Ocupada Municipal

Subíndice:

i = Sector Económico

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

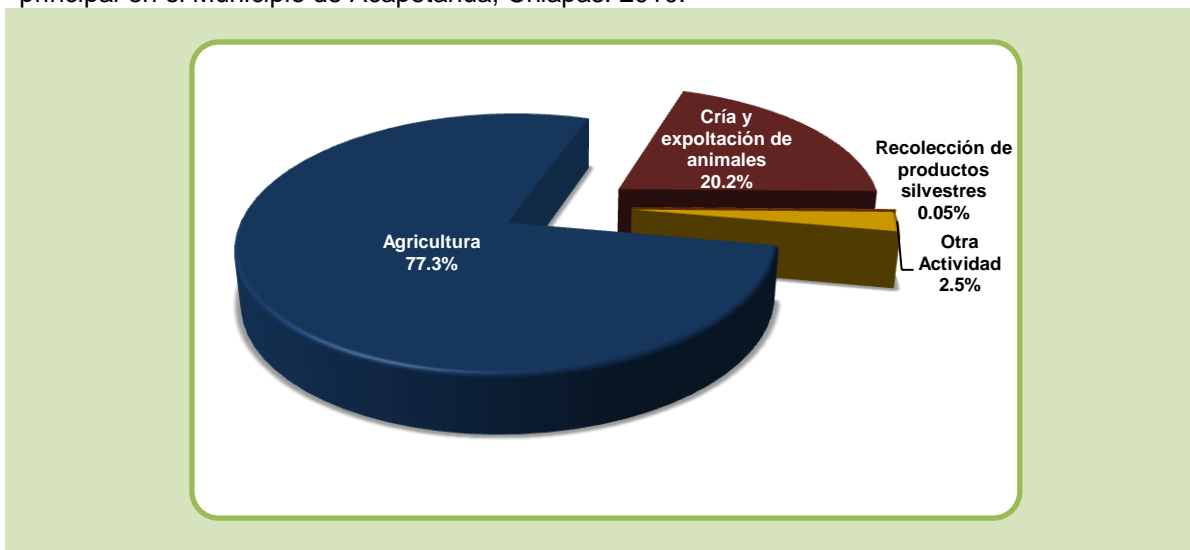
De esta manera se observa que, Acapetahua tiene una mayor especialización en el sector primario (1.23), seguido del sector terciario que se encuentra dividido en actividades de comercio (0.96) y servicios (0.91) y finalmente, el secundario (0.95); estos últimos con menor mano de obra especializada que a nivel estatal. Enseguida se analizarán a detalle las principales actividades del sector primario en las cuales se encuentra especializado el municipio. (Ver Cuadro 4.12)

SECTOR PRIMARIO

La actividad principal que desempeña la población de Acapetahua referente al sector primario es la Agricultura, puesto que del total de unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal, el 77% se dedican a esta actividad, el 20% restantes se dedican a la cría y explotación de animales y el 2.5% a otra actividad. (Ver Cuadro 4.13)



Cuadro 4.13. Unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal según actividad principal en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo Agropecuario 2007, INEGI.

De acuerdo con la superficie sembrada en el año 2011, los principales cultivos (incluyendo cíclicos y perennes) fueron: Pastos (55.2%), palma africana o de aceite (23.5%), maíz grano (5.6%), plátano (4.7%), mango (3.9%), caña de azúcar (3.5%), cacao (1.9%), papaya (1.2%), sorgo grano (0.26%), arroz palay (0.16%), café cereza (0.05), frijol (0.05), y ajonjolí (0.03%). (Ver Tabla 4.6)

Tabla 4.6. Indicadores del Sector Primario del Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2011

| CULTIVO | SUP. SEMBRADA | SUP. COSECHADA | PRODUCCIÓN | RENDIMIENTO | PMR* | VALOR PRODUCCIÓN |
|------------------------------|------------------|------------------|------------|-------------|----------|---------------------|
| | (HA) | (HA) | (TON) | (TON/HA) | (\$/TON) | (MILES DE PESOS) |
| 1 Pastos | 21,124 | 21,124 | 888,350 | 42.05 | 576.1 | 511,776.50 |
| 2 Palma Africana o De Aceite | 9,004 | 7,516 | 180,100 | 23.96 | 1,704.27 | 306,939.03 |
| 3 Maíz Grano | 2,125 | 2,125 | 3,910 | 1.84 | 3,934.78 | 15,385 |
| 4 Plátano | 1,781 | 1,781 | 58,950 | 33.1 | 2,939.17 | 173,264.23 |
| 5 Mango | 1,495 | 1,495 | 10,777 | 7.21 | 2,089.24 | 22,515.69 |
| 6 Caña De Azúcar | 1,330 | 1,330 | 126,500 | 95.11 | 375 | 47,437.50 |
| 7 Cacao | 716 | 716 | 293 | 0.41 | 32,000 | 9,387.20 |
| 8 Papaya | 450 | 450 | 40,500 | 90 | 2,000 | 81,000 |
| 9 Sorgo Grano | 100 | 100 | 400 | 4 | 3,000 | 1,200 |
| 10 Arroz Palay | 60 | 60 | 180 | 3 | 4,000 | 720 |
| 11 Café Cereza | 21 | 21 | 39.9 | 1.9 | 4,000 | 159.6 |
| 12 Frijol | 20 | 20 | 18 | 0.9 | 10,000 | 180 |
| 13 Ajonjolí | 10 | 10 | 7.5 | 0.75 | 14,000 | 105 |
| | 38,235.40 | 36,747.49 | | | | 1,170,069.76 |

* Precio Medio Rural Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.



El total de hectáreas sembradas para algún tipo de cultivo en el municipio fue de 38,235.40 Ha. Por lo que, un gran porcentaje de las familias, las cuales su sustento depende de la actividad agrícola, se encuentran en situación de vulnerabilidad, ante peligros naturales.

Por otra parte, las actividades de pesca y acuicultura, así como los servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales, que sí consideran los Censos Económicos, se componen por 29 unidades económicas que participan con 10.3 por ciento del VACB municipal (4, 197 miles de pesos), que habla de la importación del sector primario en el Municipio.

SECTOR SECUNDARIO

En cuanto al sector secundario, caracterizado principalmente por las industrias que se encargan de transformar los productos primarios, se desarrollan principalmente dos actividades en el municipio de Acapetahua: industrias manufactureras y construcción.

La industria manufacturera cuenta con 87 unidades económicas y emplea 226 personas que generan 16.5 por ciento del VACB total del municipio (20, 930 miles de pesos); mientras que, la construcción participa con 2.6 por ciento (1, 045 miles de pesos) y emplea 39 personas.

Dentro de la industria manufacturera, destacan por su participación la industria alimentaria con 35 unidades económicas aportando el 59.9% del VACB del sector; la fabricación de muebles, colchones y persianas con 16 unidades económicas y una participación de 10.5 por ciento; y la fabricación de productos metálicos con 12 unidades y una participación de 10.1%.

SECTOR TERCIARIO

El sector terciario está conformado por diversos tipos de servicios, los cuales en su conjunto participan en un 26.8 por ciento del VACB municipal, a los cuales se suma el comercio, que puede desarrollarse al por mayor o al por menor, con una participación total de un 43.6 por ciento.

De acuerdo al total de unidades económicas reportadas en los Censos Económicos 2009 para dicho municipio, el mayor porcentaje de micros, pequeñas y medianas empresas se encuentran dedicadas al comercio al por menor (357 unidades) con un VACB de 17, 687 miles de pesos, entre las cuales se encuentran: tiendas de frutas y verduras frescas, farmacias con minisúper; de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca; tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas, entre otras.

Respecto al sector de servicios, el rubro de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas es el que más destaca con un 15.7 por ciento del VACB de dicho sector, que alberga restaurantes de comida para llevar y otros con servicio limitado, así como, bares, cantinas y similares.

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La Población Económicamente Activa (PEA) se considera aquella mayor de 14 años y menor de 65 años en condiciones de trabajar, quienes representan en cualquier economía

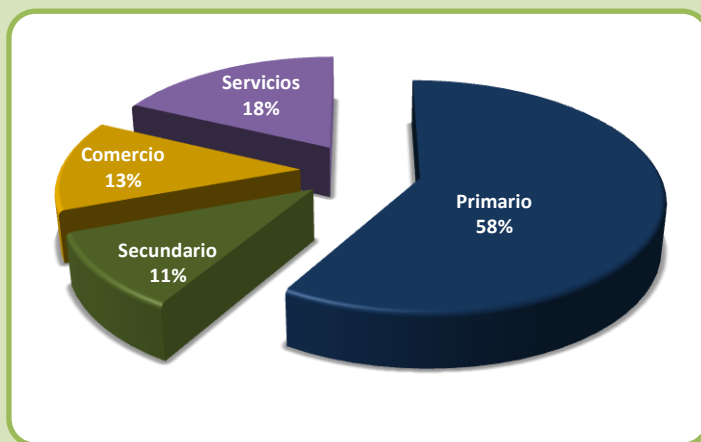


la fuerza laboral generadora de la riqueza. Por ello, es importante conocer la situación que el municipio guarda con respecto a este indicador, ya que, en función de las características de la PEA se encuentra la capacidad de respuesta del municipio ante desastres naturales o antropogénicos.

Así mismo, es importante realizar un análisis sobre esta categoría, por el impacto que tiene el nivel de ingresos de la población en general, para satisfacer sus necesidades básicas, y en caso de ocurrir un desastre, para llevar a cabo actividades de rehabilitación y reconstrucción.

En el año 2009, el mayor porcentaje de trabajadores se encontraba laborando en el sector primario (58%), seguido del sector secundario (11%) y, finalmente el sector terciario, representado por los subsectores servicios (18%) y comercio (13%). (Ver Cuadro 4.14)

Cuadro 4.14. Población Ocupada según Sector de Actividad Económica en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.

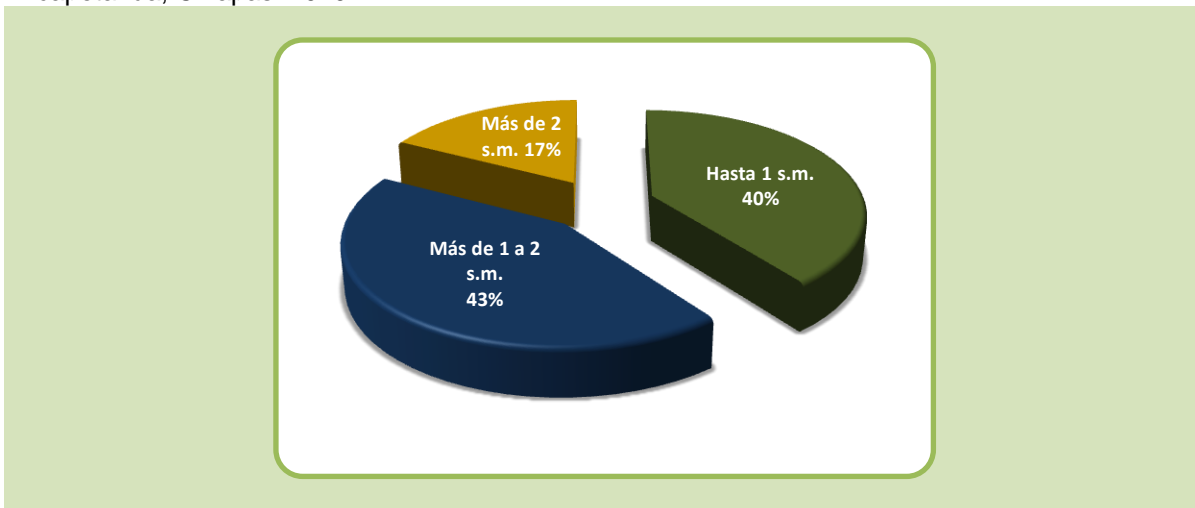


Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Realizando un análisis de los ingresos que percibe la población ocupada del municipio, se observa que el 83 por ciento tiene un ingreso menor o igual a 2 salarios mínimos, en contraste con el 17 por ciento que percibió más de 2 salarios mínimos. (Ver Cuadro 4.15)



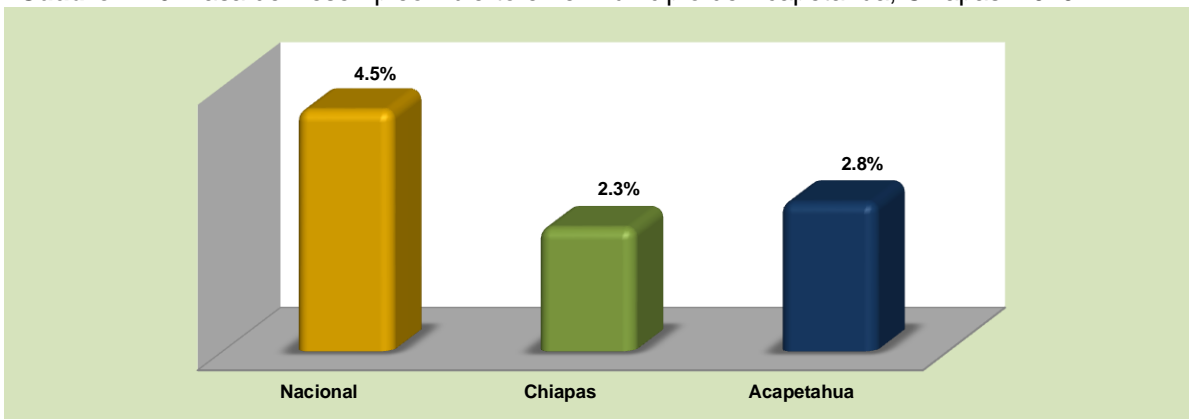
Cuadro 4.15. Población ocupada según ingreso en Salarios Mínimos (S.M.) en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

La Tasa de Desempleo Abierto (TDA) muestra el porcentaje de las Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculadas a una actividad económica o trabajo, respecto de la Población Económicamente Activa. En el caso específico del municipio, el porcentaje de personas desocupadas es de 2.8 %, con un total de 278 personas en esta condición, por debajo de la tasa nacional de 4.5%. (Ver Cuadro 4.16)

Cuadro 4.16. Tasa de Desempleo Abierto en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.



Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Como ya se mencionó, la población ocupada que recibe ingresos de menos de 2 Salarios Mínimos y la población desocupada, son variables importantes que impactan el grado de vulnerabilidad en caso de encontrarse en una situación de emergencia, puesto que, la capacidad financiera se verá reflejada en la capacidad de recuperación para salir de esta condición crítica.

Por otra parte, la Razón de dependencia se interpreta como el número de personas sin posibilidades de generar ingreso, por cada persona que si puede generar ingresos; es decir, los grupos en edad de trabajar (Población Económicamente Activa), que se



considera el segmento de población de los 15 a los 64 años; respecto de la Población Económicamente Inactiva, que comprende las poblaciones de 0 a 14 años y de 65 años y más.

Entre menor sea la razón de dependencia, la economía tendrá mayores posibilidades de crecimiento económico. En caso contrario, y ante una situación de desastre, la mayor parte de la población se encuentra vulnerable con una capacidad de respuesta nula, para hacer frente a la situación.

Para el caso de Acapetahua en el año 2010, el municipio tenía un índice de dependencia igual a 62%, lo que quiere decir que por cada 100 personas activas hay 62 personas inactivas. Además, de acuerdo a proyecciones realizadas por CONAPO se puede identificar que los menores índices de dependencia económica se presentarán en el año 2030, donde habrá en promedio 50 dependientes por cada 100 personas en edad laboral.

4.5. ESTRUCTURA URBANA (EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS, ASENTAMIENTOS IRREGULARES, RESERVA TERRITORIAL Y BALDÍOS URBANOS)

El conocimiento sobre cómo se encuentra estructurado el Municipio de Acapetahua, en relación a los servicios públicos que brinda el Ayuntamiento, permite a las autoridades en materia de protección civil, emprender acciones preventivas y de reestructuración en caso de presentarse un desastre natural.

La ubicación geográfica de escuelas y zonas de concentración de la población (como son plazas, templos, áreas verdes, zonas deportivas, entre otras), ayuda al establecimiento de albergues y puntos de reunión en caso de presentarse un fenómeno natural que afecte a la población.

Además, la detección hospitales o centros de salud, permite a las autoridad brindar atención médica a la población afectada de manera eficaz y eficiente. Así como, establecer políticas públicas encaminadas a la construcción de equipamiento necesario para brindar los servicios básicos a la población.

La siguiente tabla resume el total de servicios e infraestructura urbana con que cuenta el Municipio de Acapetahua y sus dos localidades urbanas:

Tabla 4.7. Equipamiento y Servicios Urbanos del Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2011

| EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS | TOTAL MUNICIPAL | CABECERA MUNICIPAL (ACAPETAHUA) | LOCALIDAD URBANA SOCONUSCO |
|--|-----------------|---------------------------------|----------------------------|
| Instalaciones Gubernamentales | ND | 2 | 1 |
| <i>Ayuntamiento</i> | <i>1</i> | <i>1</i> | <i>NA</i> |
| <i>Edificio de Gobierno</i> | <i>ND</i> | <i>1</i> | <i>1</i> |
| Instalaciones de Comunicaciones | NA | NA | NA |
| <i>Oficinas de Correos</i> | <i>21</i> | <i>ND</i> | <i>ND</i> |
| <i>Oficinas de Telégrafos</i> | <i>1</i> | <i>ND</i> | <i>ND</i> |
| <i>Número de Aeródromos</i> | <i>1</i> | <i>ND</i> | <i>ND</i> |
| <i>Localidades con Servicio de Telefonía Rural</i> | <i>24</i> | <i>ND</i> | <i>ND</i> |
| Infraestructura Vial (Km.) | 310 | NA | NA |



| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| <i>Alimentadoras Federales</i> | 6 | NA | NA |
| <i>Alimentadoras Estatales</i> | 24 | NA | NA |
| <i>Caminos Rurales Revestidos</i> | 280 | NA | NA |
| Instalaciones Culturales y Deportivas | ND | ND | ND |
| <i>Planteles Escolares</i> | 91 | 8 | 5 |
| <i>Bibliotecas Públicas</i> | 7 | ND | ND |
| <i>Instalación Deportiva o Recreativa</i> | ND | 1 | 0 |
| Instalaciones Médicas (Consulta Externa) | 8 | 3 | 1 |
| <i>Secretaría de Salud (SSA)</i> | 5 | ND | ND |
| <i>IMSS</i> | 1 | ND | ND |
| <i>ISSSTE</i> | 1 | ND | ND |
| <i>DIF (Sólo proporciona servicio de rehabilitación)</i> | 1 | ND | ND |
| Instalaciones de Comercio y de Abasto | ND | ND | ND |
| <i>Tiendas Diconsa</i> | 23 | ND | ND |
| <i>Mercado</i> | ND | 1 | 0 |
| <i>Rastro Municipal</i> | 1 | ND | ND |
| Establecimientos de Hospedaje | 1 | ND | ND |
| <i>Hotel</i> | 1 | ND | ND |
| Otras Instalaciones | ND | ND | ND |
| <i>Cementerio</i> | ND | 1 | 1 |
| <i>Plaza</i> | 3 | 3 | 0 |
| <i>Templos</i> | ND | 11 | 3 |
| <i>Sucursal Bancaria</i> | 1 | ND | ND |

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Anuario Estadístico de Chiapas 2011 y la Cartografía Geoestadística Urbana. Censos Económicos 2009, DENUE 2011, INEGI.

Así mismo, los mapas base de la cabecera municipal y la localidad urbana Soconusco son herramientas indispensables de consulta para el gobierno municipal, toda vez que, tienen referenciados de manera puntual los servicios urbanos, que como ya se mencionó, son recursos con los que cuenta el Municipio en caso de una emergencia. Se debe recordar que, dichos mapas deben actualizarse constantemente para servir como un instrumento de planeación eficaz. (Figura 2.3 y 2.4)



CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL

5.1. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO

Los fenómenos geológicos, por su magnitud e intensidad física, así como su impacto en la población y la infraestructura, están relacionados con el mayor número de desastres naturales en México.

En la figura 5.1 muestra la distribución de los peligros geológicos, es la primera aproximación para ver que fenómenos de este tipo afectan al Municipio y que localidades.

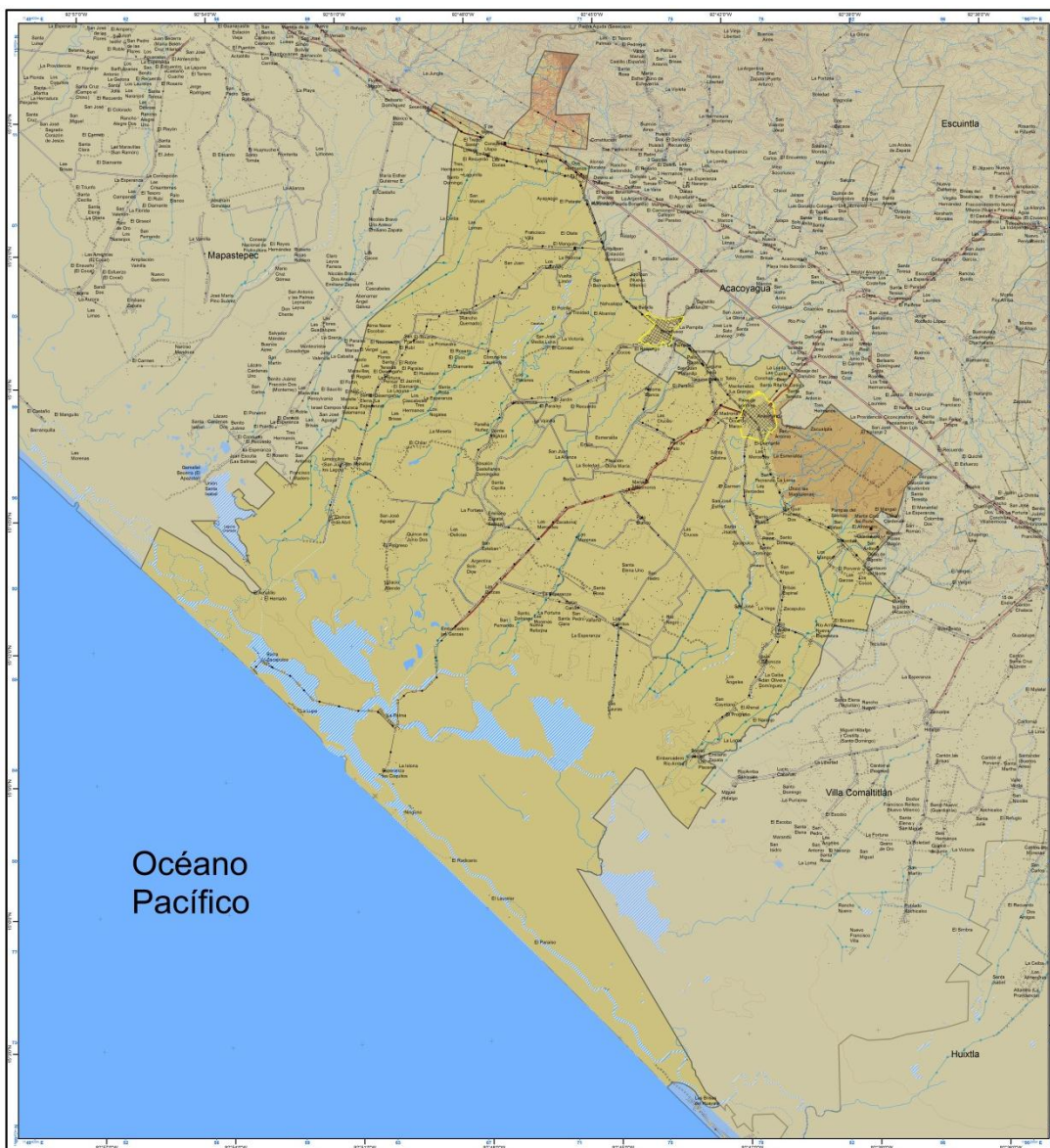


Figura 5.1. Identificación de Peligros Geológicos en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Dentro de los fenómenos geológicos que más afectan al Municipio de Acapetahua, Chiapas se encuentran:



5.1.1.- FALLAS Y FRACTURAS

El Municipio de Acapetahua se encuentra sobre relieves planos, con algunas colinas al norte. Los materiales geológicos son recientes de origen exógeno acumulativos, conformados por depósitos aluviales y eólicos. Estos materiales no presentan sistemas de fallas o fracturas.

5.1.2.- SISMOS

Tabla 5.1. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 3. Método | Evidencias |
|---|---|
| <p>Ubicación de la zona en cuestión en el Mapa de Periodos de Retorno para Aceleraciones de 15% de g o Mayores.</p> <p>Se sabe que, para los tipos constructivos que predominan en nuestro país, los daños son considerables a partir de un nivel de excitación del terreno igual o mayor al 15% de g.</p> <p>Aplicación:</p> <p>Aplicando este nivel de análisis, el usuario podrá determinar el periodo promedio de repetición de una aceleración mínima que puede producir daños importantes a las construcciones. Si se toma en cuenta el volumen de población, del cual un porcentaje significativo estaría expuesto a los efectos del sismo, pueden definirse prioridades para estudios específicos de seguridad estructural, actualización de reglamento de construcción, etcétera.</p> <p>Para facilitar a cada estado la asignación de prioridades para la evaluación de la seguridad de las construcciones ante sismo en una zona determinada, o contar con parámetros ingenieriles básicos para el diseño, se han catalogado las 752 poblaciones con más de 10,000 habitantes de acuerdo a las cifras más recientes proporcionadas por el INEGI.</p> | <p>La ubicación de la zona en cuestión en este mapa, dará evidencia del periodo de retorno esperado en años, de un sismo que genere aceleraciones mayores o iguales a 15% de g, que pueda generar serios daños en construcciones.</p> <p>Para determinar la actividad sísmica en el área geográfica específica se puede consultar la página electrónica del Servicio Sismológico Nacional (http://www.ssn.unam.mx), lo cual permitirá complementar la historia sísmica y estimar la influencia no sólo de los grandes temblores, sino la de eventos locales de magnitud menor.</p> |

La intensidad sísmica global (CENAPRED, 2001) para México (Figura 5.3), en la escala Mercalli se usó para obtener datos para el Municipio de Acapetahua.

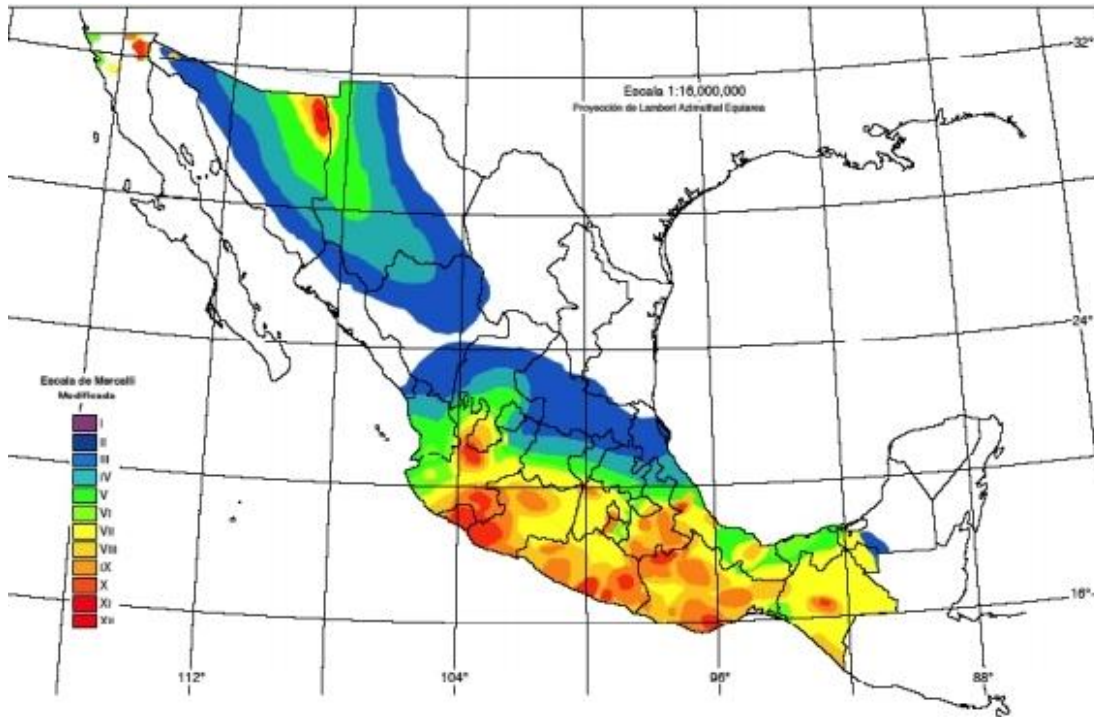


Figura 5.2. Mapa de Intensidad Sísmica.

Tabla 5.2. Muestra la División de la Escala de Mercalli con Respecto al Nivel de Peligro.

| Mercalli | Nivel de Peligro |
|-----------|------------------|
| I y II | Muy bajo |
| III y IV | Bajo |
| V a VII | Medio |
| VIII y IX | Alto |
| X a XII | Muy alto |

Las zonas de riesgo y peligrosidad se determinaron usando la escala Mercalli como base. El Municipio de Acapetahua se encuentra en la zona de peligro Alto, debido a una intensidad sísmica de VIII en la escala de Mercalli (Figura 5.2).

En el municipio de Acapetahua se encuentran actualmente cuatro epicentros, tres de ellos clasificados de 1 a 4.4 grados Richter, de acuerdo con su interpretación en ésta escala, la población no detecta algunos de éstos movimientos y no causa daños considerables; el 4 epicentro que se ubica en la zona norte del municipio se midió en la escala de intensidad de 5 a 6 grados Richter ocasionando daños ligeros a edificios de acuerdo con su escala.

Los epicentros registrados se han localizado en zonas poco pobladas, sin embargo el de mayor magnitud se registró al oeste de Soconusco, la segunda localidad más poblada del municipio.

Un evento sísmico, además de medirse su magnitud, también se clasifica dentro de escalas de intensidad con las que se establece la zonificación sísmica, ésta se



clasifica desde I. Muy Débil hasta XII. Catastrófico; el municipio de Acapetahua se ubica en la zona sísmica con clasificación VIII, considerada bajo los parámetros de Mercalli como destructivo y se caracteriza por causar daños considerables y el derrumbe parcial de estructuras edificadas y bien construidas. (Figura 5.3)

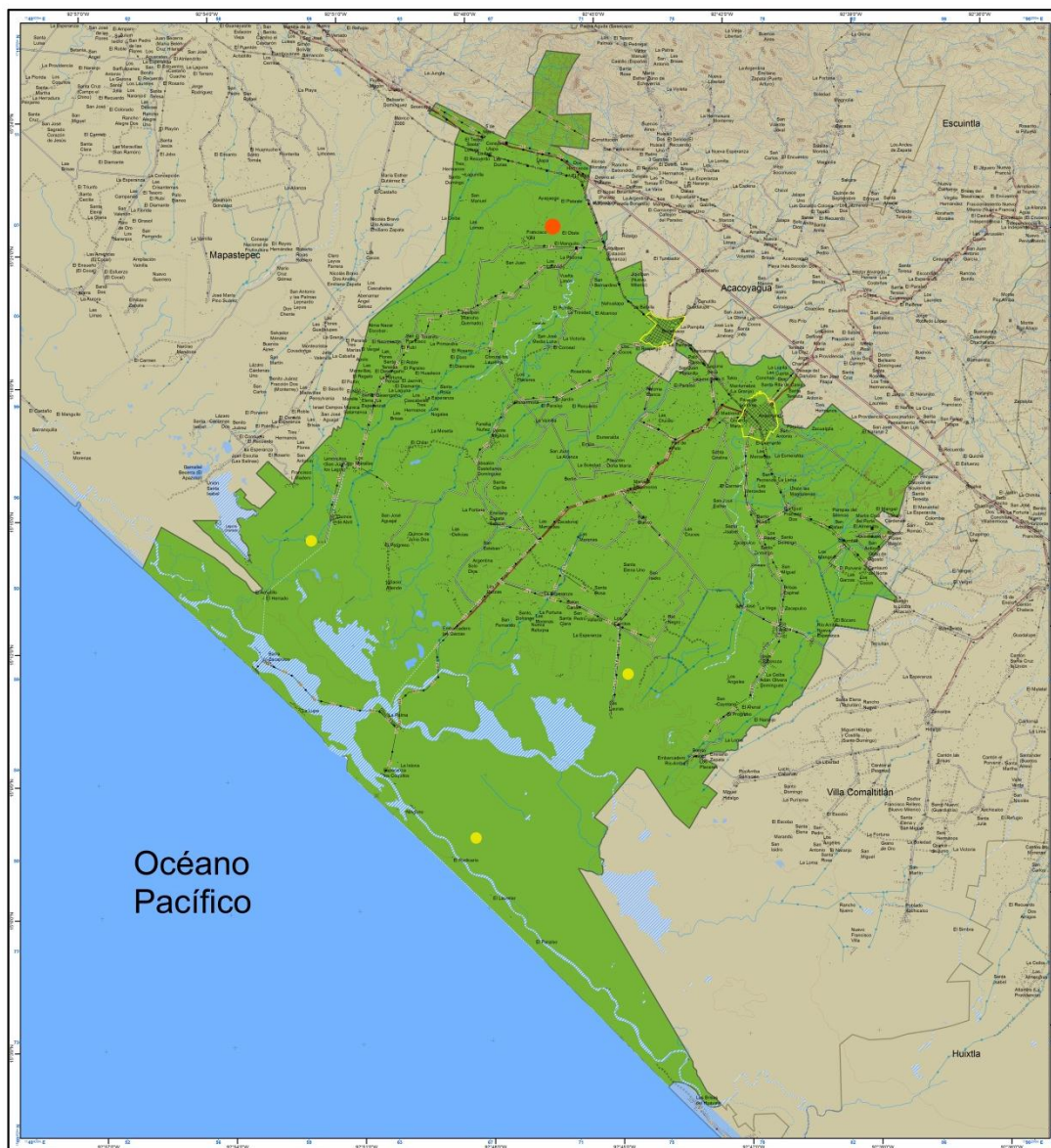


Figura 5.3. Intensidad Sísmica para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



ACELERACIÓN DEL TERRENO

De Acuerdo a la cartografía obtenida del programa Peligro Sísmico en México (PSM, 1996), se muestran las aceleraciones máximas para terreno firme para un periodo de retorno dado (tiempo medio, medido en años, que tarda en repetirse un sismo con el que se exceda una aceleración dada).

En el municipio de Acapetahua se presentaría una aceleración del terreno de 57 Gal al sur y 87 Gal al norte para un periodo de 10 años (Figura 5.3.1), mientras que para un periodo de retorno de 100 años se presentarían dos zonas al sur una aceleración del terreno de 298 Gal y al norte de 244 Gal. (Figura 5.3.2).

Para un periodo de retorno de 500 años se identificó que en la mayor parte del territorio municipal se presentaría una aceleración de 405 Gal (Figura 5.3.3).

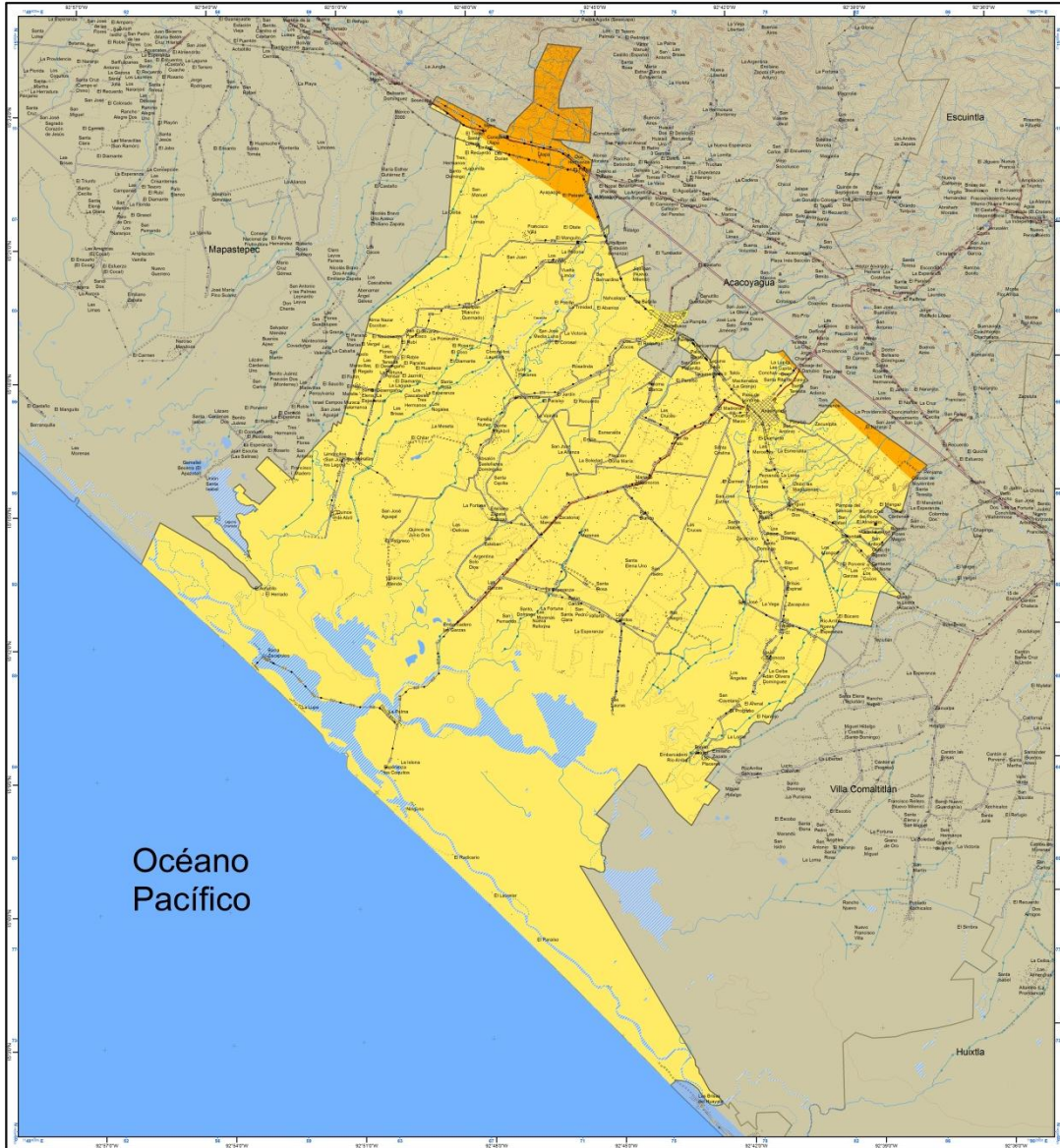


Figura 5.3.1. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 10 años) para el Municipio de Acapetahua, Chiapas

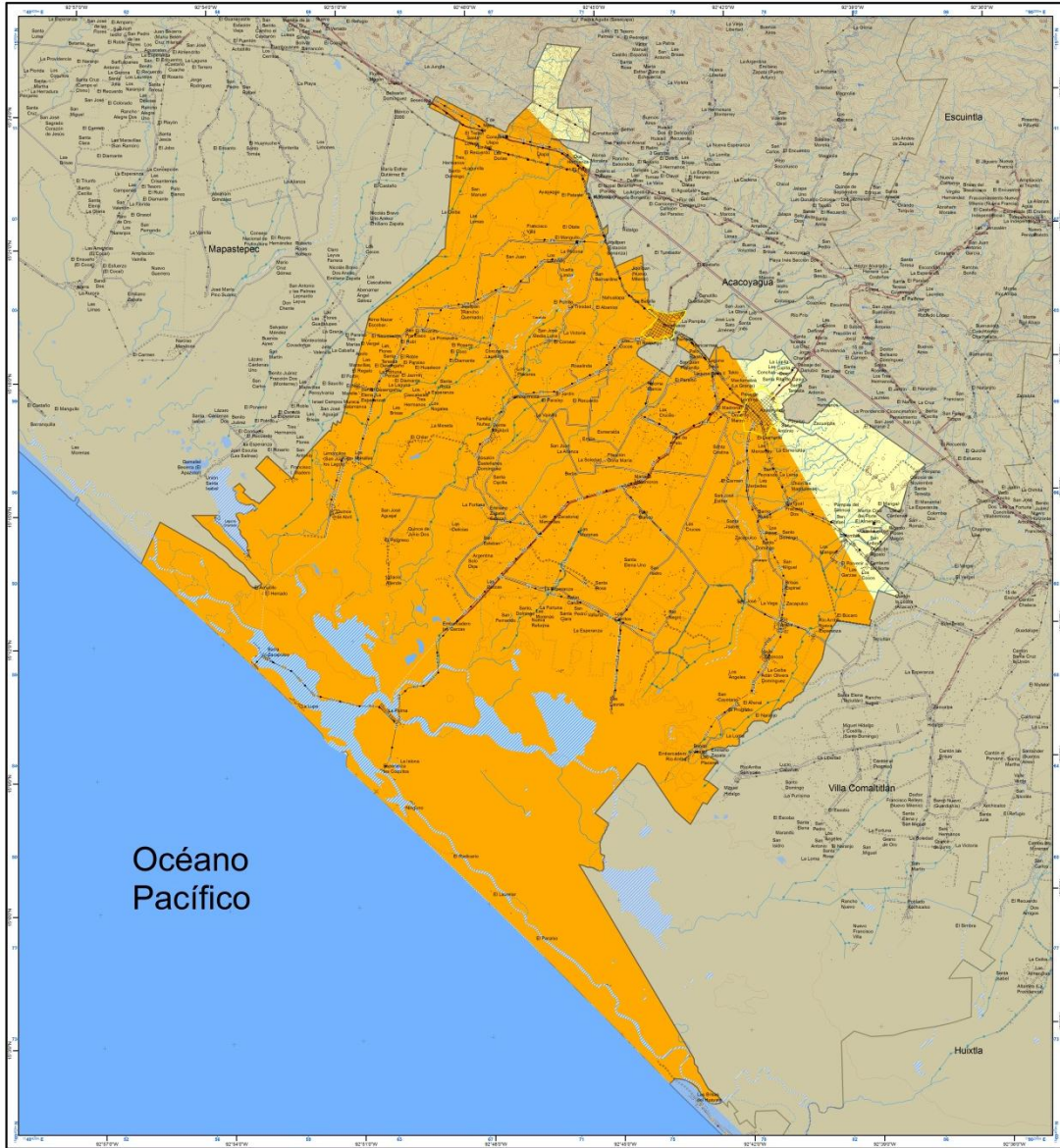


Figura 5.3.2. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 100 años) para el Municipio de Acapetahua, Chiapas

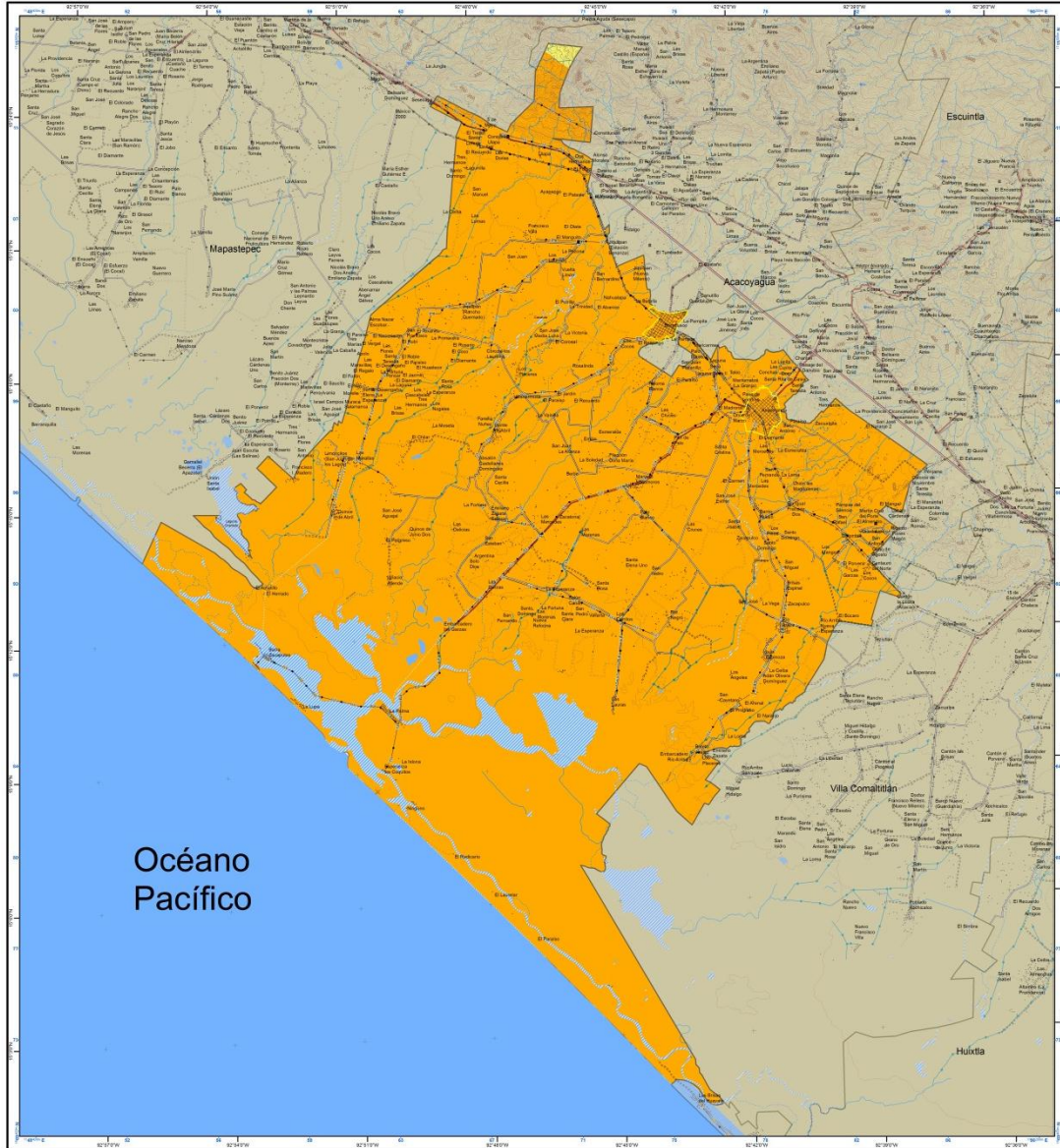


Figura 5.3.3. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 500 años) para el Municipio de Acapetahua, Chiapas



5.1.3.- TSUNAMIS O MAREMOTOS

El Municipio de Acapetahua se encuentra en la zona costera del Pacífico, por lo cual es susceptible de impacto por Tsunami.

El Municipio no ha presentado registros o antecedentes de este peligro, ni registros de deslizamientos oceánicos que hayan causado un repentino elevamiento del nivel de mar.

5.1.4.- VULCANISMO

El Municipio de Acapetahua no se encuentra en las cercanías a algún volcán, por lo que el peligro por vulcanismo no aplica.

5.1.5.- DESLIZAMIENTOS

Tabla 5.3. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 2. Método | Evidencias |
|--|--|
| <p>Elaboración de cartografía morfométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa de pendientes • Mapa de litología y estructuras geológicas • Mapa edafológico • Mapa de profundidad y densidad de disección • Mapa geomorfológico <p>Análisis de datos de precipitación en relación con la permeabilidad del terreno</p> <p>Análisis de hidrología superficial, subterránea y niveles freáticos</p> <p>Trabajo de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición de pendientes y profundidad de disección • Levantamiento de información geológico – geomorfológica • Clasificación de laderas como indicador de estabilidad o inestabilidad del terreno • Confirmación de las zonas susceptibles a deslizamiento • Caracterización los sitios con susceptibilidad a deslizamientos. | <p>Mapas temáticos de la información obtenida en el análisis cartográfico, que se encuentran entre escalas 1:100,000 a 1:50,000 y de 1:25,000 a 1:10,000.</p> <p>Registro de la información obtenida en campo.</p> <p>Clasificación y distribución espacial de los deslizamientos en relación con la población expuesta.</p> <p>Las actividades antrópicas que generan procesos de deslizamientos se relacionan con obras de ingeniería que rompen con la pendiente original del terreno, con obras que intentan detener la dinámica de las vertientes tales como paredes y sistemas redes.</p> <p>Asimismo se presentan también actividades como la deforestación y la pérdida de vegetación como factores que favorecen la ocurrencia de procesos perturbadores.</p> |



Los tres mapas de riesgo por deslizamientos (I, II, III) se elaboraron usando el método Mora-Vahrson (Mora y Vahrson, 1994), que aplica una fórmula usando 5 parámetros. Éstos parámetros se dividen en factores intrínsecos (la susceptibilidad) como son: la geología, la humedad del suelo y la pendiente, así como factores externos (de disparo) como: lluvias intensas y sismos de intensidades típicas de la región. Los mapas por riesgo de deslizamiento se elaboraron en el programa ArcMap (Sistema de Información Geográfica).

El mapa I representa un caso extremo, ya que muestra zonas propensas a presentar deslizamientos después de una lluvia fuerte y un sismo de intensidad VIII en la escala de Mercalli. (Figura 5.4)

Las zonas más propensas, con peligro Alto a deslizamiento provocadas por máximas precipitaciones y sismos de intensidad VIII las encontramos hacia la zona norte del municipio, específicamente en la zona de colinas medianamente diseccionadas. La mayor parte del municipio, incluyendo la cabecera municipal se localiza en una zona en riesgo de muy bajo a bajo a presentar este tipo de fenómeno geológico.

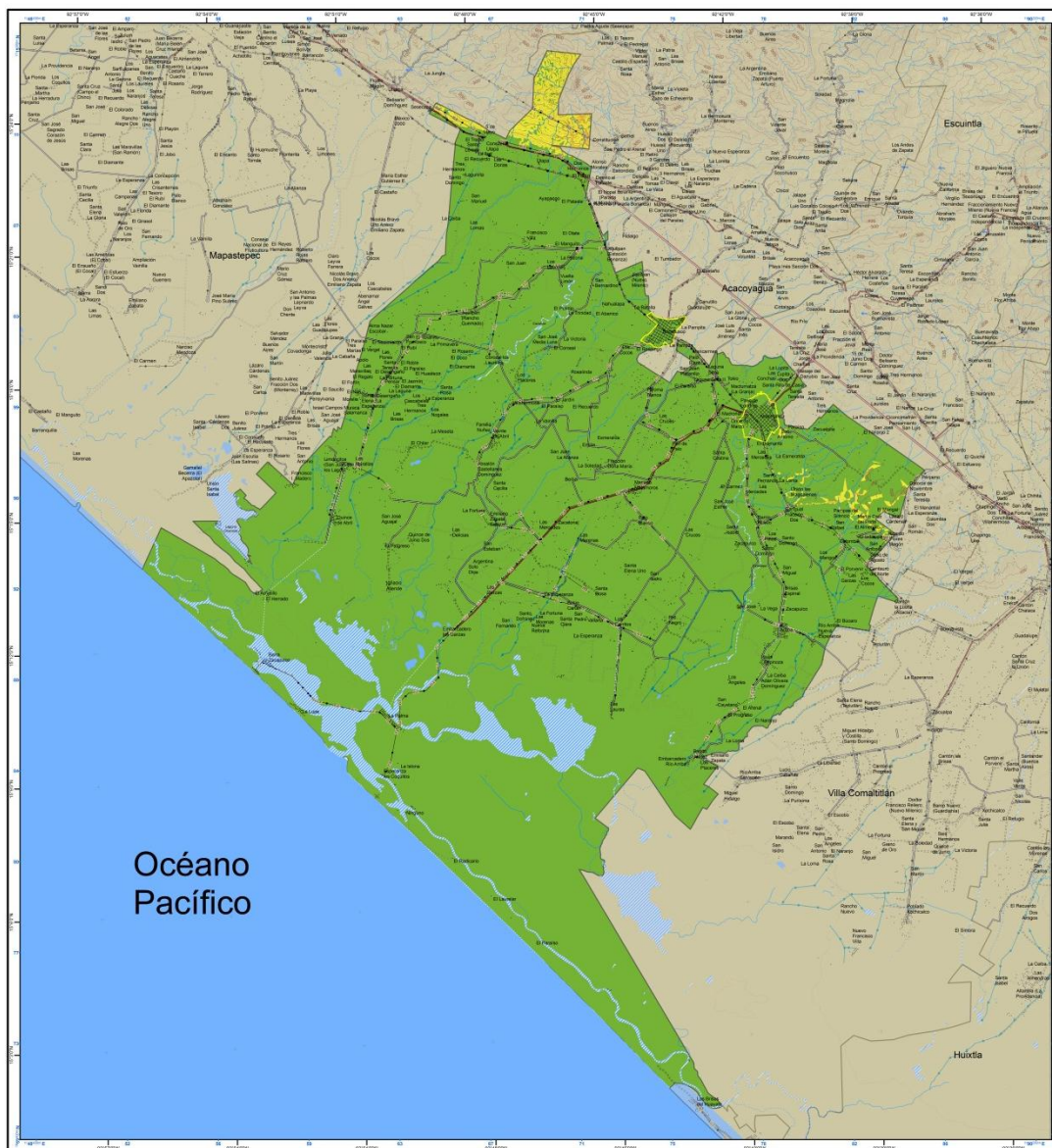


Figura 5.4. Riesgo por Deslizamiento I para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El mapa de riesgo por deslizamiento II (Figura 5.5) muestra zonas susceptibles a presentar el fenómeno después de un sismo de intensidad VIII de acuerdo a la escala de Mercalli. El rango de riesgo va de muy bajo a alto, ubicando la zona con mayor riesgo hacia la zona norte del municipio, cabe señalar que en esta zona no



se ubican localidades. La zona sur y centro del municipio se localiza en un riesgo muy bajo a presentar deslizamientos.

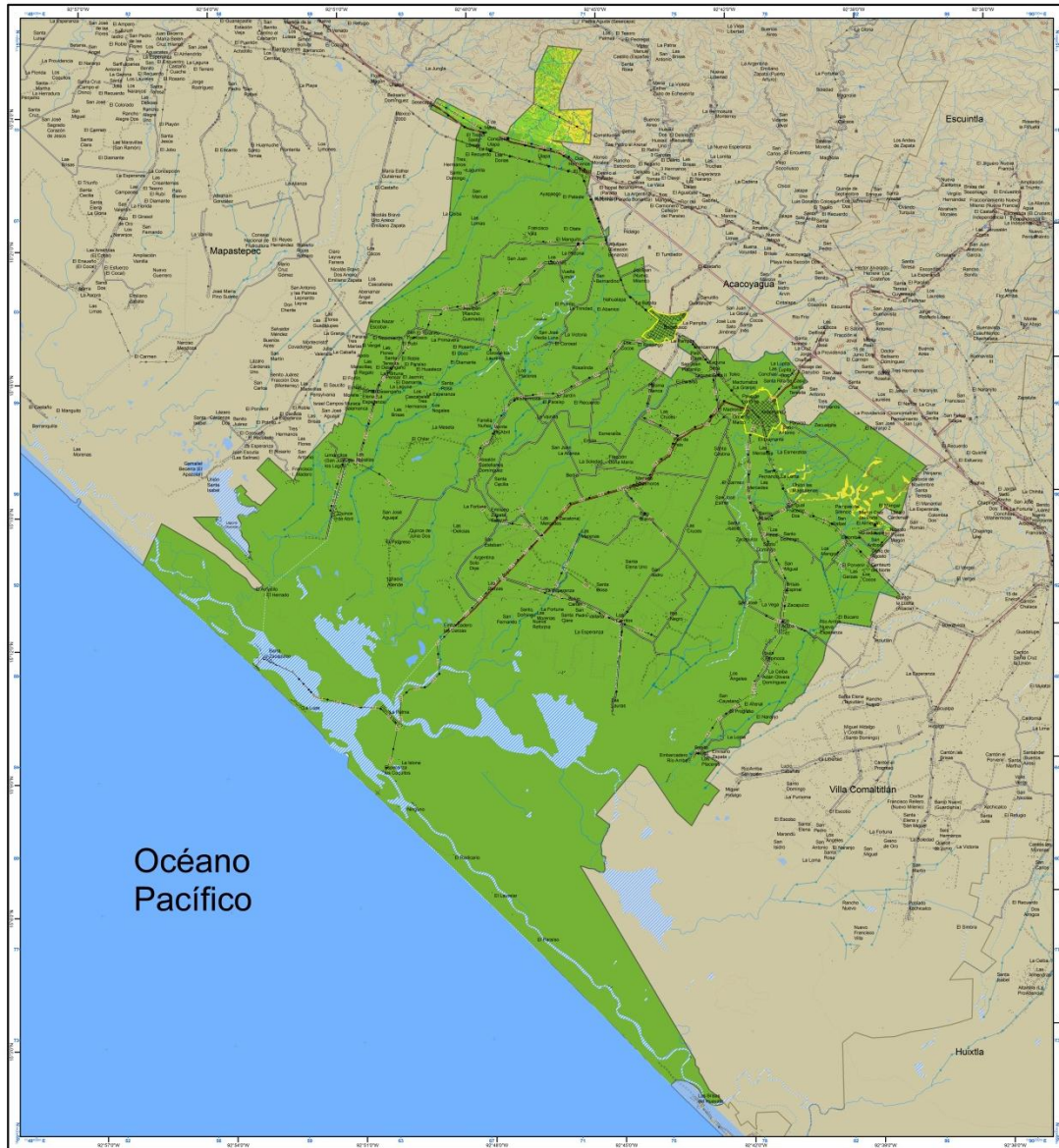


Figura 5.5. Riesgo por Deslizamiento II para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



En el mapa de riesgo por deslizamiento III (Figura 5.6) presenta zonas susceptibles después lluvias torrenciales, se muestra que el municipio se encuentra dentro de un rango de muy bajo a medio a presentar deslizamientos ante precipitaciones de niveles máximos, siendo la zona norte la que se localiza en riesgo medio.

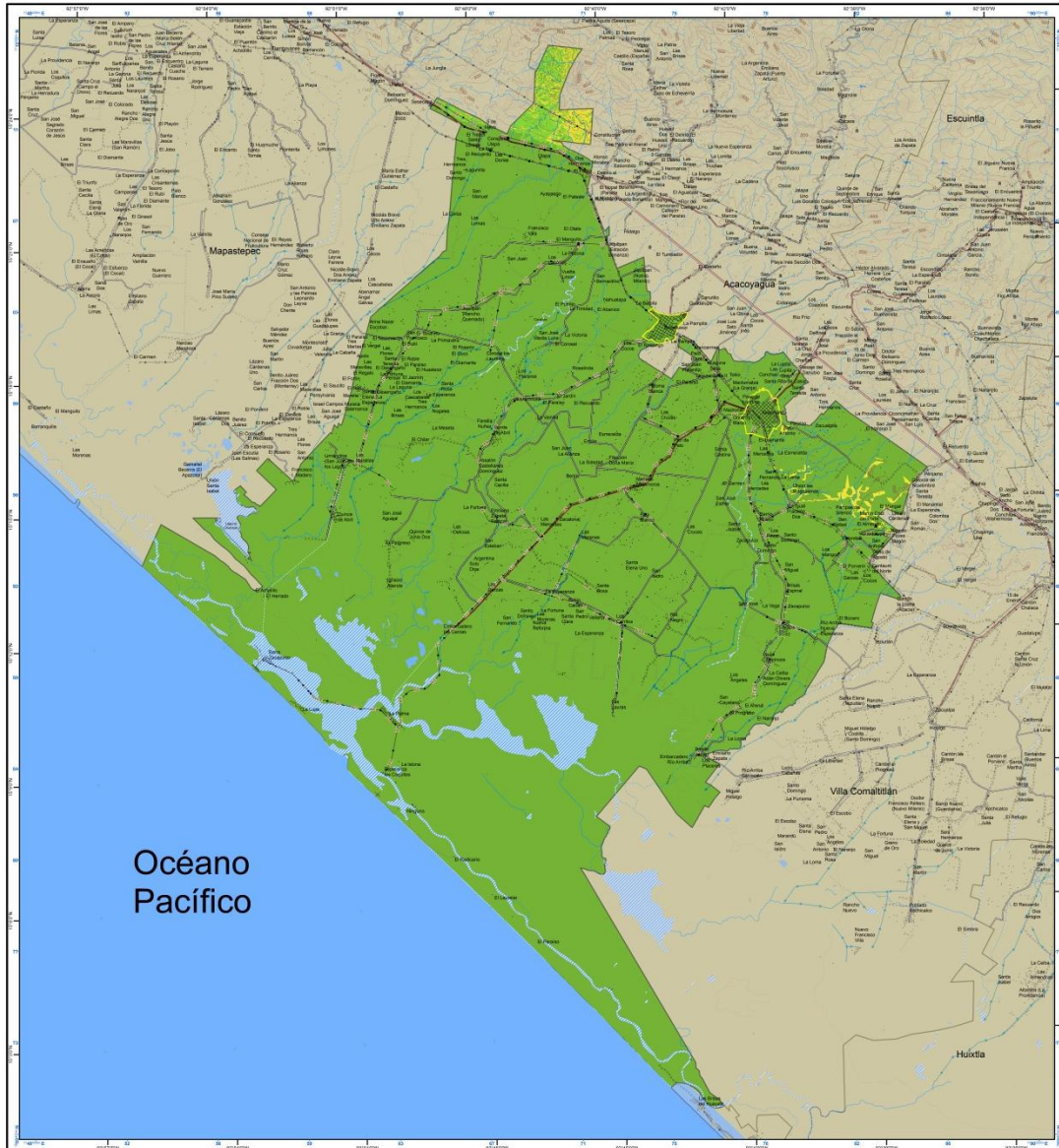


Figura 5.6. Riesgo por Deslizamiento III para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



5.1.6.- DERRUMBES

Los derrumbes son movimientos de remoción en masa rápidos y que se presentan en condiciones en que el suelo está seco. Se caracterizan por el desprendimiento de roca o suelo y se identifican a partir del análisis de la pendiente, teniendo que a partir de pendientes mayores a 40° se considera como una zona propensa a derrumbes.

Las zonas con mayor probabilidad de presentar este fenómeno geológico las ubicamos al norte del municipio, debido a que en esta zona se ubican las laderas con mayor pendiente. La zona centro y sur del municipio esta exenta de presentar derrumbes, sin embargo se encuentra expuesta a otro tipo de fenómeno principalmente hidrometeorológicos. (Figura 5.6.1)



5.1.7.- FLUJOS

Tabla 5.4. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

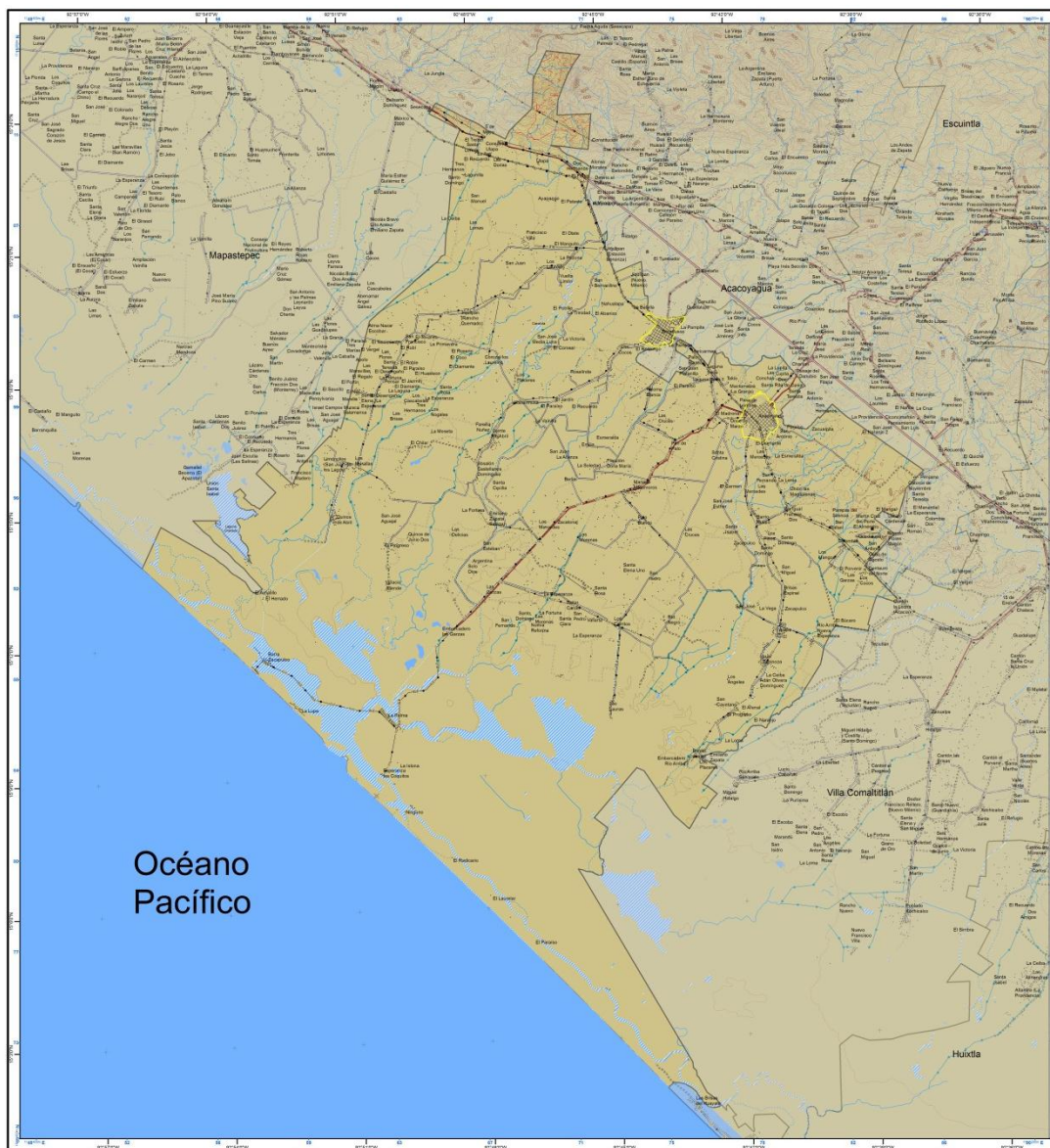
| Nivel 2. Método | Evidencias |
|---|--|
| <p>Cálculo de Factor de seguridad (Safety). Existen diferentes métodos para el cálculo de dicho factor; el más sencillo se presenta a continuación. La razón física se encuentra en obtener la relación que existe entre la tensión efectiva de impulso versus la tensión efectiva de resistencia, lo que se expresa de la siguiente manera: (fórmula del factor de seguridad) Fs= S / T; en donde: Fs= Grado de estabilidad S= Tensión efectiva de resistencia T= Tensión efectiva del impulso</p> | <p>Cartografía regional de flujos específicos en diferentes escalas Cartografía específica de los diferentes flujos, 1:25,000 a 1:10,000 y de ser necesario a escala de mayor detalle. Reporte técnico sobre los estudios geotécnicos y geofísicos. Determinación de métodos de monitoreo permanente para las zonas susceptibles a flujos y monitoreo de las fuentes y grados de saturación del suelo y de las rocas. Diseño e implementación de sistemas de información geográfica.</p> |

FLUJOS DE LODO, TIERRA Y SUELO

Los flujos de lodo, tierra y suelo son fenómenos rápidos que se presentan en condiciones en que el suelo está muy húmedo, ocasionado por intensas precipitaciones. Son comúnmente más conocidos como deslaves y ocurren a la margen de los cortes de carreteras, ríos (erosión lineal) y sobre laderas con pendientes muy abruptas en conjunción con suelos muy propensos a la erosión.

Para identificar las zonas propensas a presentar este fenómeno de origen geológico se contemplaron factores como son: edafología, precipitación acumulada, pendiente del terreno así como erosión laminar.

La zona con probabilidad de presentar este tipo de flujos se localiza principalmente al norte del municipio, en áreas no extensas principalmente en las laderas de las colinas, al margen de los ríos. Cabe señalar que en esta zona no se ubican localidades ni de orden urbano ni rural, por lo cual la población del municipio no se encuentra en riesgo. (Figura 5.7)



Flujos de Lodo, Tierra y Suelo



Figura 5.7. Zonas Propensas a Flujos de Lodo, Tierra y Suelo para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



FLUJOS DE CREEP O REPTACIÓN

Los flujos de Creep o reptación son fenómenos tanto lentos como rápidos. Los procesos lentos comienzan con el escalonamiento de laderas, siendo estos los procesos más peligrosos, ya que desencadenan flujos masivos de laderas de cerros. Los procesos rápidos son más conocidos como los deslaves o deslizamientos superficiales, que se producen en suelos húmedos o saturados después de precipitaciones intensas.

La zona sur y centro del municipio se localiza sobre una zona de planicie, las zonas con un mayor potencial a presentar este tipo de fenómeno geológico se ubicaron hacia el norte del municipio. Este fenómeno geológico se debe a la inestabilidad de la parte más superficial del terreno y que se desplaza mediante velocidades muy lentas en el orden de mm/año a dm/año, los daños que pueden ocasionar este fenómeno no son de gran magnitud. (Figura 5.7.1)



5.1.8.- EROSIÓN

Tabla 5.5. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro por Erosión Hídrica.

| Nivel 3. Método | Evidencias |
|---|---|
| <p>Agujas de erosión y perfiladores microtopográficos. Determinan las tasas de erosión analizando variaciones en las microformas.</p> | <p>Evidencias métricas de la erosión a través del afloramiento de las evidencias de la desaparición progresiva del suelo. Estimación del volumen de sedimentos transportados por unidad de superficie. Evidencias fotográficas de la erosión laminar del suelo. Cambios generales en la forma del suelo. Pérdida de la capa superficial del suelo. Acumulación de suelo en zonas bajas.</p> |

EROSIÓN HÍDRICA EN EL MUNICIPIO DE ACAPETAHUA, CHIAPAS:

La acción del agua sobre el relieve origina geformas hídricas que se caracterizan de acuerdo a su grado de disección vertical. Los diferentes grados de disección estarán en función de las condiciones climáticas, de la densidad de drenaje, de la erosividad de la lluvia y de la erodabilidad del sustrato rocoso y del suelo.

La zona centro y sur del municipio de Acapetahua está ubicada en zona de planicie sub horizontal, con altitud al nivel del mar, lo cual hace a esta zona propensa a inundaciones. La zona de colinas con pendiente mayor a los 40° y alturas menores a los 1000 metros se localiza al norte de municipio.

Con relación a la erosión geohídrica, la mayor parte del territorio municipal es zona de depósito de material arrastrado desde las zonas altas del estado de Chiapas. Las zonas con mayor erosión hídrica se localizan al norte del municipio, pues encontramos colinas de mediana a altamente diseccionadas, por donde escurren ríos perennes e intermitentes que modelan el terreno. (Figura 5.8)

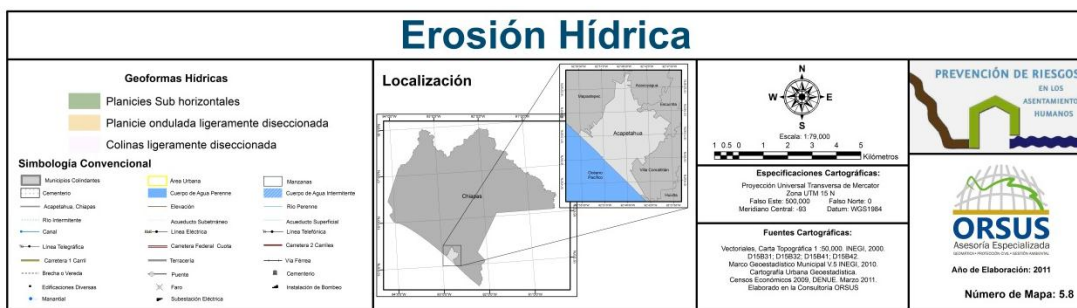
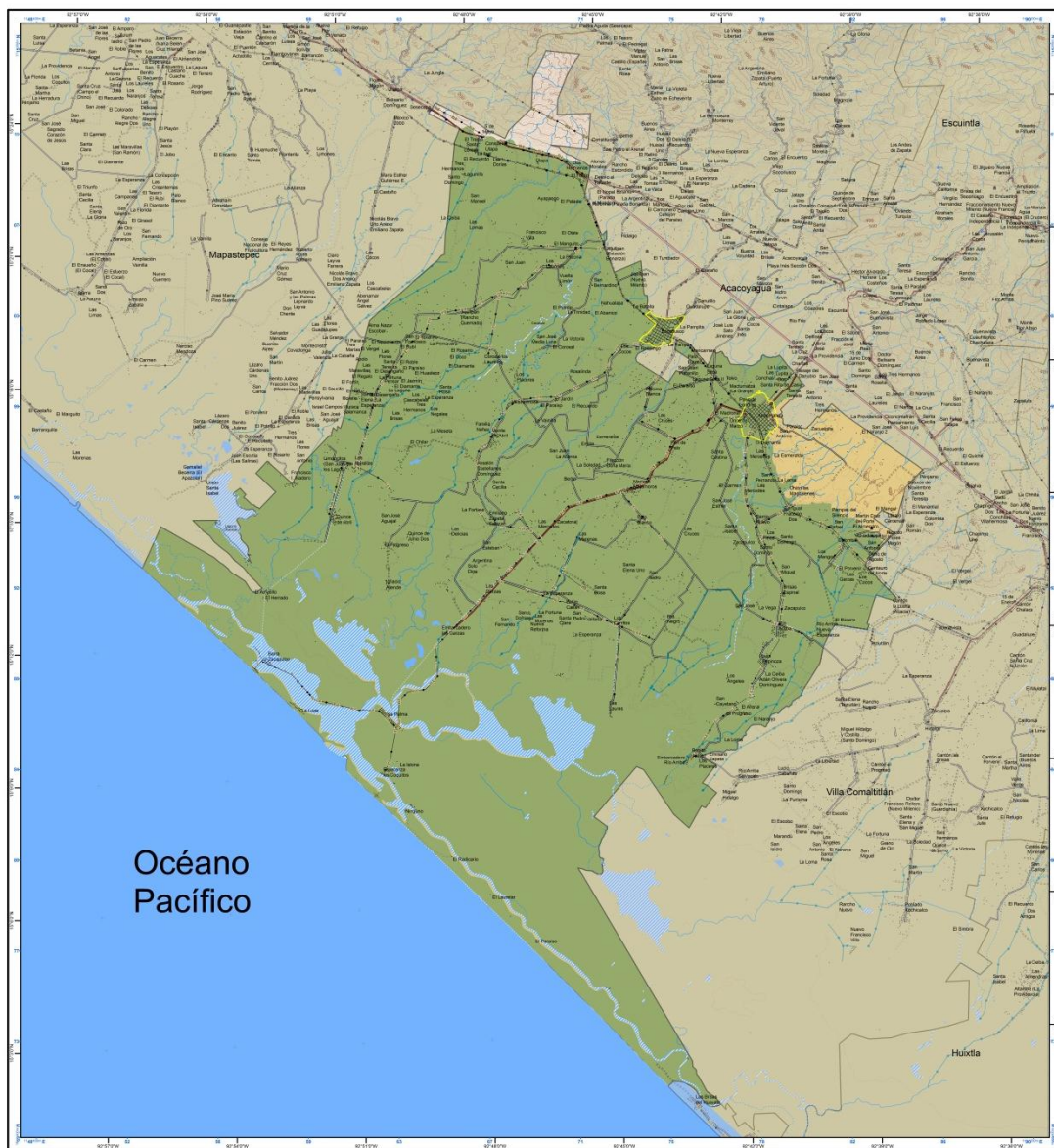


Figura 5.8. Geformas Hídricas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Para estimar el riesgo por erosión laminar, es decir, cuanto suelo se perdería si se removiera la vegetación, se toma en cuenta la fuerza erosiva de la lluvia, la pendiente del relieve y la erodabilidad del suelo. A partir de este análisis se estimó que el riesgo por erosión laminar para el Municipio de Acapetahua se encuentra



Tabla 5.6.- Localidades en zona de riesgo por erosión laminar según el grado de intensidad.

| Riesgo | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| Bajo | El Almendro | 12 | 3 |
| | San Antonio | 11 | 1 |
| | El Diamante | 11 | 2 |
| | Santa Lorena | 10 | 3 |
| | El Trebol | 9 | 2 |
| | Pampas del Silencio | 5 | 1 |
| | Sin Igual Fracción Uno | 5 | 1 |
| | Guadalupe | 4 | 1 |
| | Martín Cruz del Porte | 4 | 1 |
| | Las Mercedes | 4 | 1 |
| | San Rafael | 2 | 1 |
| | La Ilse | 2 | 1 |
| | Sin Igual Fracción Dos | 1 | 1 |
| | Santa Teresita | 1 | 1 |
| | Total | 81 | 20 |
| Riesgo | Localidad afectad | Número de habitantes | Número de viviendas |
| | Acapetahua | 6194 | 1621 |
| | Soconusco | 2502 | 684 |
| | El Arenal | 1157 | 299 |
| | Jiquilpan (Estación Bonanza) | 1119 | 297 |
| | Mariano Matamoros | 776 | 187 |
| | La Palma | 678 | 174 |
| | Las Cruces | 603 | 141 |
| | Luis Espinoza | 602 | 171 |
| | El Madronal | 594 | 144 |
| | Barrio Nuevo | 561 | 135 |
| | Veinte de Abril | 512 | 119 |
| | Absalón Castellanos Domínguez | 481 | 105 |
| | Colombia | 431 | 126 |
| | Paloma Blanca | 414 | 86 |
| | Las Lauras | 393 | 111 |
| | Río Arriba | 387 | 90 |
| | Barra Zacapulco | 385 | 102 |
| | Río Negro | 381 | 97 |
| Río Arriba Nueva Esperanza | 302 | 69 | |



| | | | |
|----------------------|-------------------------|-----|----|
| Muy Bajo | Las Mercedes | 298 | 69 |
| | Fracción Doña María | 295 | 70 |
| | San José Aguajal | 257 | 50 |
| | La Vainilla | 240 | 6 |
| | Palo Blanco | 238 | 60 |
| | Quince de Abril | 237 | 55 |
| | La Esmeralda | 213 | 48 |
| | Las Murallas | 212 | 47 |
| | Familia Nuéz | 193 | 50 |
| | Las Garzas | 186 | 47 |
| | Francisco Villa | 183 | 47 |
| | Once de Marzo | 181 | 47 |
| | Las Morenas | 157 | 37 |
| | Zacatonal | 152 | 30 |
| | La Lupe | 144 | 29 |
| | Pan de Palo | 136 | 34 |
| | Los Cerritos | 120 | 34 |
| | Emiliano Zapata Salazar | 108 | 22 |
| | El Chilar | 101 | 22 |
| | El Naranja | 98 | 20 |
| | El Progreso | 97 | 20 |
| | Laguna Seca | 96 | 24 |
| | La Pozona | 93 | 28 |
| | San José | 91 | 25 |
| | El Herrado | 88 | 25 |
| | Centauro del Norte | 85 | 22 |
| | Corozal los Laureles | 82 | 18 |
| | La Soledad | 82 | 20 |
| | Embarcadero Río Arriba | 79 | 25 |
| | Los Laureles | 67 | 16 |
| | La Esperanza | 62 | 14 |
| San Isidro | 52 | 14 | |
| Unión las Magdalenas | 47 | 8 | |
| La Pampita | 43 | 12 | |
| El Paraíso | 42 | 11 | |
| | | | |
| Las Lomas | 40 | 18 | |
| Los Cocos | 39 | 11 | |



| | | |
|------------------------------------|----|----|
| Laguna Seca II | 37 | 7 |
| El Corosal | 35 | 10 |
| El Respingo | 34 | 8 |
| Jiquilpan (Rancho Quemado) | 32 | 8 |
| Emilia | 31 | 6 |
| Limoncitos (San Juan de los Lagos) | 30 | 7 |
| Maricarmen | 27 | 8 |
| Paso de Londres | 25 | 8 |
| Los Placeres | 23 | 5 |
| Las Delicias | 22 | 6 |
| El Pataste | 21 | 6 |
| Las Mercedes | 21 | 5 |
| San Bernardino | 21 | 5 |
| Embarcadero las Garzas | 19 | 6 |
| Santa Rosa | 19 | 3 |
| El Jardín | 17 | 4 |
| Las Gardenias | 17 | 4 |
| Ayapango | 16 | 3 |
| Esperanza los Coquitos | 16 | 4 |
| San Juan | 16 | 5 |
| Esmeralda | 14 | 3 |
| Santa Cecilia | 14 | 3 |
| Vuelta Limón | 14 | 3 |
| Ignacio Allende | 12 | 4 |
| San Juan Platanillo | 12 | 3 |
| San Manuel | 12 | 1 |
| Vallarta | 12 | 3 |
| El Diamante | 11 | 2 |
| El Amatillo | 10 | 3 |
| El Desengaño | 10 | 3 |
| Berlín | 9 | 1 |
| San Juan | 9 | 3 |
| El Jazmín | 8 | 1 |
| La Laguna | 8 | 2 |
| Nueva Reforma | 8 | 1 |
| San Esteban | 8 | 2 |
| El Fortín | 7 | 4 |
| El Radicario | 7 | 1 |
| El Recuerdo | 7 | 2 |



| | | | |
|--------------|------------------------|---|---|
| Muy Bajo | La Ceiba | 7 | 1 |
| | La Fortuna | 7 | 2 |
| | La Lupita | 7 | 1 |
| | Las Conchas | 7 | 1 |
| | Los Cocos | 7 | 2 |
| | Los Cocos | 7 | 1 |
| | San Fernando | 7 | 2 |
| | San Pedro | 7 | 1 |
| | Argentina | 6 | 1 |
| | El Carmen | 6 | 1 |
| | El Paraíso | 6 | 1 |
| | El Progreso | 6 | 1 |
| | El Rubí | 6 | 1 |
| | La Fortuna | 6 | 1 |
| | La Trinidad | 6 | 2 |
| | Las Maravillas | 6 | 1 |
| | Mactumatzá (La Granja) | 6 | 1 |
| | Santa Clara | 6 | 2 |
| | Zacapulco | 6 | 1 |
| | El Abanico | 5 | 1 |
| | El Coco | 5 | 1 |
| | El Desengaño | 5 | 1 |
| | El Paraíso | 5 | 1 |
| | La Fortuna | 5 | 1 |
| | La Victoria | 5 | 1 |
| | Lagunilla | 5 | 2 |
| | Las Cruces | 5 | 1 |
| | Los Pinos | 5 | 1 |
| | San José Media Luna | 5 | 1 |
| | Solo Dios | 5 | 1 |
| | Villahermosa | 5 | 1 |
| | Brisas Espinal | 4 | 1 |
| El Paraíso | 4 | 1 | |
| El Paraíso | 4 | 1 | |
| El Roble | 4 | 1 | |
| La Alianza | 4 | 1 | |
| La Esperanza | 4 | 1 | |



| | | | |
|----------------|-----------------|---|---|
| Muy Bajo | La Loma | 4 | 1 |
| | La Vega | 4 | 1 |
| | Las Flores | 4 | 1 |
| | Los ángeles | 4 | 1 |
| | Los Cascabeles | 4 | 1 |
| | Ninguno | 4 | 2 |
| | San Fernando | 4 | 1 |
| | Santa Elena Uno | 4 | 1 |
| | Santa Teresita | 4 | 1 |
| | El Regalo | 3 | 1 |
| | El Vergel | 3 | 1 |
| | La Esperanza | 3 | 1 |
| | La Meseta | 3 | 1 |
| | Las Garzas | 3 | 1 |
| | Lupita Dos | 3 | 1 |
| | Paraíso | 3 | 1 |
| | San Antonio | 3 | 1 |
| | Santa Isabel | 3 | 1 |
| | Santo Domingo | 3 | 1 |
| | Sin Pensar | 3 | 1 |
| | Tokio | 3 | 2 |
| | Zacapulco | 3 | 1 |
| | Bal-n Canán | 2 | 1 |
| | El B-caró | 2 | 1 |
| | El Laurel | 2 | 1 |
| | El Mangal | 2 | 1 |
| | El Manguito | 2 | 1 |
| | El Ocate | 2 | 1 |
| | El Potrillo | 2 | 2 |
| | La Batalla | 2 | 1 |
| | La Primavera | 2 | 1 |
| | Las Morenas | 2 | 1 |
| | Los Mangos | 2 | 1 |
| Los Nogales | 2 | 1 | |
| Los Placeres | 2 | 1 | |
| San Miguel | 2 | 1 | |
| Santa Cristina | 2 | 1 | |



| | | | |
|-------------|------------------------|-------|------|
| Muy Bajo | Santo Domingo | 2 | 1 |
| | Santo Domingo | 2 | 1 |
| | Tres Hermanos | 2 | 1 |
| | Adán Olivera Domínguez | 1 | 1 |
| | El Nacimiento | 1 | 1 |
| | El Texanito | 1 | 1 |
| | La Islona | 1 | 1 |
| | La Loma | 1 | 1 |
| | Las Brisas | 1 | 1 |
| | Las Flores | 1 | 1 |
| | Rosalinda | 1 | 1 |
| | San Cayetano | 1 | 1 |
| | San José Esther | 1 | 1 |
| | Santo Domingo | 1 | 1 |
| | Total | 25331 | 6347 |

Otra forma de erosión hídrica es la causada por los cauces o también llamada *peligro por erosión vertical*. Las zonas con mayor erosión vertical se localizan a las márgenes de ríos caudalosos y principalmente en las zonas donde la corriente curva. En el municipio la zona norte conformada por unidades de colinas es donde se ubica un riesgo alto y muy alto a erosionar, la zona sur y centro del municipio se localiza en un riesgo que va de muy bajo a bajo a presentar este fenómeno. (Figura 5.10)

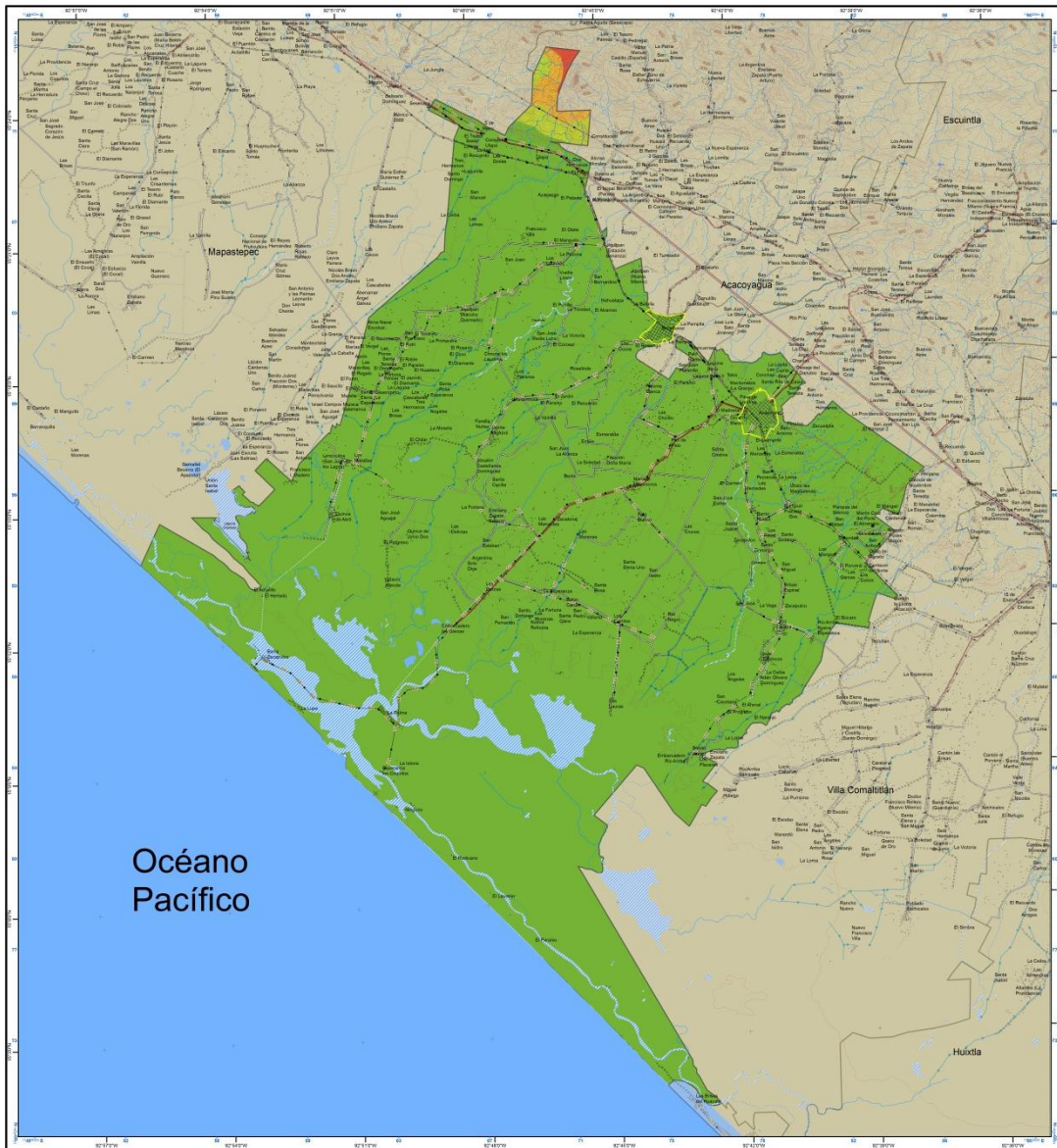


Figura 5.10. Erosión Vertical en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Como anteriormente se mencionó el análisis de los procesos erosivos hídricos comprende el estudio de cuatro componentes principales que son la longitud de pendiente, la erosividad de la lluvia, la erodabilidad del suelo y la cobertura vegetal, como un elemento que contribuye a frenar los procesos erosivos. A partir



de este análisis se localizaron las zonas con diferentes grados y tipos de erosión o el *peligro por erosión hídrica* dentro del Municipio de Acapetahua.

El predominio de suelos de tipo sedimentario poco consolidados y las intensas precipitaciones en el Municipio propician que los procesos erosivos hídricos sean altos, a pesar de que son zonas planas y acolinadas. De esta manera tenemos que hacia la zona de planicies tenemos que los tipos de erosión hídrica predominantes son la erosión digital y erosión por impacto de gota, mientras que hacia la zona de colinas la erosión en surco y la erosión en cárcava son los principales tipos de erosión. (Figura 5.11)

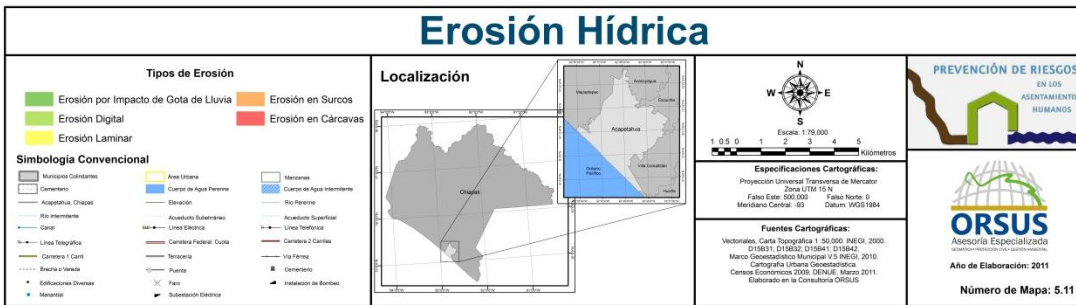
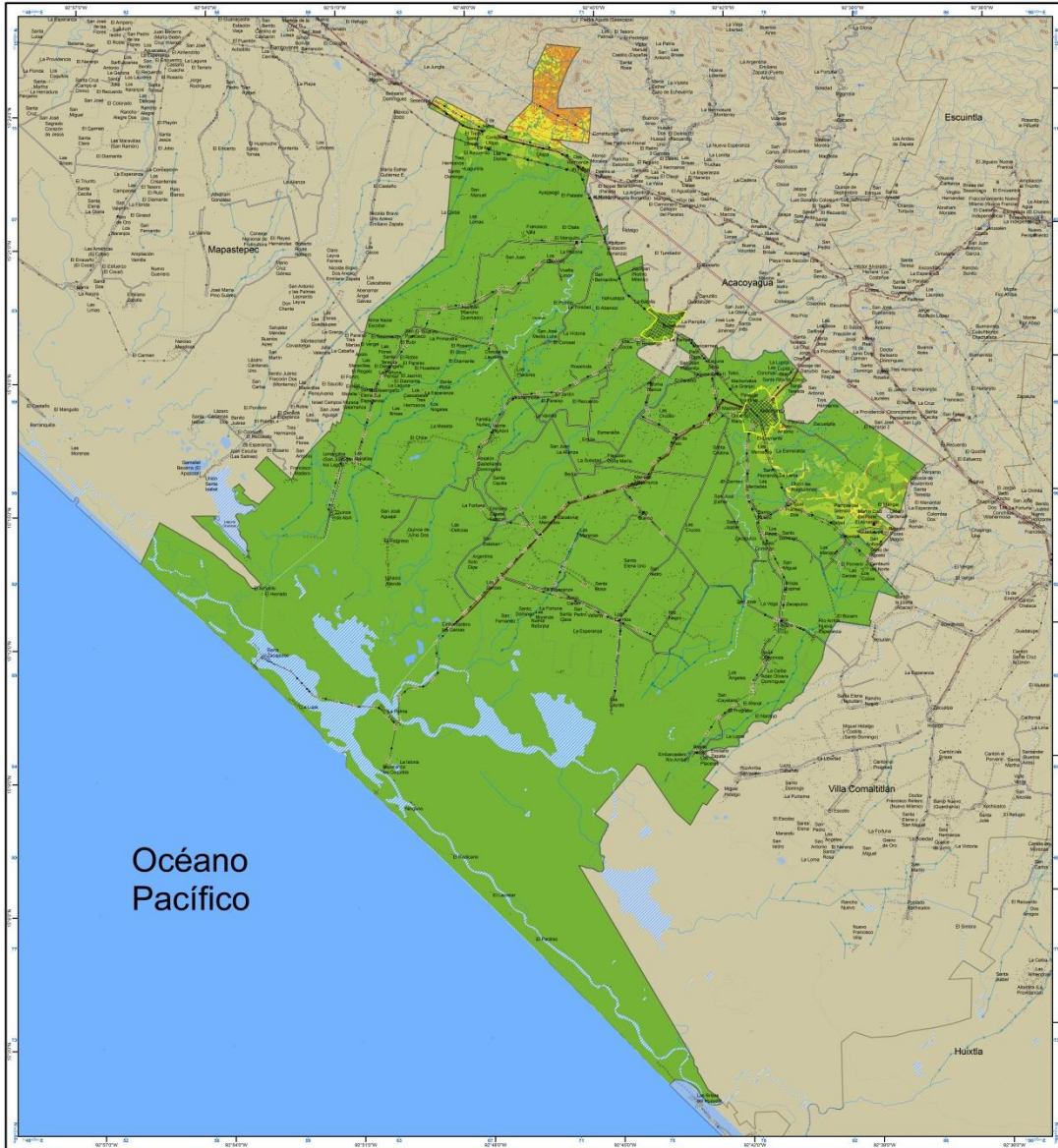


Figura 5.11. Tipos de Erosión en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



Tabla 5.7.- Localidades en zona de riesgo por tipos de erosión hídrica y grado de intensidad en el municipio de Acapetahua.

| Riesgo | Tipo de Erosión | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|--------|-----------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| Bajo | Erosión Digital | Consuelo Ulapa | 1937 | 466 |
| | | Dos Hermanos | 32 | 9 |
| | | El Almendro | 12 | 3 |
| | | El Diamante | 11 | 2 |
| | | El Trébol | 9 | 2 |
| | | La Ilse | 2 | 1 |
| | | Las Mercedes | 21 | 5 |
| | | Martín Cruz del Porte | 4 | 1 |
| | | Pampas del Silencio | 5 | 1 |
| | | San Antonio | 3 | 1 |
| | | San Rafael | 2 | 1 |
| | | Santa Teresita | 1 | 1 |
| | | Sin Igual Fracción Dos | 1 | 1 |
| | | Sin Igual Fracción Uno | 5 | 1 |
| | | Total | 2045 | 495 |

| Riesgo | Tipo de Erosión | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| Muy Bajo | Erosión por impacto de gota de lluvia | Acapetahua | 6194 | 1621 |
| | | Soconusco | 2502 | 684 |
| | | El Arenal | 1157 | 299 |
| | | Jiquilpan (Estación Bonanza) | 1119 | 297 |
| | | Mariano Matamoros | 776 | 187 |
| | | La Palma | 678 | 174 |
| | | Las Cruces | 603 | 141 |
| | | Luis Espinoza | 602 | 171 |
| | | El Madronal | 594 | 144 |
| | | Barrio Nuevo | 561 | 135 |
| | | Jiquilpan (Rancho Quemado) | 541 | 123 |
| | | Veinte de Abril | 512 | 119 |
| | | Absalón Castellanos Domínguez | 481 | 105 |
| | | Colombia | 431 | 126 |
| | | Paloma Blanca | 414 | 86 |
| | | Localidades de una vivienda | 400 | 104 |
| | | Las Lauras | 393 | 111 |
| | | Río Arriba | 387 | 90 |
| Barra Zacapulco | 385 | 102 | | |



| | | |
|------------------------------|-----|----|
| Río Negro | 381 | 97 |
| Río Arriba Nueva Esperanza | 302 | 69 |
| Fracción Doña María | 295 | 70 |
| San José Aguajal | 257 | 50 |
| La Vainilla | 240 | 6 |
| Palo Blanco | 238 | 60 |
| Quince de Abril | 237 | 55 |
| La Esmeralda | 213 | 48 |
| Las Murallas | 212 | 47 |
| Familia Nuñez | 193 | 50 |
| Las Garzas | 186 | 47 |
| Francisco Villa | 183 | 47 |
| Once de Marzo | 181 | 47 |
| Santa Elena (La Esperanza) | 164 | 34 |
| Las Morenas | 157 | 37 |
| Zacatonal | 152 | 30 |
| Zacualpita | 151 | 38 |
| La Lupe | 144 | 29 |
| Pan de Palo | 136 | 34 |
| Benito Juárez | 134 | 34 |
| Los Cerritos | 120 | 34 |
| Emiliano Zapata Salazar | 108 | 22 |
| Localidades de dos viviendas | 107 | 32 |
| El Chilar | 101 | 22 |
| El Naranjo | 98 | 20 |
| El Progreso | 97 | 20 |
| Laguna Seca | 96 | 24 |
| La Pozona | 93 | 28 |
| San José | 91 | 25 |
| El Herrado | 88 | 25 |
| Centauro del Norte | 85 | 22 |
| Corozal los Laureles | 82 | 18 |
| La Soledad | 82 | 20 |
| Embarcadero Río Arriba | 79 | 25 |
| Quince de Junio Dos | 76 | 20 |
| Los Laureles | 67 | 16 |
| La Esperanza | 62 | 14 |
| San Isidro | 52 | 14 |
| Unión las Magdalenas | 47 | 8 |
| La Pampita | 43 | 12 |
| El Paraíso | 42 | 11 |
| Las Lomas | 40 | 18 |
| Los Cocos | 39 | 11 |
| Laguna Seca II | 37 | 7 |
| El Corosal | 35 | 10 |
| El Respingo | 34 | 8 |



| | | | | |
|-----------|---------------------------------------|------------------------------------|----|---|
| Muy Bajo | Erosión por Impacto de Gota de Lluvia | Jiquilpan (Nuevo Milenio) | 32 | 8 |
| | | Emilia | 31 | 6 |
| | | Limoncitos (San Juan de los Lagos) | 30 | 7 |
| | | Maricarmen | 27 | 8 |
| | | Paso de Londres | 25 | 8 |
| | | Los Placeres | 23 | 5 |
| | | Las Delicias | 22 | 6 |
| | | El Pataste | 21 | 6 |
| | | Las Mercedes | 21 | 5 |
| | | San Bernardino | 21 | 5 |
| | | Embarcadero las Garzas | 19 | 6 |
| | | Santa Rosa | 19 | 3 |
| | | El Jardín | 17 | 4 |
| | | El Porvenir | 17 | 3 |
| | | Las Gardenias | 17 | 4 |
| | | Ayapango | 16 | 3 |
| | | Esperanza los Coquitos | 16 | 4 |
| | | San Juan | 16 | 5 |
| | | Esmeralda | 14 | 3 |
| | | Santa Cecilia | 14 | 3 |
| | | Vuelta Limón | 14 | 3 |
| | | Ignacio Allende | 12 | 4 |
| | | San Juan Platanillo | 12 | 3 |
| | | San Manuel | 12 | 1 |
| | | Vallarta | 12 | 3 |
| | | San Antonio | 11 | 1 |
| | | El Amatillo | 10 | 3 |
| | | El Desengaño | 10 | 3 |
| | | Santa Lorena | 10 | 3 |
| | | Berlín | 9 | 1 |
| | | El Diamante | 9 | 2 |
| | | San Juan | 9 | 3 |
| | | El Jazmín | 8 | 1 |
| | | La Laguna | 8 | 2 |
| | | Nueva Reforma | 8 | 1 |
| | | San Esteban | 8 | 2 |
| | | Ulapa | 8 | 2 |
| | | El Fortín | 7 | 4 |
| | | El Radicario | 7 | 1 |
| | | El Recuerdo | 7 | 2 |
| | | La Ceiba | 7 | 1 |
| | | La Fortuna | 7 | 2 |
| | | La Lupita | 7 | 1 |
| | | Las Conchas | 7 | 1 |
| | | Los Cocos | 7 | 2 |
| Los Cocos | 7 | 1 | | |



| | | |
|------------------------|---|---|
| San Fernando | 7 | 2 |
| San Pedro | 7 | 1 |
| Argentina | 6 | 1 |
| El Carmen | 6 | 1 |
| El Diamante | 6 | 1 |
| El Paraíso | 6 | 1 |
| El Progreso | 6 | 1 |
| El Rubí | 6 | 1 |
| La Fortuna | 6 | 1 |
| La Trinidad | 6 | 2 |
| Las Maravillas | 6 | 1 |
| Mactumatzá (La Granja) | 6 | 1 |
| Nahualapa | 6 | 1 |
| Santa Clara | 6 | 2 |
| Zacapulco | 6 | 1 |
| Alma Nazar Escobar | 5 | 1 |
| El Abanico | 5 | 1 |
| El Coco | 5 | 1 |
| El Desengaño | 5 | 1 |
| El Paraíso | 5 | 1 |
| El Rosario | 5 | 1 |
| La Fortuna | 5 | 1 |
| La Victoria | 5 | 1 |
| Lagunilla | 5 | 2 |
| Las Cruces | 5 | 1 |
| Los Pinos | 5 | 1 |
| San José Media Luna | 5 | 1 |
| Solo Dios | 5 | 1 |
| Villahermosa | 5 | 1 |
| Brisas Espinal | 4 | 1 |
| El Paraíso | 4 | 1 |
| El Paraíso | 4 | 1 |
| El Recuerdo | 4 | 1 |
| El Roble | 4 | 1 |
| Guadalupe | 4 | 1 |
| La Alianza | 4 | 1 |
| La Esperanza | 4 | 1 |
| La Loma | 4 | 1 |
| La Vega | 4 | 1 |
| Las Dorias | 4 | 1 |
| Las Flores | 4 | 1 |
| Las Mercedes | 4 | 1 |
| Los Ángeles | 4 | 1 |
| Los Cascabeles | 4 | 1 |
| Ninguno | 4 | 2 |
| San Fernando | 4 | 1 |



| | | |
|------------------------|---|---|
| Santa Elena Uno | 4 | 1 |
| Santa Rosa | 4 | 1 |
| El Regalo | 3 | 1 |
| El Vergel | 3 | 1 |
| La Esperanza | 3 | 1 |
| La Meseta | 3 | 1 |
| Las Garzas | 3 | 1 |
| Lupita Dos | 3 | 1 |
| Paraíso | 3 | 1 |
| Santa Isabel | 3 | 1 |
| Santo Domingo | 3 | 1 |
| Sin Pensar | 3 | 1 |
| Tokio | 3 | 2 |
| Zacapulco | 3 | 1 |
| Balún Canán | 2 | 1 |
| El Búcaro | 2 | 1 |
| El Huasteco | 2 | 1 |
| El Laurelar | 2 | 1 |
| El Mangal | 2 | 1 |
| El Manguito | 2 | 1 |
| El Otate | 2 | 1 |
| El Potrillo | 2 | 2 |
| La Batalla | 2 | 1 |
| La Primavera | 2 | 1 |
| Las Morenas | 2 | 1 |
| Los Mangos | 2 | 1 |
| Los Nogales | 2 | 1 |
| Los Placeres | 2 | 1 |
| San Francisco | 2 | 1 |
| San Miguel | 2 | 1 |
| Santa Cristina | 2 | 1 |
| Santo Domingo | 2 | 1 |
| Santo Domingo | 2 | 1 |
| Tres Hermanos | 2 | 1 |
| Adán Olivera Domínguez | 1 | 1 |
| El Nacimiento | 1 | 1 |
| El Texanito | 1 | 1 |
| La Islona | 1 | 1 |
| La Loma | 1 | 1 |
| Las Brisas | 1 | 1 |
| Las Flores | 1 | 1 |
| Rosalinda | 1 | 1 |
| San Cayetano | 1 | 1 |
| San José Esther | 1 | 1 |
| Santa Teresita | 1 | 1 |
| Santo Domingo | 1 | 1 |



| | | | |
|--|---------------|-------|------|
| | Tres Hermanos | 1 | 1 |
| | Total | 25382 | 6378 |

La diversidad de laderas y de paisajes en el estado de Chiapas origina una gran diversidad de trayectorias por donde fluyen los materiales erosionados. Estas zonas de transporte indican la trayectoria que seguirá el suelo erosionado por la acción de la intemperización. En la Figura 5.12 se indican las trayectorias que tomarían los materiales al llegar al municipio de Acapetahua.

En este mapa se observan que la parte central de municipio es zona de depósito de material y que la mayoría de las zonas de trayectoria de material son hacia la zona sur del municipio.

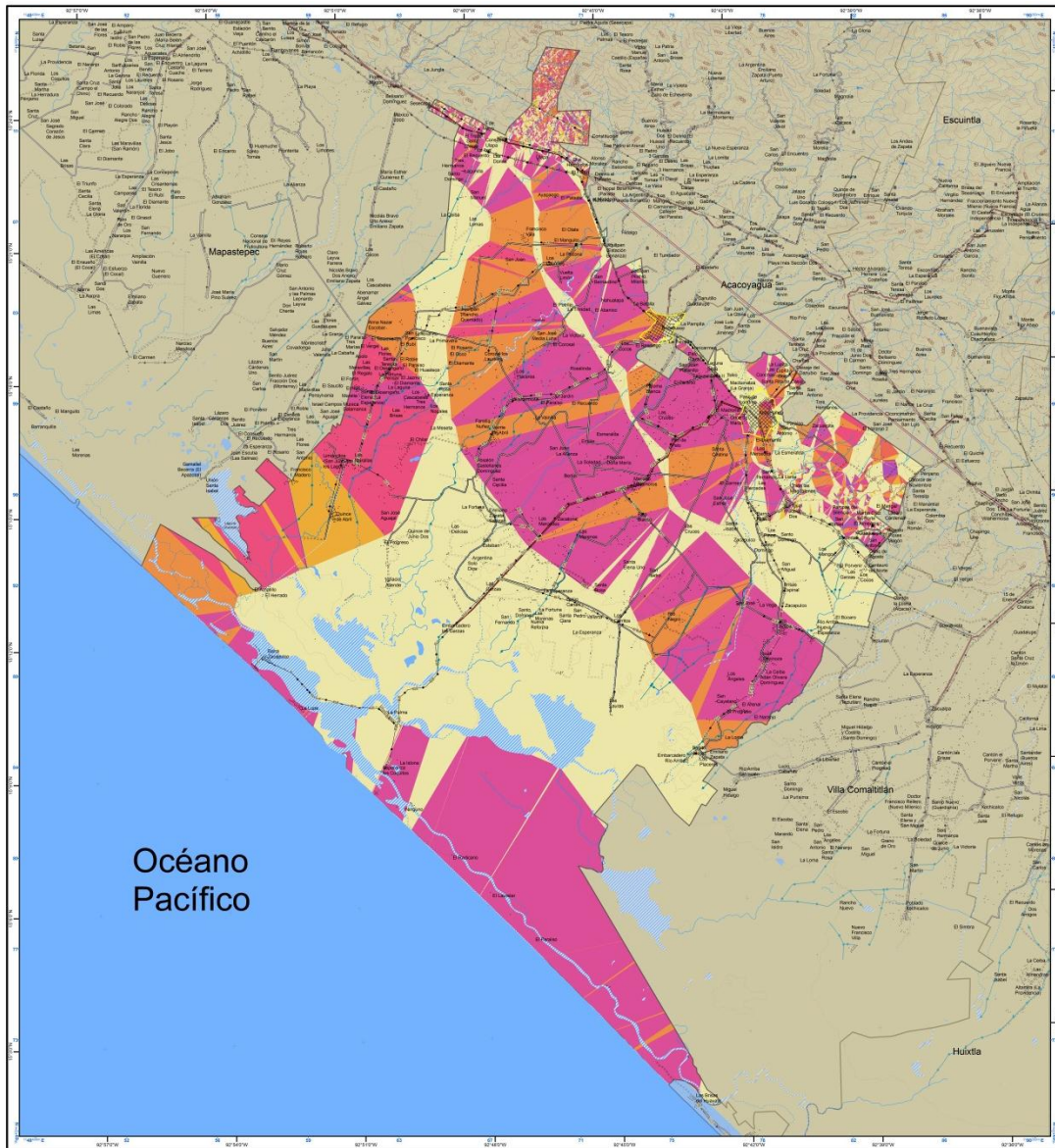


Figura 5.12. Trayectorias y Zonas de Depósito de Materiales en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



5.2.- RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO

Los fenómenos hidrometeorológicos, por su frecuencia, magnitud e intensidad física, así como su impacto en la población y la infraestructura, están relacionados con el mayor número de desastres naturales en México.

En la figura 5.13 muestra la distribución de los peligros hidrometeorológico, siendo la primera aproximación para ver que fenómenos de este tipo afectan al Municipio y que localidades.

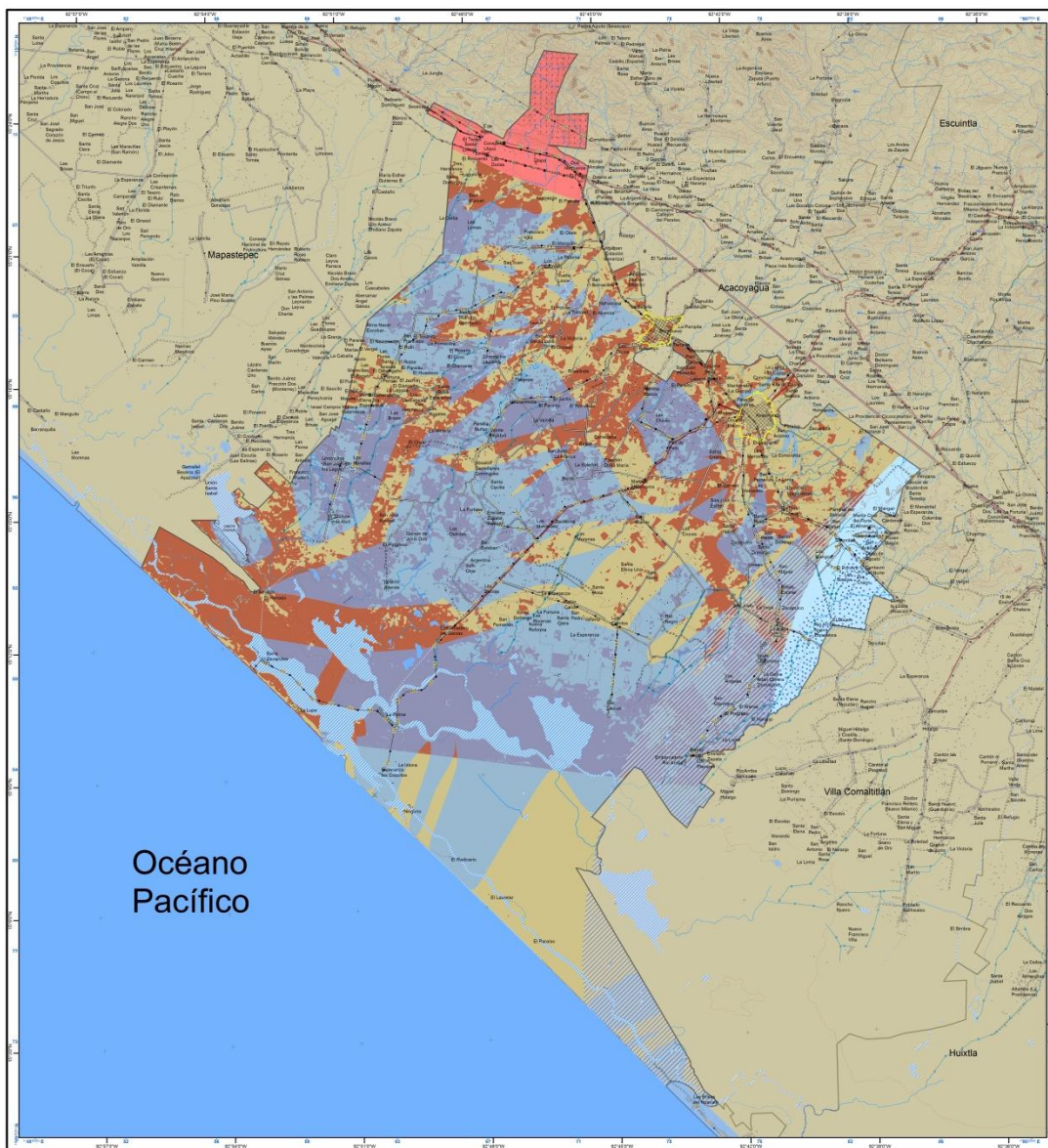


Figura 5.13. Identificación de Peligros Hidrometeorológicos en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Como se observa en la figura 5.13 el fenómeno que más afecta al municipio en gran parte son las inundaciones seguidas del fenómeno de sequía, por lo que más adelante se hace un análisis para cada una de las variables relacionadas con los



fenómenos hidrometeorológicos y así determinar el grado de riesgo que presentan para la población que conforma dicho municipio.

5.2.1.- CICLONES TROPICALES

Tabla 5.8. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|---|---|
| <p>Investigar la trayectoria de los eventos históricos. Cartografiar los eventos históricos que han afectado a la entidad respectiva. Utilizar la escala de huracanes Saffir-Simpson, para caracterizar los huracanes históricamente. Recopilar los datos meteorológicos de las estaciones existentes en los Municipios y los centros monitoreo que están distribuidos en diversos sitios del país. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.</p> | <p>Dar a conocer las fuentes de información. Mapa con la representación de los eventos históricos y Municipios afectados. Levantamiento de cuestionarios en los Municipios afectados. Gráficas de los diversos elementos del clima Con los datos y la información se elaboran los mapas a diferentes escalas, como: 1:100,000, 1:50,000, 1:20,000.</p> |

ANTECEDENTES DE CICLONES TROPICALES EN CHIAPAS

El estado de Chiapas se encuentra cerca del Istmo de Tehuantepec que es una de las zonas de ciclogénesis, por lo que su ubicación no lo exenta de los ciclones tropicales. Esta ubicación geográfica, su clima y su humedad lo hacen propenso a este tipo de fenómenos. (Figura 5.14)

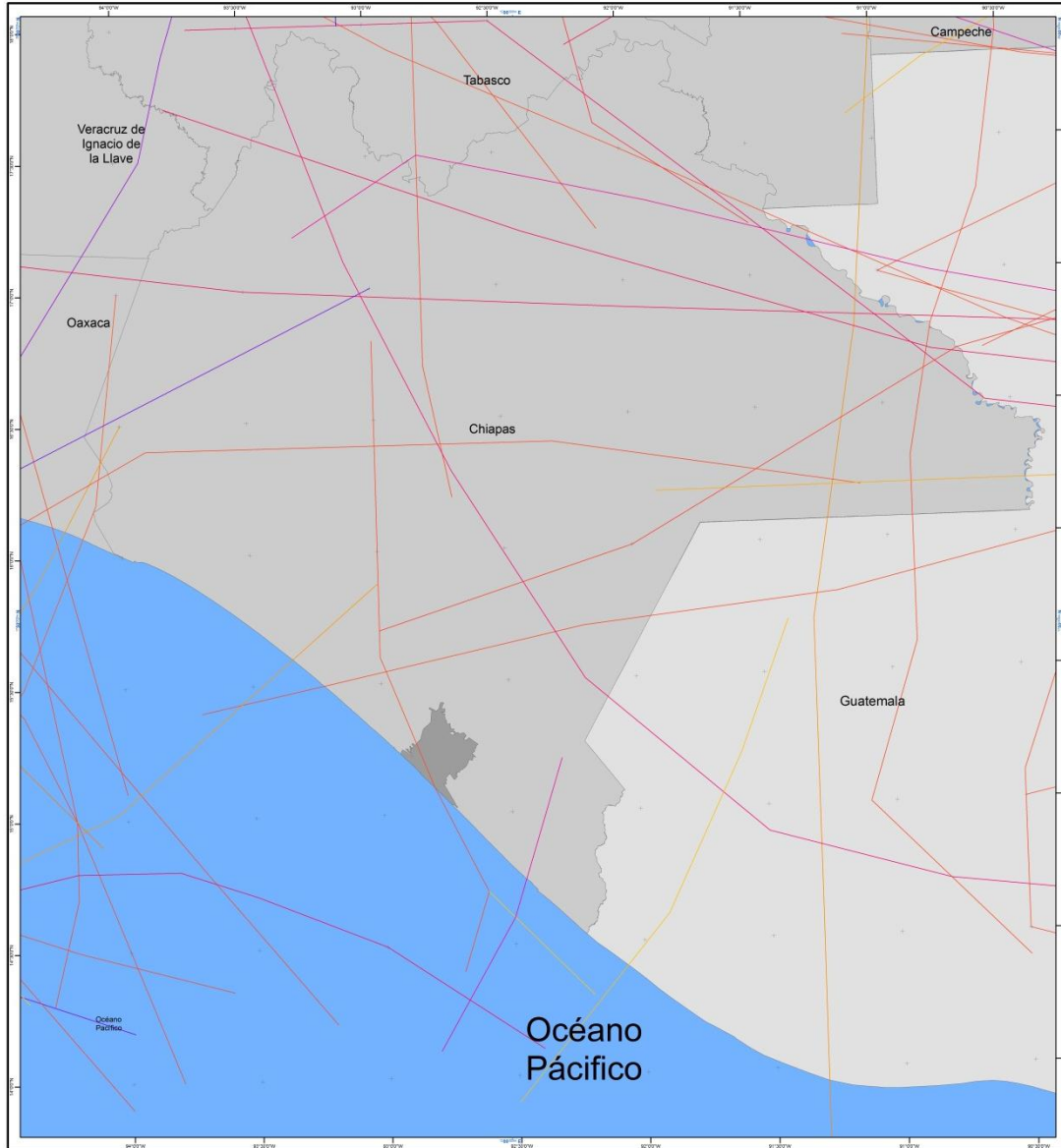


Figura 5.14. Mapa de Trayectorias de Ciclones Tropicales en el Estado de Chiapas.

El Estado se ha visto afectado por diversos Ciclones Tropicales:



- El huracán Carlota en el año 2000 durante los meses de septiembre y octubre.
- El huracán Keith que dejó alrededor de 53 Municipios afectados de los 111 que comprende el Estado de Chiapas.
- El huracán Iris en octubre de 2001 dejando 118 pérdidas humanas.
- El huracán Larry en el 2005 dejando 5 pérdidas humanas.
- El huracán Stan en octubre de 2005.

De todos los huracanes que han pasado por el Estado de Chiapas el “Huracán Stan” ha sido el más fuerte en la región. Los daños que dejó fueron incomparables y las consecuencias aún peores. Los Estados de Chiapas y Veracruz fueron los más afectados por Stan. El total de muertos por el paso del huracán varían desde 18 a más de mil personas. Sin embargo fueron un millón de personas las damnificadas y daños millonarios.

AFECTACIONES EN EL MUNICIPIO DE ACAPETAHUA, CHIAPAS

Con su paso lento pero fulminante, “Stan” causó la peor destrucción de la que se tenga registro en Chiapas.

La tragedia, porque eso significó “Stan” para los Chiapanecos, se vivió en alrededor de 10 mil localidades de 41 municipios de la Costa, Soconusco, Sierra y Frailesca, de las cuales, hasta en ese entonces, la mitad eran de alta y muy alta marginación.

Dentro de los 41 municipios de la Costa se encuentra el Municipio de Acapetahua, en el cual las afectaciones no se hicieron menos, este municipio es el que más ríos tiene en el mundo siendo así que el río Filapa se extendió a 50 kilómetros, afectando a un camino que comunica a la cabecera municipal con 10 comunidades.



Figura 5.15. Afectación por el paso del Huracán Stan en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Los daños que dejó fueron incomparables y las consecuencias aún peores. Muchas personas perecieron, otras perdieron todo, las demás murieron de hambre, familias incomunicadas por días y pérdidas materiales nunca se volverán



a rescatar. El agua con su fuerza se llevo recuerdos y familias y las que sobrevivieron siguen en la lucha del rescate y recuperación de su tierra.

La inversión necesaria para llevar el servicio a los nuevos asentamientos fue estimada casi en 105 millones de pesos, de los cuales 70.2%, corresponden al municipio de Tapachula, y el resto a los municipios de Tuxtla Chico, Huixtla, Motozintla y **Acapetahua**, entre otros. Es importante mencionar que el servicio de energía eléctrica se suspendió en aproximadamente 761 poblaciones, afectando a un total de 81.782 usuarios.

Las Colonia Las Vegas, Barrio San Valentín y Col. El Rastro fueron beneficiadas con redes para nuevos asentamientos.

Los daños en Obras Públicas en el Municipio de Acapetahua sumaron un total de 58 con una inversión estimada de 23 397 mil pesos.

El fenómeno tuvo una especial incidencia en los cultivos de acuacultura donde se producen diversas especies para la venta tanto al mercado local como a otros estados. En este aspecto los daños correspondieron al azolve de los contenedores y a la destrucción de la infraestructura propiamente dicha a causa de las fuertes lluvias. En total fueron afectadas 2,920 hectáreas.

5.2.2.- TORMENTAS ELÉCTRICAS

Tabla 5.9. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|---|---|
| Registros históricos de tormentas eléctricas: Calcular los valores medios de las tormentas de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales. Trazar isoyetas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años. | Mapas de frecuencia de tormentas eléctricas. Mapa de isoyetas, que tiene que ver con precipitaciones turbulentas típicas de la ocurrencia y recurrencia de sistemas tropicales. Gráficas. |

Para calcular la frecuencia de tormentas eléctricas en el Municipio de Acapetahua Chiapas, se tomaron en cuenta los datos de un periodo de 1975 hasta 2009 de estaciones climatológicas que se encuentran alrededor del Municipio. Asimismo, se analizaron los treinta años o menos dentro del periodo señalado, que presentaron una mayor frecuencia de tormentas en cada una de las estaciones que se utilizaron en el estudio. En la figura 5.27 se tiene la gráfica de frecuencia de tormentas eléctricas de las estaciones que sirvieron para el análisis de este fenómeno.



Se puede observar que la estación que más frecuencia (14 tormentas) registró en el año 1980 fue la de Pijijiapan, seguida de Suchiate donde se registraron 6 tormentas de este tipo. (Figura 5.16)

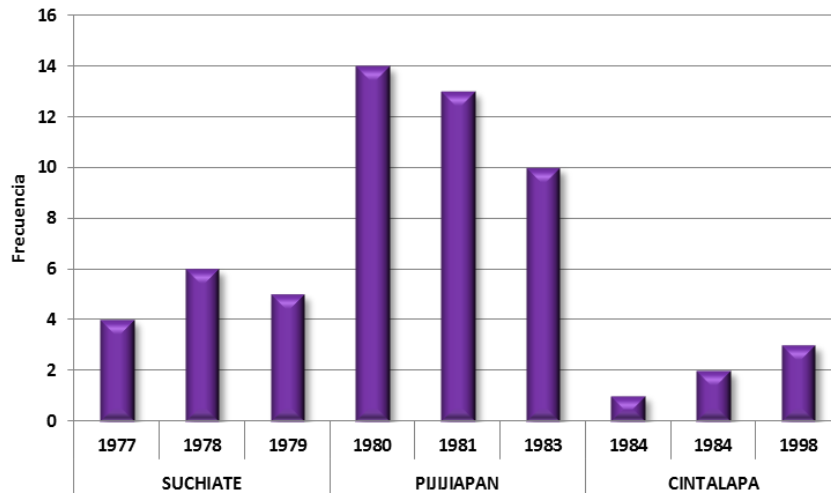


Figura 5.16. Gráfico de Frecuencia de Tormentas Eléctricas en las Estaciones Cercanas al Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Una vez analizado la frecuencia de tormentas eléctricas al año, se procedió a calcular el un promedio histórico, se interpolaron los datos y se obtuvo que en el Municipio de Acapetahua la frecuencia de tormentas eléctricas no es considerable, ya que se llegan a presentar hasta más de 2.86 tormentas de este tipo en el año.

El rango de tormentas eléctricas para el Municipio de Acapetahua son menores a 2.74 días a más de 2.86 días al año con presencia de este fenómeno hidrometeorológico, hacia la parte Este del Municipio encontramos rangos que son inferiores a 2.74 días, hacia la porción Centro los rangos presentes son de los 2.77 a los 2.8 días y por último hacia el Norte del Municipio los rangos pueden ser mayores a los 2.83 días. (Figura 5.17)

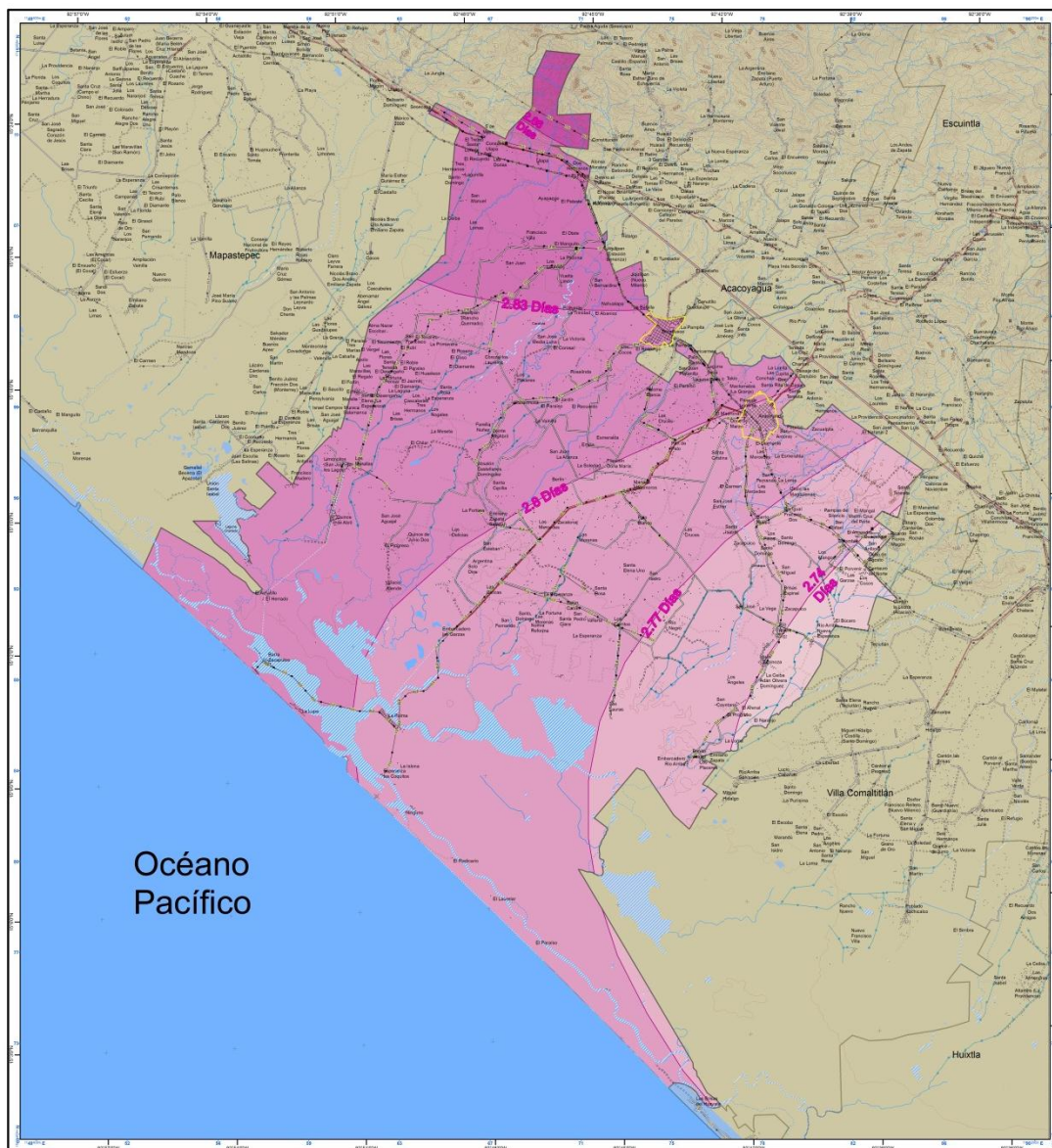


Figura 5.17.- Frecuencia de Descargas Eléctricas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El grado de riesgo presente por este fenómeno es Muy Bajo en toda su porción por lo que la población no se ve afectada por la presencia de tormentas eléctricas, este grado de riesgo se debe al rango de días al año con que se presentan estas.

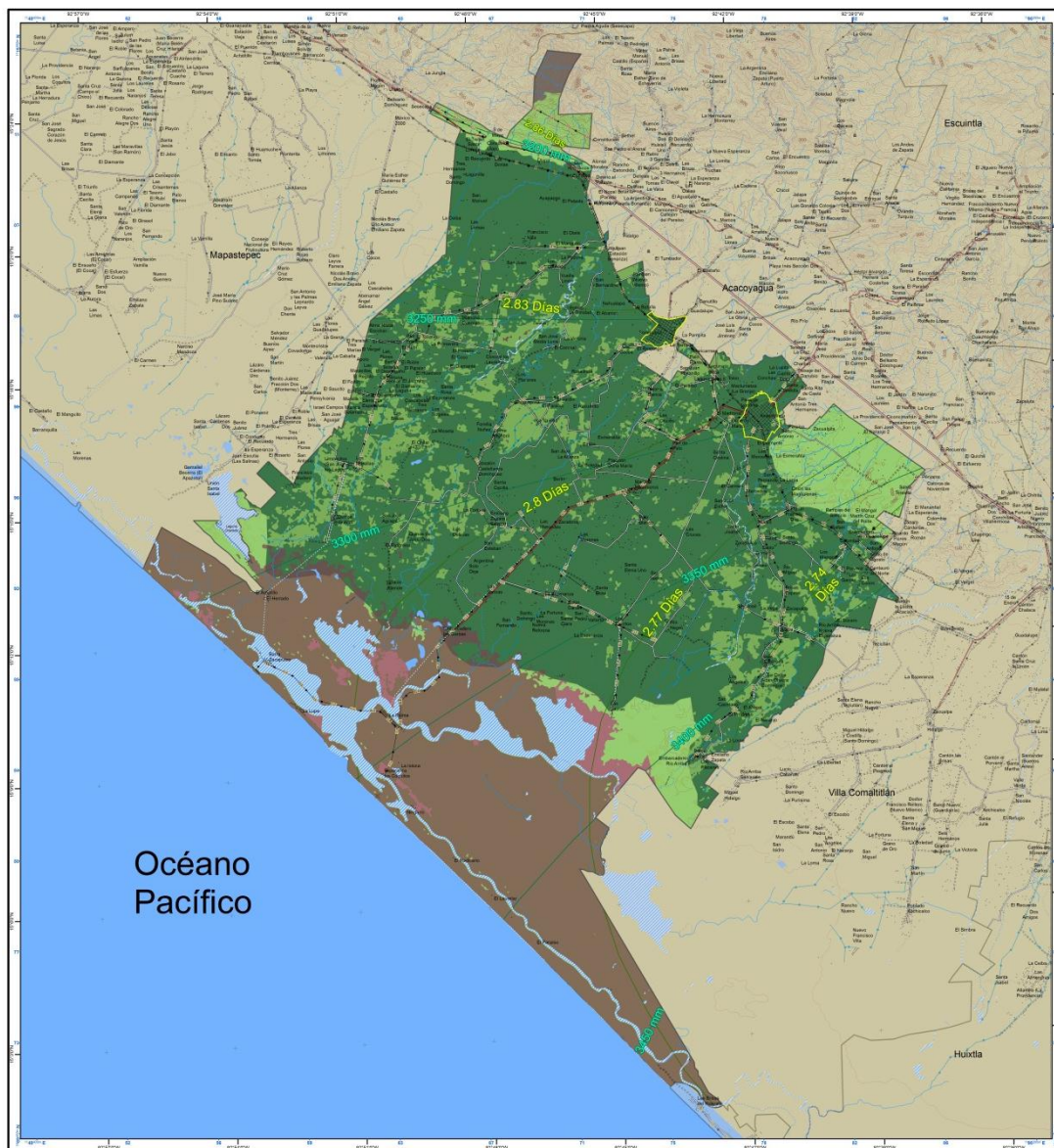


Figura 5.18.- Riesgo por Tormentas Eléctricas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



5.2.3.- SEQUÍAS

Tabla 5.10. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|--|----------------------------|
| Determinar índices de aridez de acuerdo al método utilizado por María Engracia Hernández. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años. | Mapa de índices de aridez. |

Los factores que propician la sequía son la baja precipitación, altas temperaturas, deforestación, calentamiento climático global, índice de radiación, pérdida de la capa de ozono y fenómeno de la Niña. Sus principales consecuencias son daños a la agricultura, la ganadería y a la salud de la población en sus bienes, servicios y en su entorno.

Por otro lado, es importante realizar un análisis del riesgo que implica la ocurrencia de las sequías. Este análisis se hace enfocado principalmente a los daños que repercuten en los cultivos y el ganado, ya que son las principales actividades del sector primario que se llevan a cabo en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. (Figura 5.19)

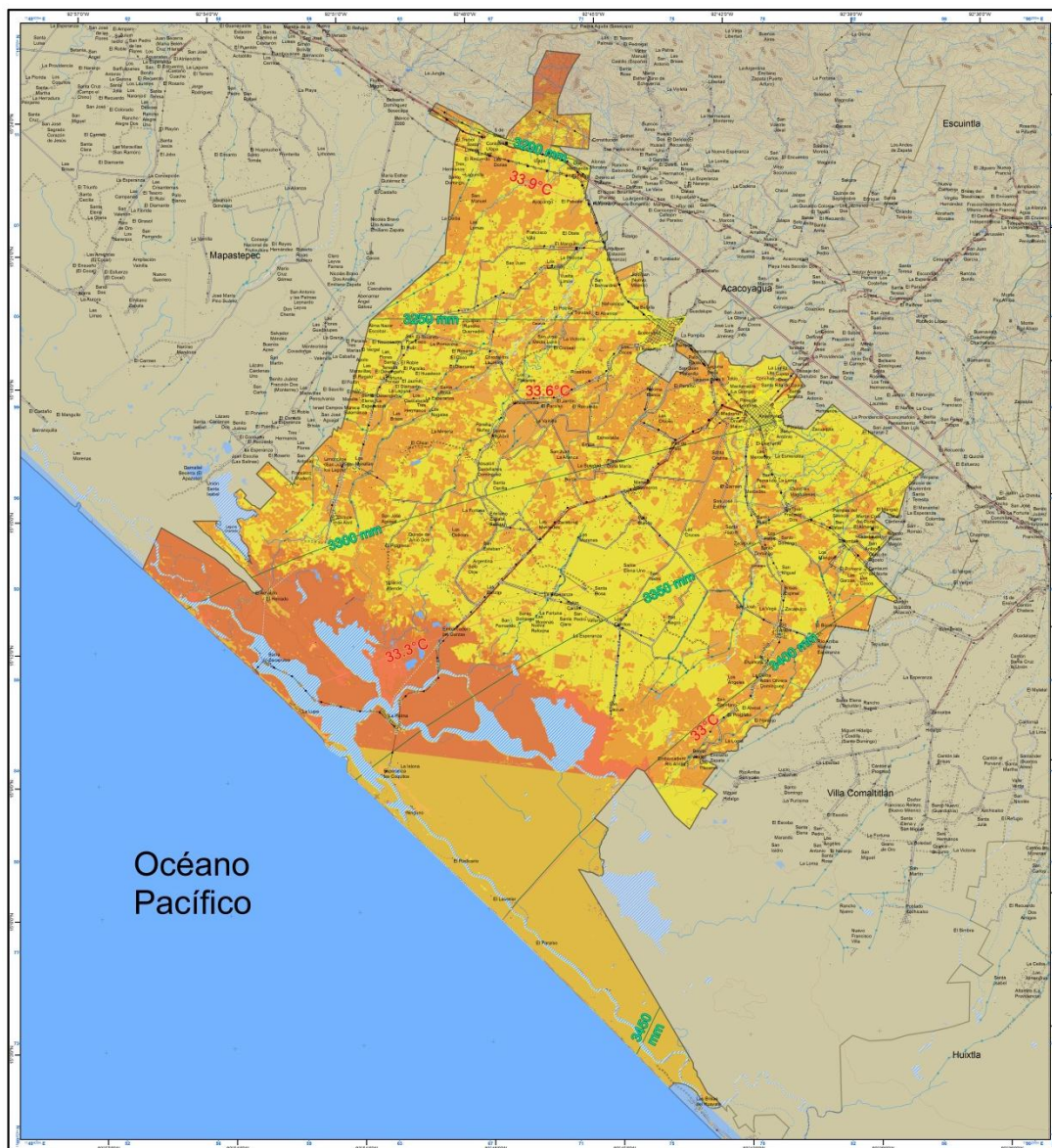


Figura 5.19.- Riesgo por Sequía en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

De acuerdo al mapa de riesgo por sequía se tiene que el comportamiento de grados de riesgo es distinto, predominando un mayor porcentaje el riesgo Medio, siguiendo del riesgo Alto, por lo que las zonas de cultivo se ven afectadas año con año por la presencia de este fenómeno.

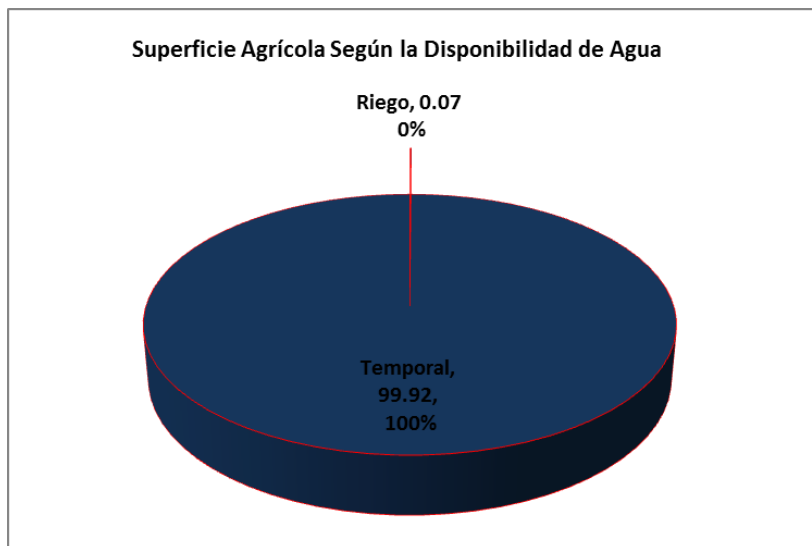


Figura 5.20.- Superficie Agrícola Según la Disponibilidad de Agua. Fuente: INEGI, 2007

Lo anterior es importante si consideramos que, las sequias son el resultado de la deficiencia de precipitación durante un periodo y un lugar determinado, lo que presenta un grave daño a los elementos ambientales. Particularmente, se presentan graves pérdidas de las cosechas anuales y perennes, debido a la escasez de agua, ocasionando una pérdida significativa en los ingresos de los agricultores. Asimismo se debe mencionar que, los productores más vulnerables son aquellos con cultivos de temporal y escasa tecnificación, que para el caso del Municipio de Acapetahua, son el 100% los dedicados a cultivos de temporal.

5.2.4.- TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS

TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS

Tabla 5.11. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|---|---|
| <p>Obtener los registros de datos climatológicos de varias décadas de temperaturas máximas extremas mensuales.</p> <p>Establecer los rangos para las isotermas de acuerdo a la distribución del sistema.</p> <p>Obtener la frecuencia de masas de aire cálido en la zona de estudio.</p> <p>Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.</p> | <p>Registro de datos meteorológicos de temperaturas máximas extremas de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climático de riesgos.</p> <p>Mapa de temperaturas máximas extremas y de probabilidad.</p> |

El dato de temperatura máxima es el que se registra cada día en una estación meteorológica entre las 2:00 y 3:00 pm, los cálculos de temperatura máxima



promedio pueden realizarse para periodos de un mes, un año o cualquier otro del que se dispongan datos.

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2009), la vulnerabilidad física y social respecto a las temperaturas elevadas, es más frecuente en las estaciones de primavera y verano, por este motivo se analizó el comportamiento de las temperaturas máximas extremas en el periodo señalado en el Municipio de Acapetahua para determinar cuál es el riesgo que implica en la población de acuerdo con los planteamientos brevemente mencionados. En la tabla 5.11 se tienen las principales afectaciones en la población debido a temperaturas máximas extremas.

Tabla 5.12. Vulnerabilidad por Altas Temperaturas.

| Rango de Temperatura | Designación | Vulnerabilidad |
|----------------------|-------------------------------|--|
| 28 a 31°C | Incomodidad | La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos. |
| 31.1 – 33°C | Incomodidad extrema | La deshidratación se torna evidente. Las tolveneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades. |
| 33.1 – 35°C | Condición de estrés | Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan. |
| > 35°C | Límite superior de tolerancia | Se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan. |

Fuente: Secretaría de Desarrollo Social, 2009

De acuerdo con la tabla 5.6 se puede considerar que las temperaturas máximas extremas implican situaciones de incomodidad y estrés en la población, así como en los cultivos e incluso se pueden propiciar incendios forestales. Para proyectar las isotermas de temperatura máxima se realizó un cálculo del promedio histórico de las temperaturas máximas medias de los meses marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre (temporada de primavera y verano) en un periodo de 1975 hasta 2009. Los datos se obtuvieron de la base de datos del Sistema de Información Climatológica CLICOM, desarrollada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010).

En el mapa de la figura 5.21 se observa que el rango de temperaturas máximas extremas aumenta hacia el Norte del Municipio abarcando temperaturas superiores a 33.9°C, mientras que la zona Central se encuentra en rangos de entre 33.3°C a 33.6°C, disminuyendo estas hacia el resto del municipio que se encuentra hacia la parte Sureste donde los rangos presentes son de 33°C a los 32.7°C.

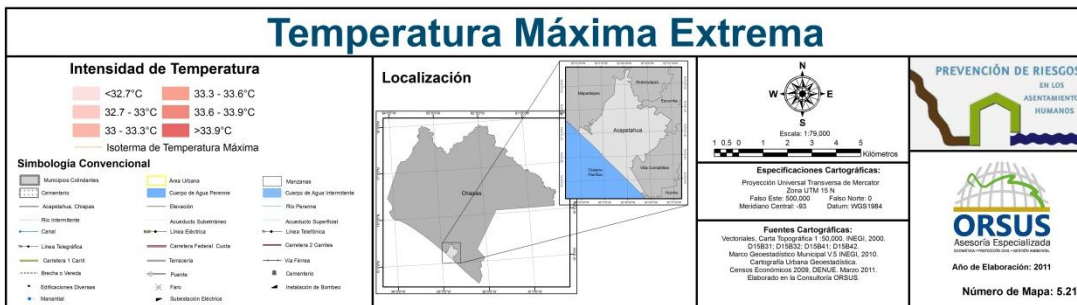
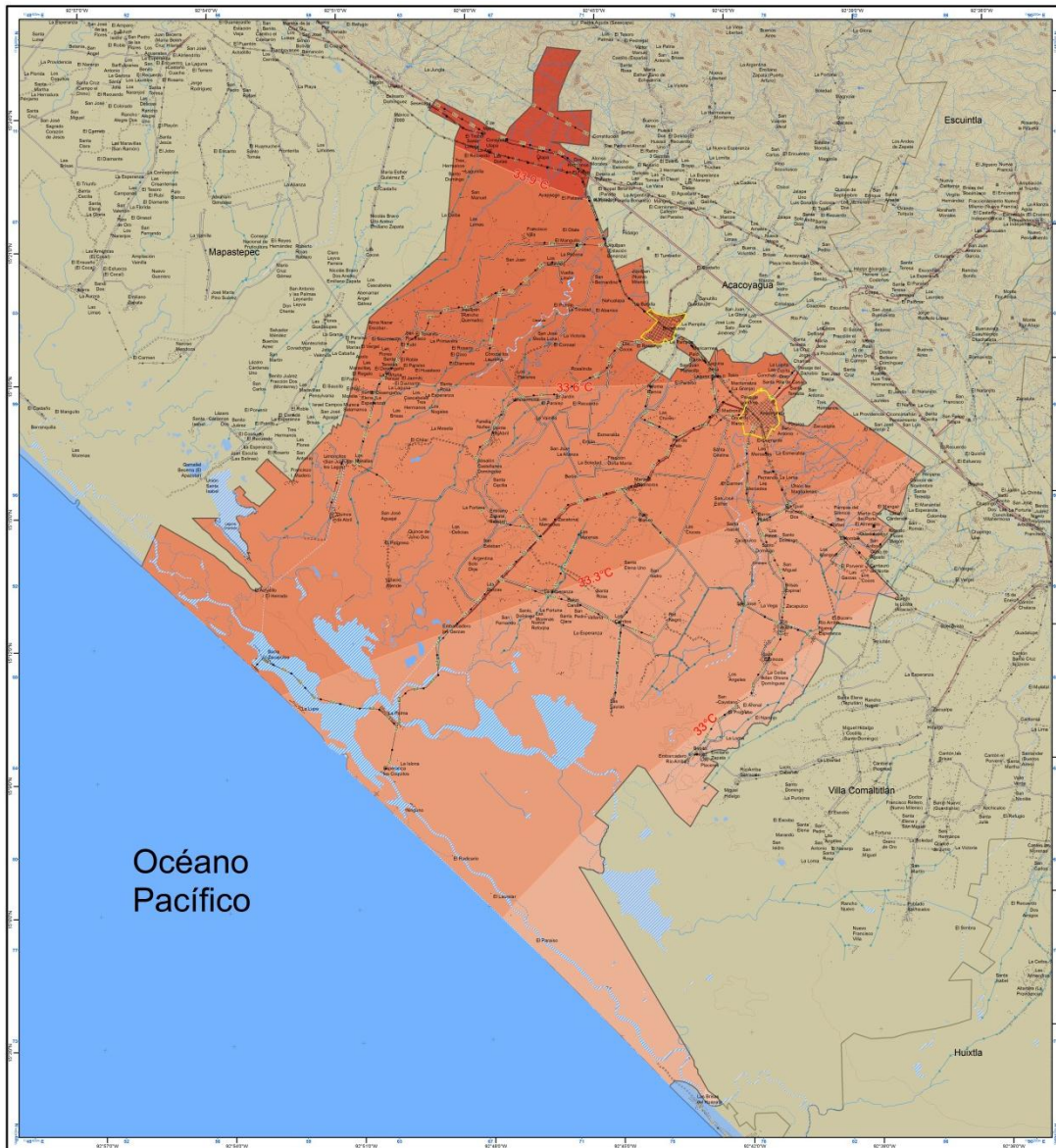


Figura 5.21.- Rangos de Intensidad de Temperatura Máximas Extremas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

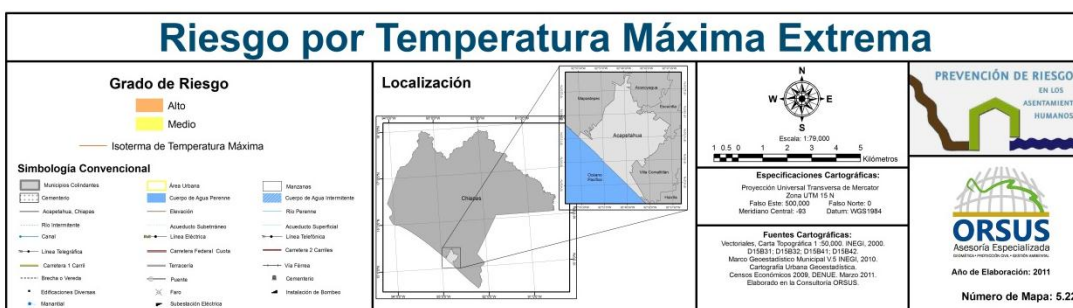
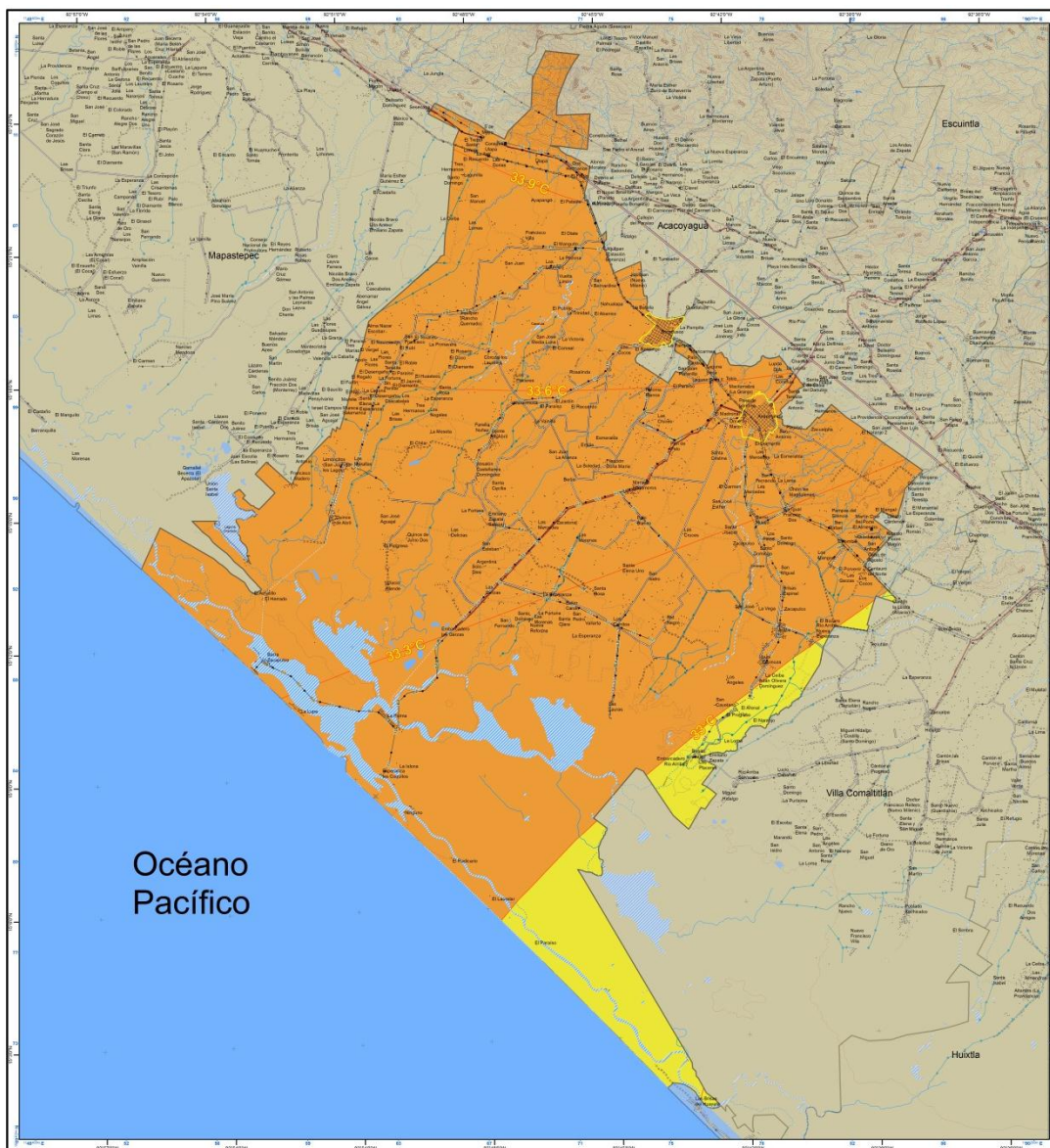


Figura 5.22.- Riesgo por Temperaturas Máximas Extremas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El grado de riesgo por temperaturas altas en el Municipio es de Medio a Alto, por lo que lo que los habitantes que conforman al Municipio de Acapetahua están



propensos a enfermedades asociadas a las altas temperaturas por lo que es importante tomar medidas preventivas (Figura 5.22).

La tabla 5.13 muestran las localidades que se encuentran dentro de los grados de riesgo anteriormente señalados.

Tabla.5.13.- Localidades en riesgo Medio y Alto por temperaturas máximas extremas.

| Riesgo | Localidad afectad | Número de habitantes | Número de viviendas |
|--------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| Medio | El Paraíso | 4 | 1 |
| | Embarcadero Río Arriba | 79 | 25 |
| | Los Placeres | 2 | 1 |
| | Benito Juárez | 134 | 34 |
| | La Loma | 1 | 1 |
| | El Naranja | 98 | 20 |
| | El Progreso | 6 | 1 |
| | El Arenal | 1157 | 299 |
| Total | | 1,481 | 382 |

| Riesgo | Localidad afectad | Número de habitantes | Número de viviendas | Riesgo | Localidad afectad | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|------------------------|----------------------|---------------------|-------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Alto | El Laurelar | 2 | 1 | Alto | El Amatillo | 10 | 3 |
| | El Radicario | 7 | 1 | | Ignacio Allende | 12 | 4 |
| | Ninguno | 4 | 2 | | Centauro del Norte | 85 | 22 |
| | Esperanza los Coquitos | 16 | 4 | | San Isidro | 52 | 14 |
| | La Islona | 1 | 1 | | Los Cocos | 7 | 1 |
| | La Palma | 678 | 174 | | San Miguel | 2 | 1 |
| | Las Lauras | 393 | 111 | | Las Garzas | 3 | 1 |
| | San Cayetano | 1 | 1 | | El Porvenir | 17 | 3 |
| | La Lupe | 144 | 29 | | Santa Elena Uno | 4 | 1 |
| | Los Ángeles | 4 | 1 | | Solo Dios | 5 | 1 |



| | | | | | | | |
|--|----------------------------|-----|-----|--|-------------------------|-----|-----|
| | Adán Olivera Domínguez | 1 | 1 | | Los Mangos | 2 | 1 |
| | La Ceiba | 7 | 1 | | Argentina | 6 | 1 |
| | Luis Espinoza | 602 | 171 | | Santo Domingo | 1 | 1 |
| | Barra Zacapulco | 385 | 102 | | Santo Domingo | 3 | 1 |
| | Río Arriba Nueva Esperanza | 302 | 69 | | Colombia | 431 | 126 |
| | La Esperanza | 4 | 1 | | Zacapulco | 3 | 1 |
| | Río Arriba | 387 | 90 | | San Antonio | 11 | 1 |
| | Embarcadero las Garzas | 19 | 6 | | San Esteban | 8 | 2 |
| | El Búcaro | 2 | 1 | | Guadalupe | 4 | 1 |
| | Los Cerritos | 120 | 34 | | Los Pinos | 5 | 1 |
| | Río Negro | 381 | 97 | | El Progreso | 97 | 20 |
| | San Fernando | 7 | 2 | | Las Morenas | 157 | 37 |
| | Santa Clara | 6 | 2 | | Las Cruces | 5 | 1 |
| | Las Morenas | 2 | 1 | | Santa Isabel | 3 | 1 |
| | Nueva Reforma | 8 | 1 | | Quince de Junio Dos | 76 | 20 |
| | Vallarta | 12 | 3 | | El Almendro | 12 | 3 |
| | Santo Domingo | 2 | 1 | | Las Delicias | 22 | 6 |
| | Zacapulco | 6 | 1 | | San Rafael | 2 | 1 |
| | La Fortuna | 6 | 1 | | Martín Cruz del Porte | 4 | 1 |
| | San José | 91 | 25 | | Barrio Nuevo | 561 | 135 |
| | La Vega | 4 | 1 | | Las Mercedes | 298 | 69 |
| | San Pedro | 7 | 1 | | Palo Blanco | 238 | 60 |
| | Balún Canán | 2 | 1 | | Pampas del Silencio | 5 | 1 |
| | Brisas Espinal | 4 | 1 | | Emiliano Zapata Salazar | 108 | 22 |



| | | | | | | | |
|--|------------------------------|------|-----|--|------------------------------------|-----|-----|
| | Santa Rosa | 19 | 3 | | Zacatonal | 152 | 30 |
| | La Esperanza | 62 | 14 | | El Mangal | 2 | 1 |
| | Las Garzas | 186 | 47 | | Quince de Abril | 237 | 55 |
| | El Herrado | 88 | 25 | | San José Aguajal | 257 | 50 |
| | San Francisco | 2 | 1 | | Sin Igual Fracción Uno | 5 | 1 |
| | Soconusco | 2502 | 684 | | San José Esther | 1 | 1 |
| | El Texanito | 1 | 1 | | Sin Igual Fracción Dos | 1 | 1 |
| | Alma Nazar Escobar | 5 | 1 | | La Fortuna | 7 | 2 |
| | Jiquilpan (Rancho Quemado) | 541 | 123 | | Las Mercedes | 21 | 5 |
| | El Abanico | 5 | 1 | | El Carmen | 6 | 1 |
| | La Trinidad | 6 | 2 | | Unión las Magdalenas | 47 | 8 |
| | La Batalla | 2 | 1 | | Mariano Matamoros | 776 | 187 |
| | El Potrillo | 2 | 2 | | San Fernando | 4 | 1 |
| | Nahualapa | 6 | 1 | | La Loma | 4 | 1 |
| | Jiquilpan (Nuevo Milenio) | 32 | 8 | | Santa Cecilia | 14 | 3 |
| | San Bernardino | 21 | 5 | | Berlín | 9 | 1 |
| | Vuelta Limón | 14 | 3 | | Absalón Castellanos Domínguez | 481 | 105 |
| | Los Laureles | 67 | 16 | | Fracción Doña María | 295 | 70 |
| | San Juan | 16 | 5 | | La Soledad | 82 | 20 |
| | Jiquilpan (Estación Bonanza) | 1119 | 297 | | Limoncitos (San Juan de los Lagos) | 30 | 7 |
| | La Pozona | 93 | 28 | | Las Mercedes | 4 | 1 |
| | El Manguito | 2 | 1 | | Santa Cristina | 2 | 1 |
| | Francisco Villa | 183 | 47 | | La Esmeralda | 213 | 48 |



| | | | | | | | |
|--|---------------------|------|-----|--|-----------------|------|------|
| | El Oate | 2 | 1 | | Las Murallas | 212 | 47 |
| | Las Lomas | 40 | 18 | | La Alianza | 4 | 1 |
| | El Pataste | 21 | 6 | | Pan de Palo | 136 | 34 |
| | San Manuel | 12 | 1 | | San Juan | 9 | 3 |
| | Ayapango | 16 | 3 | | El Diamante | 11 | 2 |
| | Santo Domingo | 2 | 1 | | Emilia | 31 | 6 |
| | El Fortín | 7 | 4 | | San Antonio | 3 | 1 |
| | Lagunilla | 5 | 2 | | El Chilar | 101 | 22 |
| | Dos Hermanos | 32 | 9 | | Esmeralda | 14 | 3 |
| | Las Dorias | 4 | 1 | | Zacualpita | 151 | 38 |
| | Tres Hermanos | 2 | 1 | | Veinte de Abril | 512 | 119 |
| | Ulapa | 8 | 2 | | Paraíso | 3 | 1 |
| | El Recuerdo | 4 | 1 | | Once de Marzo | 141 | 47 |
| | La Ilse | 2 | 1 | | La Meseta | 3 | 1 |
| | Santa Lorena | 10 | 3 | | Familia Nuñez | 193 | 50 |
| | Consuelo Ulapa | 1937 | 466 | | Las Cruces | 603 | 141 |
| | El Trebol | 9 | 2 | | Acapetahua | 6194 | 1621 |
| | Lupita Dos | 3 | 1 | | La Vainilla | 240 | 6 |
| | Sin Pensar | 3 | 1 | | El Madronal | 594 | 144 |
| | La Lupita | 7 | 1 | | Las Brisas | 1 | 1 |
| | Rosalinda | 1 | 1 | | El Recuerdo | 7 | 2 |
| | El Regalo | 3 | 1 | | Paso de Londres | 25 | 8 |
| | La Fortuna | 5 | 1 | | Villahermosa | 5 | 1 |
| | El Huasteco | 2 | 1 | | Los Nogales | 2 | 1 |
| | San Juan Platanillo | 12 | 3 | | El Paraíso | 4 | 1 |



| | | | | | | | |
|--------------|----------------------|----|----|--|----------------------------|---------------|--------------|
| | El Desengaño | 10 | 3 | | El Jardín | 17 | 4 |
| | Las Maravillas | 6 | 1 | | Tres Hermanos | 1 | 1 |
| | El Paraíso | 5 | 1 | | Paloma Blanca | 414 | 86 |
| | El Diamante | 9 | 2 | | Los Cascabeles | 4 | 1 |
| | Santa Teresita | 1 | 1 | | Mactumatzá (La Granja) | 6 | 1 |
| | Corozal los Laureles | 82 | 18 | | La Esperanza | 3 | 1 |
| | Los Cocos | 7 | 2 | | Santa Teresita | 1 | 1 |
| | El Roble | 4 | 1 | | Santa Rosa | 4 | 1 |
| | El Coco | 5 | 1 | | El Paraíso | 42 | 11 |
| | Los Cocos | 39 | 11 | | Santa Elena (La Esperanza) | 164 | 34 |
| | Maricarmen | 27 | 8 | | Las Gardenias | 17 | 4 |
| | Las Flores | 4 | 1 | | El Desengaño | 5 | 1 |
| | Las Flores | 1 | 1 | | La Laguna | 8 | 2 |
| | La Pampita | 43 | 12 | | Laguna Seca II | 37 | 7 |
| | El Respingo | 34 | 8 | | Tokio | 3 | 2 |
| | El Corosal | 35 | 10 | | Las Conchas | 7 | 1 |
| | El Vergel | 3 | 1 | | El Diamante | 6 | 1 |
| | El Rosario | 5 | 1 | | Los Placeres | 23 | 5 |
| | San José Media Luna | 5 | 1 | | El Jazmín | 8 | 1 |
| | El Rubí | 6 | 1 | | Laguna Seca | 96 | 24 |
| | La Primavera | 2 | 1 | | El Nacimiento | 1 | 1 |
| | La Victoria | 5 | 1 | | El Paraíso | 6 | 1 |
| Total | | | | | | 26,059 | 6,530 |



TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS

Tabla 5.14. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|---|---|
| Obtener los registros de datos climatológicos de varias décadas de temperaturas mínimas extremas mensuales. Establecer los rangos para las isotermas de acuerdo a la distribución del sistema. | Registro de datos meteorológicos de temperaturas mínimas extremas de 30 años para el trazo de un mapa climático de riesgos. Mapa de temperaturas mínimas extremas. |

La temporada invernal se caracteriza por la presencia de frentes fríos en el norte del país. Si bien las temperaturas no alcanzan a ser tan extremas como en otras latitudes pueden provocar situaciones de riesgo en la población que van desde la interrupción de servicios hasta enfermedades en las vías respiratorias y afectación a los cultivos, que depende de los requerimientos físicos de la planta, así como de su estado fenológico (distintas etapas de un cultivo). Esta temporada viene acompañada por nevadas, heladas y olas de frío extremo.

Para proyectar las isotermas mínimas extremas, se hizo un cálculo de la temperatura mínima promedio de los meses más fríos del año, es decir, Enero, Febrero, Noviembre y Diciembre de las estaciones que se encuentran ubicadas alrededor del Municipio, para así interpolar sus valores y conocer el comportamiento de esta variable.

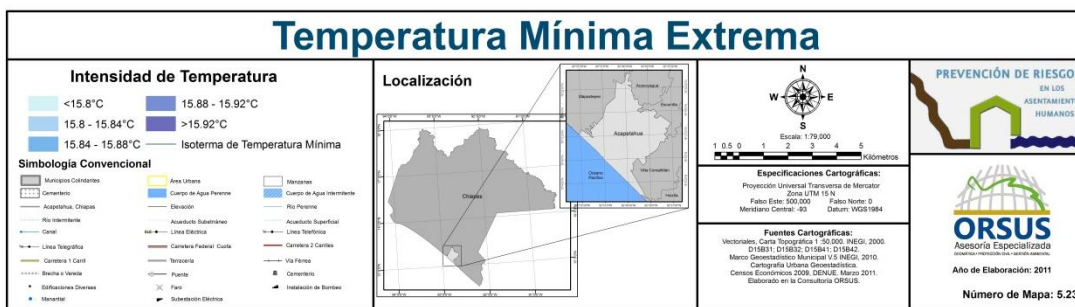
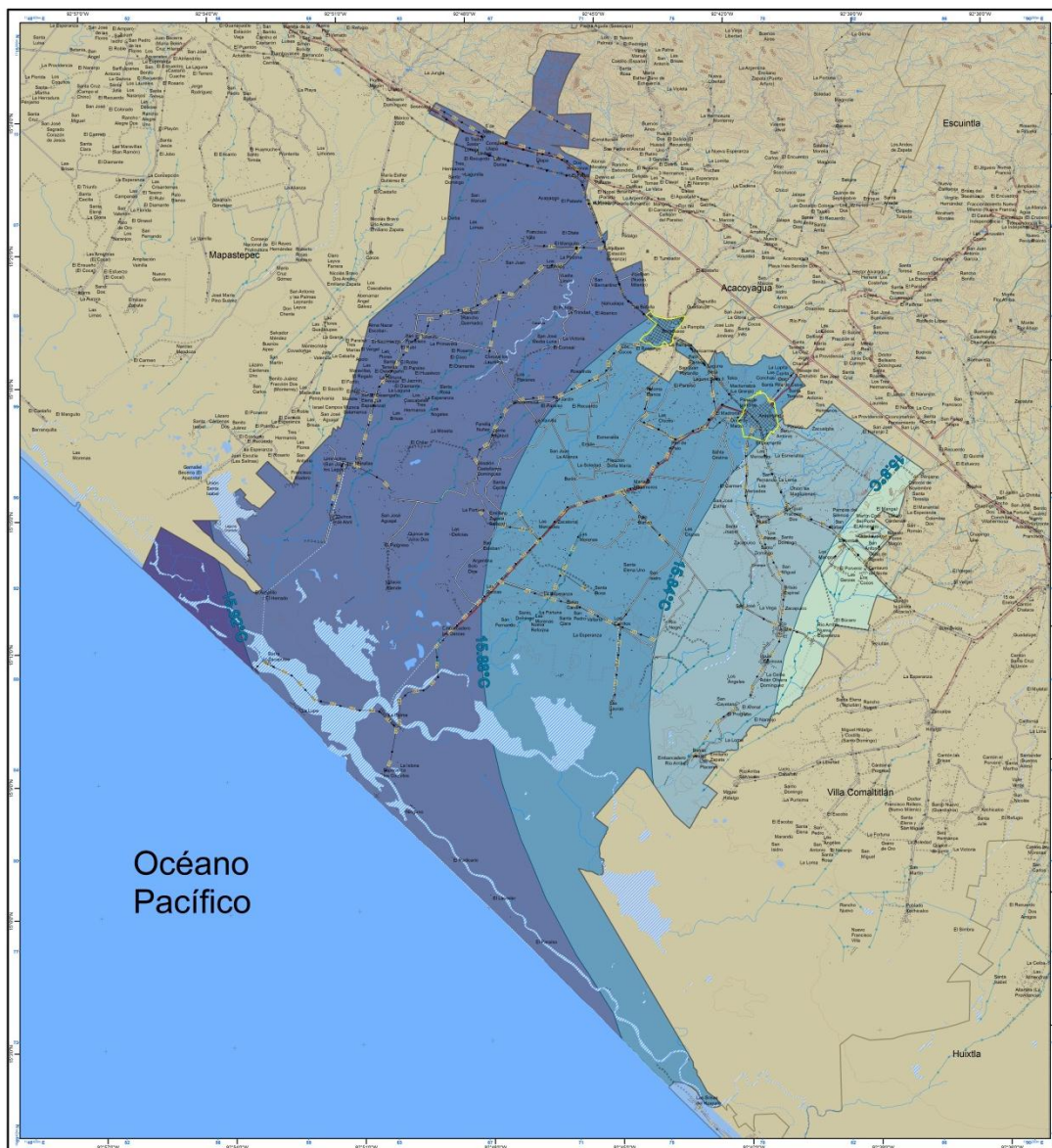


Figura 5.23.- Rango de Intensidad de Temperaturas Mínimas Extremas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Como se puede observar en la figura 5.23 la temperatura mínima varía en el territorio municipal, de acuerdo a la cartografía elaborada para observar el rango de intensidad para temperaturas bajas se tiene que lo que corresponde al Este del



Municipio se registran temperaturas que llegan a ser inferiores a los 15.8°C mientras que hacia la zona Centro del Municipio se tiene temperaturas que oscilan entre los 15.88°C, mientras que la parte Oeste del Municipio se encuentra rangos superiores a los 15.92°C.

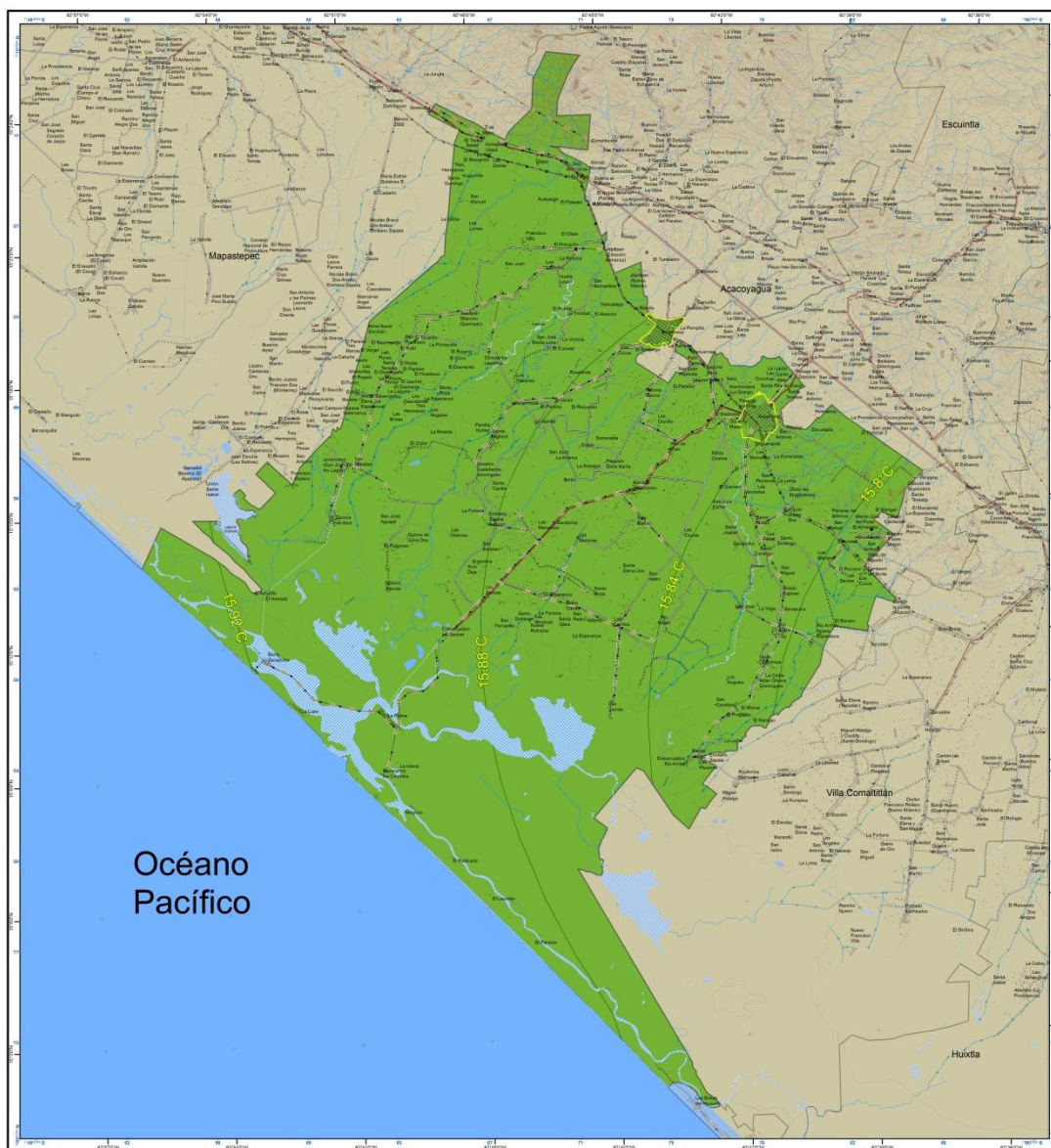


Figura 5.24.- Riesgo por Temperaturas Mínimas Extremas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



En la Figura 5.24 se tiene el mapa de riesgos por temperaturas mínimas extremas en el Municipio de Acapetahua, Chiapas. El Municipio se encuentra en un grado de riesgo Muy Bajo por bajas temperaturas esto debido al rango de intensidad de temperatura con que se presenta, por lo que los 27,580 habitantes que conforma el Municipio de no se ven afectados por este fenómeno.

5.2.5.- INUNDACIONES

Tabla 5.15. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|--|--|
| <p>Cartografía general de inundaciones históricas. Se realiza una encuesta entre la población y un levantamiento general de infraestructura dañada y se registra en un mapa con escala a detalle. La cartografía deberá tener un detalle suficiente para poder llegar a estimar los daños ocasionados. La escala de información deberá ser de por lo menos 1: 50000 con curvas de nivel a cada metro.</p> <p>Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último).</p> <p>Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2,10, 50, 100 y 200 años.</p> <p>Elaboración de cartografía de zonas inundables. Análisis y resumen de los otros datos encuestados.</p> | <p>Cartografía general de inundaciones históricas. Se realiza una encuesta entre la población y un levantamiento general de infraestructura dañada y se registra en un mapa con escala a detalle. La cartografía deberá tener un detalle suficiente para poder llegar a estimar los daños ocasionados. La escala de información deberá ser de por lo menos 1:50,000 con curvas de nivel a cada metro.</p> <p>Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último).</p> <p>Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2,10, 50, 100 y 200 años.</p> <p>Elaboración de cartografía de zonas inundables. Análisis y resumen de los otros datos encuestados.</p> |

Las inundaciones están asociadas a fenómenos meteorológicos que presentan cantidades de lluvia atípicas, y en algunos casos a la presencia de cuerpos de agua que tienden a incrementar su volumen y sobrepasar el nivel de captación.

En el municipio de Acapetahua, Chiapas convergen ríos perennes que provienen de la sierra de Chiapas; el municipio es la zona de transición de la montaña a la costa, por lo tanto, la mayor parte de su territorio es propensa a sufrir inundaciones además por su cercanía con el mar el peligro ante los fenómenos meteorológicos es mayor. (Figura 5.25)



Soconusco y Acapetahua son las dos localidades urbanas en el municipio, éstas tienen bajo riesgo de inundación, sin embargo no están exentas de sufrir el fenómeno, el resto de las localidades, en su mayoría se identifican en terrenos prácticamente inundables.

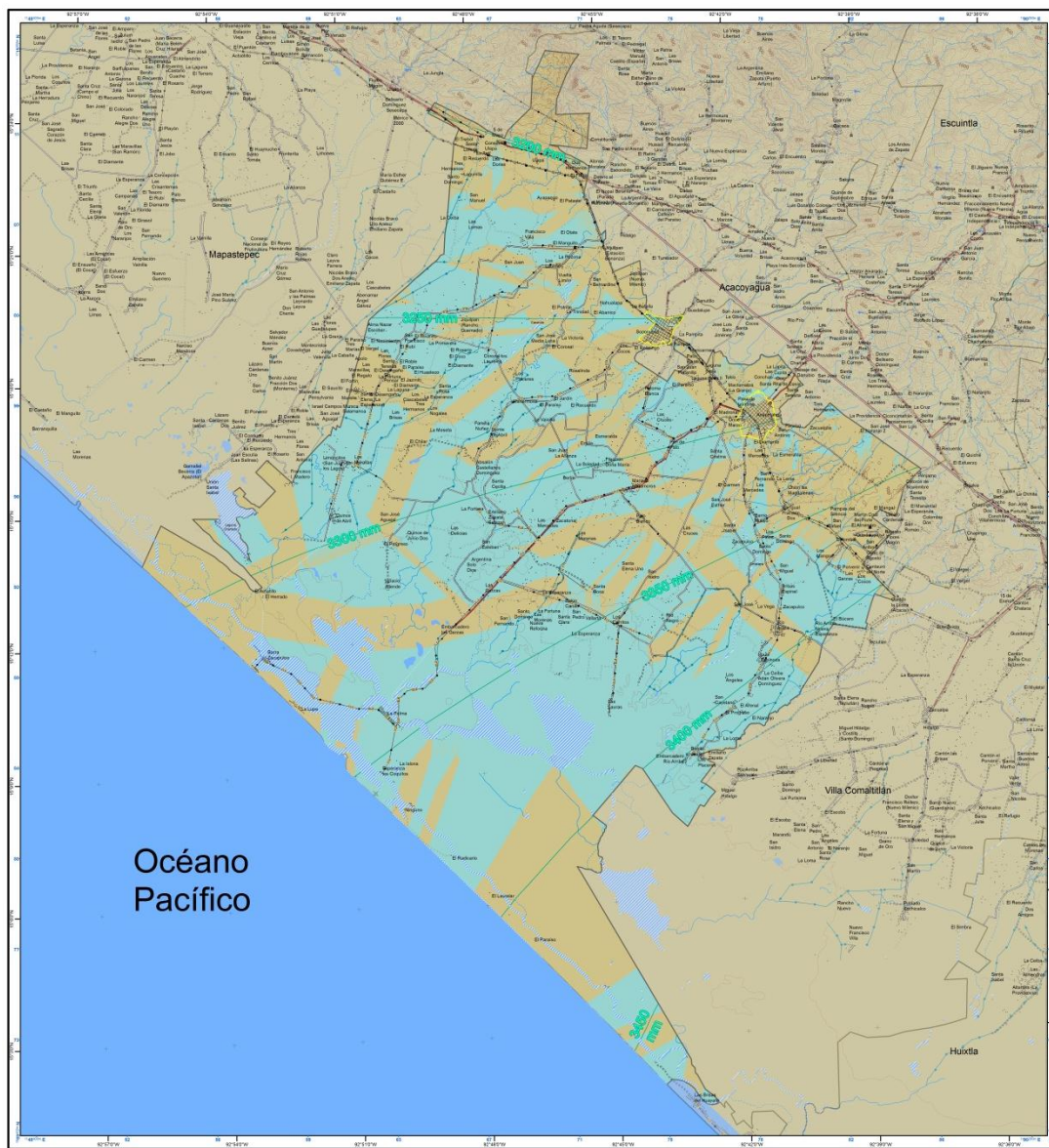


Figura 5.25.- Inundaciones en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



En la cabecera municipal el modelo utilizado para las inundaciones arroja el resultado de que la zona noroeste de acapetahua se encuentra propensa a sufrir inundaciones. (Figura 5.25.1)

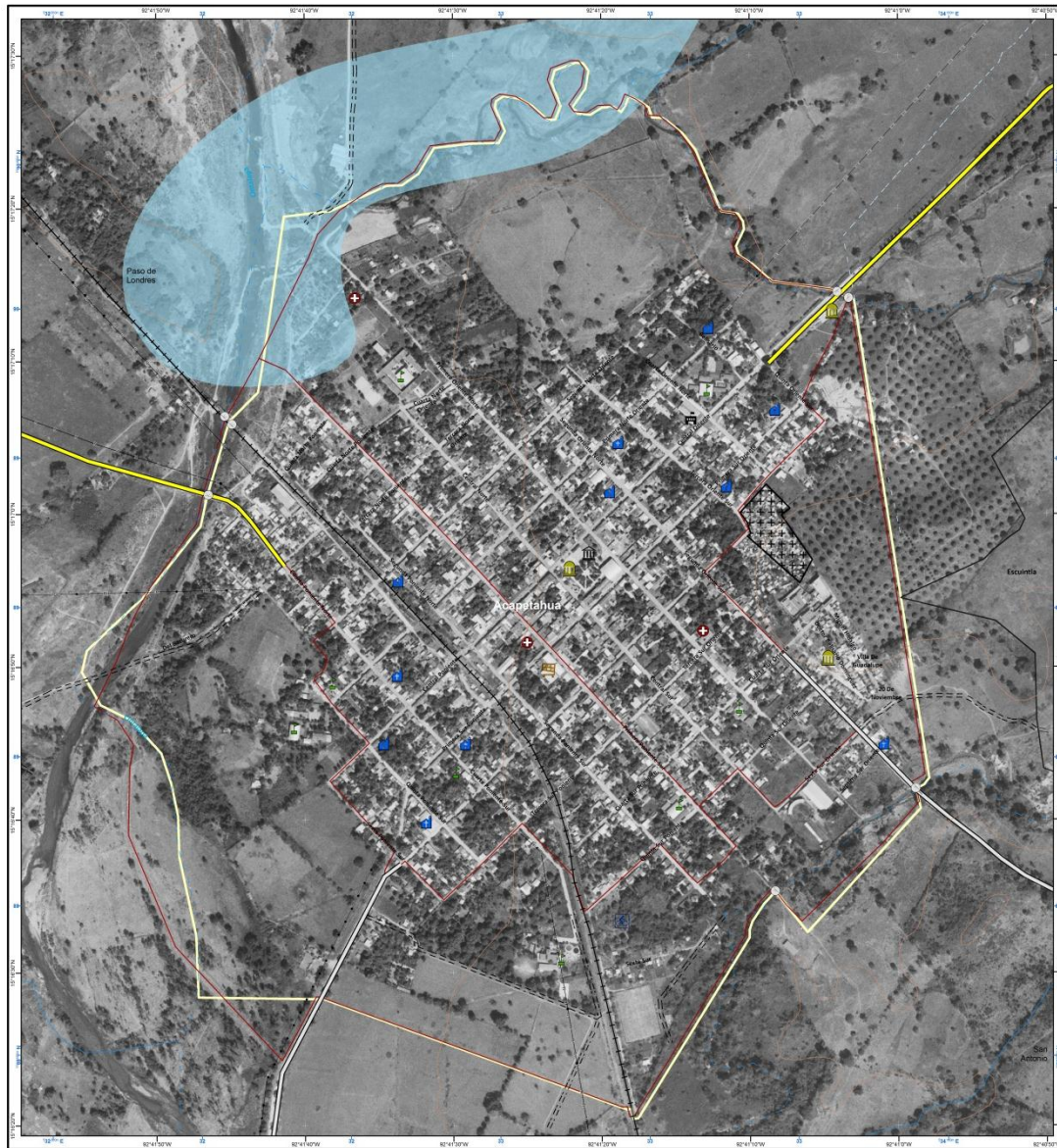


Figura 5.25.1- Inundaciones en la Localidad de Acapetahua, Acapetahua.



En la localidad urbana de Soconusco, el modelo utilizado para inundaciones arroja un resultado de que la localidad se encuentra exenta de zonas de inundaciones. (Figura 5.25.2)



Figura 5.25.2- Inundaciones en la Localidad de Soconusco, Acapetahua.

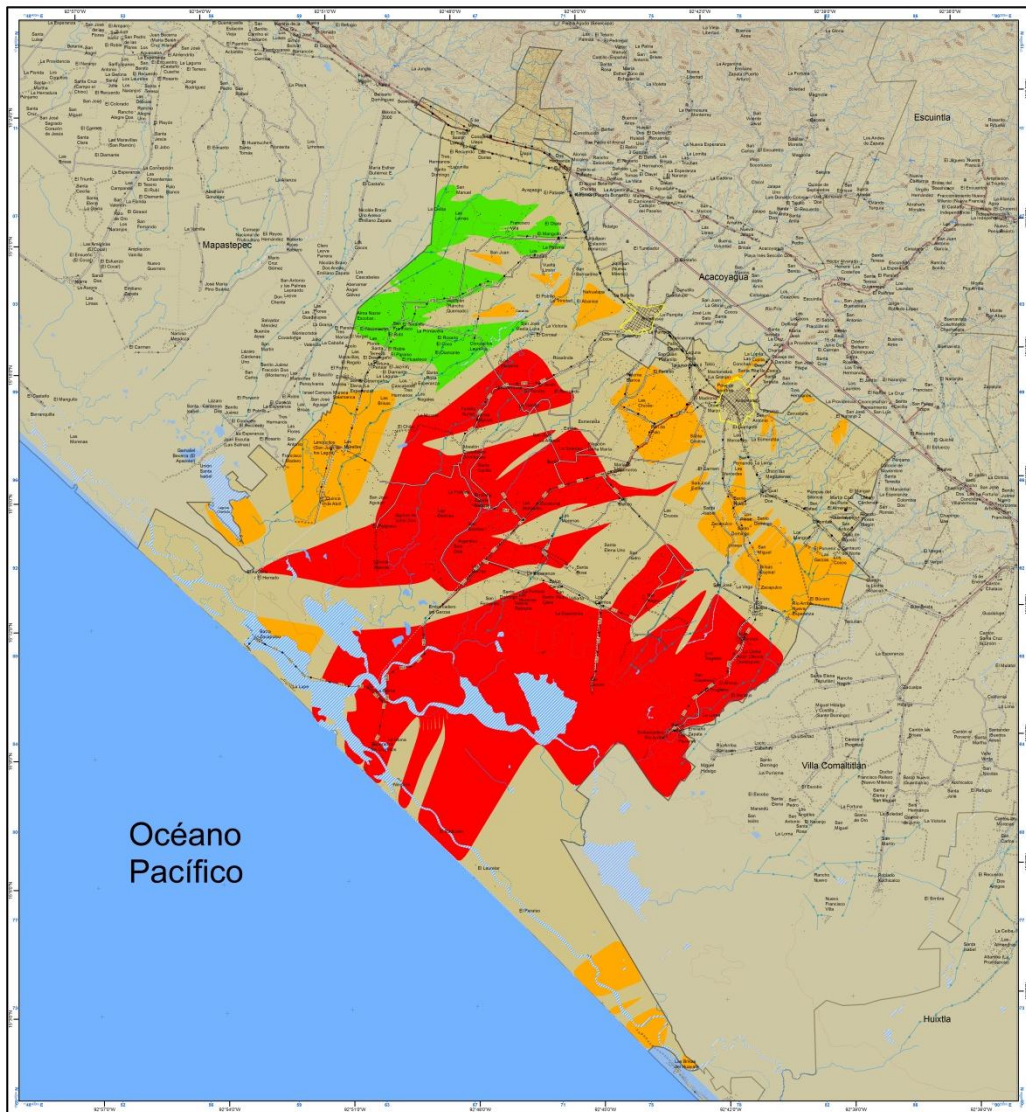


Figura 5.25.3- Mapa de Riesgo de Inundaciones



5.2.6.- MASAS DE AIRE

NIEBLA

Tabla 5.16. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|---|--|
| Registros históricos de frecuencia de niebla: Calcular los valores medios de la niebla de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales. Trazar isolíneas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro. | Mapas de frecuencia de niebla. Mapa de isolíneas, que tiene que ver con ocurrencia de niebla. |

La frecuencia con que se presenta este fenómeno hidrometeorológico al año es inferior a 0.65 días y superior a los 0.71 días anualmente. Estos rangos van ascendiendo de Norte a Sureste, mientras que la parte central del Municipio registra rangos de 0.67 a 0.69 días. (Figura 5.26)

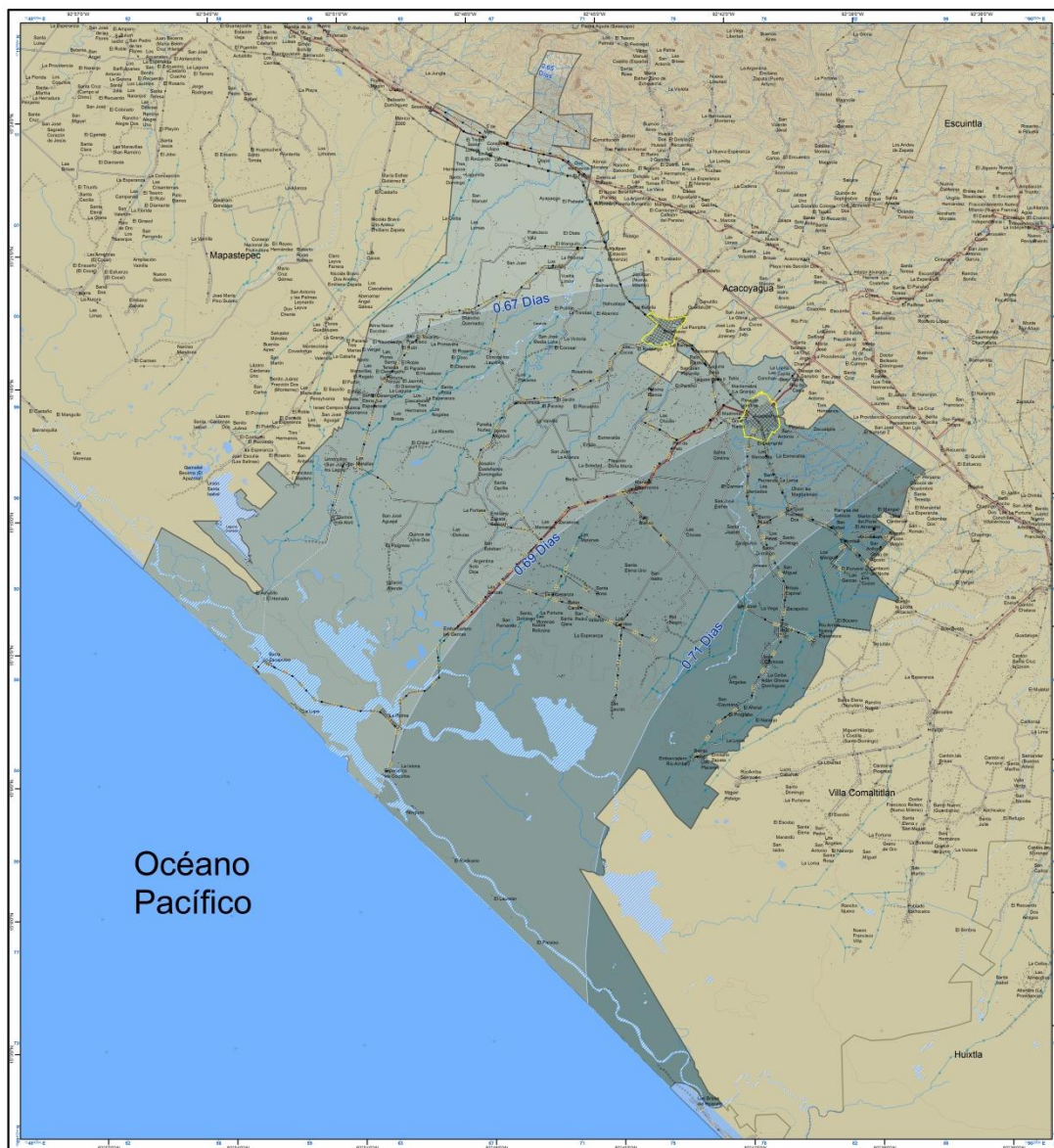


Figura 5.26.- Rango de Frecuencia de Niebla en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

En base a la cartografía elaborada para los rangos de días con que se presenta este fenómeno, el grado de riesgo que se presenta en el Municipio de Acapetahua es Bajo en su totalidad, por lo que toda aquella persona que transita por la vías de



comunicación que conectan con este municipio y sus colindantes no se ve afectada su visibilidad por la presencia de niebla. (Figura 5.27)

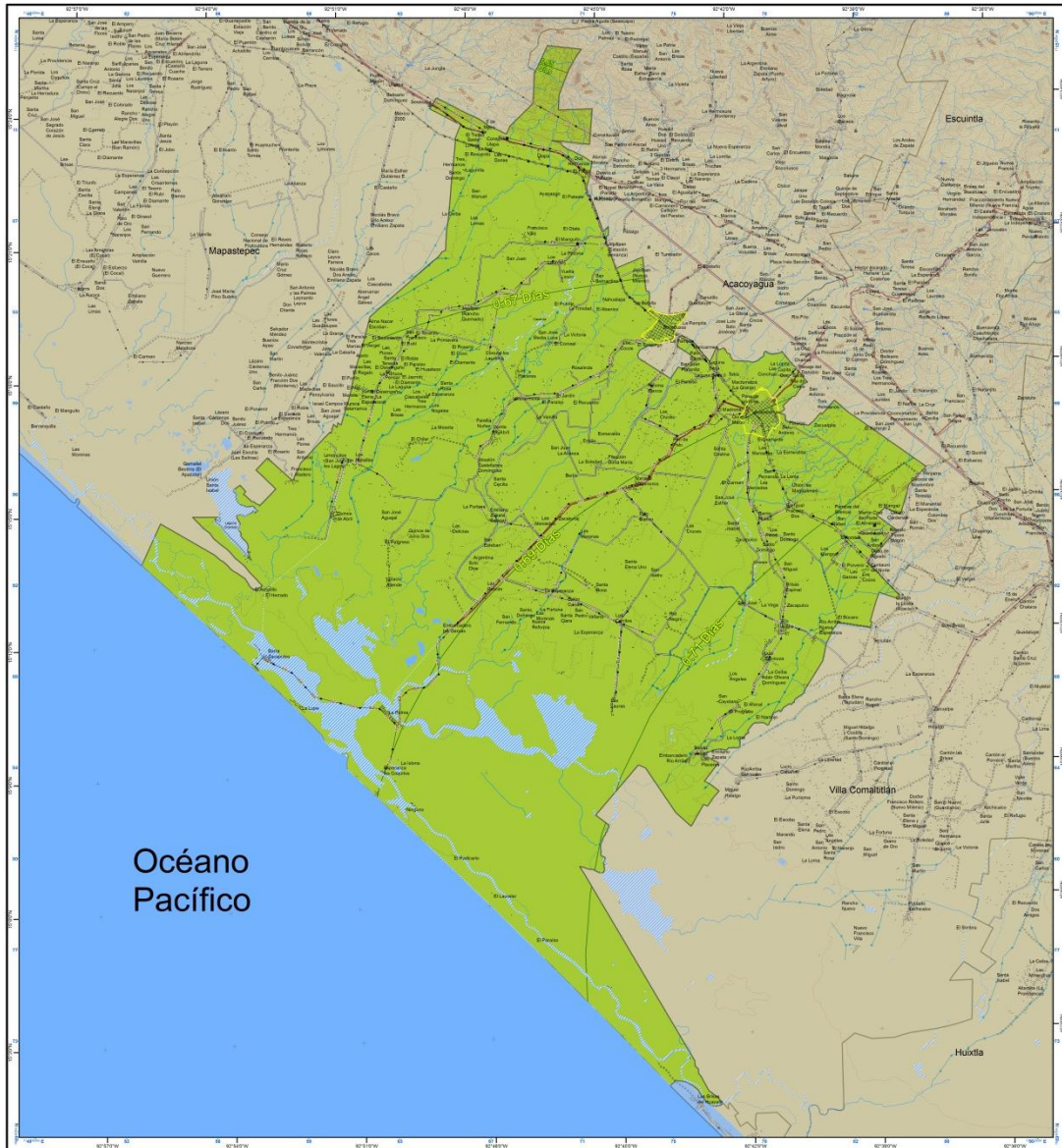


Figura 5.27.- Riesgo por la Presencia de Niebla en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



GRANIZO

Tabla 5.17. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método | Evidencias |
|--|--|
| Registros históricos de granizo: Calcular los valores medios de granizo de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales. Trazar isolíneas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro. | Mapas de frecuencia de granizo. Mapa de isolíneas, que tiene que ver con ocurrencia de granizo. |

La presencia de granizo al año en el Municipio va de los menos 0.107 días a más de 0.113 días al año, estos rangos asciende del Noroeste a Sureste del Municipio. Lo que significa que en el municipio los rangos con que se presenta este fenómeno son de 0 a 1 días con granizo.

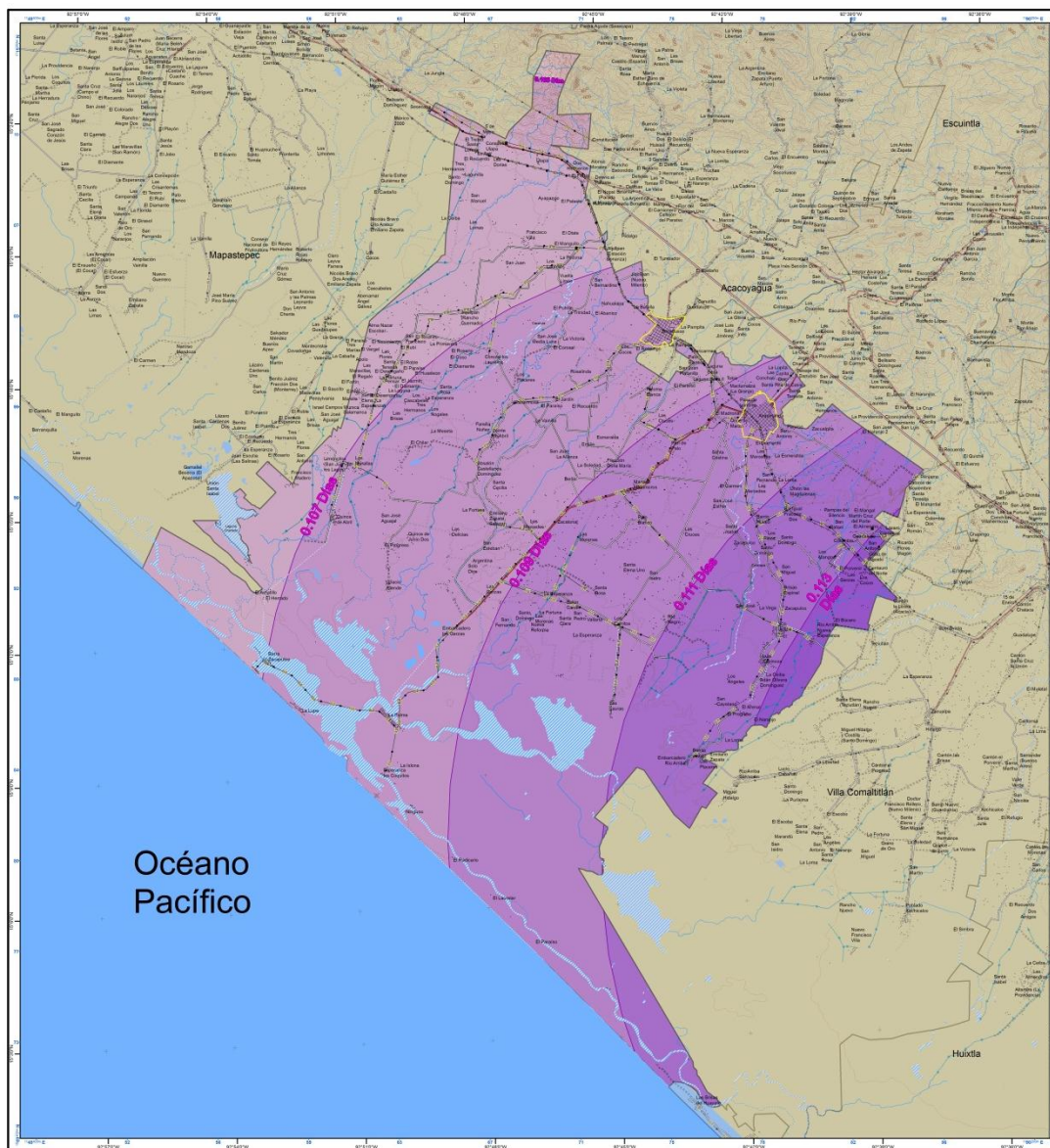


Figura 5.28.- Frecuencia de Granizo en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.

El grado de riesgo que se presenta por este fenómeno en todo el Municipio es Bajo, esto debido a la frecuencia con que se presenta las granizadas que de acuerdo a las isoleínas trazadas no rebasan de 1 día al año, por lo que toda la



población que conforma al Municipio no se ve afectada cada que hay ocurrencia de granizo. (Figura 5.29)

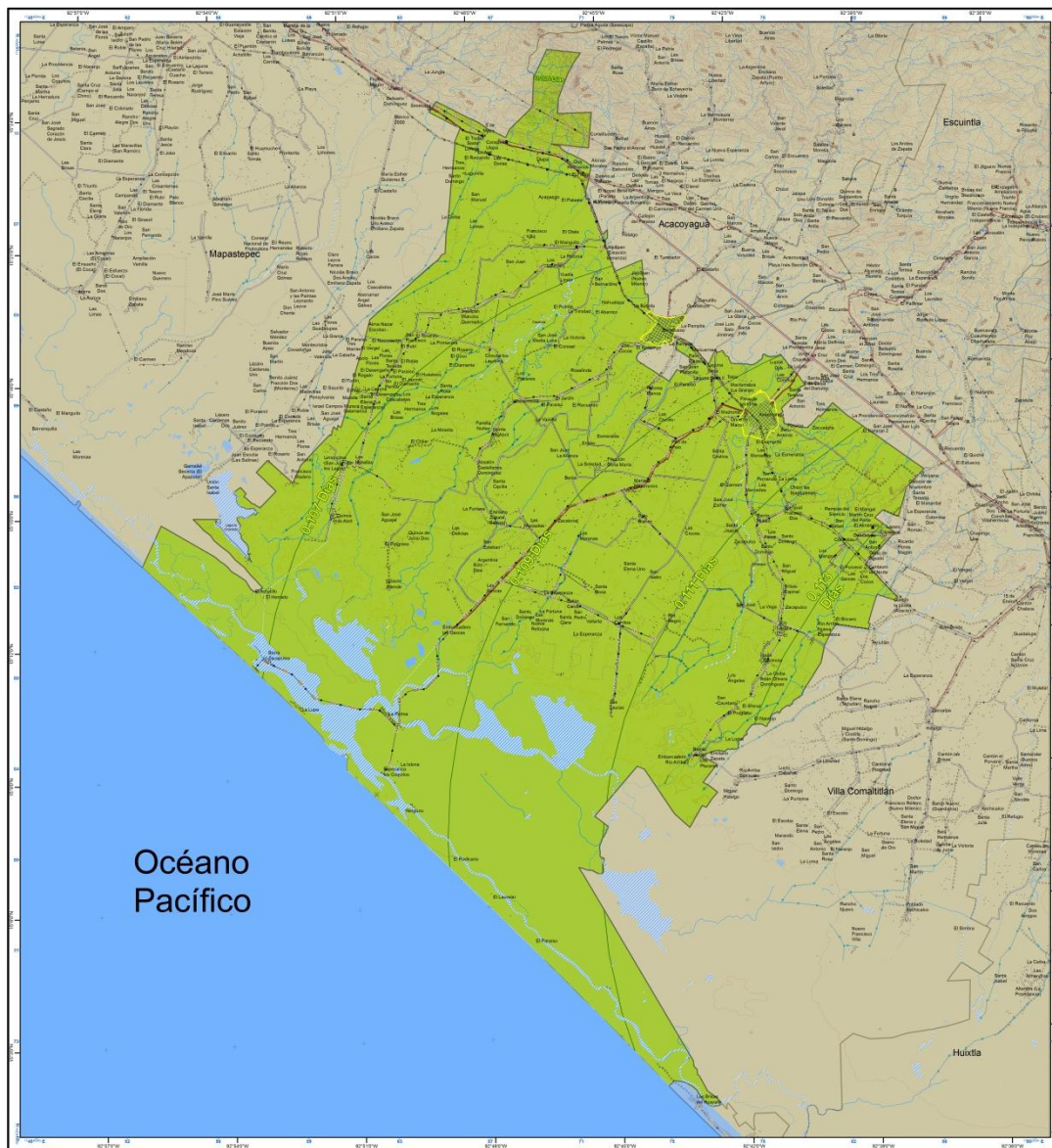


Figura 5.29.- Riesgo por Granizo en el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



- OBRAS PROPUESTAS

En el municipio de Acapetahua se tienen consideradas obras propuestas, con el propósito de mitigar riesgos que se han identificado en su territorio. En la Figura 5.30 se tiene el mapa correspondiente a las obras consideradas para el municipio.

Como se observa en el mapa, en su mayoría de las propuestas se encuentran: la reubicación de algunas poblaciones de las localidades 15 de Abril, Ignacio Allende y Progreso junto con el desazolve de causes naturales, esto debido a que son afectadas por inundación frecuentemente, también se encuentra la construcción de muros de contención en dos localidades que son Consuelo Ulapa y Los Laureles y por ultimo en las localidades de El Chilar y 15 de Junio se requiere del saneamiento y rehabilitación de ecosistemas.

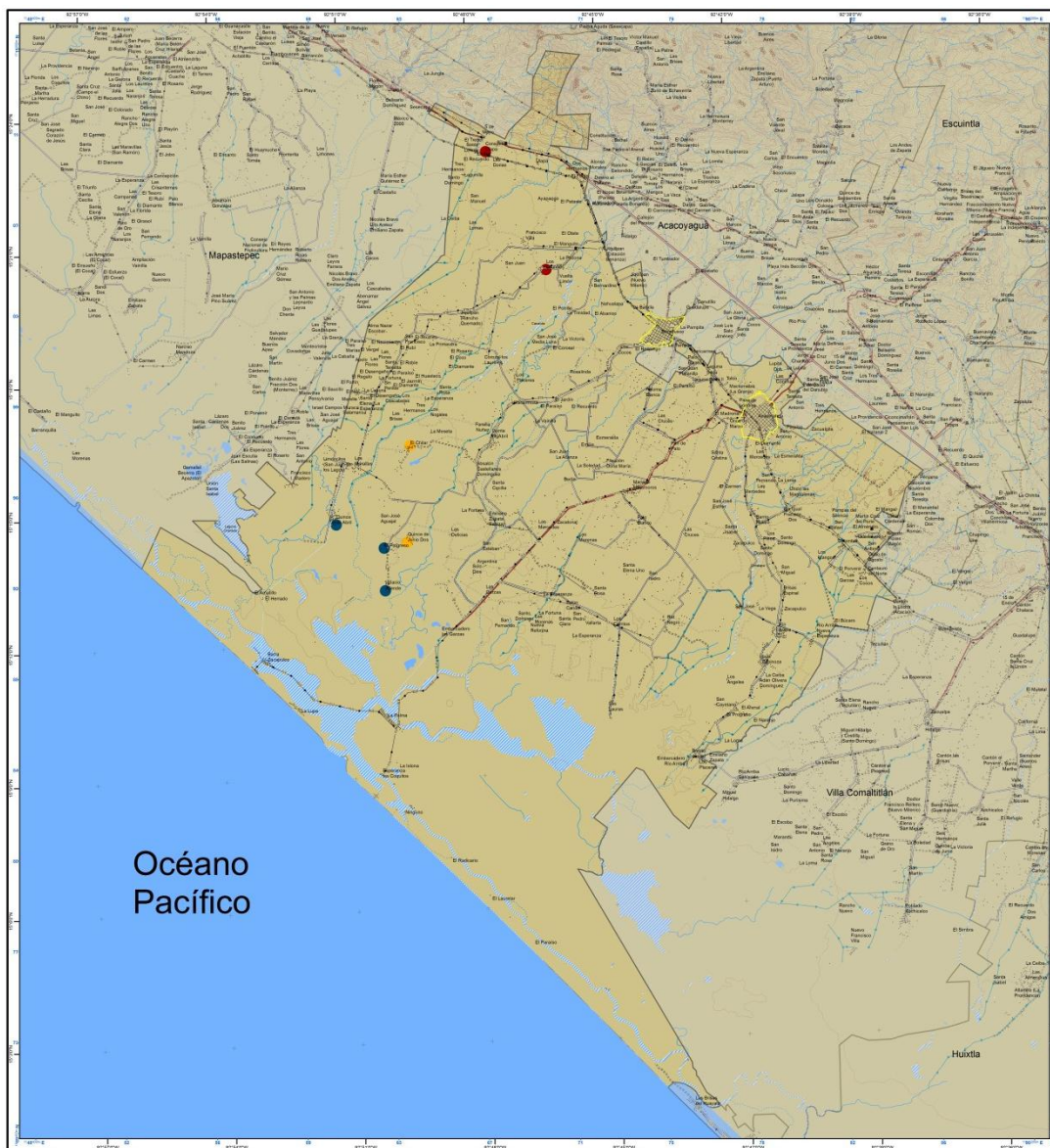


Figura 5.30.- Obras Propuestas para el Municipio de Acapetahua, Chiapas.



CAPÍTULO VI. ANEXO *

6.1.- GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Accidente:** Es cualquier evento no deseado que causa un daño material o humano. De acuerdo al campo de aplicación existen diferentes criterios por ejemplo, en el transporte terrestre de sustancias y materiales peligrosos se considera accidente, cuando no existe liberación de la sustancia transportada, y cuando se presenta una liberación se considera como incidente.
- **Alerta:** etapa correspondiente a la fase del "antes" dentro del ciclo de los desastres, que significa la declaración formal de ocurrencia cercana o inminente de un evento (tomar precaución).
- **Amenaza:** llamado también peligro, se refiere a la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por el hombre, que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y dirección determinada.
- **Análisis de riesgos:** Es el desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo, basado en técnicas matemáticas que combinan la estimación de las consecuencias de un incidente y sus frecuencias. También puede definirse como la identificación y evaluación sistemática de objetos de riesgo y peligro.
- **Área de afectación:** Representa el área geográfica estimada que puede ser potencialmente afectada por la liberación de una sustancia peligrosa en niveles que pueden causar daños agudos a la salud o la muerte de las poblaciones humanas por efectos de una liberación accidental.
- **Arroyo:** Corriente de agua. Generalmente se atribuye a los ríos de bajo caudal.
- **Atmósfera:** Datos e información geográfica referidos al medio atmosférico nacional. Ejemplo: Climas, precipitación, temperatura, humedad, vientos, ciclones, huracanes, nevadas, contaminación del aire, etc.
- **Avenida:** La avenida se produce sobre los ríos y es el incremento del nivel del agua en el río debido a que fluye un caudal mayor al que normalmente presenta.
- **Azimut:** Ángulo medido a partir del Norte en el sentido de las agujas del reloj.
- **Batimetría:** Representación de las profundidades de los cuerpos de agua, que tiene como fin determinar el relieve del fondo marino.
- **Biodiversidad:** Es toda la variedad de vida en la Tierra. Puede abordarse de tres maneras: como variedad de ecosistemas, variedad de especies y variedad de genes.
- **Bomba:** fragmentos de lava con formas aerodinámicas, lanzado en estado semilíquido.
- **Calor:** Energía térmica y transferencia de energía térmica.
- **Campo de viento:** Es el patrón o distribución del viento dentro de la zona de influencia del ciclón tropical.



- **Características fisiográficas:** Son los rasgos propios de cada cuenca y su cauce principal, tales como el área de la cuenca y la pendiente del cauce principal.
- **Cauce.** Lecho de los ríos y arroyos por donde corren las aguas producidas por la precipitación.
- **Cenizas:** partículas de roca volcánica, cristales o vidrio volcánico, generado durante las erupciones (diámetro menor que 2 mm).
- **Ciclón:** Zona de perturbación atmosférica caracterizada por fuertes vientos que fluyen alrededor de un centro de baja presión. En el hemisferio norte el viento circula en sentido contrario a las*
- **Clima:** Condiciones medias del tiempo en un lugar determinado, establecidas mediante observaciones y mediciones de las variables meteorológicas durante períodos suficientemente largos. Cuando se habla del clima de una región, debe hacerse referencia tanto a los valores medios como a los extremos alcanzados por cada variable.
- **Condiciones meteorológicas:** Condiciones de la atmósfera en el momento de un accidente. Se incluyen: velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad, nubosidad y radiación solar.
- **Cráter:** depresión, generalmente en forma de embudo, situada en la parte superior o en los laterales de los volcanes por donde éstos expulsan lava y gases al exterior durante las erupciones.
- **Cuenca:** Es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia el mismo punto de salida*
- **Depresión tropical:** Etapa inicial de un ciclón tropical en la que se le asigna un número. Sus vientos son menores que los 62 km/h.
- **Derrame:** Es el escape de cualquier sustancia líquida, sólida o la mezcla de ambas, de cualquier recipiente o conducto que la contenga como son: tuberías, equipos, tanques de almacenamiento, autotanques, carrotanques, etcétera.
- **Desastre:** Estado en que la población de una o más entidades, sufre daños severos por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.
- **Dirección del viento:** Es el ángulo que forma la trayectoria del viento respecto al norte.
- **Edificio volcánico:** es propiamente el cono que se forma por la acumulación de material expulsado a través del cráter y la forma es determinada por las proporciones de lava y elementos piroclásticos en el material de su composición.
- **Emisión:** corresponde a la cantidad de magma emitido por unidad de tiempo durante una erupción o durante periodos dentro de una erupción. La viscosidad de una lava generalmente aumenta cuando la tasa de emisión disminuye, ya que al no mantenerse el flujo calórico, la lava comienza a



enfriarse y, por ende, a solidificar, resistiendo más al desplazamiento del flujo.

- **Energía del viento:** Energía que es proporcional al cuadrado de la velocidad.
- **Epicentro:** Punto en la superficie de la Tierra resultado de proyectar sobre ésta el hipocentro de un terremoto. Se encuentran usualmente en un mapa, señalando el lugar justo sobre el origen del movimiento sísmico.
- **Erosión:** Es el transporte de partículas sólidas por agentes externos, como son la lluvia y el viento.
- **Erupción:** emisión de materiales volcánicos (lavas, piroclastos y gases volcánicos) sobre la superficie, tanto desde la abertura central, como desde una fisura o grupo de ellas.
- **Escala Saffir-Simpson:** Es la escala potencial de daños relacionada con cinco intensidades de huracán. Determina la velocidad del viento según la categoría de huracán, adicionalmente se asigna la presión central y la marea de tormenta que corresponde a la magnitud del viento típica de cada intensidad de huracán.
- **Escurrimiento:** Es el agua proveniente de la precipitación, circula sobre o bajo la superficie terrestre y llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca.
- **Exhalación:** emisiones de corta duración que pueden ser vapor de agua, gases y en ocasiones cenizas.
- **Explosión:** Es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por la reacción química de ciertas sustancias. También puede definirse como la liberación de energía que causa una discontinuidad en la presión u onda de choque.
- **Falla:** Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.
- **Flujo piroclástico:** mezcla de gases volcánicos y materiales fragmentados incandescentes, que descienden por los flancos de los volcanes a gran velocidad y con alto poder destructivo.
- **Fuente fija:** Instalación industrial, establecimiento comercial o de servicio que maneja o almacena sustancias y materiales peligrosos, y que se encuentra ubicada en un lugar fijo.
- **Fuente móvil:** Unidad de transporte terrestre, aéreo o marítimo (avión, barco, autotank, etc.) que se emplea para el traslado de sustancias y materiales peligrosos.
- **Gasto o caudal:** Es la cantidad de escurrimiento que pasa por un sitio determinado en un cierto tiempo, también se conoce como caudal. Este



concepto se usa para determinar el volumen de agua que escurre en un río.

- **Hemisferio boreal:** Es la parte norte de la Tierra que se obtiene al dividirse por el ecuador.
- **Hidrograma:** Es la representación gráfica de la variación continua del gasto en el tiempo. Para cada punto del hidrograma se conoce el gasto que está pasando en el sitio de medición. El área bajo la curva de esta gráfica es el volumen de agua que ha escurrido durante el lapso entre dos instantes.
- **Hidrología:** Es la ciencia natural que estudia al agua, su ocurrencia, circulación, y distribución sobre y debajo de la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos.
- **Histograma:** Técnica estadística que permite dibujar los puntos obtenidos entre dos variables para representar la variación de una respecto de la otra.
- **Humedad relativa:** Proporción de la fracción molecular de vapor de agua en el aire en relación con la fracción molecular correspondiente si el aire se saturara con respecto al agua a una presión y temperatura específica.
- **Huracán:** Es la etapa más crítica de un ciclón tropical, con alto grado de destrucción, después de ser tormenta tropical. El huracán tiene a su vez, cinco grados de intensidad con velocidades que varían entre los 118 y más de 250 km/h.
- **Incendio:** Fuego grande que quema combustibles que no estaban destinados a arder.
- **Información geo-referenciada:** Cualquier tipo de información que pueda ser ubicada mediante un conjunto de coordenadas geográficas con respecto a un determinado sistema de referencia.
- **Infraestructura:** Datos e información geográfica que se refieren a cualquier obra hecha por el hombre ubicada en alguno de los 6 ámbitos geográficos generales del territorio nacional incluyendo la Zona Económica Exclusiva. Ejemplo: Carreteras, localidades, puentes, presas, tendidos eléctricos, redes de comunicación telefónica, faros, puertos, límites político administrativos, demarcaciones geográficas de cualquier tipo, plataformas petroleras, etc.
- **Intensidad (sísmica):** Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.
- **Intensidad de precipitación:** Es la cantidad de lluvia que se precipita en cierto tiempo (altura de precipitación por unidad de tiempo). Sus unidades son mm/h, mm/día, etc.
- **Intensidad del fuego:** Un término general que se refiere a la energía térmica liberada por un incendio.
- **Isobara:** Línea que une puntos de igual valor de presión atmosférica.



- **Isosistas:** Líneas de contorno dibujadas en un mapa para separar un nivel de intensidad sísmica de otro.
- **Isoyetas:** Son líneas que unen puntos de igual precipitación.
- **Ladera:** Terrenos con pendientes mayores al 15 % y caracterizadas generalmente por desarrollo en sentido horizontal.
- **Lahar:** flujo de fragmentos de rocas, cenizas y barro que contienen suficiente agua para fluir pendiente abajo de las faldas de un volcán.
- **Lámina de lluvia:** Tiene una escala en milímetros la que identifica la cantidad de lluvia observada en un lugar específico en un tiempo determinado.
- **Magma:** roca fundida en el interior de la corteza de un planeta que es capaz de realizar una intrusión en las rocas adyacentes o de una extrusión hacia la superficie. Las rocas ígneas se derivan del magma a través de la solidificación y los procesos asociados o mediante la erupción del magma sobre la superficie.
- **Magnitud (de un sismo):** Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).
- **Magnitud del viento:** Es el valor de la velocidad del viento.
- **Marea de tormenta:** Ascenso del nivel medio del mar, producido por la disminución de la presión atmosférica del centro del ciclón y los vientos de éste sobre la superficie del mar.
- **Marea:** Movimiento periódico y alternativo de ascenso y descenso del nivel de las aguas de los mares y océanos, resultado de la atracción, por gravedad de La luna y del Sol.
- **Material peligroso:** De acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos son aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conforman la carga que será transportada por las unidades.
- **Mitigación:** Son las medidas tomadas con anticipación al desastre y durante la emergencia, para reducir su impacto en la población, bienes y entorno.
- **Ojo del ciclón tropical:** Zona de calma del ciclón, caracterizada por ausencia de viento y lluvia.
- **Oleaje:** Sucesión continua de olas.
- **Peligro Químico:** Condición física o química que tiene el potencial de causar daño a las personas, propiedades o al ambiente.
- **Pendiente del cauce:** Cuesta o declive de un cauce. Medida de la inclinación de un cauce.
- **Periodo de retorno:** Es el tiempo que, en promedio, debe transcurrir para que se presente un evento igual o mayor a una cierta magnitud. Normalmente, el tiempo que se usa son años. En general, el evento



analizado no ocurre exactamente en el número de años que indica el periodo de retorno, ya que éste puede ocurrir el próximo o dentro de muchos años.

- **Periodo estructural:** Es el periodo fundamental de una estructura, expresado en segundos, ante la excitación sísmica.
- **Piroclastos o piroclásticos:** término descriptivo del material fragmentario formado por una explosión volcánica, o expulsado por una abertura volcánica.
- **Precipitación:** Caída de partículas líquidas o sólidas de agua.
- **Prevención:** una de las etapas de la fase del "antes" en el ciclo de los desastres, que consiste en evitar que ocurra el evento, reconociendo que en ocasiones es imposible evitar dicha ocurrencia.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Es el número de casos favorables entre el número total de casos posibles en un suceso aleatorio.
- **Probabilidad:** Expresión de la posibilidad de ocurrencia de un evento o un evento subsiguiente durante un intervalo de tiempo. Por definición la probabilidad debe expresarse como un número entre 0 y 1.
- **Radiación:** es un modo de propagación de la energía a través del vacío. En sentido estricto refiere a la radiación electromagnética, aunque también se utiliza la expresión para referirse al movimiento de partículas a gran velocidad en el medio, con apreciable transporte de energía.
- **Red de Drenaje:** La red de drenaje de una cuenca está integrada por un cauce principal y una serie de tributarios cuyas ramificaciones se extienden hacia las partes más altas de las cuencas*
- **Réplicas:** Terremotos menores que siguen a uno mayor, concentrados en un volumen restringido de la corteza.
- **Residuos Peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
- **Riesgo (gestión del):** una herramienta de decisión y de planificación que les facilita a los actores sociales analizar una situación determinada, tomar de manera consciente decisiones y desarrollar una propuesta de intervención concertada tendiente a prevenir, mitigar o reducir los eventos existentes.
- **Riesgo Químico:** Es una medida de pérdida económica o de daño a personas en términos de la posibilidad de que ocurra un incidente y la magnitud de la pérdida o daño. También puede definirse como el producto de la probabilidad de que ocurra un suceso por la magnitud de sus consecuencias $R=P \times C$.
- **Riesgo Sísmico:** Producto de tres factores: El valor de los bienes expuestos (C), tales como vidas humanas, edificios, carreteras, puertos, tuberías, etc; la vulnerabilidad (V), que es un indicador de la susceptibilidad a sufrir daño, y el peligro (P) que es la probabilidad de que ocurra un hecho potencialmente dañino; así $R=C \times V \times P$.



- **Riesgo:** probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado. $R = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$.
- **Sequía:** Ausencia prolongada o escasez marcada de precipitación.
- **Sismicidad:** La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados.
- **Sismógrafo:** Instrumento de alta sensibilidad para registrar los movimientos de la superficie de la Tierra, en función del tiempo, causados por el paso de las ondas sísmicas. Al registro producido se le conoce como sismograma.
- **Sismómetro:** Elemento sensor de un sismógrafo, normalmente un péndulo suspendido.
- **Sustancia peligrosa:** De acuerdo al Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos es todo aquel elemento, compuesto o material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un peligro potencial para la salud, el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros; también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades.
- **Tasa de excedencia:** Registro del conteo de eventos que rebasan un umbral de velocidad del viento.
- **Tectónica de placas:** Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.
- **Temperatura:** Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. Su unidad en el Sistema Internacional es el kelvin (K).
- **Terremoto (sismo o temblor):** Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.
- **Tirante:** Elevación de la superficie del agua sobre un punto en el terreno.
- **Tormenta tropical:** Categoría del ciclón tropical que alcanza después de ser depresión tropical a*
- **Toxicidad:** Capacidad de una sustancia para causar daño a los tejidos vivos, deterioro del sistema nervioso central, enfermedades severas o muerte por ingestión, inhalación o absorción por la piel.
- **Tsunami:** Ola marina de gran magnitud producida por un maremoto o por una erupción volcánica en el fondo del mar. Esta ola puede recorrer grandes distancias. Su altura en altamar es aproximadamente de 30 centímetros pero al llegar a la costa puede alcanzar 30 metros o más.
- **Valor esperado:** Es el daño promedio ocasionado por la ocurrencia de un evento.
- **Viento:** Moviéndose del aire de la atmósfera determinado, por su magnitud o intensidad, su dirección y sentido.
- **Volcán activo:** se considera como volcán potencialmente activo aquel que ha tenido algún tipo de actividad eruptiva durante el Holoceno. Esto es especialmente importante en un país como Chile, donde los registros históricos escritos no datan más allá de principios de 1,500 cuando los



primeros españoles llegaron a colonizar. **Vulnerabilidad:** es un factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado.

6.2.- NOMBRE DE LA CONSULTORÍA Y PERSONAS QUE ELABORAN EL ATLAS

ORSUS ASESORÍA ESPECIALIZADA GEOMÁTICA/PROTECCIÓN
CIVIL/GESTIÓN AMBIENTAL