



# Atlas de Riesgos del Municipio Miahuatlán de Porfirio Díaz 2012



**Informe Final**



**Número de Obra: 220059PP094380**  
**Número de Expediente: PP12/20059/AE/1/0079**  
**Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca**

**Alma Susana Ortiz Hernández**  
**Calle Zacatecas #300D**  
**Col. Progreso Macuiltépetl**  
**C.P. 91130**  
**228 2 00 75 80**  
**[www.orsus.com.mx](http://www.orsus.com.mx)**  
**[orsus.pc@gmail.com](mailto:orsus.pc@gmail.com)**  
**[contacto@orsus.com.mx](mailto:contacto@orsus.com.mx)**



## ÍNDICE

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO I. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN .....                                                                           | 3   |
| 1.1.- INTRODUCCIÓN.....                                                                                                 | 3   |
| 1.2.- ANTECEDENTES .....                                                                                                | 3   |
| 1.3.- OBJETIVO.....                                                                                                     | 6   |
| 1.4.- ALCANCES.....                                                                                                     | 6   |
| 1.5.- METODOLOGÍA GENERAL .....                                                                                         | 6   |
| 1.6.- CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGO .....                                                                               | 8   |
| CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....                                                                  | 9   |
| CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL .....                                                  | 14  |
| 3.1.- FISIOGRAFÍA .....                                                                                                 | 14  |
| 3.2.- GEOLOGÍA .....                                                                                                    | 15  |
| 3.3.- GEOMORFOLOGÍA.....                                                                                                | 16  |
| 3.4.- EDAFOLOGÍA .....                                                                                                  | 17  |
| 3.5.- HIDROLOGÍA.....                                                                                                   | 18  |
| 3.6.- CLIMATOLOGÍA .....                                                                                                | 21  |
| 3.7.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....                                                                                    | 24  |
| 3.8.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....                                                                                  | 26  |
| 3.9.- PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....                                                                                       | 26  |
| CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS<br>PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL..... | 60  |
| 5.1. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO ....                                       | 60  |
| 5.2.- RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN<br>HIDROMETEOROLÓGICO.....                          | 95  |
| 5.3. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE OTROS FENÓMENOS.....                                                     | 126 |
| CAPÍTULO VI. ANEXO * .....                                                                                              | 141 |
| 6.1.- GLOSARIO DE TÉRMINOS .....                                                                                        | 141 |
| 6.2.- BIBLIOGRAFÍA.....                                                                                                 | 148 |
| 6.3.- CARTOGRAFÍA EMPLEADA (ÍNDICE Y BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS MAPAS CONTENIDOS).....                                    | 148 |
| 6.4.- FICHA DE CAMPO .....                                                                                              | 148 |



## **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 Chichónal, 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.

En el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, realice las acciones pertinentes ante cualquier emergencia.

### **1.2.- ANTECEDENTES**

El Estado de Oaxaca es uno de los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana, aproximadamente el 25% de los sismos del país. El origen de esta sismicidad se debe al contacto convergente entre dos importantes placas de Cocos subduce bajo la placa de Norteamérica. La interacción entre estas dos placas tiene lugar en la costa del Pacífico desde Chiapas hasta Jalisco. Estado de Oaxaca.

Hasta esta fecha el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, no contaba con un Atlas de Riesgos, solo se cuenta como referencia con el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Oaxaca, sin embargo para el desarrollo del Atlas del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz no se tomó como base el Atlas Estatal debido a la escala de trabajo.



## ANTECEDENTES DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Por los diversos eventos climatológicos que se presentaron en el ciclo primavera-verano 20056, derivados de lluvias torrenciales y del huracán “Stan”, en las regiones Costa, Cañada, **Sierra Sur** (región a la que pertenece el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz), Sierra Norte, Papaloapam e Istmo.

- Los Ciclones afectan a la mayor parte del Municipio con un peligro muy alto, esto de acuerdo a la información proporcionada por Protección Civil de Miahuatlán de Porfirio Díaz en el Cuadro de Identificación Primaria de Peligros (CIPP).
- Las Tormentas Eléctricas afectan principalmente las Agencias de Santa Catarina Coatlán, Ranchería los Sabinos, Agencia San Pedro Coatlán, Sitio Lachidoblas, El Palmar y Agencia de San Pedro Amatlán.
- La Sequías presentan un Peligro Muy Alto principalmente en las localidades: Bramaderos, Santa Cruz Monjas, La Pila, El Tunillo, Sonpantle, Launión, San Guillermo, Palo Grande y La Soledad.
- Los Vientos Fuertes presentan un Peligro Muy Alto principalmente para la localidad San Pedro Coatlán (Ranchería Los Sabinos).
- Las Inundaciones presentan un Peligro Bajo afectando la cabecera Municipal.
- Las Masas de Aire, Heladas, Granizo se presentan principalmente en la localidad de San Pedro Coatlán.

## ANTECEDENTES DE FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Algunos de los temblores importantes en el estado de Oaxaca, por mencionar algunos son:

- 15 de Enero de 1931 de magnitud 7.4
- 2 de Agosto de 1968 de magnitud 7.3
- 30 de Septiembre de 1999 de magnitud 7.4

Los cuales se originaron en el interior de la placa Norteamericana, otros sismos importantes que han ocurrido en la región de Oaxaca son el sismo:

- 23 de Agosto de 1965 de magnitud 7.5
- 29 de Noviembre de 1978 de magnitud 7.6

Ambos sismos fueron provocados por el proceso de subducción, causaron daños importantes en las regiones cercanas al epicentro y varias muertes.

El último sismo que provocó daños graves en la zona fue el temblor del 30 de septiembre de 1999 de magnitud 7.5, el cual causó varios muertos en el estado de Oaxaca y daños importantes a infraestructura en viviendas, escuelas, hospitales, puentes y carreteras.

Las localidades que históricamente han sido más afectadas por sismos son Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Angel, Huatulco, Loxitla, Cacahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional, Ometepec y **Miahuatlán de Porfirio Díaz**.



### CONTINGENCIAS Y DECLARATORIAS DE EMERGENCIAS EN EL MUNICIPIO

En el mes de Mayo al mes de Agosto del año 2002 el Municipio fue declarado en desastre natural por la Sequía que se presentó.

Del 1 de Enero al 27 de Marzo del año 2003 el Municipio fue declarado en Emergencia por los Incendios Forestales, también fue declarado en Desastre en la misma fecha.

El 1 de Marzo de 2005 el Municipio fue declarado en Contingencia Climatológica por el fenómeno Sequía e Impredecible. Del 3 al 5 de Octubre el Huracán “Stan” dejó al Municipio en Desastre.

### CONTINGENCIAS Y DECLARATORIAS DE EMERGENCIAS EN EL MUNICIPIO

En el mes de Mayo al mes de Agosto del año 2002 el Municipio fue declarado en desastre natural por la Sequía que se presentó. (Tabla 2.1)

**Tabla 2.1.** Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2002.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Clasificación del fenómeno | Observaciones  |
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|----------------|
| 2002                | Desastre             | Sequía           | Hidrometeorológicos        | Sequía Atípica |

Del 1 de Enero al 27 de Marzo del año 2003 el Municipio fue declarado en Emergencia por los Incendios Forestales, también fue declarado en Desastre en la misma fecha. (Tabla 2.2)

**Tabla 2.2.** Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2003.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria       | Tipo de fenómeno     | Clasificación del fenómeno | Observaciones        |
|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| 2003                | Emergencia                 | Incendios Forestales | Químico-Tecnológicos       | Incendios Forestales |
| 2003                | Desastre                   | Incendios Forestales | Químico-Tecnológicos       | Incendios Forestales |
| 2003                | Contingencia Climatológica | Sequía               | Hidrometeorológicos        | Sequía               |
| 2003                | Contingencia Climática     | Sequía               | Hidrometeorológicos        | Sequía Atípica       |

El 1 de Marzo de 2005 el Municipio fue declarado en Contingencia Climatológica por el fenómeno Sequía e Impredecible. Del 3 al 5 de Octubre el Huracán “Stan” dejó al Municipio en Desastre. (Tabla 2.3)

**Tabla 2.3.** Declaratorias de Emergencias y Desastres por Fenómenos Hidrometeorológicos, 2005.

| Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Clasificación del fenómeno | Observaciones |
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|---------------|
|---------------------|----------------------|------------------|----------------------------|---------------|



|      |                            |                 |                     |                                              |
|------|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------------------|
| 2005 | Contingencia Climatológica | Sequía          | Hidrometeorológicos | Sequía Atípica, Impredecible y No Recurrente |
| 2005 | Desastre                   | Ciclón Tropical | Hidrometeorológicos | Huracán "Stan"                               |
| 2005 | Contingencia Climatológica | Sequía          | Hidrometeorológicos | Sequía Atípica, Impredecible y No Recurrente |

### 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz.

### MARCO JURÍDICO

El desarrollo del Atlas de Riesgos, ya sea a escala nacional, estatal o municipal, se encuentran contemplados dentro de las legislaciones del País. A continuación se mencionan las principales normas jurídicas que determinan la obligación de las diferentes instancias de Gobierno, para contar con su Atlas de Riesgo, en el Estado de Oaxaca.

- La Ley general de protección civil, en su artículo 12, fracción XVII.
- El programa nacional de Protección Civil 2008-2012.
- La Ley de Protección Civil para el Estado de Oaxaca, en su artículo 36 fracción IV.
- El reglamento del Sistema de Protección Civil Municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz.

### 1.4.- ALCANCES

Determinación de riesgos, principalmente de origen natural, tales como los geológicos e hidrometeorológicos que se presentan en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz.

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

El Atlas de Riesgo del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, 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 2012”**, desarrollado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2011).

## TRABAJO DE CAMPO

Para el análisis de los diferentes fenómenos que afectan al Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, se llevó a cabo el trabajo de campo, con la finalidad de identificar puntualmente las perturbaciones en la extensión territorial del Municipio. En la figura 1.1 se tiene el mapa del recorrido de campo.

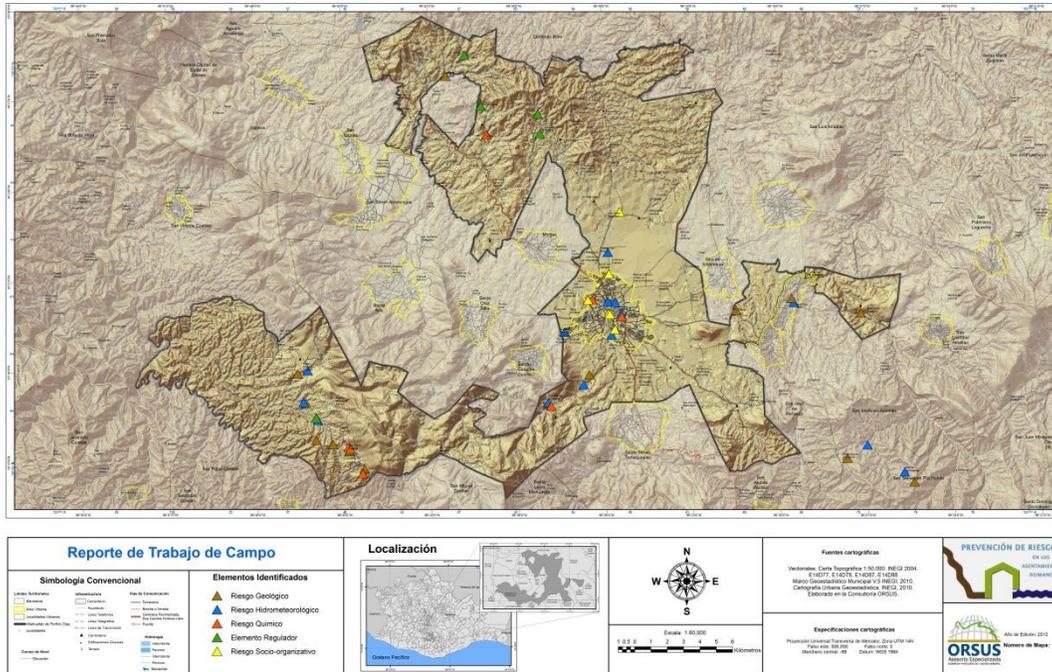


Figura 1.1. Trabajo de Campo del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## 1.6.- CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGO

El Atlas de Riesgos del Municipio Miahuatlán de Porfirio Díaz 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## **CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz tiene una superficie de 461.61 km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.49% de la superficie total del Estado de Chiapas.

La división política territorial del municipio comprende 107 localidades, de las cuales una 1 es urbana y el resto se encuentran caracterizadas como rurales; de acuerdo, al criterio establecido por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Entre sus principales localidades encontramos: la ciudad de Santa Catarina Roatina, Guixe, Agua de Sol, San Pedro Coatlán y Miahuatlán de Porfirio Díaz que es la cabecera municipal.

Se encuentra entre las coordenadas 96° 35' longitud oeste y 16° 19' latitud norte, a una altura de 1600 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Ejutla de Crespo y Coatecas Altas, al sur con San Pablo Coatlán, Santa Catarina Cuixtla, Santo Tomás Tamazulapan, San Andrés Paxtlán, y con San Sebastián Río Hondo; al oeste con San Nicolás, San Simón Almolongas, Santa Cruz Xitla; al este con San Luis Amatlán, Sitio Xitlapehua y San Francisco Logueche. Se encuentra a una distancia de 100 km. En relación a la capital del estado. (Mapa 2.1)

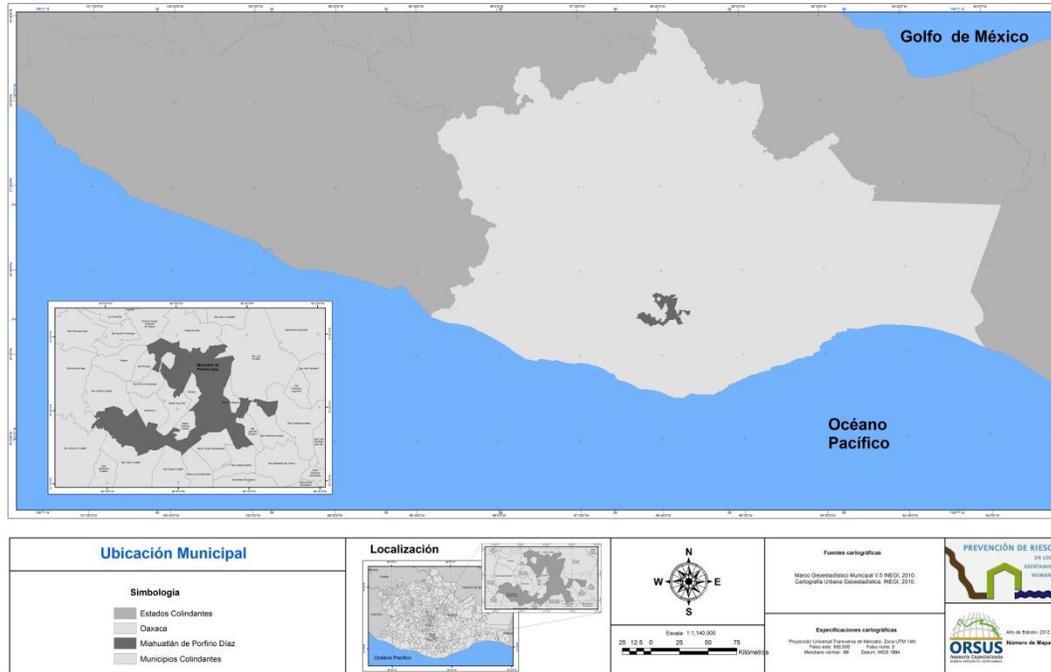


Figura 2.1. Ubicación Geográfica del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Para el análisis de riesgos en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca 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 la tabla 2.1 se tiene el nivel de análisis a alcanzar en cada fenómeno perturbador.

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.

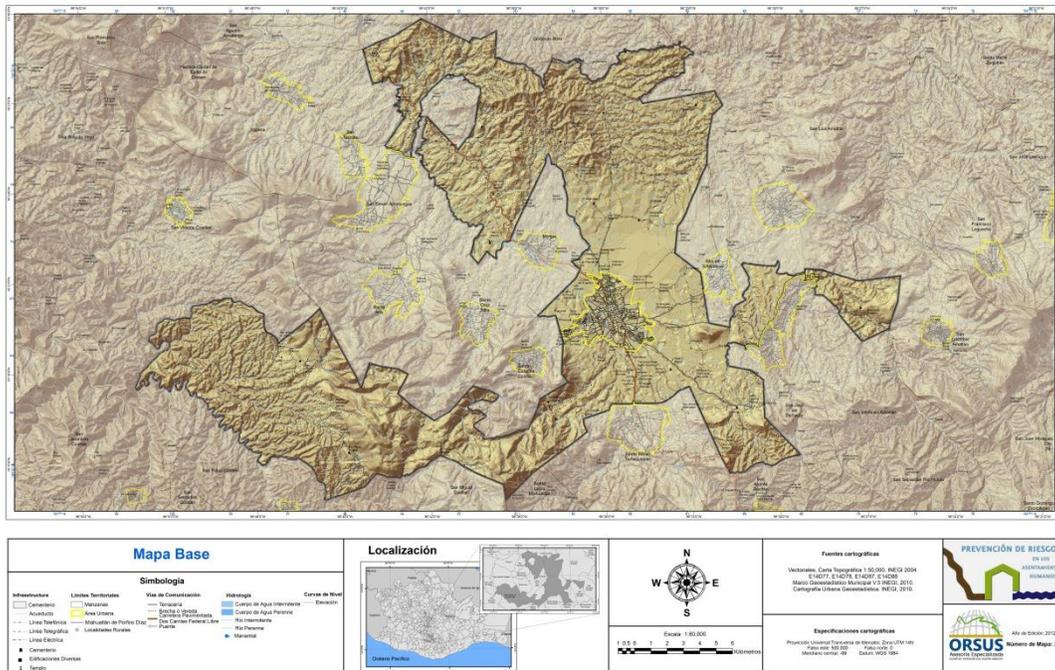
Tabla 2.1. Nivel de análisis a alcanzar para cada fenómeno perturbador.

| FENOMENO             | NIVEL DE ANALISIS ALCANZADO |
|----------------------|-----------------------------|
| FALLAS Y FRACTURAS   | NIVEL 2                     |
| SISMOS               | NIVEL 3                     |
| TSUNAMIS O MAREMOTOS | NO APLICA                   |
| VULCANISMO           | NO APLICA                   |
| DESLIZAMIENTOS       | NIVEL 2                     |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| DERRUMBES                     | NO APLICA |
| FLUJOS                        | NIVEL 2   |
| EROSIÓN                       | NIVEL 3   |
| CICLONES TROPICALES           | NIVEL 1   |
| TORMENTAS ELÉCTRICAS          | NIVEL 1   |
| SEQUÍA                        | NIVEL 1   |
| TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS | NIVEL 1   |
| TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS | NIVEL 1   |
| VIENTOS FUERTES               | NIVEL 1   |
| INUNDACIONES                  | NIVEL 1   |
| NIEBLA                        | NIVEL 1   |
| GRANIZO                       | NIVEL 1   |

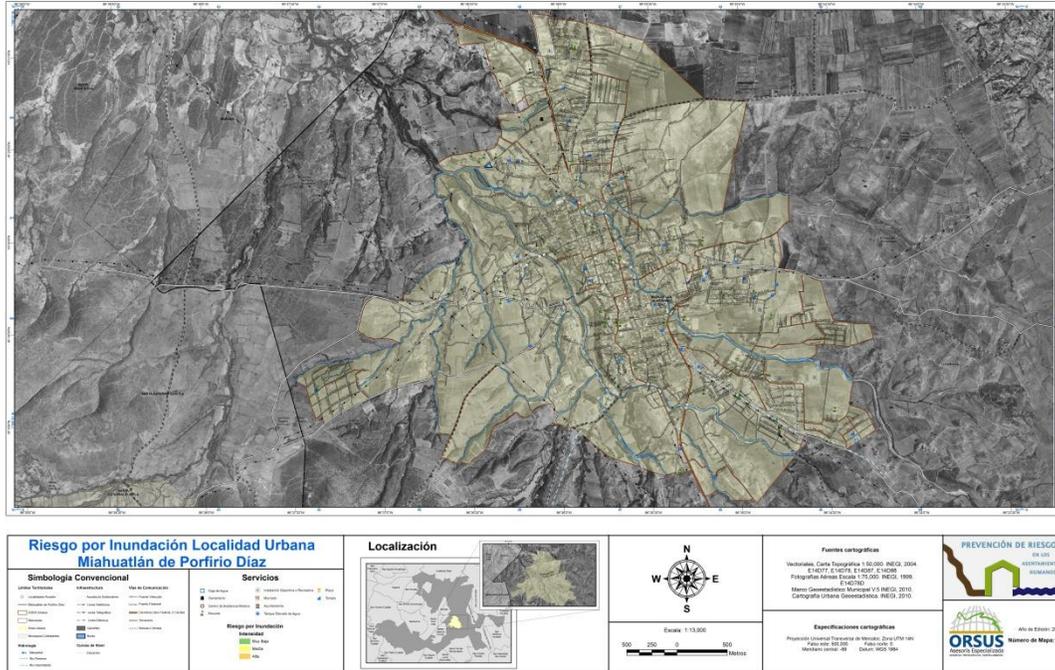
### MAPA BASE (TOPOGRÁFICO)

El mapa base del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca es el vínculo geográfico de toda la información presente en el Atlas de Riesgos y cuenta con información geográfica básica de todo el Municipio. Se encuentra compuesto de los siguientes elementos: localidades, principales vialidades, curvas de nivel, hidrografía, principales obras de infraestructura y líneas de comunicación. (Figura 2.2)



**Figura 2.2.** Mapa Base o Topográfico del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

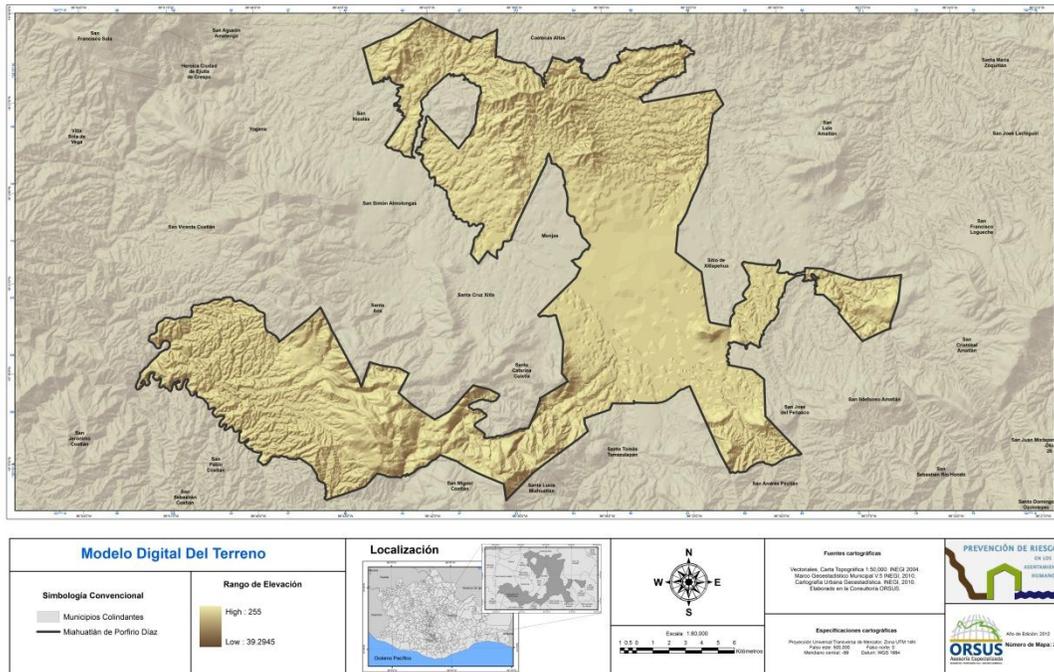
En el mapa base de las localidades urbanas (Figura 2.3) se encuentra la ubicación de diversos servicios.



**Figura 2.3.** Mapa Base o Topográfico de la Zona Urbana de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Miahuatlán de Porfirio Díaz.

### MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN

Se generó un mapa del Modelo Digital de Elevación (DEM) para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca con las curvas de nivel del INEGI y con el apoyo del software ARCGIS 9.3, se obtuvo como resultado el mapa que se muestra en este apartado (Figura 2.4).



**Figura 2.4.** Modelo de Elevación del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.



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 PROVINCIA FISOGRÁFICA

El territorio mexicano tiene en toda su superficie una gran variedad de relieves generados por los procesos geológicos que se han presentado a través de la historia; particularmente en México se definen 15 grandes provincias que tienen como característica común su estructura y origen geológico.

El municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se ubica dentro de la **Sierra Madre del Sur**, ésta estructura geológica se caracteriza por una altitud constante promedio de 2000 msnm (metros sobre el nivel del mar) fue formada por el choque de las placas de Cocos y la Norteamericana, geológicamente se identifican sedimentos, además de rocas ígneas y metamórficas; tiene una longitud aproximada de 1200 Km y se extiende desde el territorio de Jalisco, pasando por Michoacán y Guerrero para terminar en el estado de Oaxaca donde se localiza el punto más alto conocido como Cerro nube con 3800 msnm aproximadamente. (Figura 3.1)

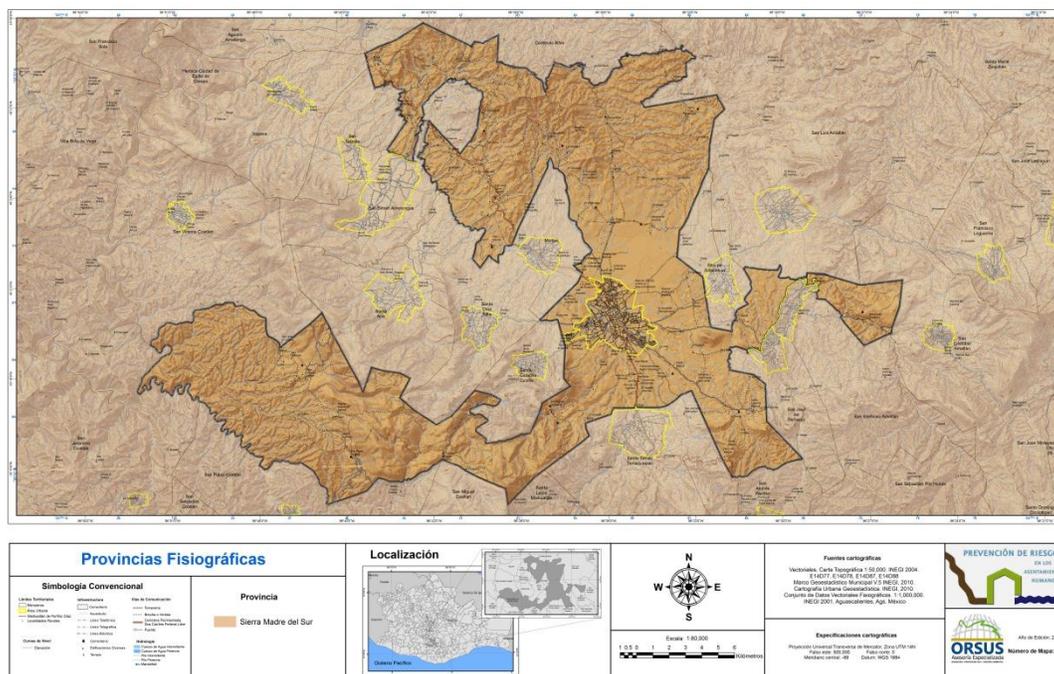


Figura 3.1. Provincia Fisiográfica del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### SUB-PROVINCIA FISOGRÁFICA

Además de las grandes provincias, éstas a su vez y por su extensión se dividen en sub-provincias fisiográficas; INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y para el país se identifican cerca de 86 sub-provincias fisiográficas; Miahuatlán se ubica en donde convergen de 2 de ellas, la de la **Cordillera Costera del Sur y la de Sierras y Valles de Oaxaca**, por lo tanto en su relieve se encuentran desde el valle en donde se ubica la cabecera mpal. a las montañas que delimitan principalmente a la parte sur del municipio.



Aproximadamente 70% del territorio municipal se ubica dentro de la sub-provincia Sierras y Valles de Oaxaca en donde la altitud máxima se acerca a los 2200 msnm, mientras que en el 30% restante al suroeste, en la Cordillera Costera del Sur dentro del municipio, la altitud máxima es de 2600 msnm. (Figura 3.2)

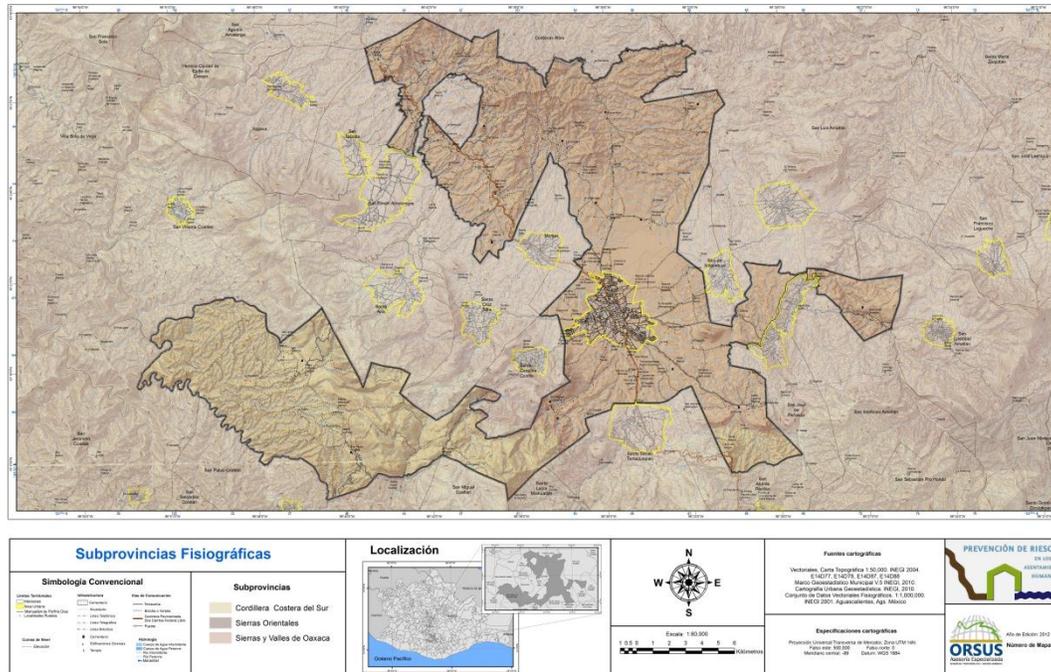


Figura 3.2. Subprovincia Fisiográfica del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.2.- GEOLOGÍA

El basamento de México se puede subdividir en varios terrenos tectonoestratigráficos (Campa y Coney, 1983). El basamento (complejo Oaxaqueño) de la región del municipio Miahuatlán pertenece al terreno Oaxaca, el cual se compone de diferentes tipos de gneises, mármoles, anfibolitas, intrusivos, pegmatitas y milonitas, los cuales reciben el nombre de la unidad “complejo metamórfico” (según Servicio Geológico Mexicano). Las rocas del complejo metamórfico tienen edades del Proterozoico y ocurren están ampliamente distribuidos en el municipio (al norte y al oeste principalmente).

Estratigráficamente al basamento cristalino (complejo Oaxaqueño) le sobreyacen lechos rojos de la Formación Todos Santos y una secuencia de areniscas y lutitas calcáreas intercalados de la Formación Sola de Vega (Servicio Geológico Mexicano, carta E14-12); ninguna de las cuales aflora en la superficie del municipio. Encima, se encuentran calizas de la formación Ocotlán y la formación Jaltepetongo que se compone de areniscas, lutitas y calizas (unidad caliza-dolomía del Cretácico). Estas rocas calcáreas afloran en la superficie del municipio al oeste y este/noreste.

Los depósitos pertenecientes al Terciario cubren los terrenos Oaxaca y su terreno vecino Mixteco de igual manera con conglomerados polimícticos, intercalados con

areniscas de la formación Tamazulapan (unidad conglomer-arenisca). Las rocas de estas formaciones se pueden observar en el oeste y el noreste del municipio Miahuatlán. Encima, se pueden observar depósitos de andesitas y tobas andesíticas (unidad toba-andesita), los cuales ocurren en afloramientos restringidos en el centro-oeste y este del municipio.

El Cuaternario se presenta en Miahuatlán con paquetes de conglomerados con areniscas, ampliamente distribuidos por el centro del municipio, así como depósitos de aluvi3n. (Figura 3.3).

En el Municipio se identificaron las siguientes unidades:

| DETALLES              | ÁREA (km2) | PORCENTAJE |
|-----------------------|------------|------------|
| Aluvi3n               | 5.9        | 1.20 %     |
| Caliza-Dolomía        | 73.6       | 16.38 %    |
| Complejo Metam3rfico  | 202.4      | 43.27 %    |
| Conglomerado Arenisca | 173.2      | 37.04 %    |
| Toba Andesita         | 12.5       | 2.67 %     |

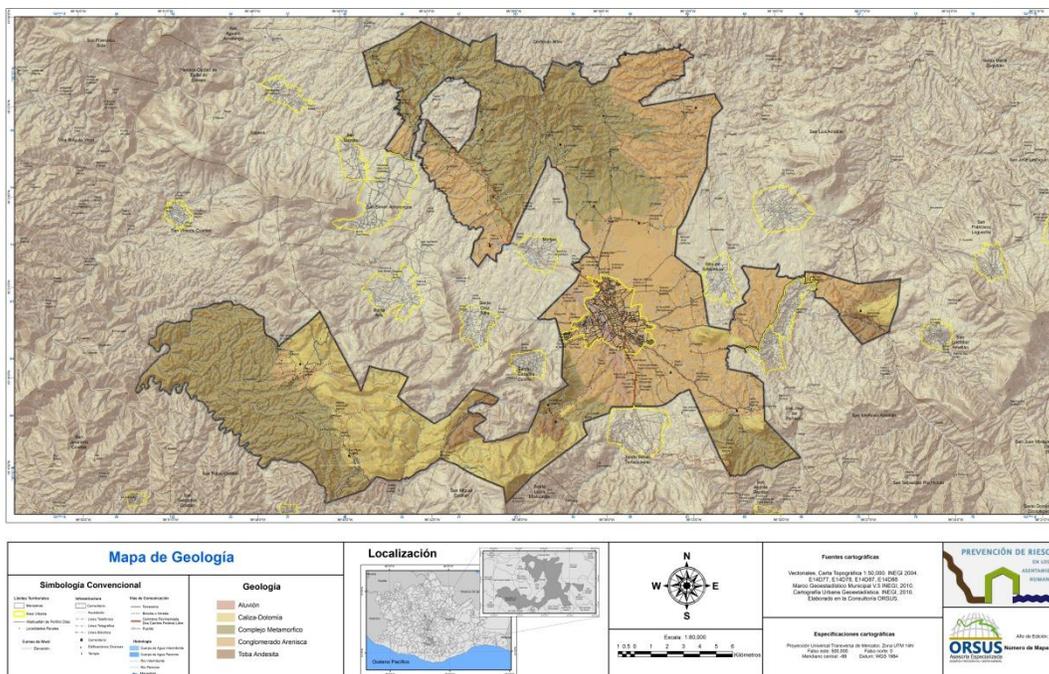


Figura 3.3. Geología del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.3.- GEOMORFOLOGÍA

Debido a un serie de eventos tect3nicos superpuestos a los largo del tiempo geol3gico, el estado de Oaxaca presenta las característicás geol3gicas más complejas del paíís, por lo que se tiene una amplia diversidad litol3gica. El sistema montañoso de Oaxaca está formado básicamente por la convergencia de la Sierra Madre del Sur, la sierra Madre de Oaxaca y la Sierra Atravesada, formándose de esta manera un nudo o macizo montañoso.

Dentro del municipio se localizaron tres unidades geomorfológicas: endógeno tectónico al noroeste y suroeste, endógeno acumulativo en la parte central y pequeñas extensiones de unidades de origen endógeno volcánico al centro y este del municipio.

La unidad de origen endógeno tectónico se encuentra conformada por lomeríos de mediana a fuertemente diseccionados, compuestos de rocas sedimentarias calizas y dolomitas.

La unidad de origen exógeno acumulativa, abarca una gran extensión de la zona central del municipio, con relieve de planicie que va de mediana a fuertemente diseccionada, la geología de esta zona se encuentra compuesta de conglomerado y arenisca del cenozoico, así como calizas y dolomitas del cenozoico. La unidad geomorfológica de origen endógeno volcánico se encuentra conformada por tobas y andesitas. (Figura 3.4).

En el Municipio se identificaron las siguientes unidades:

| Detalles            | Área (Km2) | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| Endógeno Tectónico  | 201.8      | 43.15 %    |
| Endógeno Volcánico  | 13.4       | 2.83 %     |
| Exógeno Acumulativa | 252.7      | 54.02 %    |

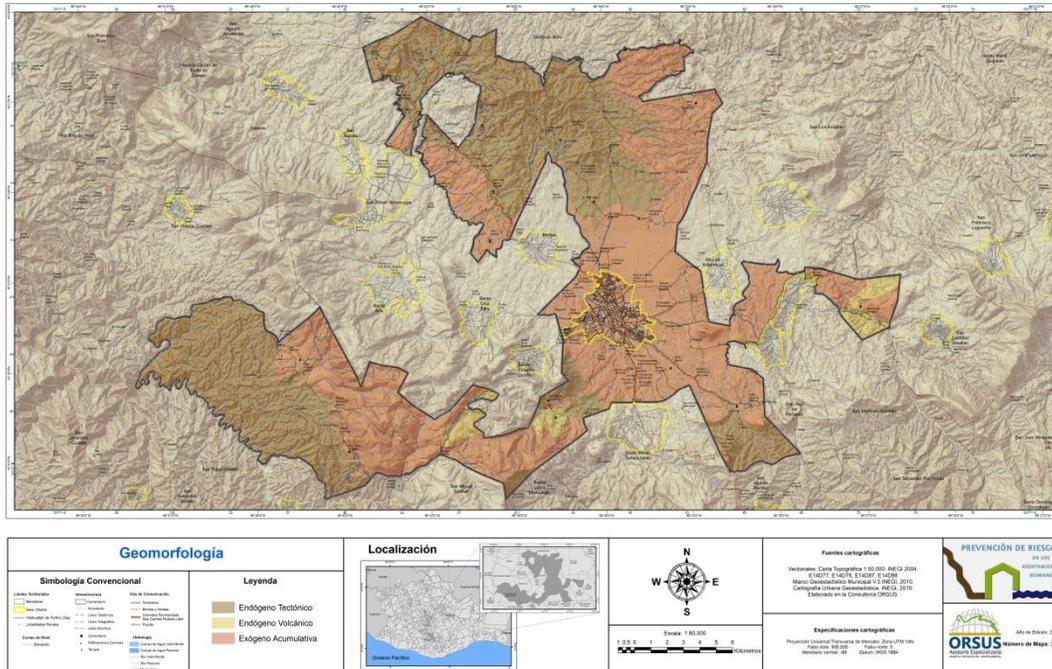


Figura 3.4. Geformas del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.4.- EDAFOLOGÍA

El estudio del suelo es imprescindible para el desarrollo de actividades económicas en cualquier asentamiento humano; el suelo es la capa superficial



sobre la corteza terrestre en donde ocurre la actividad biológica de toda la vida biótica en el planeta. Existen suelos poco profundos así como profundos, pero su denominador principal será siempre su origen y las variaciones físicas que se presenten en el exterior.

El tipo de suelo que predomina en Miahuatlán de Porfirio Díaz es el Regosol eútrico, éste suelo cubre aproximadamente el 60% de su superficie, distribuido al norte, al suroeste y sur, ocupando así 276.96 km<sup>2</sup>. son suelos constituidos de material suelto que cubre a la superficie rocosa, son ligeramente alcalinos o ácidos y generalmente fértiles, ésta unidad edáfica se identifica principalmente en las zonas más altas del municipio; otro de los suelos que se identifican también es luvisol vertico, ocupando 15% del municipio, lo que equivale a 69.24 Km<sup>2</sup>; son suelos un poco más fértiles debido a su contenido de humedad, lo que los vuelve suelos arcillosos, aunque cuando les falta humedad generalmente se observan agrietados; finalmente los litosoles, ocupan el 25% restante de Miahuatlán y equivale a 115.40 Km<sup>2</sup> son suelos poco profundos que se caracterizan por el gran contenido de material rocoso; además, otro tipo de suelo que se presenta en la región sureste es el acrisol húmico, el acrisol se identifica por los diferentes niveles de acidez, éste tipo de acrisol presenta más de 1% de carbono orgánico en los primeros 50 cm de su horizonte. (Figura 3.5)

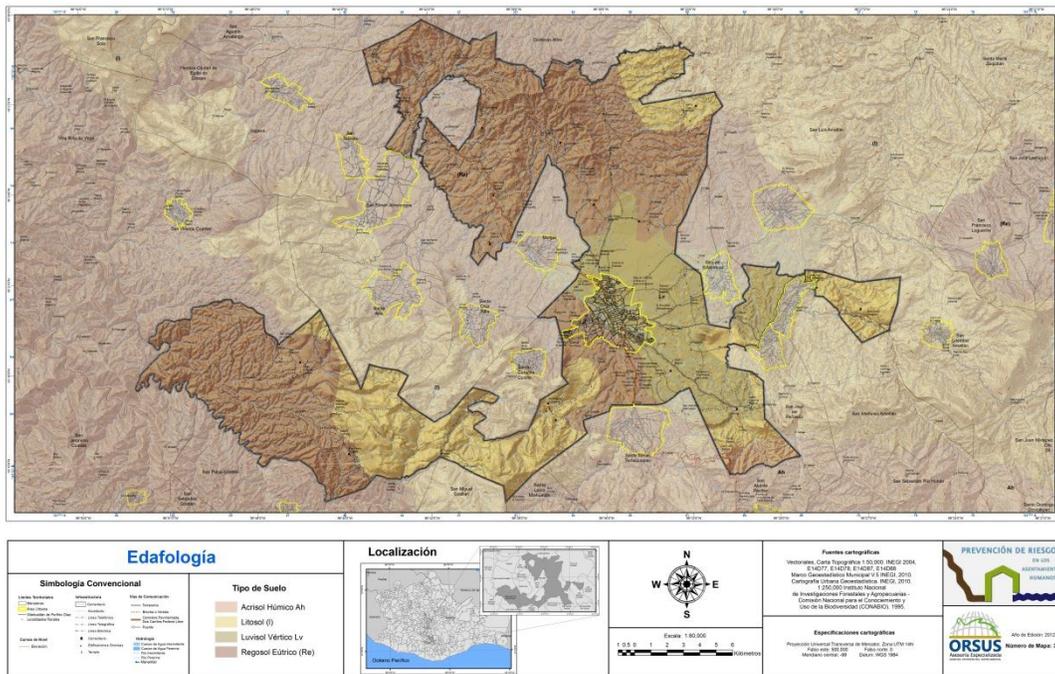


Figura 3.5. Edafología del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.5.- HIDROLOGÍA

De acuerdo a las características hidrológicas de las cuencas, éstas a su vez se regionalizan en Regiones Hidrológico-Administrativas, lo que procura una mejor gestión y uso del recurso hídrico en las cuencas que la integran y los municipios que se benefician. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua, en México

existen 13 Regiones Hidrológico-Administrativas; el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se ubica dentro de la RH-13 Pacífico Sur, territorialmente está circunscrita en Guerrero y Oaxaca, teniendo su sede en la ciudad de Oaxaca de Juárez.

### CUENCAS

De acuerdo con la CNA, en el país se encuentran 314 cuencas hidrológicas clasificadas con base en la red hidrológica superficial. En el territorio municipal de Miahuatlán concurren dos cuencas, la cuenca de Tehuantepec y la cuenca Costa Chica de Guerrero.

En la cuenca Tehuantepec, el principal río es el Tehuantepec, con una longitud aproximada de 240 Km. ocupa el 40 % de la parte este del municipio y equivale a 184km<sup>2</sup>; respecto a la cuenca Costa Chica de Guerrero, en ella cruza el río Verde, ésta subcuenca ocupa el 60% restante de la superficie de Miahuatlán y equivale a 276.96 Km<sup>2</sup>. (Figura 3.6)

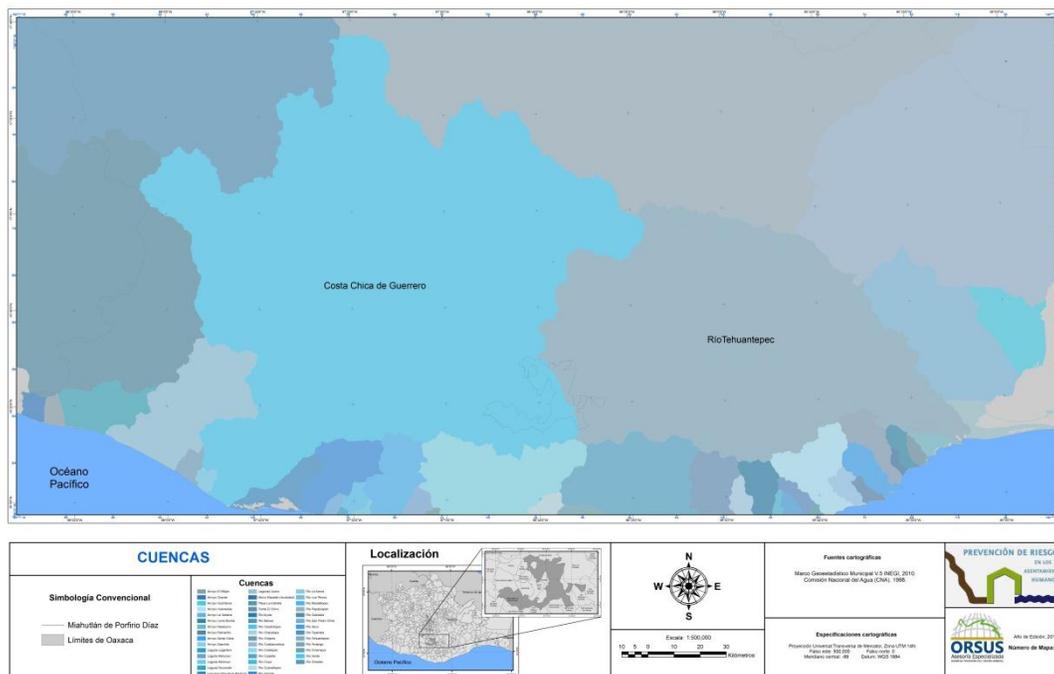


Figura 3.6. Cuencas del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### SUBCUENCAS

Las subcuencas se delimitan por la topografía natural del terreno, en ella corren los afluentes que vierten sus aguas en el río principal, por lo tanto, de acuerdo con la base cartográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía las subcuencas que concurren en el territorio municipal de Miahuatlán son 3, la subcuenca del Atoyac o Alto Verde, que ocupa la porción central del municipio de norte a sur, cubriendo el 50% de su superficie, que equivale 230.80 Km<sup>2</sup>; la de Atoyac o Medio Verde y San Antonio de la Virgen. (Figura 3.7)

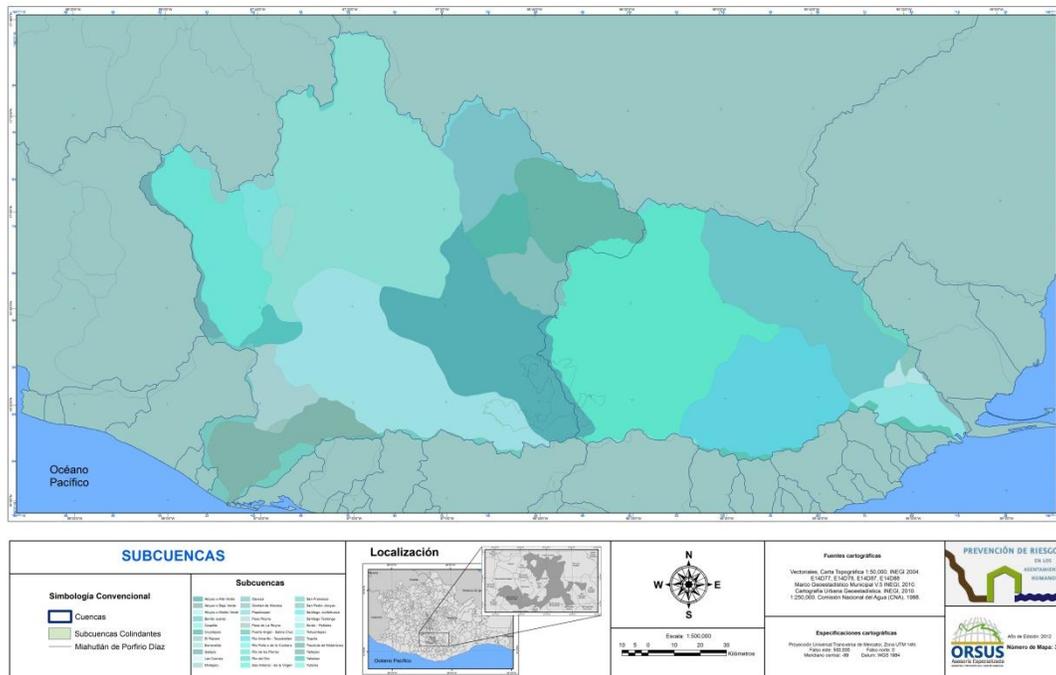


Figura 3.7. Subcuencas Hidrológicas del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## MICROCUCENCAS

Las microcuencas están caracterizadas por sus afluentes que alimentan a los ríos secundarios; algunas microcuencas pueden ser identificadas en el territorio como pequeñas cañadas, quebradas o riachuelos que llevan aguas tributarias a un cauce mayor.

En el municipio se caracterizaron, de acuerdo con la topografía del municipio, 47 micro cuencas; aunque generalmente la mayoría de ellas no tienen cuerpos de agua perenes son indicios de la captación de agua en el municipio, particularmente en temporadas de lluvia; cuando no tienen un cauce generalmente tienen humedad suficiente para la vegetación que se encuentra en ellas.

De las 47 micro cuencas la que más superficie ocupa del municipio es donde se encuentra la localidad El Ocote y ocupa 9.87 Km<sup>2</sup> lo que equivale a 2.3% del total del municipio, la mayor parte de las micro cuencas cuentan con una superficie menor a 5 km<sup>2</sup>. (Figura 3.8)

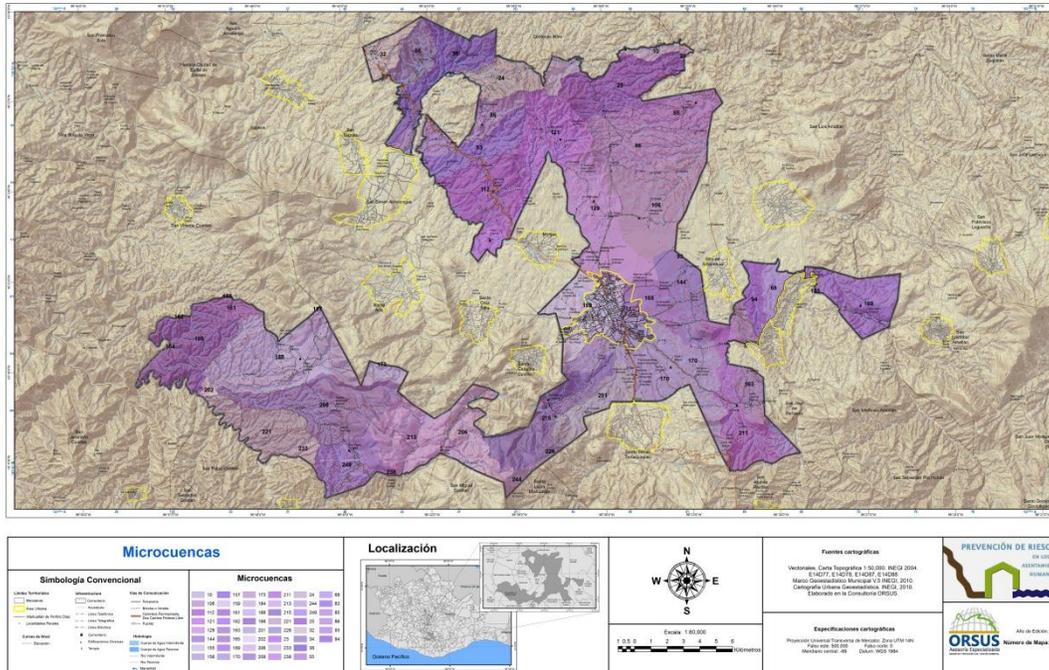


Figura 3.8. Microcuencas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.6.- CLIMATOLOGÍA

El clima del municipio se manifiesta particularmente con las variaciones altitudinales en el territorio, así como la latitud y las condiciones atmosféricas, existe una clasificación universal de los climas en el mundo presentada por Wladimir Peter Köppen, mejor conocida como clasificación Köppen que toma como parámetro principal el comportamiento de las precipitaciones y temperaturas.

En Miahuatlán se identifican 4 clasificaciones de climas: (A)C(wo) Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, se presenta en 55% del territorio, lo que equivale a 253.88 Km<sup>2</sup>. BS1hw Semiárido, Semicálido, se presenta en 10% del territorio, lo que equivale a 46.16 Km<sup>2</sup>, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C., (A)C(w1) Semicálido subhúmedo del grupo C, se presenta en 10% del territorio que equivale a 46.16 Km<sup>2</sup>, tiene una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C., C(w1) Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. (Figura 3.9)

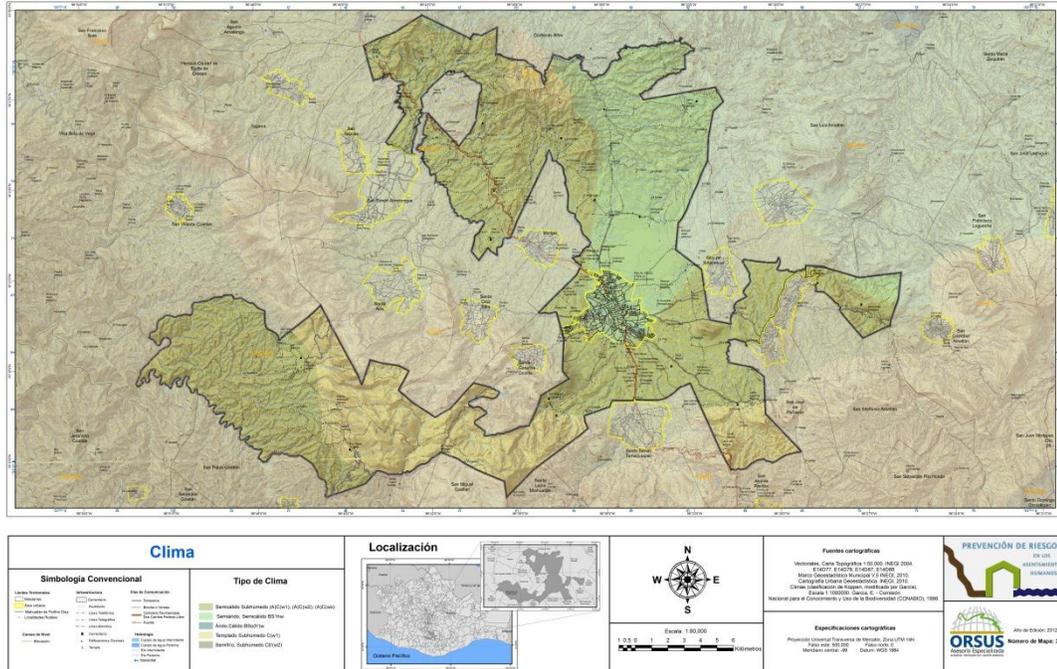


Figura 3.9. Tipo de Clima del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN

El valor de la temperatura media se refiere al promedio anual de las temperaturas normales durante un periodo determinado. El cálculo que se realizó para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se generó a partir de los datos del Sistema de Información Climatológica, CLICOM (CONAGUA, 2010). Se tomó una serie histórica mayor a treinta años, de un periodo de cálculo de 1975 hasta 2009, de las estaciones que se encuentran a más de treinta kilómetros alrededor del Municipio. Posteriormente se llevó a cabo una interpolación con el método de Inverse Distance to a Power a través de Sistemas de Información Geográfica con la finalidad de conocer el comportamiento de esta variable en el Municipio y así lograr una mayor precisión en los datos.

Como se puede observar en no se cuenta con una estación climatológica en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, sin embargo se cuenta con información suficiente para estimar el comportamiento de las variables en estudio. En la figura 3.10 se tiene el mapa de la ubicación de las estaciones de la Comisión Nacional del Agua que se utilizaron para el presente estudio.

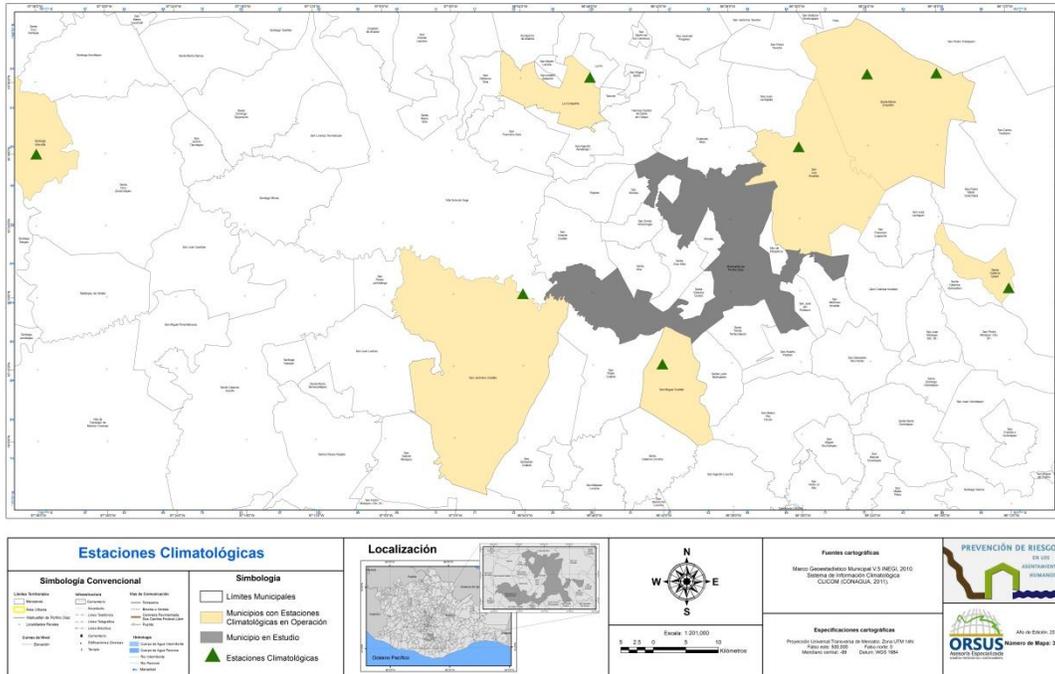


Figura 3.10. Estaciones Climatológicas en el Contexto del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Por otra parte, en la figura 3.11 se tienen los rangos de temperatura media en el Municipio. Es importante señalar que la temperatura media anual del Municipio es de 24°C, de acuerdo a la información oficial contenida en cuadernillo municipal correspondiente.

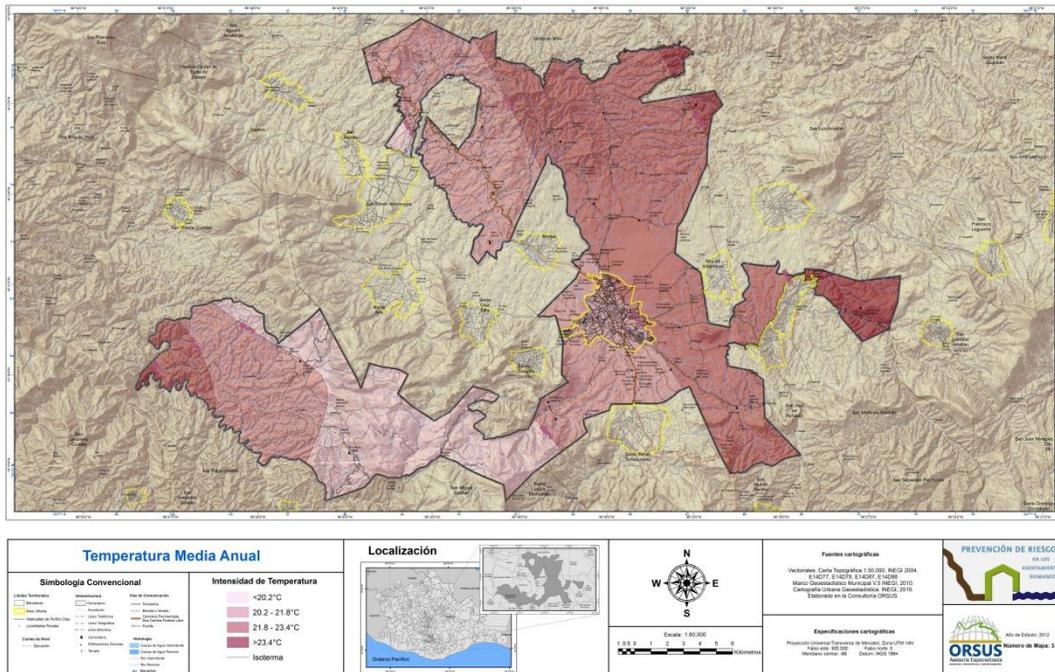
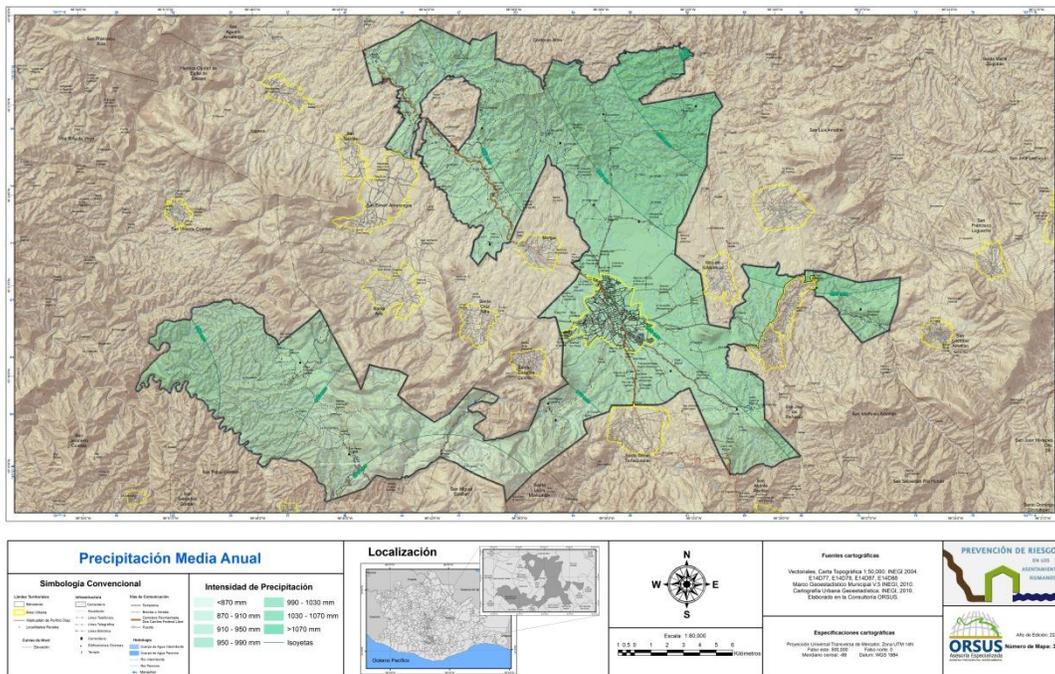


Figura 3.11. Rango de Temperatura Media en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En el Municipio se presentan rangos que van desde temperaturas inferiores a 20.2°C hasta superiores a 23.4°C, las mayores temperaturas se presentan hacia el Este y Oeste del Municipio, la disminución de la intensidad de esta variable se da en el parte Suroeste, mientras que la cabecera municipal oscila alrededor de los 21.8°C.

Respecto a la Precipitación, como se observa en la figura 3.12, el rango de precipitación aumenta de Suroeste a Este del municipio donde los rangos presentes son de 870 mm a 1070 mm anualmente. En la Cabecera Municipal se presentan rangos de precipitación media anual desde 910 hasta 950 mm.



**Figura 3.12.** Precipitación Acumulada Anual en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 3.7.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

#### USO DE SUELO

La clasificación de los usos de suelo en un territorio es el resultado del análisis de las aptitudes naturales que en él se identifican. Para la determinación de las zonas de usos de suelo se emplearon imágenes satelitales Landsat del año 2012, así como cartografía urbana de INEGI, las cuales fueron analizadas con el programa Arcgis 9.3. A partir de este análisis, se determinaron a nivel municipal, ocho unidades de uso de suelo: Bosque de coníferas, bosque de pino encino, bosque de encino, bosque bajo abierto, selva baja caducifolia, vegetación xerófila, área para uso agrícola y/o sin vegetación y área urbana comprendida por la cabecera municipal.

El área comprendida por el bosque de coníferas se localiza al oeste del municipio, en la zona más alta del municipio, con clima templado y pendientes abruptas,



vegetación dominada por árboles perennifolios del grupo de las coníferas, entre las que se cuentan pinos (*Pinus*) y oyameles (*Abies*). Más al este se encuentra la zona que comprende bosque de pino-encino.

El bosque de encino, abarca un área no tan extensa del municipio se ubica al sur del municipio, siendo el *Pinus quercus* (encino) una de las especies predominantes, hacia las zonas límites de estos ecosistemas encontramos presencia de vegetación xerófila.

Dentro del municipio se localizó un área extensa de vegetación xerófila, este tipo de comunidad son las menos afectadas por las actividades humanas, como consecuencia de las condiciones climáticas imperantes que no son favorables para el desarrollo de la agricultura o de la ganadería intensiva, así como por la vegetación que albergan estas áreas.

La comunidad vegetal comprendida por bosque abierto, se encuentra conformada por árboles bajos de 4 a 8 m de altura, por lo regular espaciados de tal forma que rara vez sus copas se llegan a juntar, quedando grandes espacios formados sobre todo por una capa de gramíneas. Este tipo de vegetación es una zona de transición entre los pastizales y los bosques de encino, así como en lomeríos.

En la zona noreste del municipio se ubicó un área de selva baja caducifolia, esta es una comunidad arbórea de escasa altura, durante la época de sequía prácticamente la totalidad de los elementos arbóreos y arbustivos que la componen tiran sus hojas, dejando un paisaje sumamente seco. Muchas de las especies que la conforman presentan espinas en sus tallos, ramas y hojas, además de la ocurrencia de especies cactáceas. Con relación al uso de suelo para cultivo se tiene que para el 2011, los principales productos agrícolas son: de acuerdo a las características climáticas del estado en agave, subsecuentemente ajo, alfalfa, cebolla, chile verde, durazno, frijol, maíz, manzana, orégano, tomate rojo y tomate verde. Sumando una superficie sembrada de 8,718 Ha. de acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pequera (SIAP).

El área considerada como urbana es la comprendida por la cabecera municipal, Miahuatlán de Porfirio Díaz.

En el Municipio se identificaron los siguientes usos de suelo:

| DETALLES                               | Área (km2) | Superficie |
|----------------------------------------|------------|------------|
| área agrícola y/o suelo sin vegetación | 204.6      | 13.74 %    |
| Bosque de encino                       | 38.0       | 47.50 %    |
| Vegetación xerófila                    | 131.6      | 3.5 %      |
| Selva baja caducifolia                 | 9.9        | 14.61 %    |
| Bosque de pino encino                  | 40.5       | 4.66 %     |
| Bosque bajo abierto                    | 12.9       | 5.5 %      |
| Bosque de coníferas                    | 15.3       | 5.2 %      |
| Área urbana                            | 14.6       | 5.2 %      |

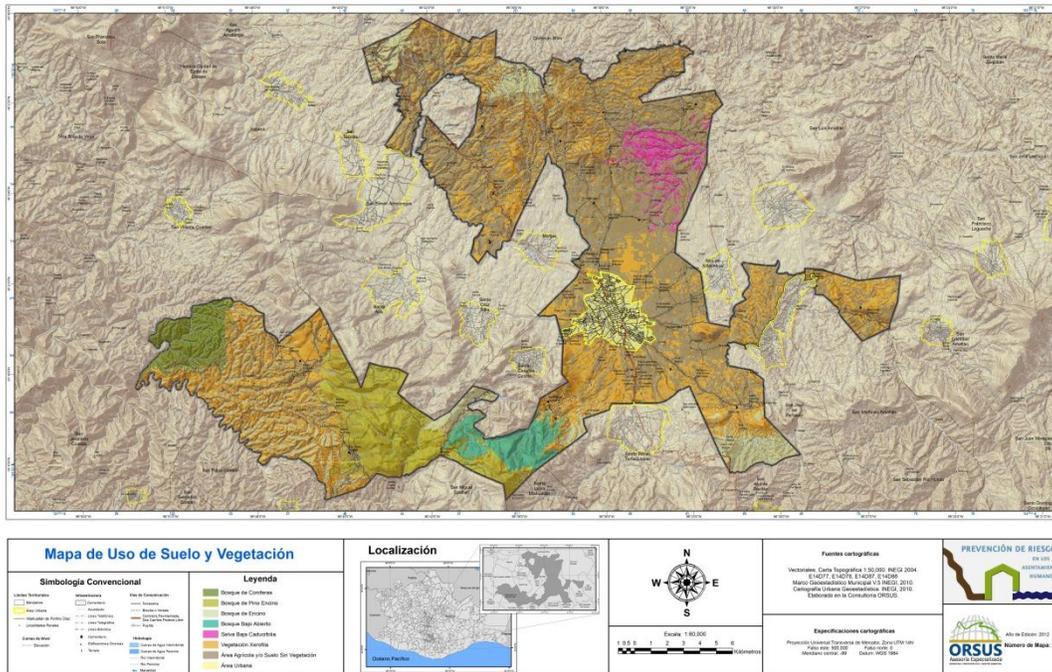


Figura 3.13. Uso de Suelo del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 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).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, institución que designa las áreas de conservación, no ha considerado alguna zona en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz.

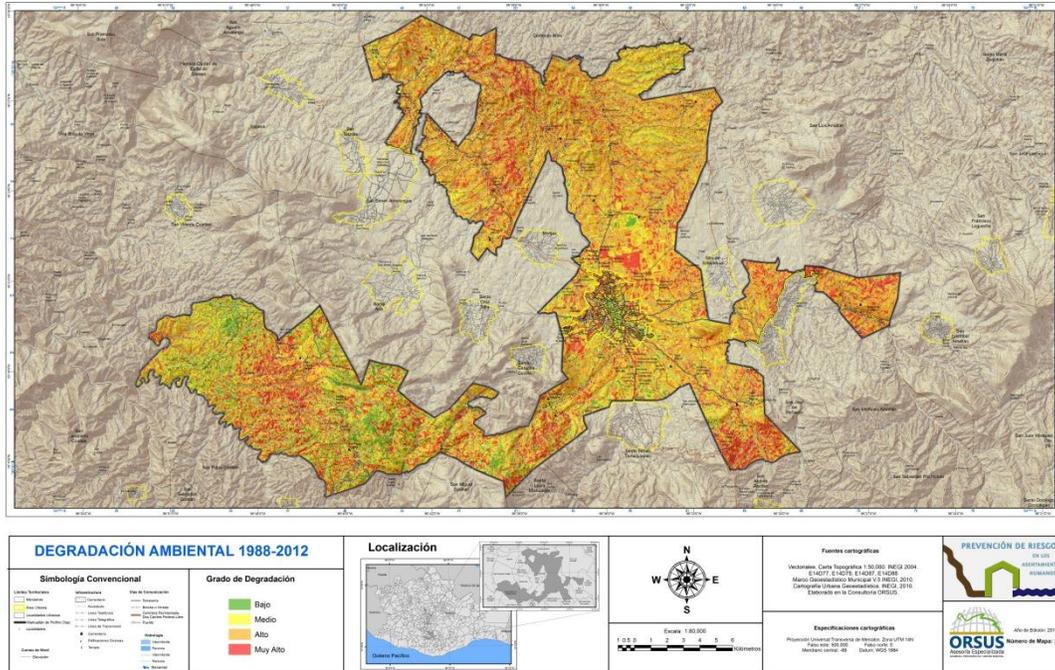
### 3.9.- PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La problemática ambiental a menudo es interpretada como la contaminación del aire, los residuos sólidos (basura) y la intensidad de actividades que deterioran los recursos naturales en el entorno de los asentamientos, sin embargo, además de los factores anteriores también se caracteriza por la disminución de recursos naturales, lo que se interpreta más fácilmente con la alteración de los ciclos naturales, esencialmente del agua y del oxígeno o la fotosíntesis.

Para tener un aproximado a ésta problemática se estima el NDVI (Índice de Vegetación Diferencial Normalizada) en el municipio en un período de 24 años desde 1988 al 2012 el análisis de enfoca a determinar el desarrollo de la vegetación y por consecuencia la producción de la vegetación.

La figura 3.14 de degradación ambiental se identifican con tonos rojos y naranjas las zonas que presentan mayor alteración antropogénica, es decir, son zonas en donde la vegetación se ve afectada por las actividades del hombre y existe poco

desarrollo de la vegetación primaria; en tono amarillo se presentan las zonas en donde se combina la vegetación natural junto con la agricultura, principal actividad económica del municipio; finalmente en tono verde se identifican las áreas con mayor actividad biótica y con un mejor desarrollo de la vegetación natural.



**Figura 3.14.** Mapa de Degradación Ambiental del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

**Tabla 3.1.** Superficie de uso de suelo con relación al grado de degradación ambiental en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| ÍNDICE DE DEGRADACIÓN | TIPO DE USO DE SUELO                   | SUPERFICIE DE ACUERDO A USO DE SUELO (HECTÁREAS) | PORCENTAJE RESPECTO A SUPERFICIE TOTAL MUNICIPAL (%) |
|-----------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Muy Alto</b>       | Bosque de Pino-Encino                  | 743.76                                           | 1.61                                                 |
|                       | Vegetación Xerófila                    | 315.1                                            | .68                                                  |
|                       | Bosque Bajo Abierto                    | 292.05                                           | .63                                                  |
|                       | Área Agrícola y/o Suelo Sin Vegetación | 220.23                                           | .47                                                  |
|                       | Área Urbana                            | 180.99                                           | .39                                                  |
|                       | Selva Baja Caducifolia                 | 118.41                                           | .25                                                  |
|                       | Bosque de Coníferas                    | 109.22                                           | .23                                                  |
|                       | Bosque de Encino                       | 101.55                                           | .21                                                  |
|                       | <b>Total</b>                           | <b>2081.31</b>                                   | <b>4.5</b>                                           |
| <b>Alto</b>           | Área Urbana                            | 728.78                                           | 1.57                                                 |
|                       | Vegetación Xerófila                    | 621.26                                           | 1.34                                                 |



|                                        |                                        |                       |             |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|-------------|
|                                        | Selva Baja Caducifolia                 | 591.61                | 1.28        |
|                                        | Bosque Bajo Abierto                    | 514.33                | 1.11        |
|                                        | Bosque de Coníferas                    | 478.18                | 1.03        |
|                                        | Bosque de Encino                       | 149.57                | .32         |
|                                        | Área Agrícola y/o Suelo sin Vegetación | 134.04                | .29         |
|                                        | Bosque de Pino Encino                  | 100.28                | .21         |
|                                        | <b>Total</b>                           | <b>3,218.05</b>       | <b>7.18</b> |
| <b>Medio</b>                           | Bosque de Pino-Encino                  | 997.57                | 2.16        |
|                                        | Bosque de Coníferas                    | 741.06                | 1.60        |
|                                        | Área Agrícola y/o Suelo Sin Vegetación | 441.66                | .95         |
|                                        | Área Urbana                            | 433.81                | .93         |
|                                        | Bosque Bajo Abierto                    | 412.45                | .89         |
|                                        | Vegetación Xerófila                    | 310.39                | .67         |
|                                        | Selva Baja Caducifolia                 | 277.06                | .60         |
|                                        | Bosque de Pino-Encino                  | 139.9                 | .30         |
|                                        | <b>Total</b>                           | <b>3,753.06</b>       | <b>8.1</b>  |
|                                        | <b>Bajo</b>                            | Bosque de Pino-Encino | 908.39      |
| Vegetación Xerófila                    |                                        | 695.13                | 1.50        |
| Área Agrícola y/o Suelo Sin Vegetación |                                        | 445.63                | .96         |
| Bosque de Encino                       |                                        | 295.33                | .63         |
| Bosque de Coníferas                    |                                        | 203.4                 | .44         |
| Área Urbana                            |                                        | 120.39                | .26         |
| Bosque Bajo Abierto                    |                                        | 76.51                 | .16         |
| Selva Baja Caducifolia                 |                                        | 6.81                  | .01         |
| <b>Total</b>                           | <b>2751.59</b>                         | <b>5.92</b>           |             |

Dentro de la problemática ambiental, además de estimar la degradación ambiental que sufre el territorio también influyen otras variables en su deterioro, la falta de servicios básicos en muchas zonas también se traducen en la alteración del medio ambiente, cuando una vivienda con cuenta con drenaje el principal vertedero de éstos desechos es el exterior, ya sean cuerpos de agua, letrinas, etc. así como residuos sólidos (basura) que poco a poco erosionan el suelo y pierde nutrientes y fertilidad, así como la infraestructura urbana, con la construcción de nuevas carreteras se llegan a alterar ciclos biológicos en los espacios naturales.



## **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 prevaeciente 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.

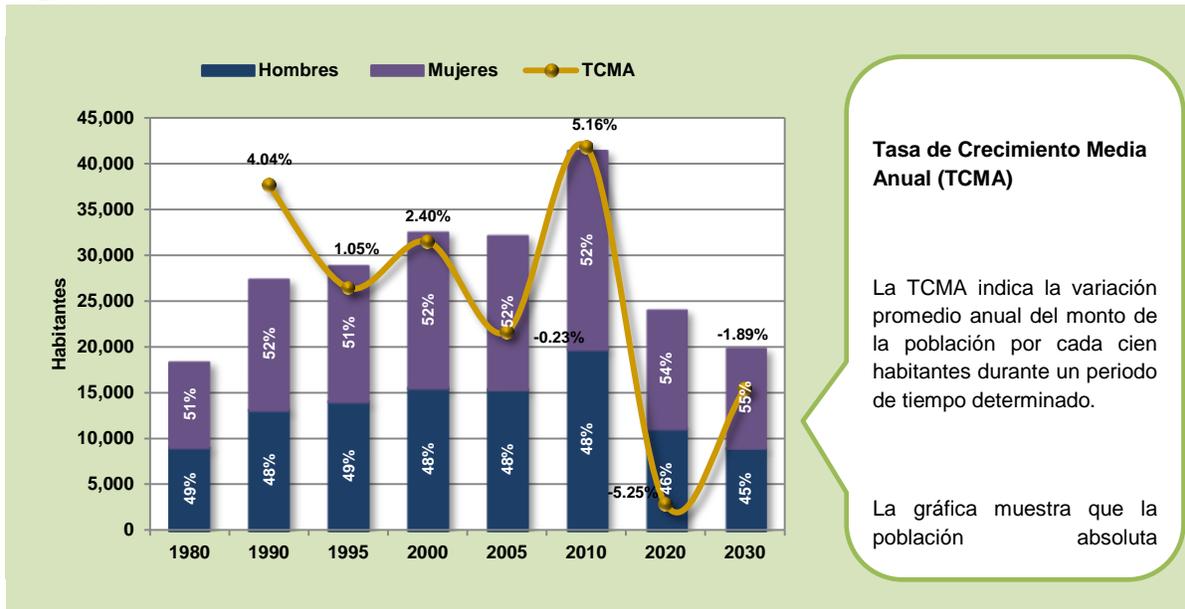
### **4.1. ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS: DINÁMICA DEMOGRÁFICA, DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN, MORTALIDAD, DENSIDAD DE POBLACIÓN.**

El municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz tiene una población total de 41,387 habitantes con 19,792 hombres y 21,595 mujeres de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, con una relación de 91.7 hombres por cada 100 mujeres. Representando 1.09% 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz ha tenido como resultado 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 1970 – 2030.



**Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA)**

La TCMA indica la variación promedio anual del monto de la población por cada cien habitantes durante un periodo de tiempo determinado.

La gráfica muestra que la población absoluta

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 1980 a 2010, la población ha pasado de 18,469 a 41,387, es decir un incremento de 22,918 habitantes, lo que representa una TCMA igual a 2.73 por ciento, de mantenerse está dinámica, la población se duplicaría en 25.6 años. Respecto al crecimiento total, en este periodo fue de 124.09 por ciento, superior al crecimiento total que presentó el Estado de Oaxaca de 100.6 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 2.08 por ciento durante el mismo periodo de tiempo. (Tabla 4.1)

**Tabla 4.1.** Localidades con Mayor TCMA en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 1990-2010.

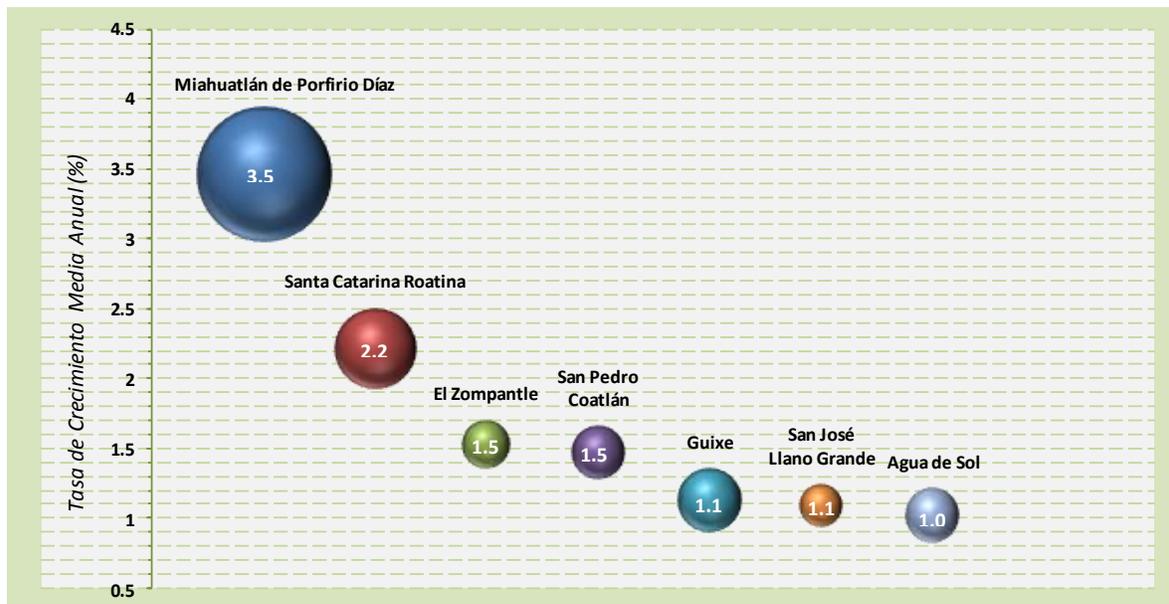
| LOCALIDAD                   | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | TCMA (%) |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|----------|
| Rancho Robles (La Majada)   | 41        |         |         | 5.91     |
| Barrio Dolores              | 138       |         |         | 4.34     |
| El Bejuco                   | 172       |         |         | 3.65     |
| Miahuatlán de Porfirio Díaz | 23,940    |         |         | 3.47     |

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: Miahuatlán de Porfirio Díaz, Santa Catarina Roatina, El Zompantle, San Pedro Coatlán, Guixe, San José Llano Grande y Agua de Sol. Lo anterior se puede corroborar en la figura 4.1 y en el cuadro 4.2 que se muestra a continuación, en ambos las dimensiones de los puntos de las localidades, corresponde con el tamaño de su población.

**Cuadro 4.2.** Principales Localidades por Distribución Poblacional y TCMA en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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, 35 de las localidades registraron un decrecimiento de hasta 13 por ciento. Además, de la creación de 37 localidades durante el mismo periodo, la mayoría situadas en la periferia del área urbana, principalmente al Sur, en los márgenes de la carretera estatal que conecta la cabecera municipal y la localidad urbana Santo Tomás Tamazulapan. Lo que puede deberse, a la búsqueda de oportunidades y nuevas fuentes de ingreso en los sectores servicio y comercio, por parte de la población tradicionalmente dedica al campo.

En suma, en el mediano y largo plazo se espera una mayor concentración de población en la cabecera municipal, que tendrá que acompañarse de desarrollos habitacionales con el equipamiento y servicios necesarios. Así como, la creación de nuevas áreas urbanas posiblemente en la zona más septentrional del municipio o en su zona oriental, que se encuentran vinculadas a localidades urbanas aledañas.

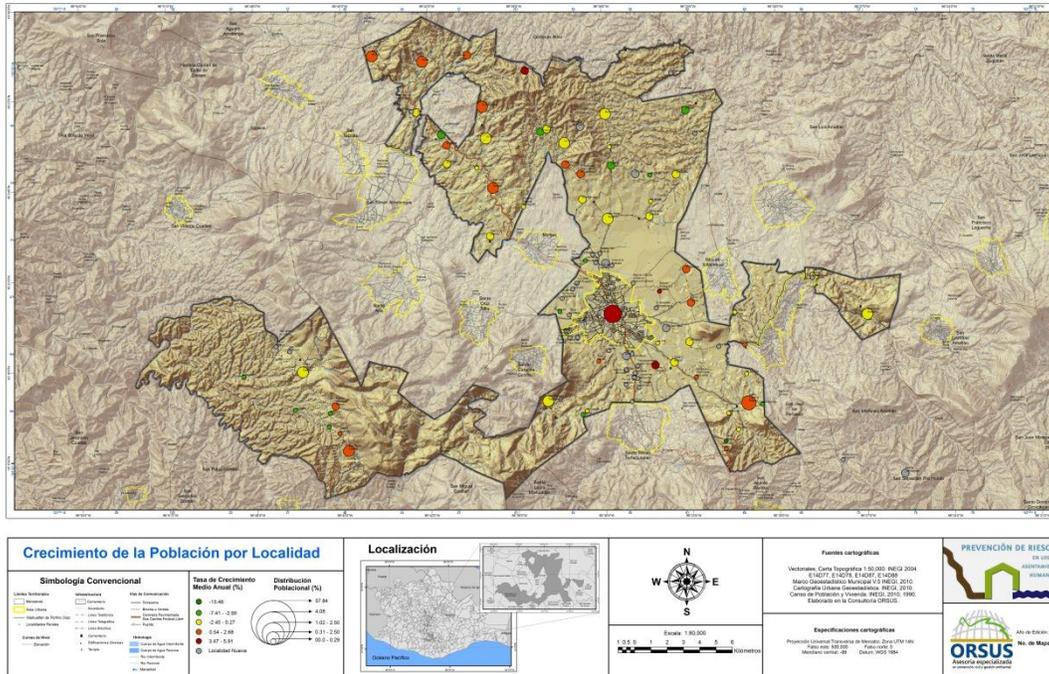
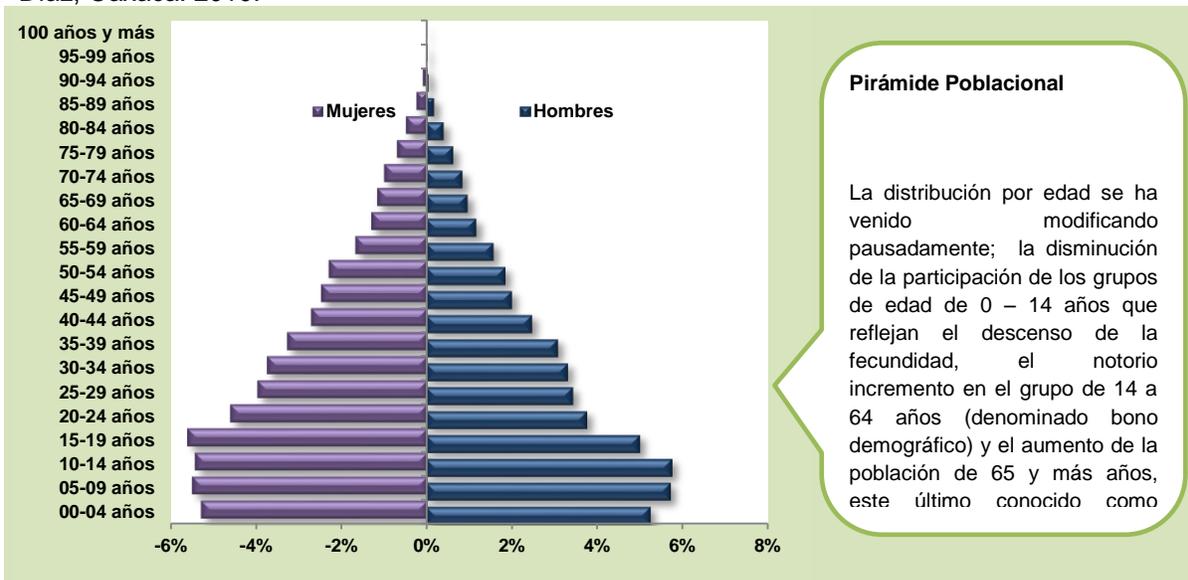


Figura 4.1. Crecimiento de la Población en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

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. (Ver Cuadro 4.3)

Cuadro 4.3. Estructura de la Población por Edad y Sexo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.



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



En el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz el mayor grueso de la población se concentra en los grupos de edad de 15 a 64 años (60% del total), seguido del grupo de 0 a 14 años con 33% del total. Por otra parte, el grupo de 65 años y más aún concentra el menor porcentaje de población con 7% del total. 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, 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.

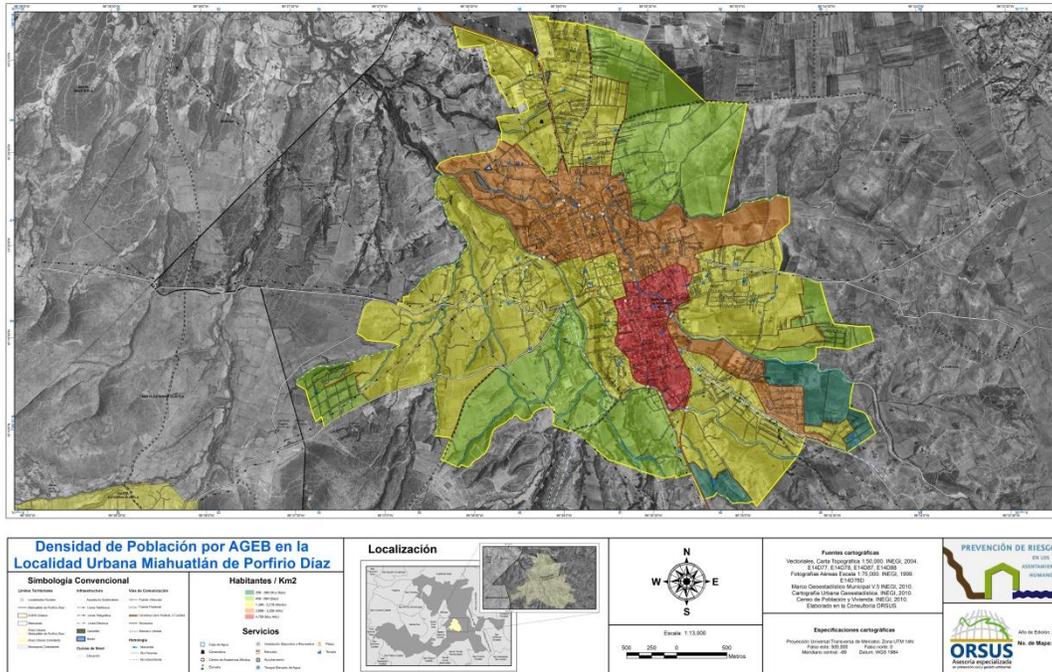
La Densidad de Población (DP) es un indicador demográfico que muestra el grado de concentración de habitantes sobre el área geográfica en la cual se asientan, comúnmente, ésta se expresa en habitantes sobre kilómetros cuadrados. En su forma matemática se expresa de la siguiente manera:

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

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

Miahuatlán de Porfirio Díaz tiene una extensión territorial de 461.61 km<sup>2</sup>, a lo que corresponde una densidad de población de 89.7 habitantes por kilómetro cuadrado. (Ver Cuadro 4.4)

A nivel urbano, considerando que la cabecera tiene una superficie de 14.70 Km<sup>2</sup> y 23,940 habitantes, tiene una densidad de 1,629 habitantes por kilómetro cuadrado, que lo ubica en el lugar 113 entre las zonas urbanas de Oaxaca con mayor densidad. El siguiente mapa muestra las zonas que mayor concentración de población tienen por metro cuadrado en la localidad urbana de Miahuatlán de Porfirio Díaz, en él se observa una mayor densidad en el centro, específicamente en las colonias Centro, San Francisco, San Martín Caballero, La Labor de Medina, Ignacio Manuel Altamirano; y parte de las colonias Santa Cecilia, la Merced, Emiliano Zapata, San Juan Bosco, Barrio Lachindo, 20 de Noviembre y Arriba. (Ver Figura 4.2)



**Figura 4.2.** Densidad de la Población por AGEB en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

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.<sup>1</sup>

Como un primer indicador para sustentar el patrón descrito anteriormente, se analiza la dispersión poblacional del municipio. Esta muestra que la proporción total de personas que viven en localidades con menos de 2,500 habitantes se encuentra disminuyendo, pasando de 55.9 en el año 1990 a 42.2 por ciento (17,447 personas) en el 2010; contrariamente al índice de urbanización que actualmente es de 57.8 por ciento (23,940 personas).

Dicha dinámica se aprecia mejor a través de la TCMA, que en el caso de las zonas urbanas muestra un tendencia positiva (3.47%), superior a la tasa que muestran las localidades rurales durante el mismo periodo (0.64%) y a la total municipal (2.07%).

<sup>1</sup> 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



Por lo que, debido al porcentaje actual de habitantes residiendo en localidades con más de 2, 500 habitantes, el Municipio puede considerarse urbano. De seguir la 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.

En contraste, la población en localidades rurales continuará decreciendo. Aunque, hay que destacar, el incremento de dichas localidades en número, de 64 en 1990 a 99 en el 2010. Por lo que, a pesar de que la participación relativa de la población que habita en estas localidades disminuyó durante los años mencionados y aparentemente el indicador de dispersión es positivo, Miahuatlán de Porfirio Díaz en el 2010 tiene un reto de dispersión de habitantes en comunidades pequeñas.

**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 Oaxaca concentra 3.38 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.<sup>2</sup>

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 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, considerando que las localidades con mayor concentración de población (zonas urbanas) serán las que representen un mayor riesgo ante desastres<sup>3</sup>.

En este sentido, Miahuatlán de Porfirio Díaz muestra su mayor concentración de población en la cabecera municipal, así como en la zona Norte y Oeste, que en el mediano plazo podrían albergar nuevas localidades urbanas, como es el caso de Agua del Sol, Guixe, Santa Catarina Roatina y San Pedro Amatlán, entre otras. (Figura 4.3)

La siguiente tabla ofrece de manera puntual las localidades que mayor porcentaje de población tienen respecto del total municipal, las cuales es importante referenciar en el territorio municipal (Tabla 4.2), para así contar con un indispensable instrumento de planeación y prevención de riesgos.

**Tabla 4.2.** Localidades con Más Población Respecto del Total en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.

| LOCALIDAD                          | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | DISTRIBUCIÓN (%) |
|------------------------------------|-----------|---------|---------|------------------|
| <b>Miahuatlán de Porfirio Díaz</b> | 23,940    |         |         | <b>57.84</b>     |
| <b>Santa Catarina Roatina</b>      | 1,689     |         |         | <b>4.08</b>      |
| <b>Guixe</b>                       | 1,033     |         |         | <b>2.50</b>      |
| <b>Agua de Sol</b>                 | 737       |         |         | <b>1.78</b>      |
| <b>San Pedro</b>                   | 694       |         |         | <b>1.68</b>      |

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

<sup>3</sup> 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.



|                       |     |             |
|-----------------------|-----|-------------|
| <b>Coatlán</b>        |     |             |
| <b>San Miguel</b>     | 644 | <b>1.56</b> |
| <b>Yogovana</b>       |     |             |
| <b>San Pedro</b>      | 635 | <b>1.41</b> |
| <b>Amatlán</b>        |     |             |
| <b>El Zompantle</b>   | 585 | <b>1.38</b> |
| <b>Santa Catarina</b> | 570 | <b>1.25</b> |
| <b>Coatlán</b>        |     |             |
| <b>La Soledad</b>     | 519 | <b>1.17</b> |

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

Como ya se mencionó, contrariamente a las localidades enlistadas arriba, existen en el Municipio un gran número de comunidades con poco número de habitantes, que también es importante ubicar espacialmente (Figura 4.3), puesto que varias de ellas presentan los más altos porcentajes de carencia y rezago en materia de servicios básicos y salud, situación que las pone en clara desventaja y vulnerabilidad ante el impacto de fenómenos sean naturales o antropogénicos.

Concluyendo sobre este rubro, el municipio tiene un gran reto en materia de prevención y mitigación de desastres. Por una parte, equipando las zonas urbanas con la infraestructura de mitigación necesaria y capacitando al grueso de su población, para que se encuentre preparada ante cualquier eventualidad. E igualmente, capacitando, organizando y auxiliando la población rural, dispersa en todo el territorio municipal.

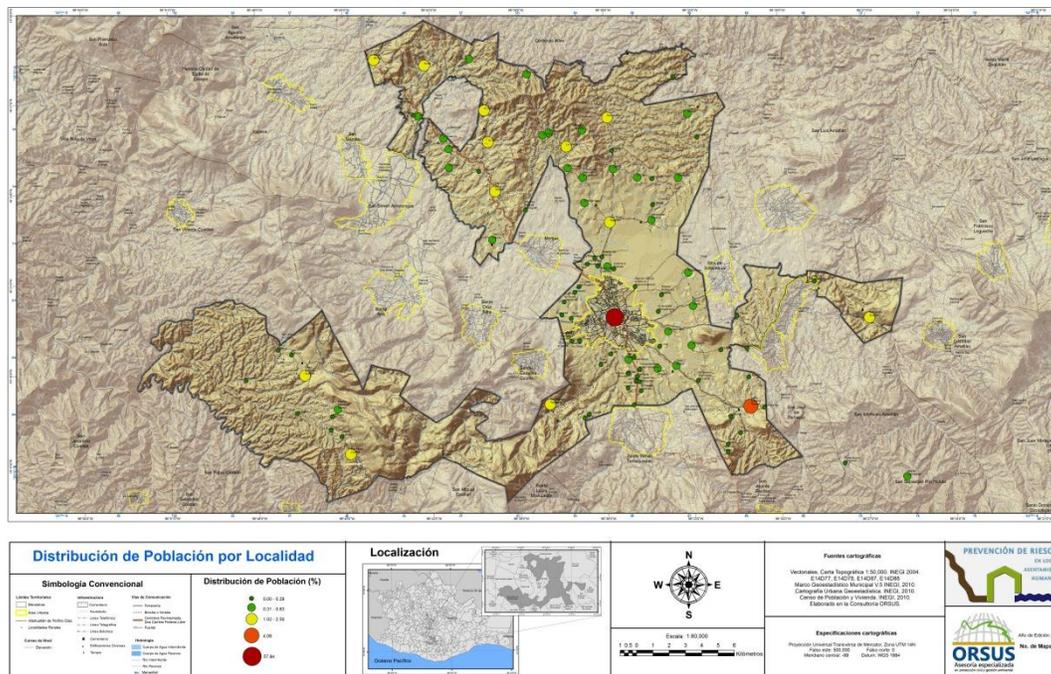
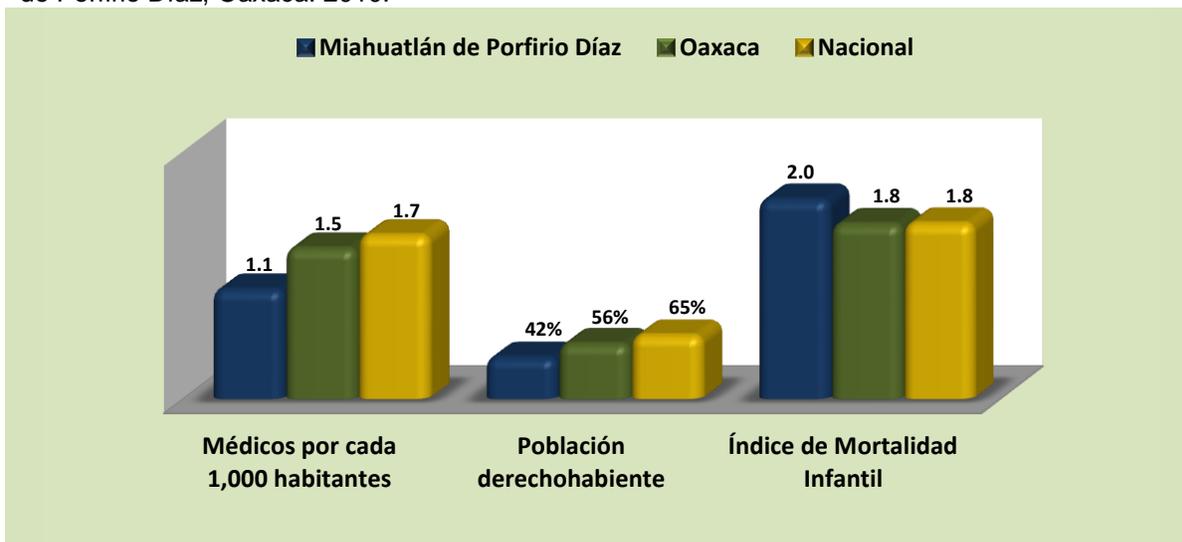


Figura 4.3. Distribución de la Población en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## 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.<sup>4</sup>

**Cuadro 4.6.** Indicadores de Salud. Comparativo Nacional y Estatal con el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz existen 1.1 médicos por cada 1,000 habitantes, lo que de acuerdo a los estándares que establece la Secretaría de Salud indica una aceptable capacidad de atención a la población.<sup>5</sup> (Ver Cuadro 4.6)

De acuerdo a los datos de INEGI, el número de defunciones infantiles menores a un año para el 2010 ascendió a 11, respecto al número de nacimientos que sumaron 545; resultando una tasa de mortalidad infantil de 2.02 por ciento, que se traduce en que por cada 100 nacimientos hay 2 defunciones infantiles. Dejando ver que un recién nacido tiene menor porcentaje de sobrevivir en su primer año de vida que a nivel estatal y nacional, así como la menor calidad de atención a la salud en el caso de las madres.

El 57 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 23,638 habitantes en términos absolutos. En contraparte, el 42 por ciento de la población es derechohabiente y se encuentra inscrita principalmente al IMSS (53.01% del total de población derechohabiente),

<sup>4</sup> 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

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



Seguro Popular (25.85% del total de población derechohabiente) e ISSSTE (11.58% del total de población derechohabiente).

La población total con limitación en la actividad representa 4.33% de la población total municipal en el año 2010, que en términos absolutos significa 1,793 habitantes entre hombres y mujeres. Las localidades que tienen mayor población absoluta con alguna limitación en la actividad son: Miahuatlán de Porfirio Díaz, Santa Catarina Roatina, Guixe, Bramaderos y El Tecolote. 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.** Principales localidades de población con limitación en la actividad en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.

| Localidad                   | Población Total  | Población con limitación en la actividad |                                       |                             |                                      |               |                                |                                                |               |
|-----------------------------|------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------|
|                             |                  | TOTAL                                    | Para caminar o moverse, subir o bajar | Para ver, aun usando lentes | Para hablar, comunicarse o conversar | Para escuchar | Para vestirse, bañarse o comer | Para poner atención o aprender cosas sencillas | Mental        |
| <b>Oaxaca</b>               | <b>3,801,962</b> | <b>198,324</b>                           | <b>109,162</b>                        | <b>59,011</b>               | <b>27,117</b>                        | <b>16,785</b> | <b>7,523</b>                   | <b>6,964</b>                                   | <b>14,394</b> |
| Total del Municipio         | 41,387           | 1,793                                    | 985                                   | 463                         | 156                                  | 207           | 95                             | 73                                             | 198           |
| Miahuatlán de Porfirio Díaz | 23,940           | 1,039                                    | 592                                   | 286                         | 87                                   | 125           | 56                             | 39                                             | 92            |
| Santa Catarina Roatina      | 1,689            | 69                                       | 47                                    | 16                          | -                                    | 3             | 4                              | 6                                              | 4             |
| Guixe                       | 1,033            | 45                                       | 17                                    | 22                          | 2                                    | 1             | -                              | -                                              | 3             |
| Bramaderos                  | 486              | 35                                       | 17                                    | 7                           | 5                                    | 1             | 1                              | 2                                              | 12            |
| El Tecolote                 | 293              | 34                                       | 1                                     | -                           | -                                    | 1             | 2                              | -                                              | 30            |
| Agua de Sol                 | 737              | 31                                       | 6                                     | 15                          | 4                                    | 4             | -                              | -                                              | 3             |
| San José Llano Grande       | 458              | 29                                       | 17                                    | 10                          | -                                    | 4             | 3                              | 1                                              | 3             |
| Santa Cruz Monjas           | 263              | 28                                       | 21                                    | 5                           | -                                    | 2             | 1                              | -                                              | 4             |
| El Tepehuaje                | 297              | 27                                       | 19                                    | 8                           | 3                                    | 5             | 4                              | 2                                              | 1             |
| El Chamizo                  | 216              | 27                                       | 25                                    | 2                           | 2                                    | 5             | -                              | -                                              | -             |

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

La figura 4.4 muestra el porcentaje de población con alguna limitación en la actividad en las distintas localidades del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, en ésta destaca la presencia de algunas localidades alejadas de la cabecera, que no obstante su poca concentración de habitantes, tienen altos porcentajes de población con discapacidad, como es el caso de San Guillermo, El Tunillo, Piedras Negras (Taragutín), El Chamizo, El Tepehuaje, La Chaga, El Nanche, Santa Cruz Monjas, Temascales, El Armadillo, Río Canela, El Cerrito, El Gueche, Galavillina y Alrededores de San Ildefonso. Debido a lo anterior, es importante que el Municipio



tome las medidas preventivas pertinentes para ayudar a dicha población vulnerable físicamente y que se encuentren preparados ante algún evento de peligroso.

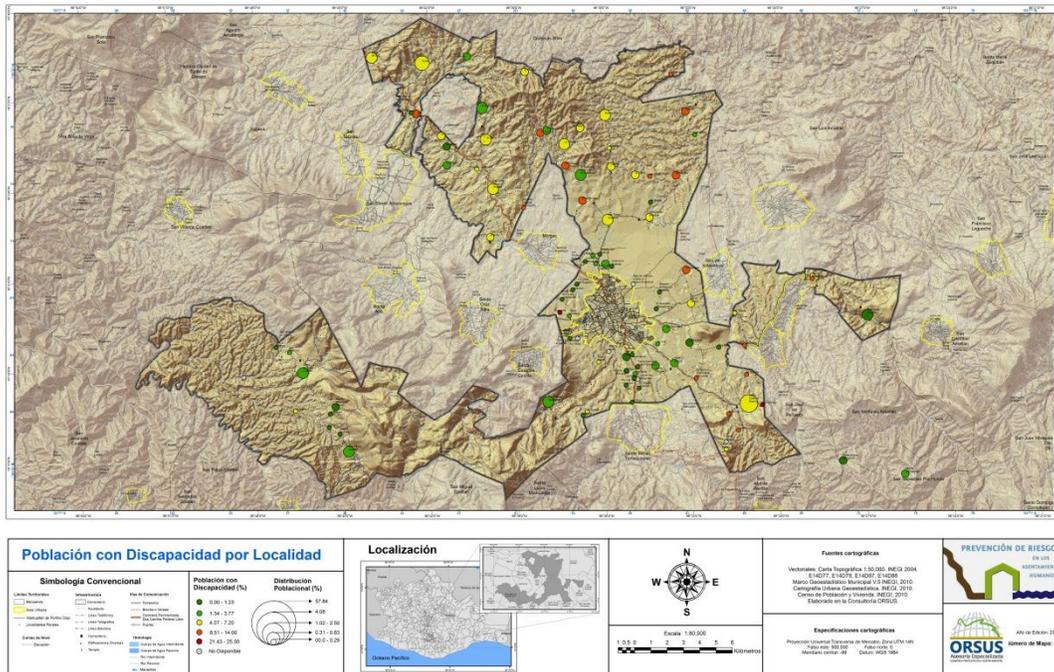


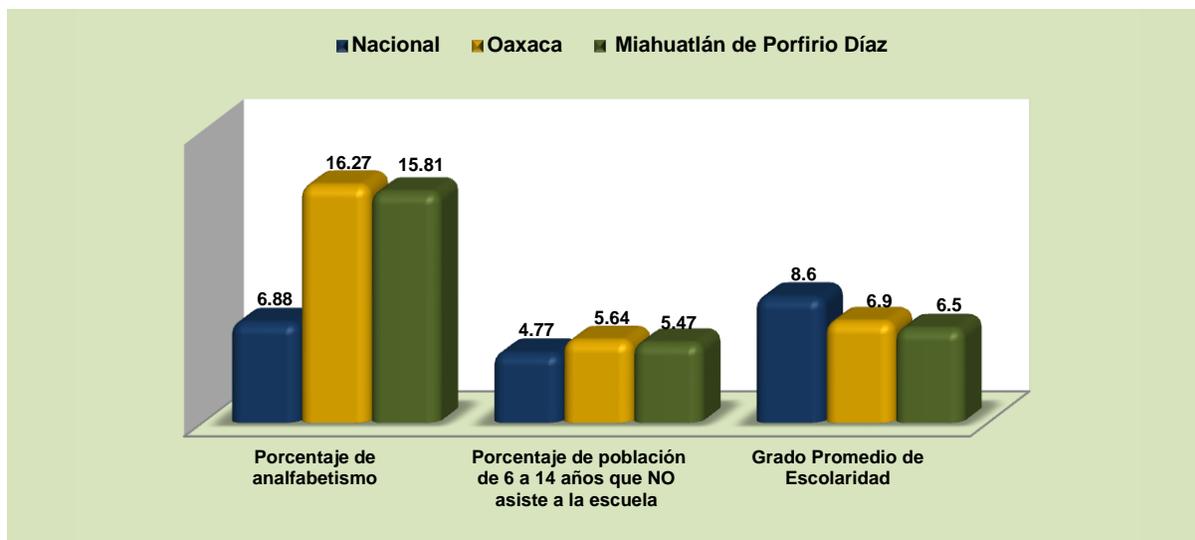
Figura 4.4. Porcentaje de población con discapacidad en las localidades del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En general en materia de salud, el Municipio presenta niveles bajos de cobertura en los servicios médicos e infraestructura, con aún tiene un alto porcentaje de población no derechohabiente, además de una alta tasa de mortalidad infantil, que puede indicar una mala calidad en el servicio. Esto puede afectar negativamente y limitar las acciones que puedan emprenderse en caso de atención de un peligro, por fenómenos naturales o antropogénicos, 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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 15.81% no saben leer ni escribir. (Ver Cuadro 4.7)

En tanto, el porcentaje de la población que no asiste a la escuela a nivel municipal es de 5.47% del total de población de 6 a 14 años. Respecto de la población de 3 años y más, el 70.1% está cursando el nivel de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), el 0.01% cursa algún estudio técnico o comercial y 14% educación posbásica.

Finalmente, se obtiene el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más del municipio, el cual es de 6.5; esto significa que la mayor parte de la población ha concluido satisfactoriamente su educación primaria e iniciado el primer grado de secundaria, encontrándose por debajo del grado promedio de escolaridad nacional y estatal.

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 respecto a los indicadores a nivel nacional, 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.



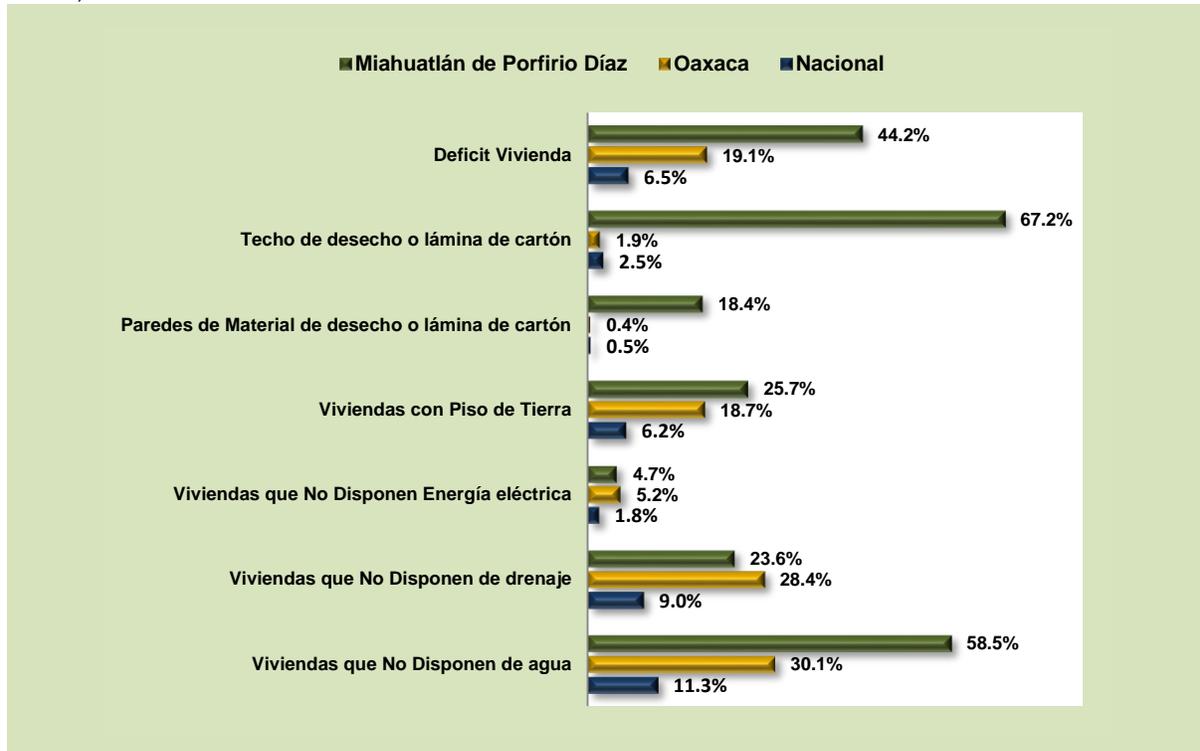
### VIVIENDA Y MARGINACIÓN

El Total de Viviendas Habitadas (TVH) en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz ascendió de 5,162 a 9,601 en el periodo comprendido entre 1990 y 2010, lo que ha significado un crecimiento de 86 por ciento, equivalente a 4,439 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 para 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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 5,562 Viviendas Particulares Habitadas (VPH) no cuentan con este servicio. Lo que representa 58.5% del total de VPH que es igual a 9,503. (Ver Cuadro 4.8)

Para el indicador de porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje, hay un total de 2,241 VPH en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz 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 4.7% no disponen del servicio. Lo que significa en términos absolutos, que 443 VPH no tienen electricidad de un total de 9,503.

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 4,198 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 25.7%, equivalente a 2,446 viviendas; y respecto al porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón es de 18.4% del total de viviendas del municipio, igual a 1,752 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, debido a que no tiene los espacios adecuados para el desarrollo de distintas actividades que son esenciales para las personas.<sup>6</sup>

El municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, tiene en promedio 1.34 ocupantes por cuarto en la vivienda, por lo que se considera que no tiene ningún nivel de hacinamiento. Respecto a los datos proporcionados por CONAPO, en el ÍM 2000 el municipio presentaba 65.42% de ocupantes en viviendas con algún nivel de hacinamiento, afectando a un total de 21,296 habitantes; mostrando un incremento

---

<sup>6</sup> Ninguna fuente de información (incluido el censo) proporciona datos sobre el tamaño del espacio físico y las dimensiones de los dormitorios y de la vivienda, para relacionarlas con el número de personas que los ocupan. Sin embargo, en los estudios realizados por CONAPO, se considera que una vivienda tiene algún nivel de hacinamiento cuando los ocupantes promedio por cuarto en la vivienda son mayores a 2.



en el número de habitantes que sufren de hacinamiento (21,680 personas), que representan el 52.38 por ciento.

Por otra parte, antes de describir la situación que guarda el municipio respecto al índice de marginación; es importante mencionar que de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) la medición de la pobreza en nuestro país ha sido desarrollada, tradicional y mayoritariamente, con base en el ingreso como una aproximación del bienestar económico de la población (perspectiva unidimensional).

Sin embargo, la realización del análisis con dicha perspectiva presenta entre sus principales limitaciones, que el concepto de pobreza comprende diversos componentes o dimensiones, es decir, se trata de un fenómeno de naturaleza multidimensional que no puede ser considerado, única y exclusivamente, por los bienes y servicios que pueden adquirirse en el mercado.

El CONEVAL realiza la medición por ingresos, con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que genera el INEGI, calculando tres clasificaciones de pobreza:

- **Alimentaria:** Incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aun si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar para comprar sólo los bienes de dicha canasta.
- **Capacidades:** Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir el valor de la canasta alimentaria y efectuar los gastos necesarios en salud y en educación, aun dedicando el ingreso total de los hogares nada más para estos fines.
- **Patrimonio:** Insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria, así como para realizar los gastos necesarios en salud, educación, vestido, vivienda y transporte, aunque la totalidad del ingreso del hogar sea utilizado exclusivamente para la adquisición de estos bienes y servicios.

Respecto a la evolución de la pobreza por ingreso del año 1990 al 2010, el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz presenta los siguientes porcentajes:

**Cuadro 4.9.** Evolución de la Pobreza por Ingresos en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.

| Alimentaria |      |      | Capacidades |      |      | Patrimonio |      |      |
|-------------|------|------|-------------|------|------|------------|------|------|
| 1990        | 2000 | 2010 | 1990        | 2000 | 2010 | 1990       | 2000 | 2010 |
| 44.5        | 55.3 | 35.6 | 53.8        | 64.0 | 47.0 | 74.9       | 82.2 | 73.1 |

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, Miahuatlán de



Porfirio Díaz en el 2010 obtuvo un IM igual a 0.296, que lo clasificó en un grado de marginación Medio<sup>7</sup>. (Ver Cuadro 4.10 y Tabla 4.4)

**Cuadro 4.10.** 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.”<sup>8</sup>*

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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2000-2010.

| VARIABLES DE MARGINACIÓN                                   | 2000   | 2005   | 2010   | TASA DE CRECIMIENTO |
|------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------------------|
| Población total                                            | 32,555 | 32,185 | 41,387 | <b>27.13</b>        |
| % Población analfabeta de 15 años o más                    | 20.68  | 18.60  | 15.90  | - 23.12             |
| % Población sin primaria completa de 15 años o más         | 48.63  | 39.95  | 36.01  | - 25.95             |
| % Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario | 25.81  | 4.48   | 1.52   | - 94.12             |
| % Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica             | 6.16   | 4.67   | 4.45   | - 27.79             |
| % Ocupantes en viviendas sin agua entubada                 | 45.16  | 45.13  | 46.58  | <b>3.14</b>         |
| % Viviendas con algún nivel de hacinamiento                | 65.42  | 57.52  | 52.38  | - 19.92             |
| % Ocupantes en viviendas con piso de tierra                | 40.65  | 44.12  | 26.17  | - 35.62             |
| % Población en localidades con menos de 5 000 habitantes   | 48.63  | 41.01  | 42.16  | - 13.31             |

<sup>7</sup> 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.

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



|                                                             |       |       |              |         |
|-------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|---------|
| % Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos | 67.90 | 65.26 | 52.23        | - 23.08 |
| Índice de marginación                                       | 0.23  | 0.24  | <b>0.296</b> | NA      |
| Grado de marginación                                        | Alto  | Alto  | <b>Medio</b> | NA      |
| Lugar que ocupa en el contexto estatal                      | ND    | 388   | <b>386</b>   | NA      |
| Lugar que ocupa en el contexto nacional                     | 989   | 975   | <b>933</b>   | NA      |

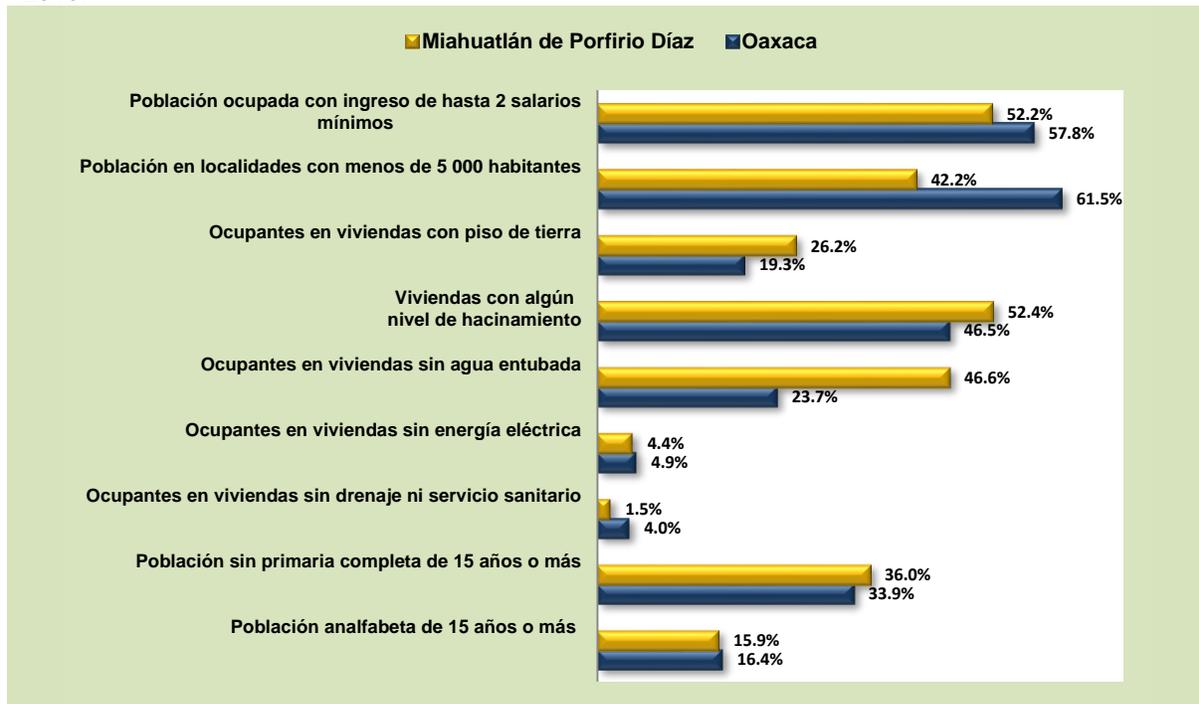
Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos de los Índices de Marginación 2000 y 2005, CONAPO.

El comportamiento del IM del 2000 al 2010, refleja un incremento pasando de - 0.23 en el 2000 a 0.296 en el 2010, lo que significó un 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.

En un comparativo con los resultados a nivel estatal, las dimensiones que destacan por presentar porcentajes superiores al promedio son: el número de ocupantes en viviendas sin agua entubada con 46.6 por ciento, respecto al 23.7 por ciento que se presenta en el Estado. Otras dimensiones que tienen porcentajes elevados son las referentes a ocupantes en viviendas con piso de tierra con 26.2 por ciento, superior al 19.3 por ciento al promedio estatal; asimismo, las viviendas con algún nivel de hacinamiento con un porcentaje de 52.4 por ciento, en contraparte con el 46.5 del Estado. (Ver Cuadro 4.11)

Por otro lado, resaltan las dimensiones que presentan porcentajes menores al promedio estatal como son la población en localidades con menos de 5,000 habitantes, la población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos y los ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario.

**Cuadro 4.11.** Indicadores de Marginación en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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 la cabecera municipal y las localidades comunicadas por una vía de transporte con un área urbana, que además son las de mayor tamaño de acuerdo a su número de habitantes. (Figura 4.5)

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 sus altos índices de marginación.<sup>9</sup>

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

<sup>9</sup> 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.



**Tabla 4.5.** Localidades con Mayor Índice de Marginación en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.

| LOCALIDAD                      | POBLACIÓN | HOMBRES | MUJERES | VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS | ÍNDICE DE MARGINACIÓN | GRADO DE MARGINACIÓN* |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yiguino                        | 10        |         |         | 3                                | 2.2298                | <b>Muy Alto</b>       |
| Yogoviche                      | 4         |         |         | 3                                | 1.8597                | <b>Muy Alto</b>       |
| El Tajo                        | 24        |         |         | 4                                | 1.7589                | <b>Muy Alto</b>       |
| Cerro Gordo                    | 139       |         |         | 26                               | 1.4635                | <b>Muy Alto</b>       |
| Cerro del Metate               | 35        |         |         | 10                               | 1.2955                | <b>Alto</b>           |
| Galavillina                    | 39        |         |         | 7                                | 1.1197                | <b>Alto</b>           |
| San Antonio                    | 16        |         |         | 5                                | 1.0821                | <b>Alto</b>           |
| Colonia la Soledad             | 102       |         |         | 22                               | 1.0633                | <b>Alto</b>           |
| La Chaga                       | 49        |         |         | 14                               | 1.0312                | <b>Alto</b>           |
| Tierra Colorada                | 40        |         |         | 6                                | 1.0146                | <b>Alto</b>           |
| El Armadillo                   | 28        |         |         | 8                                | 1.0094                | <b>Alto</b>           |
| Colonia las Flores (Yogoviche) | 75        |         |         | 15                               | 0.9953                | <b>Alto</b>           |
| El Guayabo (Rompecapa)         | 35        |         |         | 8                                | 0.9332                | <b>Alto</b>           |
| Río Canela                     | 22        |         |         | 8                                | 0.8353                | <b>Alto</b>           |
| Agua de la Peña                | 133       |         |         | 29                               | 0.7889                | <b>Alto</b>           |
| El Quegue                      | 32        |         |         | 6                                | 0.7875                | <b>Alto</b>           |
| El Bejuco                      | 172       |         |         | 30                               | 0.7014                | <b>Alto</b>           |

\*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 4.5)

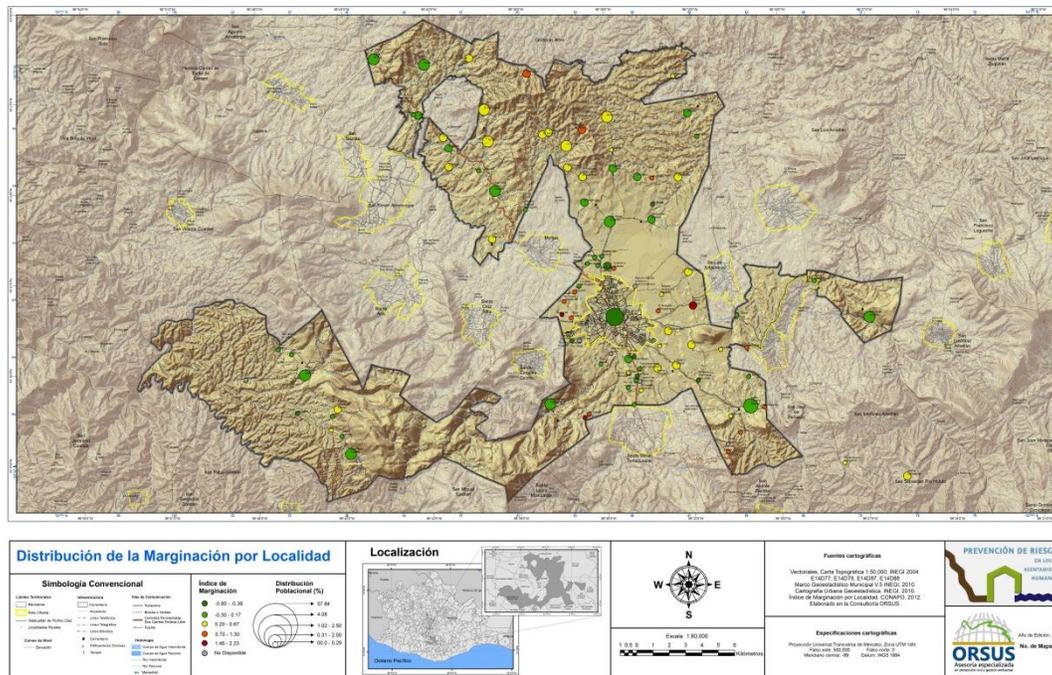


Figura 4.5. Distribución de la Marginación en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 4.3. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LA ZONA

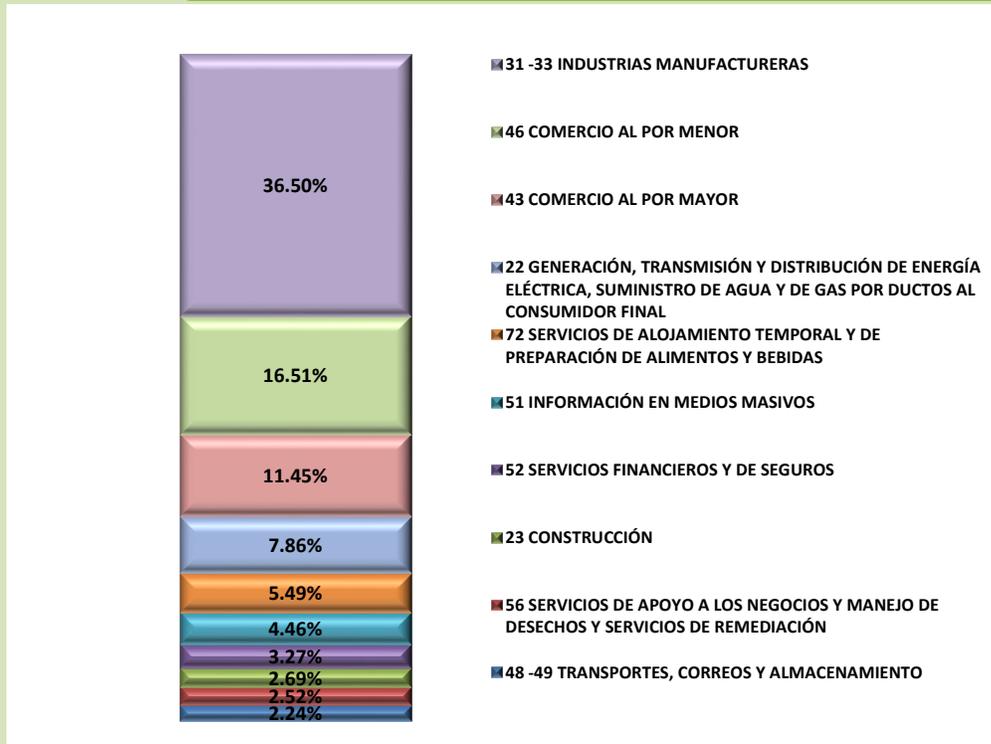
Las actividades económicas se relacionan directamente con la capacidad de respuesta de un Municipio o región y su vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores, además de determinar la resiliencia de sus comunidades. Por un lado, realizar un diagnóstico de la vocación económica del Municipio, permite identificar 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 4.12.** 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:

$$VACB = Producción Bruta Total - Consumo Intermedio$$



El Estado de Oaxaca tiene un VACB de 36, 000, 990 miles de pesos y sus principales actividades económicas son la industria manufactureras; el comercio al por menor y al por mayor; y la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.

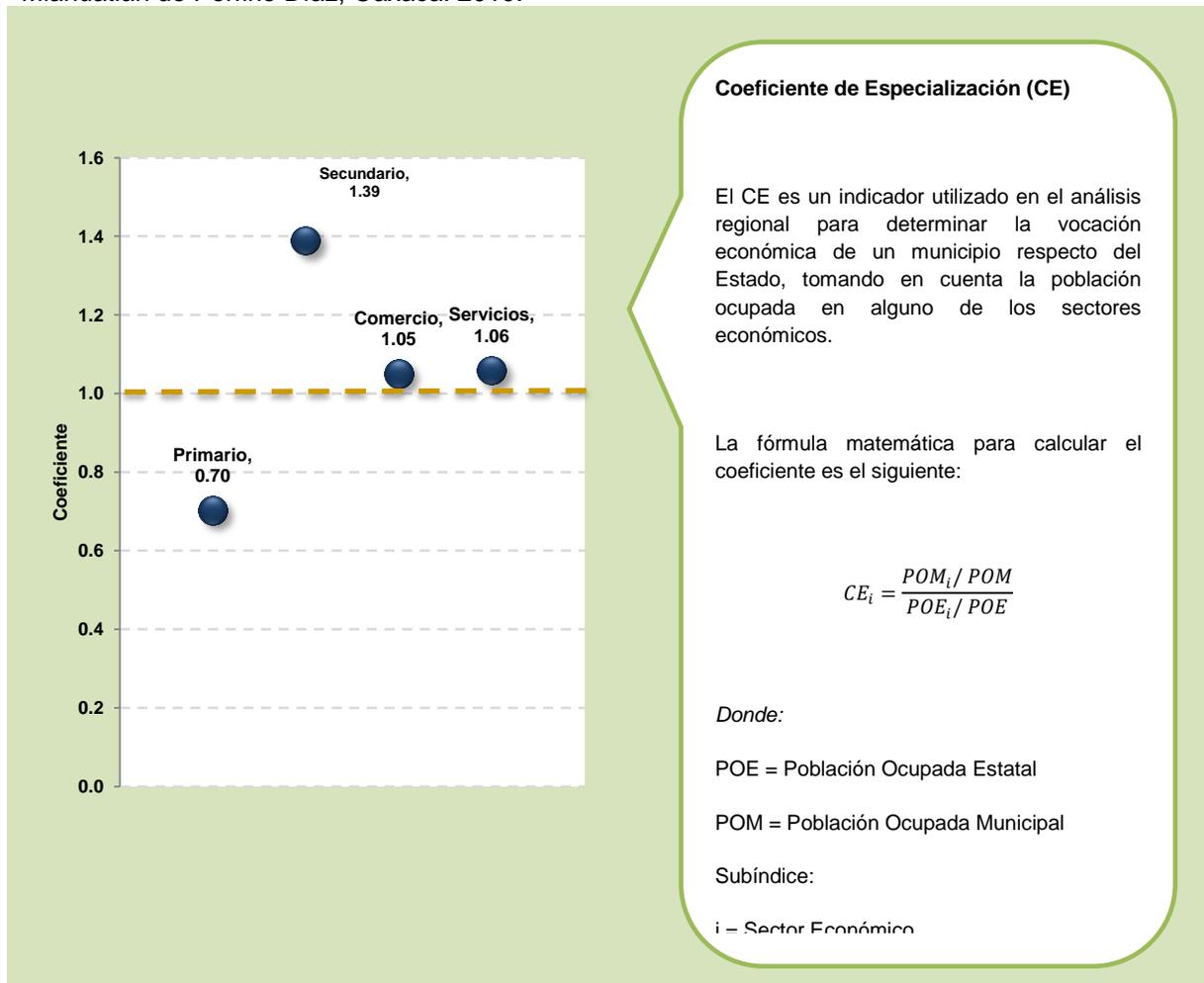
Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos de los Censos Económicos 2009, INEGI.

El VACB de Miahuatlán de Porfirio Díaz es igual a 144,578 miles de pesos, que representan apenas 0.40 por ciento del VACB estatal. Similar a la estructura económica que se presenta en el Estado, en Miahuatlán de Porfirio Díaz tienen mayor presencia las actividades de comercio al por menor y al por mayor, industrias manufactureras y servicios de alojamiento temporal y de 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 4.13.** Coeficiente de Especialización según Población Ocupada en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.



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

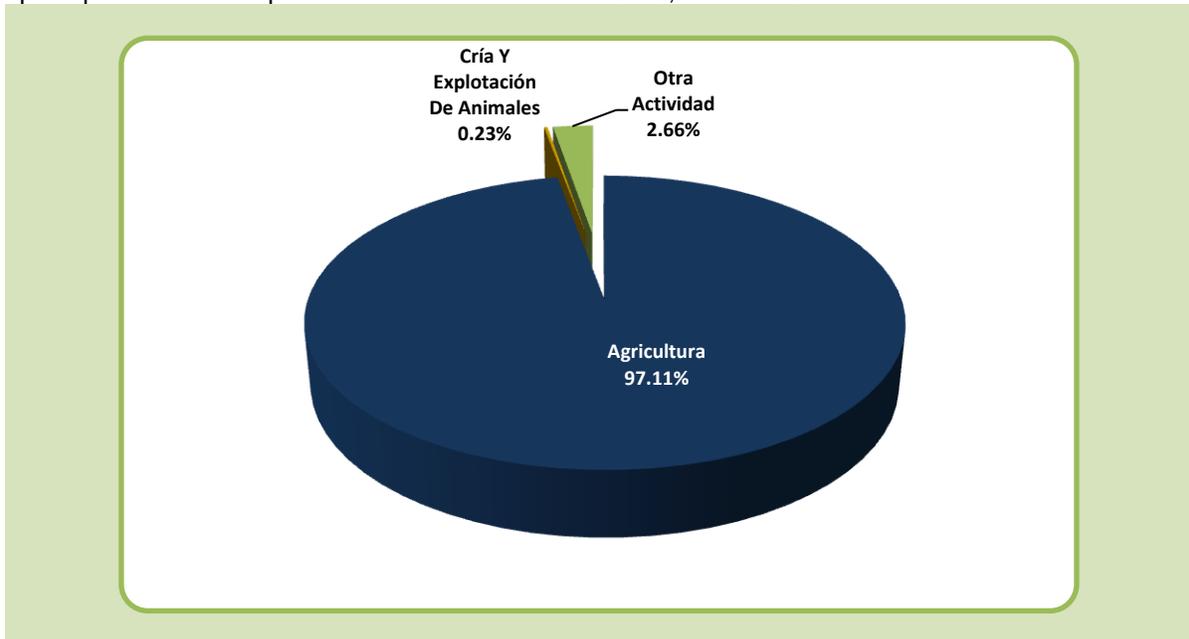
De esta manera, se observa que Miahuatlán de Porfirio Díaz tiene una mayor especialización en el sector secundario (1.39); seguido del sector terciario (1.06), que se encuentra dividido en actividades de servicios (1.06) y comercio (1.05); y finalmente, el primario (0.70); este último con menor mano de obra especializada que a nivel estatal (Ver Cuadro 4.13). Enseguida se analizarán las principales actividades del sector primario del municipio.

### SECTOR PRIMARIO

La actividad principal que desempeña la población de Miahuatlán de Porfirio Díaz referente al sector primario es la Agricultura, puesto que de las 3,390 unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal, el 97.11 por ciento se dedican a

esta actividad, mientras el 2.66 por ciento restante se dedican a otras actividades y 0.23% a la cría y explotación de animales. (Ver Cuadro 4.14)

**Cuadro 4.14.** Unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal según actividad principal en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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: Maíz grano (84.4%), frijol (8.3%), agave (6%), alfalfa verde (0.5%), tomate rojo (0.2%), tomate verde (0.2%), ajo (0.1%) y orégano (0.1%). (Ver Tabla 4.6)

**Tabla 4.6.** Indicadores del Sector Primario del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2011

| CULTIVO                  | SUP. SEMBRADA (HA) | SUP. COSECHADA (HA) | PRODUCCIÓN (TON) | RENDIMIENTO (TON/HA) | PMR* (\$/TON) | VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS) |
|--------------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|
| 1 Maíz Grano             | 7,359              | 7,359               | 7,680            | 1.04                 | 4238.5        | 32,551                            |
| 2 Frijol                 | 720                | 720                 | 550              | 0.76                 | 15,402.54     | 8,470                             |
| 3 Agave                  | 525                | 225                 | 13,511           | 60.05                | 1049.63       | 14,182                            |
| 4 Alfalfa Verde          | 40                 | 40                  | 3,190            | 79.75                | 358.11        | 1,142                             |
| 5 Tomate Rojo (Jitomate) | 15                 | 15                  | 1,539            | 99.95                | 6,832.79      | 10,517                            |
| 6 Tomate Verde           | 14                 | 14                  | 122              | 8.69                 | 5,110.00      | 622                               |
| 7 Ajo                    | 12                 | 12                  | 70               | 5.8                  | 10,354.17     | 721                               |
| 8 Orégano                | 9                  | 7                   | 7                | 1                    | 4,000.00      | 28                                |
| 9 Durazno                | 6                  | 3                   | 17               | 5.5                  | 4,100.00      | 68                                |
| 10 Calabacita            | 6                  | 6                   | 63               | 10.5                 | 6,058.33      | 382                               |
| 11 Manzana               | 6                  | 4                   | 20               | 5.1                  | 4,041.66      | 82                                |
| 12 Chile Verde           | 4                  | 4                   | 27               | 6.8                  | 12,201.47     | 332                               |
| 13 Cebolla               | 2                  | 2                   | 32               | 16.1                 | 5,500.00      | 177                               |
|                          | <b>8,718</b>       | <b>8,411</b>        |                  |                      |               | <b>69,274</b>                     |

\* 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 8,718 Ha. a lo que se debe sumar, las tierras dedicadas a la siembra para autoconsumo, que no censa el SIAP. Por lo que, un porcentaje importante de familias, que depende de la actividad agrícola, se encuentran en situación de vulnerabilidad, ante peligros naturales.

Por otra parte, en el municipio se desarrollan actividades de piscicultura y otra acuicultura, excepto camaronicultura (pertenecientes al sector de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, que sí consideran los Censos Económicos) empleando un total de 5 personas, con una aportación de 14 mil pesos al VACB municipal (0.01 por ciento).

## SECTOR SECUNDARIO

En cuanto al sector secundario, caracterizado principalmente por las industrias que se encargan de transformar los productos primarios, en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se desarrollan principalmente las manufactureras, empleando 585 personas en 257 unidades económicas, que generan 13,183 miles de pesos y concentran 9.1 por ciento del VACB municipal.

Dentro de la industria manufacturera, destaca por su participación la industria alimentaria con 135 unidades económicas y 287 trabajadores, que aportan el 52.2 por ciento del VACB de este subsector. En esta destacan actividades relativas a la elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal, y panificación tradicional que conjuntamente representan 43 por ciento del VACB de las industrias manufactureras.

Así mismo, destaca la participación del subsector destinado a la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, generando un total de 1,607 miles de pesos; especializado en la fabricación de tubos y bloques de cemento y concreto, con una aportación de 10.6% del VACB de las industrias manufactureras. (Ver Cuadro 4.15)

**Cuadro 4.15.** Valor Agregado Censal Bruto de las principales actividades de la industria manufacturera en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2009.



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

## SECTOR TERCIARIO

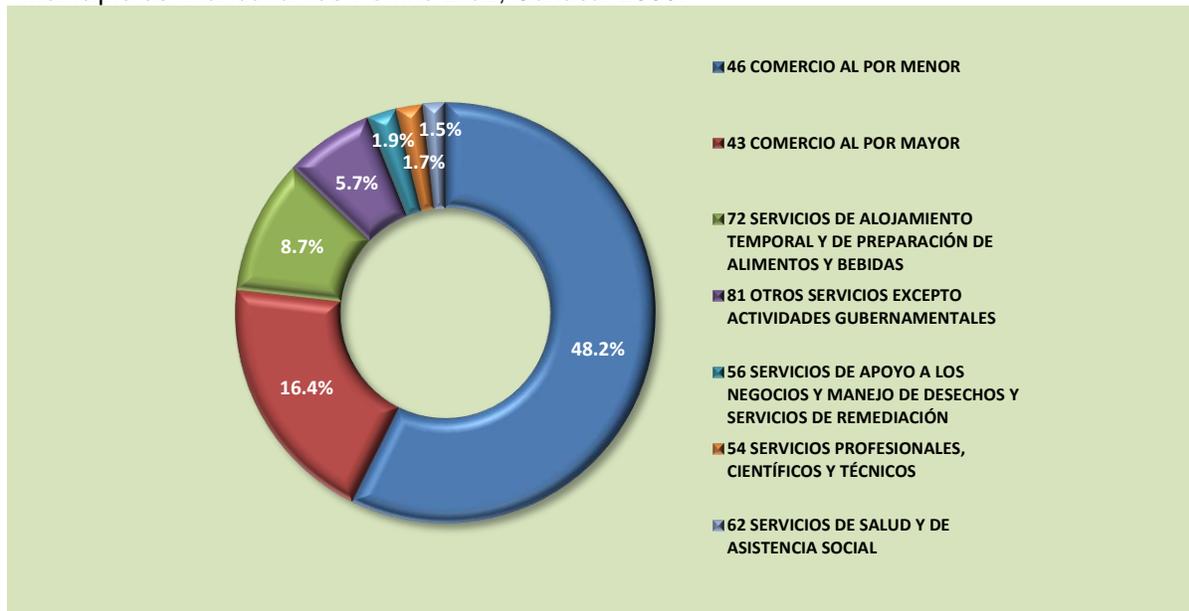
El sector terciario está conformado por diversos tipos de servicios, los cuales en su conjunto participan en un 23.4 por ciento del VACB municipal, a los cuales se suma el comercio, que puede desarrollarse al por mayor o al por menor, con una participación total de 64.6 por ciento.

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 (843 unidades) con un VACB de 69,748 miles de pesos (48.2% VACB municipal) y empleando 1,977 trabajadores, en negocios como: tiendas de abarrotes, misceláneas, minisúper, muebles para el hogar, gas L.P. en cilindros y para tanques estacionarios, gasolina y diésel, entre otras. (Ver Cuadro 4.16)

Por su parte, el comercio al por mayor también tiene una participación importante en la generación del VACB municipal, donde las actividades propias del subsector representan el 16.4% y generan 23,651 miles de pesos. Comercializándose principalmente productos como cerveza; cemento, tabique y grava; y bebidas no alcohólicas y hielo.

Respecto al sector de servicios, el rubro que más destaca es alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con un 8.7 por ciento del VACB municipal (12,614 miles de pesos) y 229 unidades económicas, ofreciendo oportunidades de empleo a 563 personas.

**Cuadro 4.16.** Valor Agregado Censal Bruto de las principales actividades del sector terciario en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2009.



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

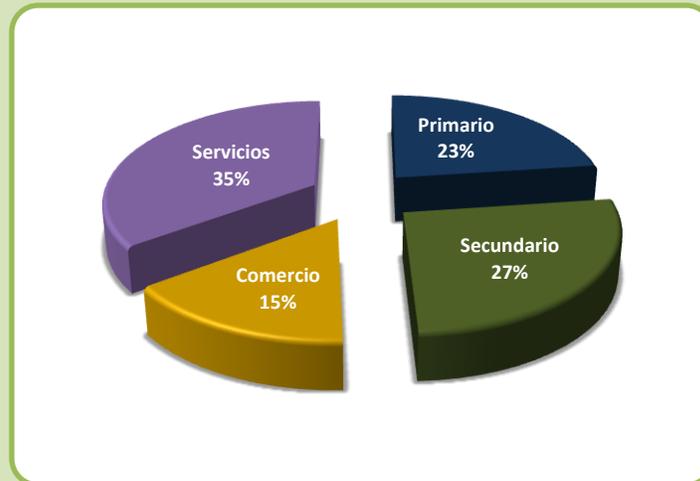
#### 4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

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 terciario, representado por los subsectores servicios (35%) y comercio (15%), seguido del sector primario (23%) y secundario (27%). (Ver Cuadro 4.17)

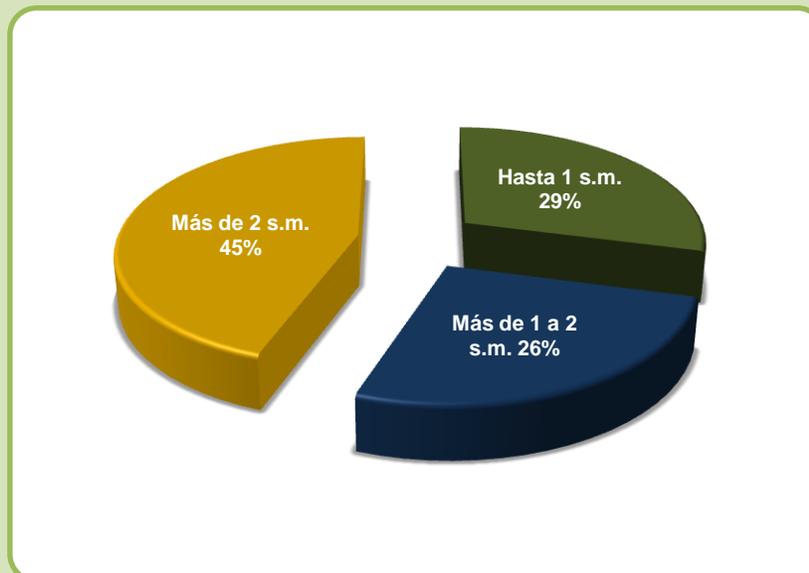
**Cuadro 4.17.** Población Ocupada según Sector de Actividad Económica en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.



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 55 por ciento tiene un ingreso menor o igual a 2 salarios mínimos, en contraste con el 45 por ciento que percibió más de 2 salarios mínimos. (Ver Cuadro 4.18)

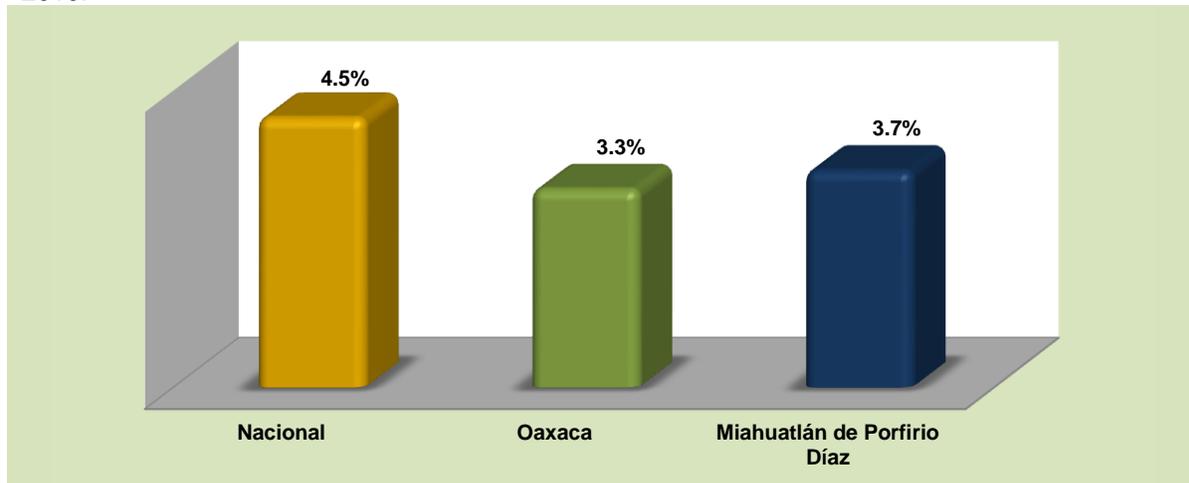
**Cuadro 4.18.** Población ocupada según ingreso en Salarios Mínimos (S.M.) en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2010.



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 3.7%, con un total de 557 personas en esta condición, por debajo de la tasa nacional de 4.5%. (Ver Cuadro 4.19)

**Cuadro 4.19.** Tasa de Desempleo Abierto en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz en el año 2010, el municipio tenía un índice de dependencia igual a 67%, lo que quiere decir que por cada 100 personas activas hay 67 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 2020, donde habrá en promedio 56 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, 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 autoridades 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz y su cabecera municipal:

**Tabla 4.7.** Equipamiento y Servicios Urbanos del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. 2011

| EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS                           | TOTAL MUNICIPAL | CABECERA MUNICIPAL (MIAHUATLÁN DE PORFIRIO DÍAZ) |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|
| <b>Instalaciones Gubernamentales</b>               | <b>ND</b>       | <b>1</b>                                         |
| <i>Ayuntamiento</i>                                | 1               | 1                                                |
| <b>Instalaciones de Comunicaciones</b>             | <b>NA</b>       | <b>ND</b>                                        |
| <i>Oficinas de Correo</i>                          | 30              | ND                                               |
| <i>Oficinas de Telégrafos</i>                      | 1               | ND                                               |
| <i>Localidades con Servicio de Telefonía Rural</i> | 38              | ND                                               |
| <b>Instalaciones Culturales y Deportivas</b>       | <b>ND</b>       | <b>ND</b>                                        |
| Planteles Escolares                                | ND              | 44                                               |
| Bibliotecas Públicas                               | 1               | ND                                               |
| Instalación Deportiva o Recreativa                 | 103             | 5                                                |
| <i>Albergas</i>                                    | 2               | ND                                               |
| <i>Campos de Beisbol</i>                           | 24              | ND                                               |
| <i>Campos de Futbol</i>                            | 5               | ND                                               |
| <i>Canchas de Basquetbol</i>                       | 71              | ND                                               |
| <i>Centros y Unidades Deportivas</i>               | 1               | ND                                               |
| <b>Instalaciones Médicas</b>                       | <b>4</b>        | <b>2</b>                                         |
| De Consulta Externa                                | 3               | ND                                               |



|                                                                 |           |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| ISSSTE                                                          | 1         | ND        |
| SSO                                                             | 2         | ND        |
| De Hospitalización General                                      | 1         | ND        |
| IMSS-Oportunidades                                              | 1         | ND        |
| <b>Instalaciones de Comercio y de Abasto</b>                    | <b>18</b> | <b>ND</b> |
| Tiendas Diconsa                                                 | 16        | ND        |
| Tianquis                                                        | 1         | ND        |
| Mercado                                                         | 1         | 1         |
| <b>Establecimientos de Preparación y Servicios de Alimentos</b> | <b>14</b> | <b>ND</b> |
| Restaurantes                                                    | 12        | ND        |
| Bares                                                           | 1         | ND        |
| Otros                                                           | 1         | ND        |
| <b>Establecimientos de Hospedaje</b>                            | <b>9</b>  | <b>ND</b> |
| Hotel                                                           | 8         | ND        |
| Casa de Huéspedes                                               | 1         | ND        |
| <b>Otras Instalaciones</b>                                      | <b>ND</b> | <b>ND</b> |
| Cementerio                                                      | ND        | 1         |
| Plaza                                                           | ND        | 3         |
| Tanque de Agua                                                  | ND        | 7         |
| Templos                                                         | ND        | 27        |
| Subestación Eléctrica                                           | 1         | 0         |
| Sucursal Bancaria                                               | 4         | ND        |

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

Así mismo, el mapa base de la cabecera municipal es una herramienta indispensable de consulta para el gobierno municipal, toda vez que, tiene 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 mencionar que, este mapa debe actualizarse constantemente para servir como un instrumento de planeación eficaz. (Figura 2.3)



## 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.

#### 5.1.1.- FALLAS Y FRACTURAS

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

| Nivel 2. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Determinación del fenómeno perturbador (fracturas y fallas)<br/>                     Mapeo de la amenaza:<br/>                     Una vez que el fenómeno perturbador ha sido detectado, debe procederse al mapeo sistemático de la misma, en este caso, determinando rumbo, longitud, amplitud y desplazamiento de las fracturas y/o fallas en el terreno, así como la infraestructura afectada, mencionada en el Nivel 1 de análisis, utilizando aparatos de precisión centimétrica como estación total, GPS diferenciales, a fin de poder presentar la información georeferenciada en mapas que se puedan manejar en sistemas de información geográfica.<br/>                     Las capas de información generadas, pueden tener como base, cartas topográficas del INEGI u ortofotos en medio magnético, con capas de traza urbana, hidrografía, líneas de transmisión u otros archivos vectoriales, que se pueden conseguir comercialmente, que proporcionen un panorama más detallado del entorno en el que se presenta el fenómeno perturbador. Así también, planos de catastro pueden ser útiles y al alcance de los organismos de Protección Civil a nivel municipal y estatal.</p> | <p>En este nivel, ya existen evidencias observables de la presencia de fracturas y/o fallas, en banquetas, guarniciones, bardas, casas habitación, líneas de conducción y otras obras civiles.; en paredes de cortes de terreno en barrancas, caminos, zanjas, etcétera, donde pueden apreciarse diferentes capas geológicas, con la traza de estas estructuras, mismas que pueden mapearse.</p> |

En el municipio de Miahuatlán afloran rocas precámbricas a mesozoicas, predominantemente del tipo caliza y rocas metamórficas, las cuales han sufrido fallamiento y deformaciones durante la orogenia Laramide. Pero también unidades geológicamente más jóvenes (del Cenozoico) presentan fallas y fracturas.

Las fallas son discontinuidades, rupturas en rocas superficiales que se forman durante procesos tectónicos. Hay diferentes tipos de fallas, dependiendo del

movimiento que causó la dislocación (verticales, horizontales, o combinaciones de ambos).

La mayoría de las fallas observadas en el municipio son del tipo normal (Imagen 5.1), lo que significa que domina el movimiento vertical. Las fallas normales ocurren en el norte, igual que el sur de Miahuatlán. Además se presentan fracturas. (Figura 5.1)

La ocurrencia de fallas y fracturas aumenta el peligro de derrumbes, especialmente en cortes de la carretera, y deslizamientos.



**Imagen 5.1.** Falla tipo normal con un movimiento predominantemente vertical, como se presentan en el municipio de Miahuatlán. La falla se observa en la parte superior derecha de la foto.

Tabla. Localidades en grado de riesgo muy alto por Fractura geológica en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Riesgo          | Localidad         | Habitantes | Número de Viviendas |
|-----------------|-------------------|------------|---------------------|
| <b>Muy Alto</b> | La Arena          | 45         | 9                   |
|                 | El Armadillo      | 28         | 8                   |
|                 | El Gueche         | 45         | 12                  |
|                 | San Pedro Amatlán | 635        | 158                 |
|                 | El Zapote         | 58         | 15                  |
|                 | <b>Total</b>      | <b>811</b> | <b>202</b>          |

Tabla. Localidades en grado de riesgo Muy Alto por Falla geológica en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Riesgo                 | Localidad                  | Habitantes | Número de Viviendas |
|------------------------|----------------------------|------------|---------------------|
| <b>Muy Alto</b>        | El Armadillo               | 28         | 8                   |
|                        | El Cerrito                 | 57         | 12                  |
|                        | El Ciruelo                 | 29         | 7                   |
|                        | El Garabatillo             | 84         | 21                  |
|                        | El Nanche                  | 150        | 41                  |
|                        | El Veinte                  | 193        | 42                  |
|                        | La Chaga                   | 49         | 14                  |
|                        | La Estancia                | 131        | 26                  |
|                        | La Gallina                 | 120        | 27                  |
|                        | La Presa                   | 61         | 15                  |
|                        | Los Sabinos                | 49         | 12                  |
|                        | Mengolí de Morelos         | 253        | 63                  |
|                        | Piedras Negras (Taragutín) | 94         | 28                  |
|                        | Sabino Hueco (El Sabino)   | 222        | 44                  |
|                        | San José Llano Grande      | 458        | 116                 |
|                        | San Miguel Yogovana        | 644        | 138                 |
| Santa Catarina Roatina | 1689                       | 360        |                     |
| <b>Total</b>           | <b>4311</b>                | <b>974</b> |                     |

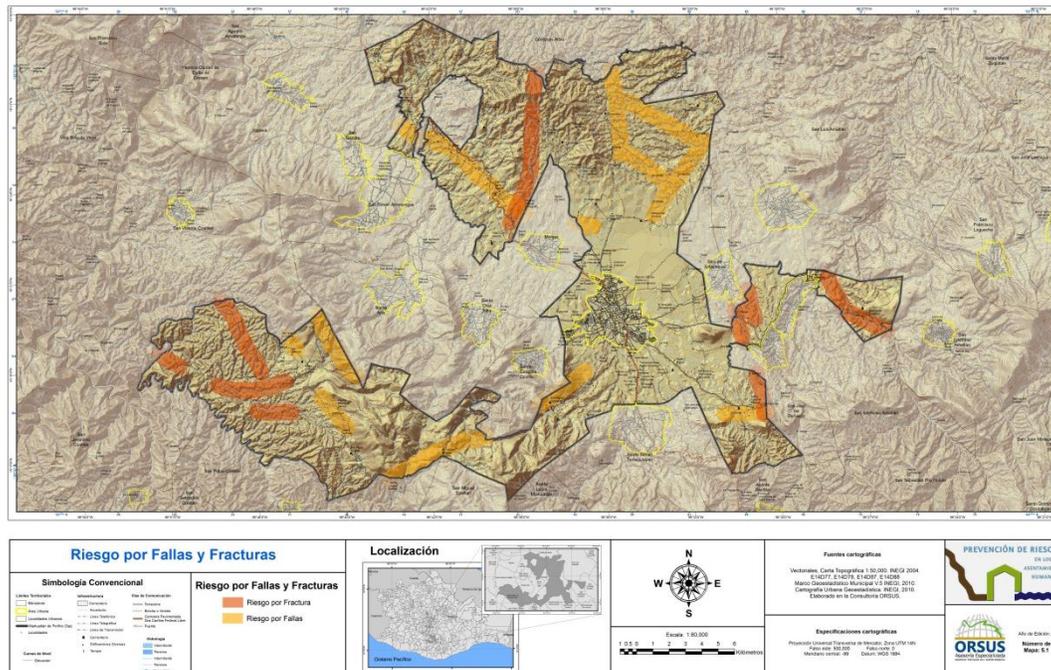


Figura 5.1. Fallas y Fracturas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

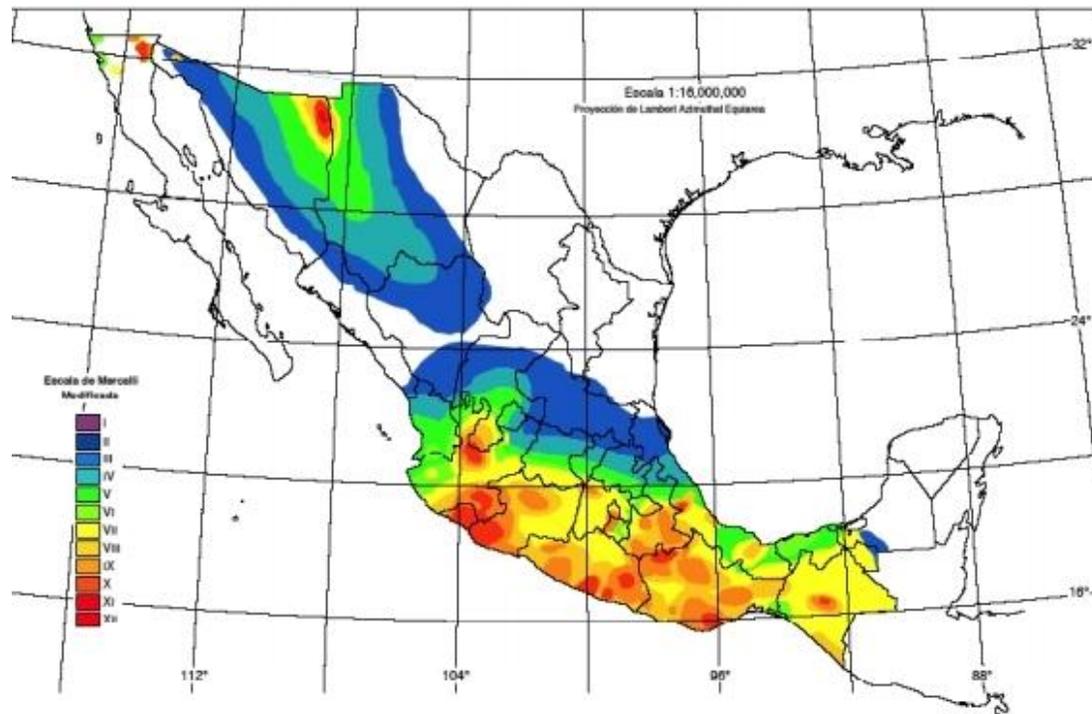


### 5.1.2.- SISMOS

**Tabla 5.2.** 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 (<a href="http://www.ssn.unam.mx">http://www.ssn.unam.mx</a>), 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 5.2), en la escala Mercalli se usó para obtener datos para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz.



**Figura 5.2.** Mapa de Intensidad Sísmica.

**Tabla 5.3.** 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         |

Oaxaca es uno de los estados más sísmicos de la república mexicana, de acuerdo al Centro de Información Estadística y Documental para el Desarrollo (CIEDD) el municipio de Oaxaca se ubica de acuerdo al registro de sismos fuertes en la zona sísmica del Valle.

El municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se ubica en una zona sísmica de magnitud IX lo que equivale a un nivel de peligro alto, de acuerdo a la escala de Mercalí que mide la intensidad de los terremotos a través de los efectos y daños causados a distintas estructuras. Es decir que en el municipio se pueden llegar a presentar sismos de gran intensidad, que pueden causar grandes afectaciones a la infraestructura, viviendas y por ende a la población. De presentarse un sismo de esta magnitud en el municipio, de acuerdo a la escala, se puede presentar, pánico generalizado, daños considerables en estructuras especializadas, paredes fuera de plomo. Grandes daños en importantes edificios, con derrumbes parciales. Edificios desplazados fuera de las bases. (Figura 5.3)

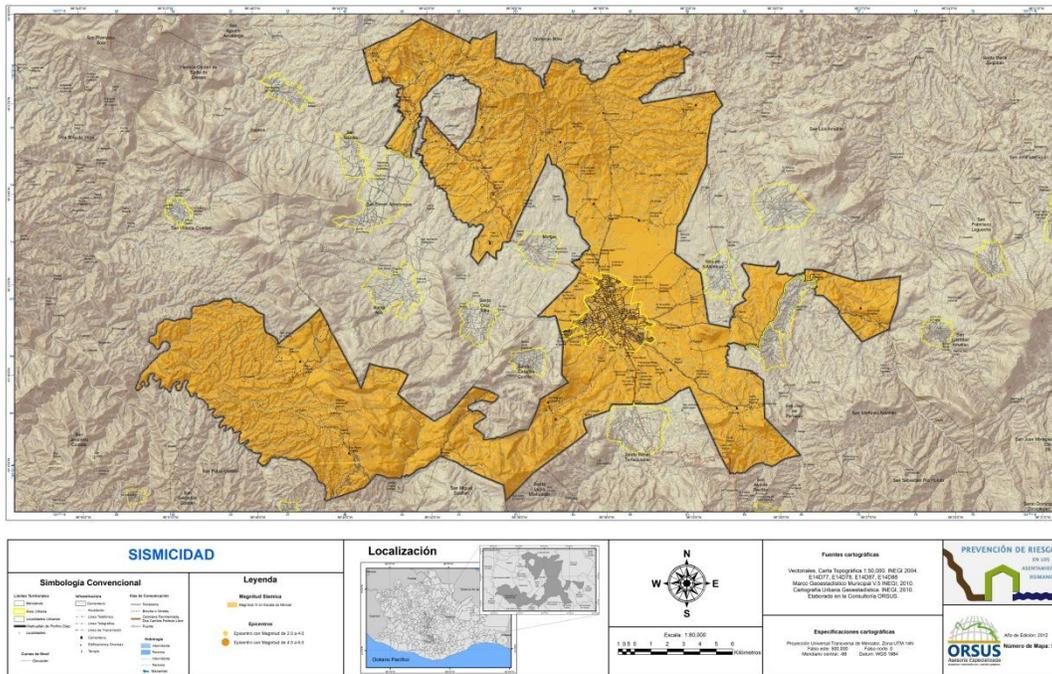


Figura 5.3. Intensidad Sísmica para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### ACELERACIÓN DEL TERRENO

Con relación a los periodos de retorno se tiene que en el municipio se tienen estimaciones para 10, 100 y 500 años. Se tiene que en el municipio se registran dos zonas sísmicas con aceleraciones de terreno para un periodo de 10 años de 80 Gal al norte y de 103 Gal al centro y norte del municipio. Para un periodo de 100 años se estima que el sismo podría ocasionar dos zonas de aceleración del terreno al norte y centro de 244 Gal y sur de 298 Gal. Mientras que para un periodo de retorno de 500 años se espera una aceleración del terreno de 255 Gal al sur y de 315 Gal al norte.

En el municipio de Miahuatlán se han registrado un gran número de epicentros, específicamente 9, dos de gran magnitud de 4.0 a 6.0 y los demás de magnitud de 2.0 a 4.0. Es importante señalar que la ocurrencia de los sismos no es predecible, por lo que se deben establecer medidas preventivas. (Figuras 5.4,5.5,5.6)

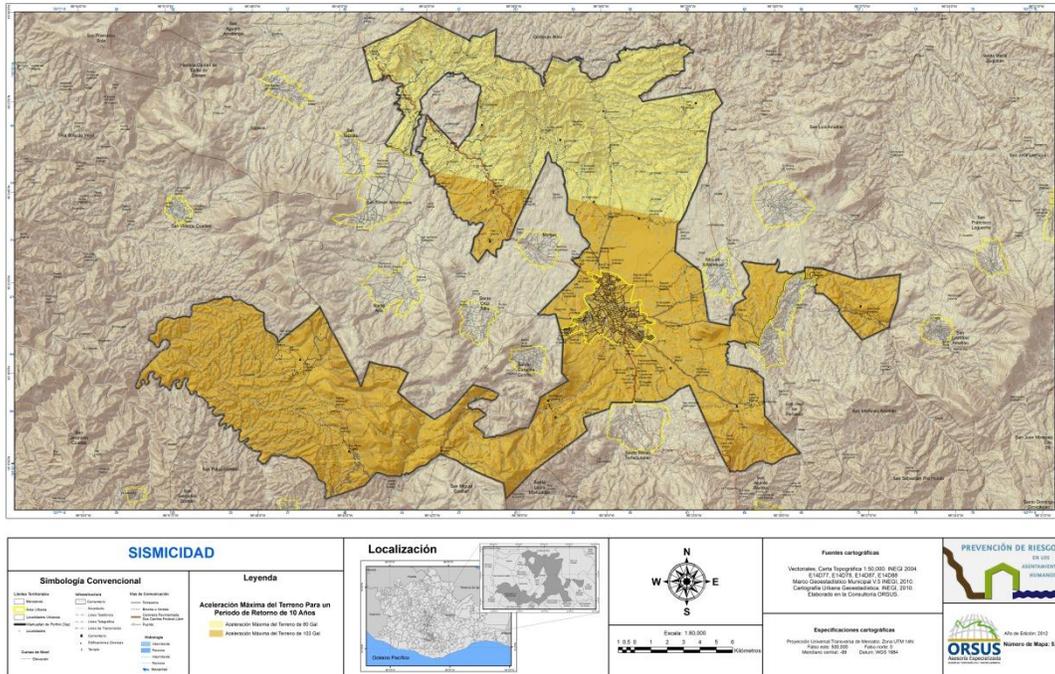


Figura 5.4. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 10 años) para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

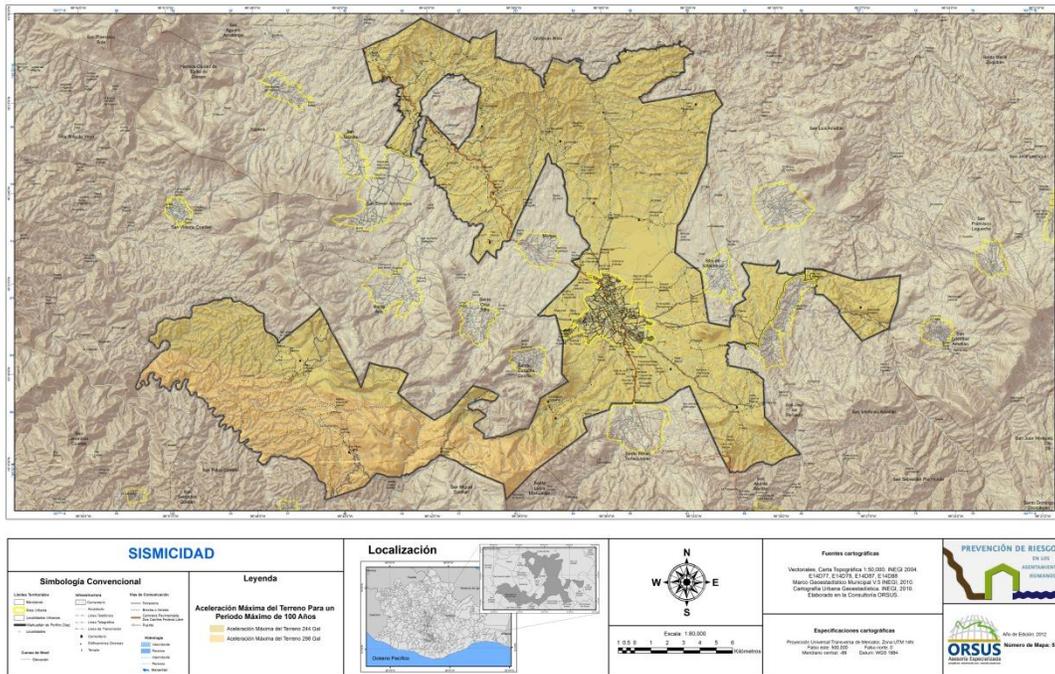


Figura 5.5. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 100 años) para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

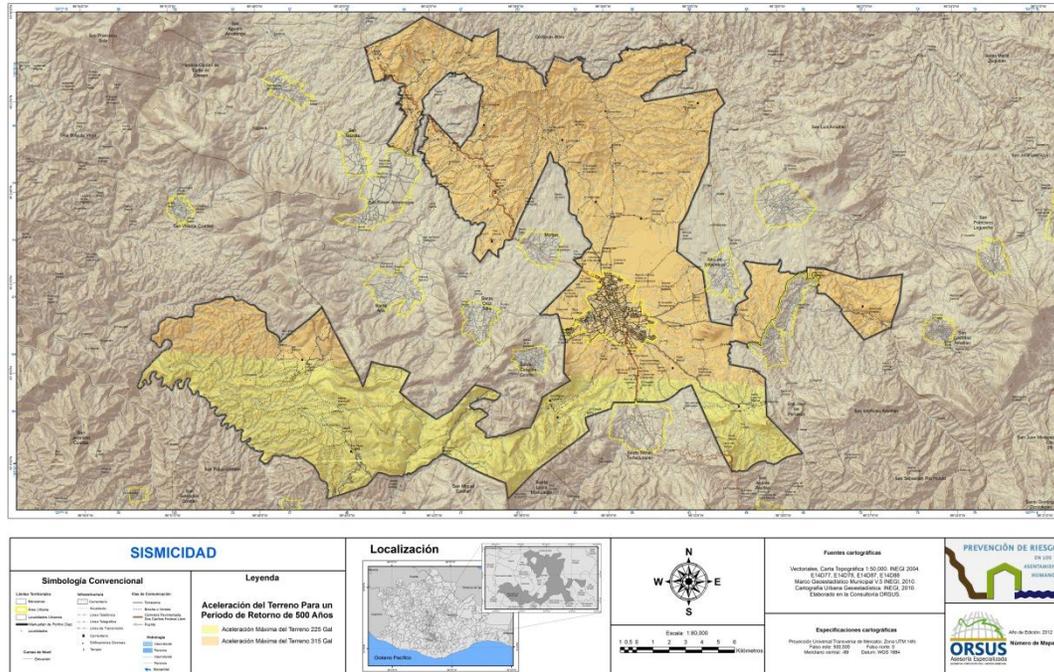


Figura 5.6. Mapa de Aceleración del Terreno (Periodo de Retorno 500 años) para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.1.3.- TSUNAMIS O MAREMOTOS

El Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, no se encuentra en una zona costera o cercana al mar ya que se encuentra aproximadamente a 60 kms del océano Pacífico, por lo que el peligro por Tsunami o Maremoto no aplica.

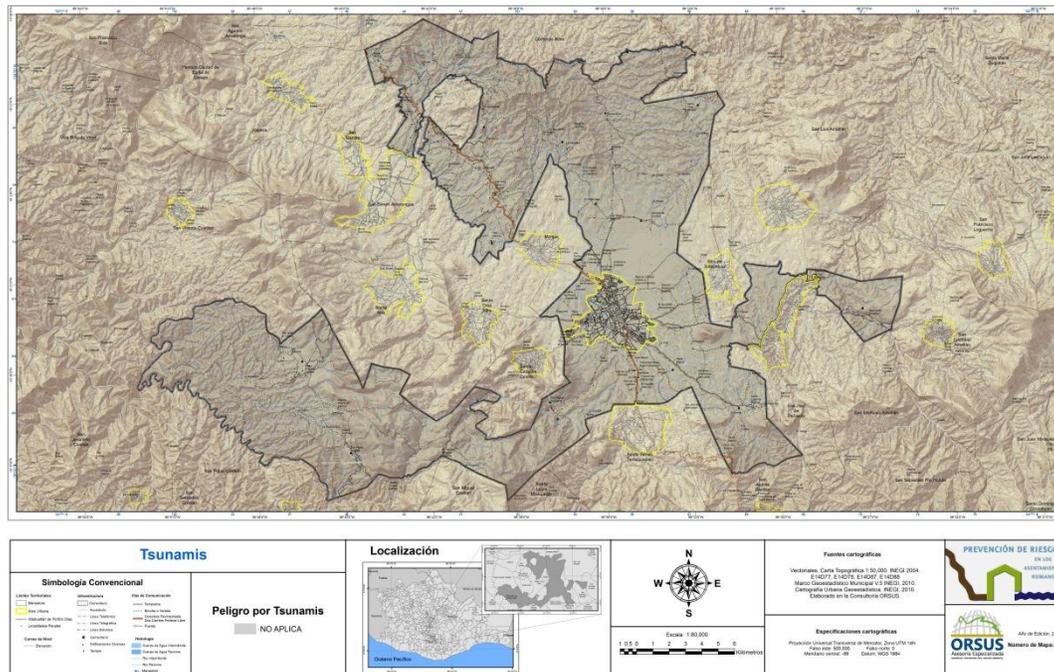


Figura 5.7. Mapa de Riesgo por Tsunami para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.



#### 5.1.4.- VULCANISMO

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

Los volcanes activos más cercanos al municipio de Miahuatlán son al norte el Pico de Orizaba con 300km y el Popocatepetl con una distancia de ca. 360 km; ambos estratovolcanes pertenecen al Cinturón Volcánico Mexicano.

Al este del municipio se encuentra el volcán Chichón en una distancia de 370 km y al noreste el volcán escudo San Martín Tuxtla a unos 280 km.

Ya que las distancias a cualquiera de los volcanes mencionados es considerable (supera los 250 km), el municipio no se encuentra en la zona de peligro volcánico y por ende no se elaboraron mapas de peligro relacionados al vulcanismo. Esto significa que el municipio no será afectado por fenómenos como flujos piroclásticos, lahares, flujos de lava. El único fenómeno relacionado a una erupción volcánica que podría afectar Miahuatlán sería la caída de ceniza en el caso de una erupción muy violenta y con los vientos predominantes soplando hacia el municipio. La cantidad de la ceniza sería mínima (milímetros a centímetros).

#### 5.1.5.- DESLIZAMIENTOS

**Tabla 5.4.** 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"> <li>• Mapa de pendientes</li> <li>• Mapa de litología y estructuras geológicas</li> <li>• Mapa edafológico</li> <li>• Mapa de profundidad y densidad de disección</li> <li>• Mapa geomorfológico</li> </ul> <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"> <li>• Medición de pendientes y profundidad de disección</li> <li>• Levantamiento de información geológico – geomorfológica</li> <li>• Clasificación de laderas como indicador de estabilidad o inestabilidad del terreno</li> <li>• Confirmación de las zonas susceptibles a deslizamiento</li> <li>• Caracterización los sitios con susceptibilidad a deslizamientos.</li> </ul> | <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> |



Asimismo se presentan también actividades como la deforestación y la pérdida de vegetación como factores que favorecen la ocurrencia de procesos perturbadores.

Los tres mapas de riesgo por deslizamientos (I, II, III) se elaboraron usando el método Mora-Vahrson (Mora y Vahrson, 1994), que emplea cinco parámetros intrínsecos y externos. Los factores intrínsecos (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 IX, lo anterior de acuerdo a la escala de Mercalli, la cual mide intensidad sísmica. Se tienen que en Miahuatlán de Porfirio Díaz las zonas con probabilidad de alta a muy alta de presentar este fenómeno geológico, se ubican al norte y sur del municipio, específicamente en la unidad geológica comprendida por conglomerado metamórfico así como por la unidad geológica de calizas y dolomitas.

El área urbana, comprendida por la cabecera municipal tiene una población de 23940 habitantes, en esta zona se registró al norte y centro una probabilidad baja, mientras que al suroeste una probabilidad media a presentar deslizamientos, cabe señalar que la cabecera municipal se ubica en zona de planicie, lo cual hace que el terreno posea mayor estabilidad con relación al factor pendiente. (Figura 5.8)

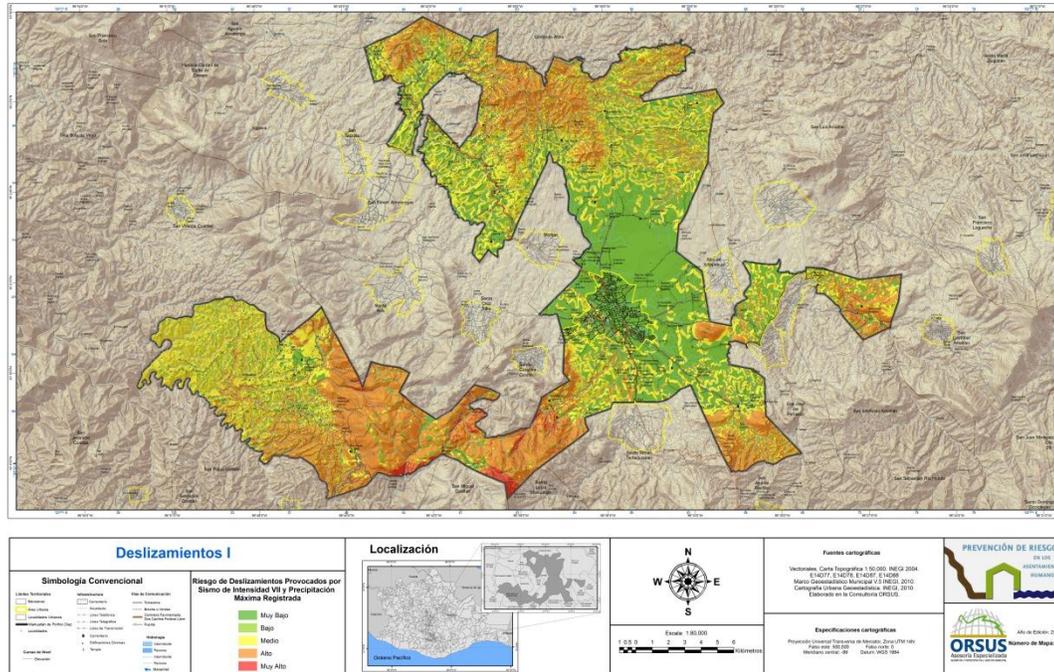


Figura 5.8. Riesgo por Deslizamiento I para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Tabla 5.5. Localidades en Riesgo por Deslizamiento I en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Intensidad   | Localidad afectada       | Número de habitantes | Número de viviendas |
|--------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| Alto         | San Miguel Yogovana      | 644                  | 205                 |
|              | Sabino Hueco (El Sabino) | 222                  | 53                  |
|              | El Tunillo               | 188                  | 65                  |
|              | Agua de la Peña          | 133                  | 35                  |
|              | Sabino del Rayo          | 81                   | 22                  |
|              | Temascales               | 50                   | 15                  |
|              | Cerro del Metate         | 35                   | 13                  |
|              | Rancho los Sabinos       | 31                   | 13                  |
|              | Tierra Blanca            | 2                    | 5                   |
| <b>Total</b> |                          | <b>1386</b>          | <b>426</b>          |

| Intensidad | Localidad afectada     | Número de habitantes | Número de viviendas |
|------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| Medio      | Santa Catarina Roatina | 1689                 | 451                 |
|            | Agua de Sol            | 737                  | 197                 |
|            | San Pedro Coatlán      | 694                  | 190                 |
|            | San Pedro Amatlán      | 635                  | 211                 |
|            | El Zompantle           | 585                  | 151                 |



|                                    |      |      |
|------------------------------------|------|------|
| Santa Catarina Coatlán             | 570  | 171  |
| La Soledad                         | 519  | 133  |
| El Ocote                           | 464  | 136  |
| El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342  | 88   |
| La Unión                           | 265  | 71   |
| Santa Cruz Monjas                  | 263  | 109  |
| El Chamizo                         | 216  | 74   |
| El Veinte                          | 193  | 52   |
| El Chino                           | 154  | 51   |
| Colonia Miel del Valle             | 137  | 47   |
| La Estancia                        | 131  | 36   |
| La Gallina                         | 120  | 30   |
| San Isidro                         | 119  | 35   |
| Abasolo                            | 115  | 36   |
| La Cañada                          | 97   | 25   |
| Piedras Negras (Taragutín)         | 94   | 32   |
| El Garabatlillo                    | 84   | 28   |
| Colonia las Flores (Yogobiche)     | 75   | 35   |
| La Presa                           | 61   | 20   |
| El Cerrito                         | 57   | 14   |
| Los Sabinos                        | 49   | 12   |
| La Raya                            | 46   | 17   |
| El Gueche                          | 45   | 14   |
| Galavillina                        | 39   | 8    |
| Alrededores de San Ildefonso       | 36   | 13   |
| El Quegue                          | 32   | 11   |
| Las Hamacas                        | 30   | 9    |
| El Ciruelo                         | 29   | 8    |
| El Armadillo                       | 28   | 11   |
| Río Canela                         | 22   | 12   |
| La Guacamaya                       | 17   | 5    |
| La Presa                           | 11   | 5    |
| Yiguino                            | 10   | 5    |
| La Nopalera                        | 6    | 2    |
| Total                              | 8816 | 2555 |



| Intensidad                | Localidad afectada            | Número de habitantes | Número de viviendas |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| Muy Bajo                  | Miahuatlán de Porfirio Díaz   | 23940                | 7102                |
|                           | Guixe                         | 1033                 | 289                 |
|                           | Bramaderos                    | 486                  | 163                 |
|                           | San José Llano Grande         | 458                  | 176                 |
|                           | San Felipe Yegachín           | 424                  | 140                 |
|                           | La Pila                       | 316                  | 91                  |
|                           | El Tepehuaje                  | 297                  | 96                  |
|                           | El Tecolote                   | 293                  | 80                  |
|                           | El Ramón                      | 254                  | 68                  |
|                           | Mengolí de Morelos            | 253                  | 85                  |
|                           | Palo Grande                   | 245                  | 93                  |
|                           | El Tlacuache                  | 212                  | 56                  |
|                           | El Bejuco                     | 172                  | 37                  |
|                           | Agua Blanca                   | 169                  | 42                  |
|                           | San Guillermo                 | 165                  | 53                  |
|                           | Barrio del Carrizal           | 159                  | 50                  |
|                           | El Nanche                     | 150                  | 53                  |
|                           | La Esperanza                  | 149                  | 56                  |
|                           | Cerro Gordo                   | 139                  | 42                  |
|                           | Barrio Dolores                | 138                  | 41                  |
|                           | La Tortolita                  | 130                  | 25                  |
|                           | Colonia la Soledad            | 102                  | 54                  |
|                           | Río Seco                      | 95                   | 29                  |
|                           | La Labor del Rosario          | 92                   | 21                  |
|                           | La Pila                       | 81                   | 25                  |
|                           | Parada San Antonio            | 81                   | 29                  |
|                           | Reforma (Ranchería las Lunas) | 73                   | 20                  |
|                           | Los Gijones                   | 70                   | 20                  |
|                           | La Gloria                     | 69                   | 24                  |
|                           | La Guadalupe                  | 65                   | 25                  |
|                           | El Zapote                     | 58                   | 22                  |
|                           | Colonia los Mezquites         | 54                   | 24                  |
| La Chaga                  | 49                            | 17                   |                     |
| Colonia los Pinos         | 48                            | 19                   |                     |
| La Arena                  | 45                            | 11                   |                     |
| Rancho Robles (La Majada) | 41                            | 10                   |                     |



|  |                                         |       |      |
|--|-----------------------------------------|-------|------|
|  | Tierra Colorada                         | 40    | 8    |
|  | Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38    | 26   |
|  | El Guayabo (Rompecapa)                  | 35    | 14   |
|  | El Yagalón (Dolores)                    | 29    | 7    |
|  | Rancho la Soledad                       | 27    | 9    |
|  | Los Pocitos                             | 25    | 17   |
|  | El Tajo                                 | 24    | 8    |
|  | San Antonio                             | 16    | 7    |
|  | Aserradero                              | 10    | 3    |
|  | Rancho San Isidro                       | 8     | 3    |
|  | Colonia las Margaritas                  | 6     | 7    |
|  | Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4     | 2    |
|  | Yogoviche                               | 4     | 3    |
|  | Total                                   | 30871 | 9302 |

El mapa de riesgo por deslizamiento II (Figura 5.9) muestra zonas susceptibles a presentar el fenómeno después de un sismo de intensidad IX. Los rangos de riesgo que se localizaron en el municipio van de muy bajo a muy alto. La mayor porción del municipio se localiza en un potencial alto a presentar deslizamientos, lo anterior debido a las fuertes pendientes que se registran en el territorio municipal, así como la composición geológica, aunado a la actividad sísmica. La zona con un mayor potencial se ubicó hacia el suroeste, específicamente en el área comprendida por el uso de suelo forestal de bosque de pino y encino, así como al este del municipio.

Con relación a la cabecera municipal, esta se encuentra dentro de un área con riesgo que va de muy bajo hacia la parte norte y centro y una probabilidad de media a muy alta hacia el suroeste.

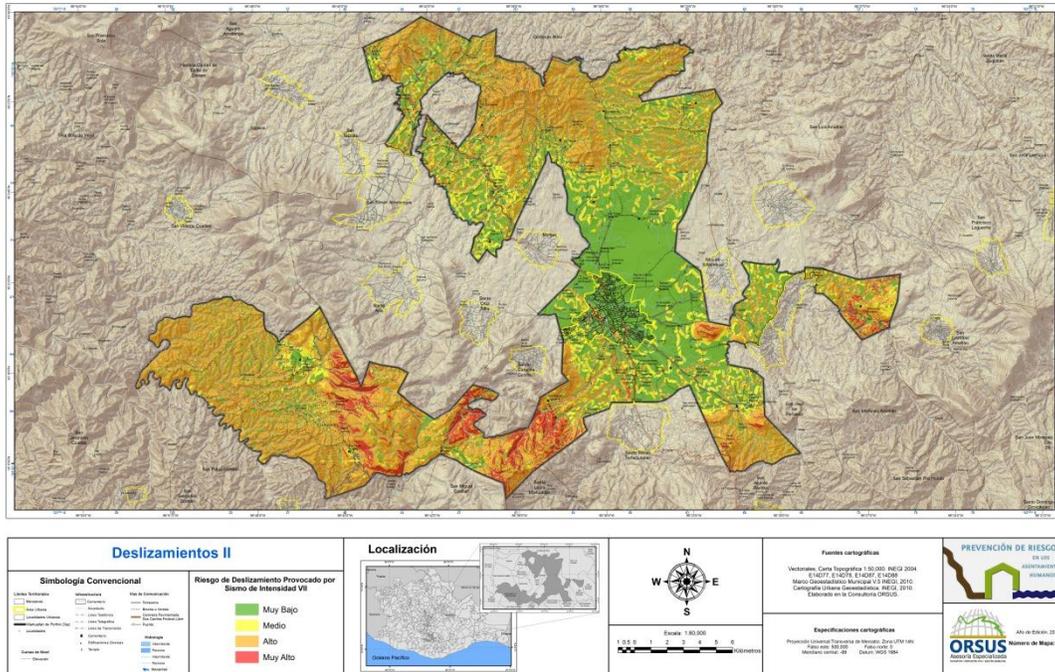


Figura 5.9. Riesgo por Deslizamiento II para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Tabla 5.6. Localidades en Riesgo por Deslizamiento II en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Intensidad      | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Alto</b> | Cerro del Metate   | 35                   | 13                  |
|                 | Rancho los Sabinos | 31                   | 13                  |
|                 | <b>Total</b>       | <b>66</b>            | <b>26</b>           |

| Intensidad  | Localidad afectada         | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Alto</b> | Agua de Sol                | 737                  | 197                 |
|             | San Miguel Yogovana        | 644                  | 205                 |
|             | San Pedro Amatlán          | 635                  | 211                 |
|             | La Soledad                 | 519                  | 133                 |
|             | Santa Cruz Monjas          | 263                  | 109                 |
|             | Sabino Hueco (El Sabino)   | 222                  | 53                  |
|             | El Veinte                  | 193                  | 52                  |
|             | El Tunillo                 | 188                  | 65                  |
|             | Agua de la Peña            | 133                  | 35                  |
|             | La Estancia                | 131                  | 36                  |
|             | Abasolo                    | 115                  | 36                  |
|             | Piedras Negras (Taragutín) | 94                   | 32                  |



|  |                              |      |      |
|--|------------------------------|------|------|
|  | Sabino del Rayo              | 81   | 22   |
|  | Temascales                   | 50   | 15   |
|  | La Raya                      | 46   | 17   |
|  | El Gueche                    | 45   | 14   |
|  | Alrededores de San Ildefonso | 36   | 13   |
|  | El Queque                    | 32   | 11   |
|  | El Ciruelo                   | 29   | 8    |
|  | Río Canela                   | 22   | 12   |
|  | La Nopalera                  | 6    | 2    |
|  | Tierra Blanca                | 2    | 5    |
|  | Total                        | 4223 | 1283 |

| Intensidad | Localidad afectada                 | Número de habitantes | Número de viviendas |
|------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Medio      | Santa Catarina Roatina             | 1689                 | 451                 |
|            | San Pedro Coatlán                  | 694                  | 190                 |
|            | El Zompantle                       | 585                  | 151                 |
|            | Santa Catarina Coatlán             | 570                  | 171                 |
|            | El Ocote                           | 464                  | 136                 |
|            | El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342                  | 88                  |
|            | La Unión                           | 265                  | 71                  |
|            | El Chamizo                         | 216                  | 74                  |
|            | El Chino                           | 154                  | 51                  |
|            | La Gallina                         | 120                  | 30                  |
|            | San Isidro                         | 119                  | 35                  |
|            | La Cañada                          | 97                   | 25                  |
|            | El Garabatillo                     | 84                   | 28                  |
|            | Colonia las Flores (Yogobiche)     | 75                   | 35                  |
|            | La Presa                           | 61                   | 20                  |
|            | El Cerrito                         | 57                   | 14                  |
|            | Los Sabinos                        | 49                   | 12                  |
|            | Galavillina                        | 39                   | 8                   |
|            | Las Hamacas                        | 30                   | 9                   |
|            | El Armadillo                       | 28                   | 11                  |
|            | La Guacamaya                       | 17                   | 5                   |
| La Presa   | 11                                 | 5                    |                     |
| Yiguino    | 10                                 | 5                    |                     |
| Total      | 5776                               | 1625                 |                     |



| Intensidad                | Localidad afectada            | Número de habitantes | Número de viviendas |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| Muy Bajo                  | Miahuatlán de Porfirio Díaz   | 23940                | 7102                |
|                           | Guixe                         | 1033                 | 289                 |
|                           | Bramaderos                    | 486                  | 163                 |
|                           | San José Llano Grande         | 458                  | 176                 |
|                           | San Felipe Yegachín           | 424                  | 140                 |
|                           | La Pila                       | 316                  | 91                  |
|                           | El Tepehuaje                  | 297                  | 96                  |
|                           | El Tecolote                   | 293                  | 80                  |
|                           | El Ramón                      | 254                  | 68                  |
|                           | Mengolí de Morelos            | 253                  | 85                  |
|                           | Palo Grande                   | 245                  | 93                  |
|                           | El Tlacuache                  | 212                  | 56                  |
|                           | El Bejuco                     | 172                  | 37                  |
|                           | Agua Blanca                   | 169                  | 42                  |
|                           | San Guillermo                 | 165                  | 53                  |
|                           | Barrio del Carrizal           | 159                  | 50                  |
|                           | El Nanche                     | 150                  | 53                  |
|                           | La Esperanza                  | 149                  | 56                  |
|                           | Cerro Gordo                   | 139                  | 42                  |
|                           | Barrio Dolores                | 138                  | 41                  |
|                           | Colonia Miel del Valle        | 137                  | 47                  |
|                           | La Tortolita                  | 130                  | 25                  |
|                           | Colonia la Soledad            | 102                  | 54                  |
|                           | Río Seco                      | 95                   | 29                  |
|                           | La Labor del Rosario          | 92                   | 21                  |
|                           | La Pila                       | 81                   | 25                  |
|                           | Parada San Antonio            | 81                   | 29                  |
|                           | Reforma (Ranchería las Lunas) | 73                   | 20                  |
|                           | Los Gijones                   | 70                   | 20                  |
|                           | La Gloria                     | 69                   | 24                  |
|                           | La Guadalupe                  | 65                   | 25                  |
|                           | El Zapote                     | 58                   | 22                  |
|                           | Colonia los Mezquites         | 54                   | 24                  |
| La Chaga                  | 49                            | 17                   |                     |
| Colonia los Pinos         | 48                            | 19                   |                     |
| La Arena                  | 45                            | 11                   |                     |
| Rancho Robles (La Majada) | 41                            | 10                   |                     |

|                                         |              |             |
|-----------------------------------------|--------------|-------------|
| Tierra Colorada                         | 40           | 8           |
| Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38           | 26          |
| El Guayabo (Rompecapa)                  | 35           | 14          |
| El Yagalán (Dolores)                    | 29           | 7           |
| Rancho la Soledad                       | 27           | 9           |
| Los Pocitos                             | 25           | 17          |
| El Tajo                                 | 24           | 8           |
| San Antonio                             | 16           | 7           |
| Aserradero                              | 10           | 3           |
| Rancho San Isidro                       | 8            | 3           |
| Colonia las Margaritas                  | 6            | 7           |
| Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4            | 2           |
| Yogoviche                               | 4            | 3           |
| <b>Total</b>                            | <b>31008</b> | <b>9349</b> |

En el mapa de riesgo por deslizamiento III (Figura 3.10), se presentan zonas susceptibles a deslizamientos después lluvias torrenciales, ante esta situación el municipio registra una probabilidad de riesgo de muy bajo a medio, en la mayor parte del territorio. La zona con una alta probabilidad, al igual que los mapas anteriores de deslizamientos se registró hacia la zona suroeste, zona compuesta por calizas y dolomitas, rocas que fácilmente se ven erosionadas y fracturadas. La cabecera municipal se localiza en un área de peligro con potencial de muy bajo a bajo a presentar este fenómeno geológico.

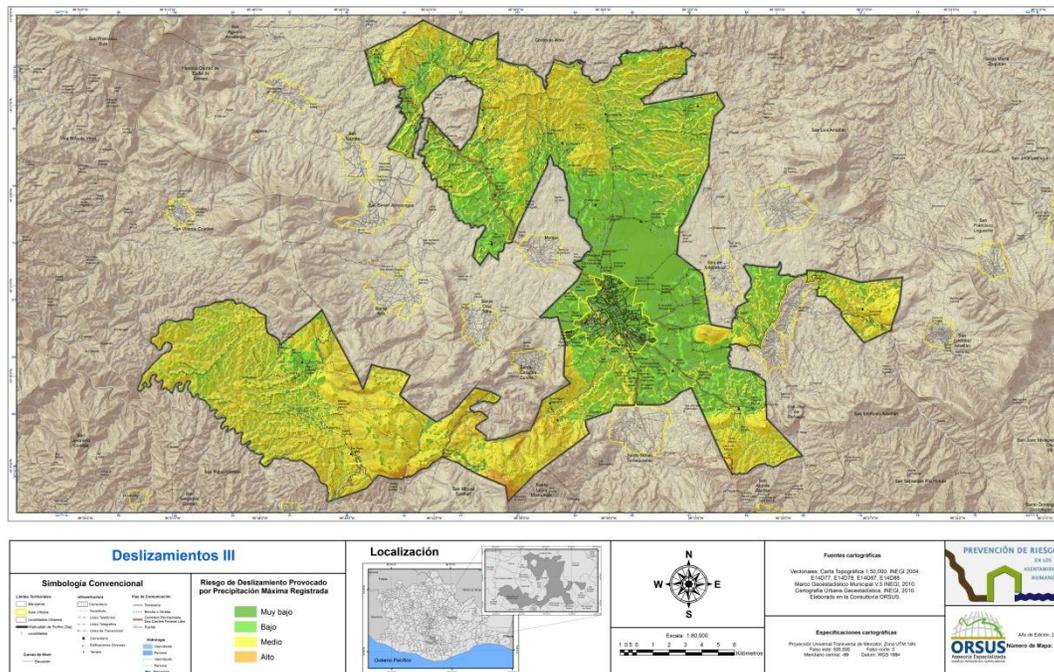


Figura 5.10. Riesgo por Deslizamiento III para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.



**Tabla 5.6.** Localidades en Riesgo por Deslizamiento II en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Intensidad    | Localidad afectada           | Número de habitantes | Número de viviendas |
|---------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Medio</b>  | Agua de Sol                  | 737                  | 197                 |
|               | San Pedro Coatlán            | 694                  | 190                 |
|               | San Miguel Yogovana          | 644                  | 205                 |
|               | San Pedro Amatlán            | 635                  | 211                 |
|               | La Soledad                   | 519                  | 133                 |
|               | Santa Cruz Monjas            | 263                  | 109                 |
|               | Sabino Hueco (El Sabino)     | 222                  | 53                  |
|               | El Veinte                    | 193                  | 52                  |
|               | El Tunillo                   | 188                  | 65                  |
|               | Agua de la Peña              | 133                  | 35                  |
|               | La Estancia                  | 131                  | 36                  |
|               | Abasolo                      | 115                  | 36                  |
|               | Piedras Negras (Taragutín)   | 94                   | 32                  |
|               | Sabino del Rayo              | 81                   | 22                  |
|               | Temascales                   | 50                   | 15                  |
|               | La Raya                      | 46                   | 17                  |
|               | El Gueche                    | 45                   | 14                  |
|               | Galavillina                  | 39                   | 8                   |
|               | Alrededores de San Ildefonso | 36                   | 13                  |
|               | Cerro del Metate             | 35                   | 13                  |
|               | El Quegue                    | 32                   | 11                  |
|               | Rancho los Sabinos           | 31                   | 13                  |
|               | El Ciruelo                   | 29                   | 8                   |
| Río Canela    | 22                           | 12                   |                     |
| La Nopalera   | 6                            | 2                    |                     |
| Tierra Blanca | 2                            | 5                    |                     |
| <b>Total</b>  | <b>5022</b>                  | <b>1507</b>          |                     |

| Intensidad  | Localidad afectada     | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Bajo</b> | Santa Catarina Roatina | 1689                 | 451                 |
|             | El Zompante            | 585                  | 151                 |
|             | Santa Catarina Coatlán | 570                  | 171                 |
|             | El Ocote               | 464                  | 136                 |



|  |                                    |      |      |
|--|------------------------------------|------|------|
|  | El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342  | 88   |
|  | La Unión                           | 265  | 71   |
|  | El Chamizo                         | 216  | 74   |
|  | El Chino                           | 154  | 51   |
|  | La Gallina                         | 120  | 30   |
|  | San Isidro                         | 119  | 35   |
|  | La Cañada                          | 97   | 25   |
|  | El Garabatillo                     | 84   | 28   |
|  | Colonia las Flores (Yogobiche)     | 75   | 35   |
|  | La Presa                           | 61   | 20   |
|  | El Cerrito                         | 57   | 14   |
|  | Los Sabinos                        | 49   | 12   |
|  | Las Hamacas                        | 30   | 9    |
|  | El Armadillo                       | 28   | 11   |
|  | La Guacamaya                       | 17   | 5    |
|  | La Presa                           | 11   | 5    |
|  | Yiguino                            | 10   | 5    |
|  | Total                              | 5043 | 1427 |

| Intensidad      | Localidad afectada          | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Bajo</b> | Miahuatlán de Porfirio Díaz | 23940                | 7102                |
|                 | Guixe                       | 1033                 | 289                 |
|                 | Bramaderos                  | 486                  | 163                 |
|                 | San JosÚ Llano Grande       | 458                  | 176                 |
|                 | San Felipe YegachYn         | 424                  | 140                 |
|                 | La Pila                     | 316                  | 91                  |
|                 | El Tepehuaje                | 297                  | 96                  |
|                 | El Tecolote                 | 293                  | 80                  |
|                 | El Ramón                    | 254                  | 68                  |
|                 | Mengolí de Morelos          | 253                  | 85                  |
|                 | Palo Grande                 | 245                  | 93                  |
|                 | El Tlacuache                | 212                  | 56                  |
|                 | El Bejuco                   | 172                  | 37                  |
|                 | Agua Blanca                 | 169                  | 42                  |
|                 | San Guillermo               | 165                  | 53                  |
|                 | Barrio del Carrizal         | 159                  | 50                  |
|                 | El Nanche                   | 150                  | 53                  |
|                 | La Esperanza                | 149                  | 56                  |



|                                         |       |      |
|-----------------------------------------|-------|------|
| Cerro Gordo                             | 139   | 42   |
| Barrio Dolores                          | 138   | 41   |
| Colonia Miel del Valle                  | 137   | 47   |
| La Tortolita                            | 130   | 25   |
| Colonia la Soledad                      | 102   | 54   |
| Río Seco                                | 95    | 29   |
| La Labor del Rosario                    | 92    | 21   |
| La Pila                                 | 81    | 25   |
| Parada San Antonio                      | 81    | 29   |
| Reforma (Ranchería las Lunas)           | 73    | 20   |
| Los Gijones                             | 70    | 20   |
| La Gloria                               | 69    | 24   |
| La Guadalupe                            | 65    | 25   |
| El Zapote                               | 58    | 22   |
| Colonia los Mezquites                   | 54    | 24   |
| La Chaga                                | 49    | 17   |
| Colonia los Pinos                       | 48    | 19   |
| La Arena                                | 45    | 11   |
| Rancho Robles (La Majada)               | 41    | 10   |
| Tierra Colorada                         | 40    | 8    |
| Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38    | 26   |
| El Guayabo (Rompecapa)                  | 35    | 14   |
| El Yagalán (Dolores)                    | 29    | 7    |
| Rancho la Soledad                       | 27    | 9    |
| Los Pocitos                             | 25    | 17   |
| El Tajo                                 | 24    | 8    |
| San Antonio                             | 16    | 7    |
| Aserradero                              | 10    | 3    |
| Rancho San Isidro                       | 8     | 3    |
| Colonia las Margaritas                  | 6     | 7    |
| Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4     | 2    |
| Yogoviche                               | 4     | 3    |
| Total                                   | 31008 | 9349 |

### 5.1.6.- DERRUMBES

Los caídos o derrumbes, son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes abruptas o acantiladas, por lo que el movimiento es de caída libre, rodando y rebotando y suelen presentarse mayormente en los cortes de carreteras. Para el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, este fenómeno geológico se localizó hacia la zona suroeste y noroeste del municipio. (Figura 5.11)

La zona propensa a derrumbes hacia el noroeste del municipio, se ubica en la unidad geológica comprendida por complejo metamórfico, con un uso de suelo predominante agrícola y/o suelo sin vegetación, y en menor proporción bosque de encino. Es importante mencionar que las zonas sin vegetación así como las zonas agrícolas (zonas con cambio de uso de suelo de forestal a agrícola) son más propensas a presentar este fenómeno perturbador, debido a que el suelo al carecer de vegetación se encuentra expuesto a factores climáticos que aunados a las pendientes registradas en esta zona que van de 30° a 60°, favorecen a la presencia de derrumbes.

Al suroeste del municipio se tiene derrumbes en la unidad geológica de calizas y dolomitas, estas rocas son de origen sedimentario, por lo cual tienden a fragmentarse fácilmente, la vegetación en esta zona es bosque bajo abierto, en la topografía se registran pendientes que van de los 30° a 60°.

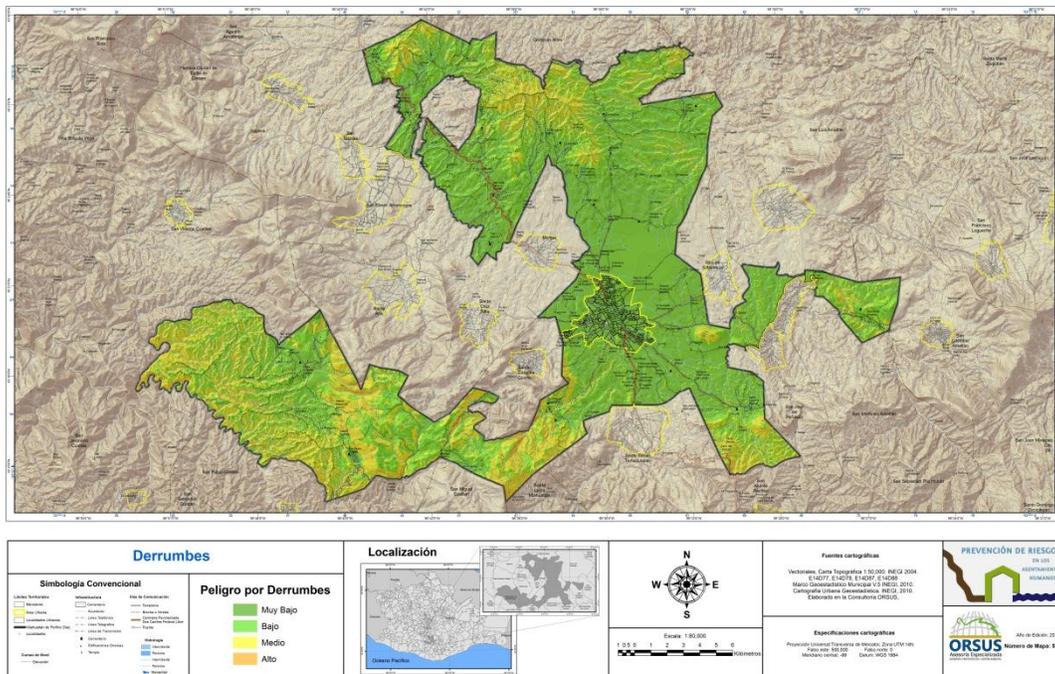


Figura 5.11. Riesgo por Derrumbes para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.1.6.1.- HUNDIMIENTOS

De acuerdo al recorrido que se realizó en trabajo de campo, así como la recopilación de información con personal de Protección Civil y pobladores, en el municipio no se detectaron hundimientos. (Figura 5.12)

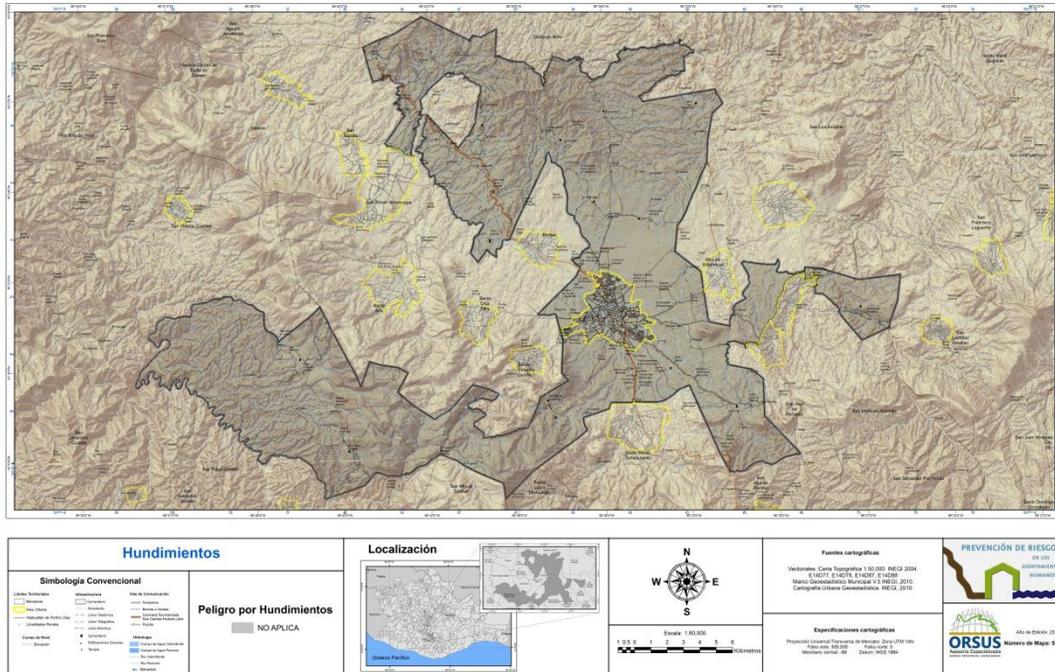


Figura 5.12. Riesgo por Hundimientos para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

5.1.7.- FLUJOS

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

| Nivel 2. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Cálculo de Factor de seguridad (Safety).<br/>Existen diferentes métodos para el cálculo de dicho factor; el más sencillo se presenta a continuación.<br/>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)<br/><math>F_s = S / T</math>; en donde:<br/><math>F_s</math>= Grado de estabilidad<br/><math>S</math>= Tensión efectiva de resistencia<br/><math>T</math>= Tensión efectiva del impulso</p> | <p>Cartografía regional de flujos específicos en diferentes escalas<br/>Cartografía específica de los diferentes flujos, 1:25,000 a 1:10,000 y de ser necesario a escala de mayor detalle.<br/>Reporte técnico sobre los estudios geotécnicos y geofísicos.<br/>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.<br/>Diseño e implementación de sistemas de información geográfica.</p> |

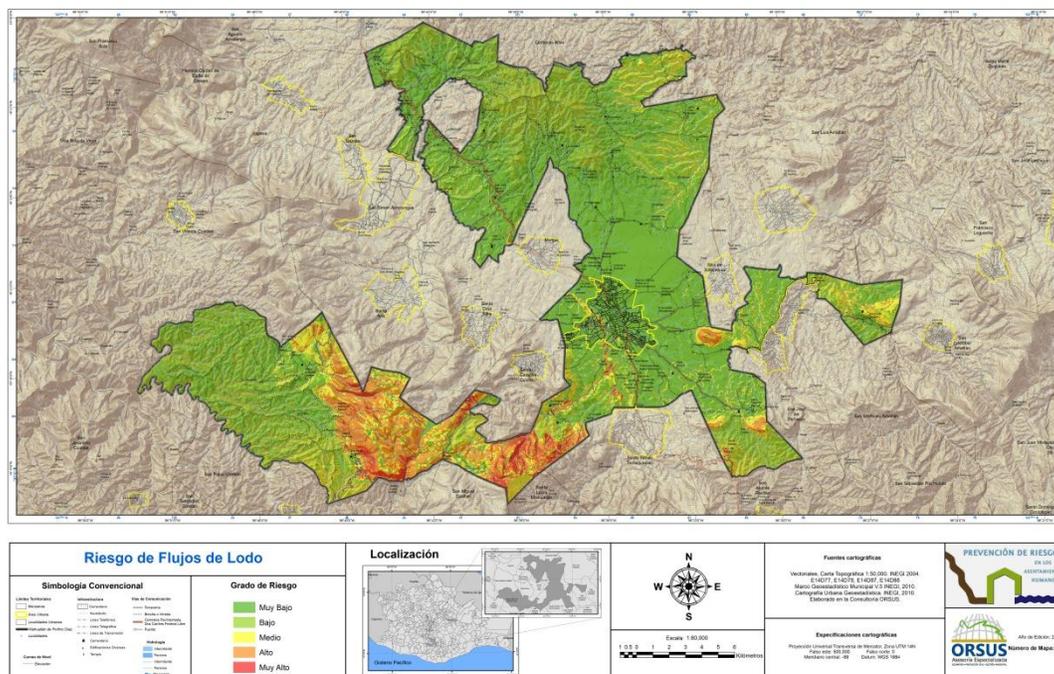
**FLUJOS DE LODO, TIERRA Y SUELO**

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, es decir, que se presenta por la saturación del terreno debido a los altos niveles de lluvias y que deben ser considerados por los daños causados en infraestructura así como por las afectaciones a las vías de comunicación y a la población en general. Cabe señalar que 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.

Con relación a este fenómeno geológico, en la mayor extensión del municipio se registró una probabilidad baja a presentar estas perturbaciones. Las principales zonas con probabilidad alta y muy alta de presentar flujos de lodo, tierra y suelo, en el municipio de Miahuatlán se localizaron al suroeste del municipio, así como en una pequeña porción al este. Cabe señalar que las zonas identificadas en el mapa, corresponden con las zonas detectadas en el recorrido que se llevó a cabo en la etapa de trabajo de campo. (Figura 5.13)



**Figura 5.13.** Zonas Propensas a Flujos de Lodo, Tierra y Suelo para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

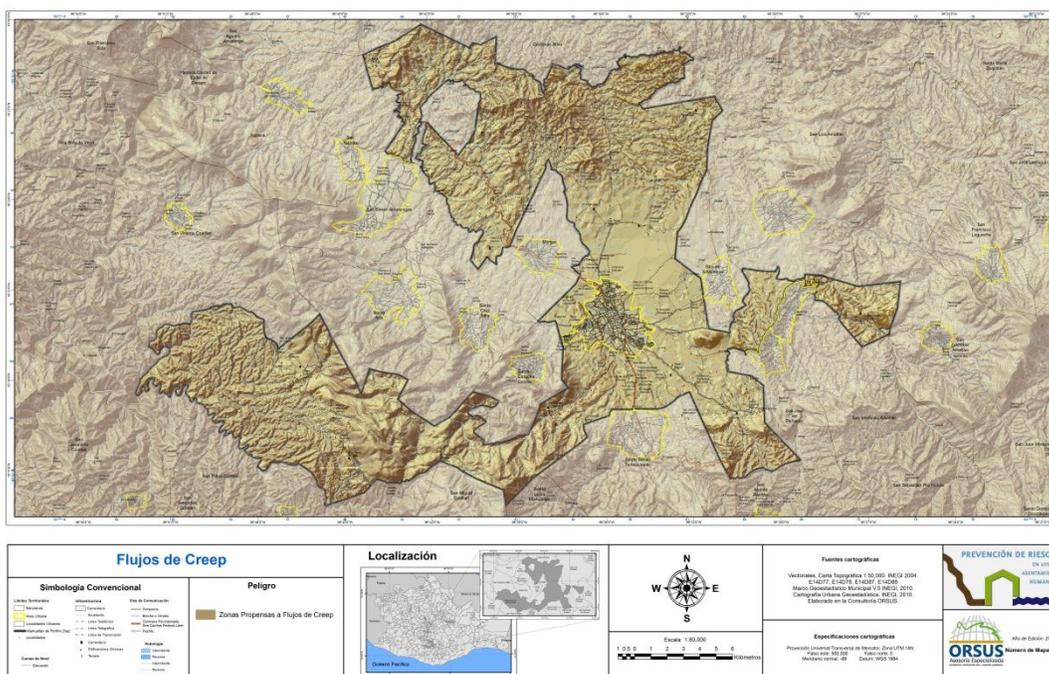
## FLUJOS DE CREEP O REPTACIÓN

Los flujos de creep o reptación son fenómenos lentos y rápidos, así como gravitacionales. 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.

Cabe señalar que si bien este fenómeno a corto plazo no llega a generar mayores afectaciones, produce arqueamiento de los árboles, inclinación de vallas y postes y convexidad en la parte inferior de las vertientes por acumulación de materiales.

En el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz éste fenómeno se registró en extensiones con pendiente pronunciada, principalmente al norte del municipio, en las zonas de uso de suelo agrícola. En el área urbana, este fenómeno se detectó al oeste de la cabecera municipal. (Figura 5.14)



**Figura 5.14.** Zonas Propensas a Flujos de Creep o Reptación para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.1.8.- EROSIÓN

**Tabla 5.9.** Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro por Erosión Hídrica.

| Nivel 3. Método                                                                                                                           | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Agujas de erosión y perfiladores microtopográficos.<br/>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.<br/>Estimación del volumen de sedimentos transportados por unidad de superficie.<br/>Evidencias fotográficas de la</p> |



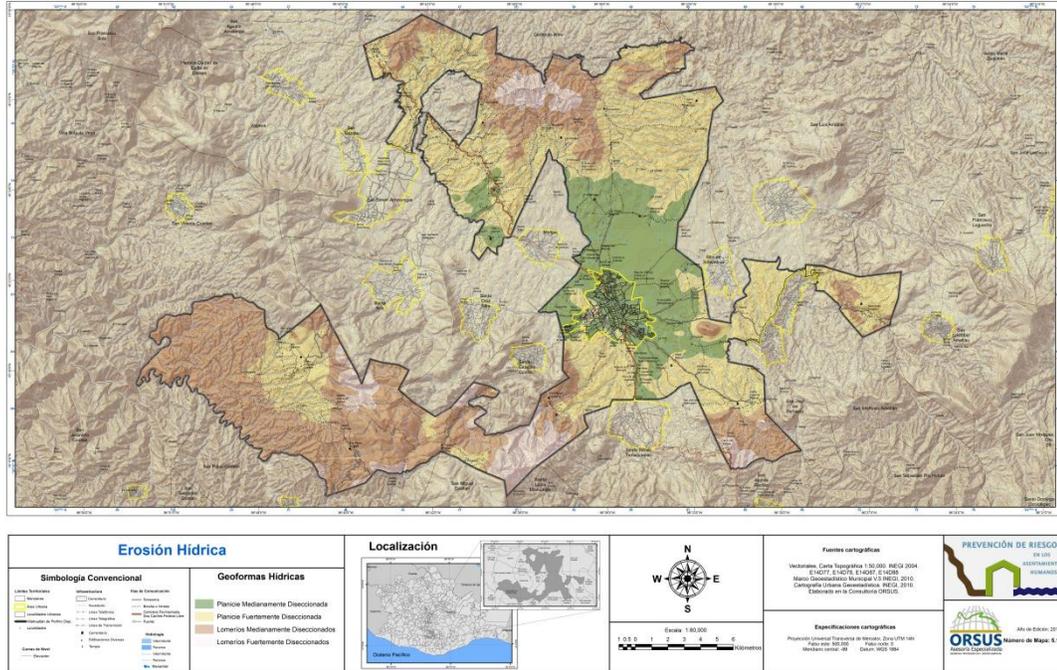
|  |                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | erosión laminar del suelo.<br>Cambios generales en la forma del suelo.<br>Pérdida de la capa superficial del suelo.<br>Acumulación de suelo en zonas bajas. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **EROSIÓN HÍDRICA EN EL MUNICIPIO DE MIAHUATLÁN DE PORFIRIO DÍAZ, OAXACA:**

El proceso de erosión hídrica se lleva a cabo mediante la degradación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo por las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial. Este se ve afectado por varios factores, como son, el clima, el suelo, la vegetación y la topografía. Cabe señalar que este proceso aumenta como consecuencia de las actividades antropogénicas, principalmente el cambio de uso de suelo.

La acción del agua sobre el relieve del municipio origina geoformas hídricas que se caracterizan de acuerdo al grado de disección vertical del terreno. 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.

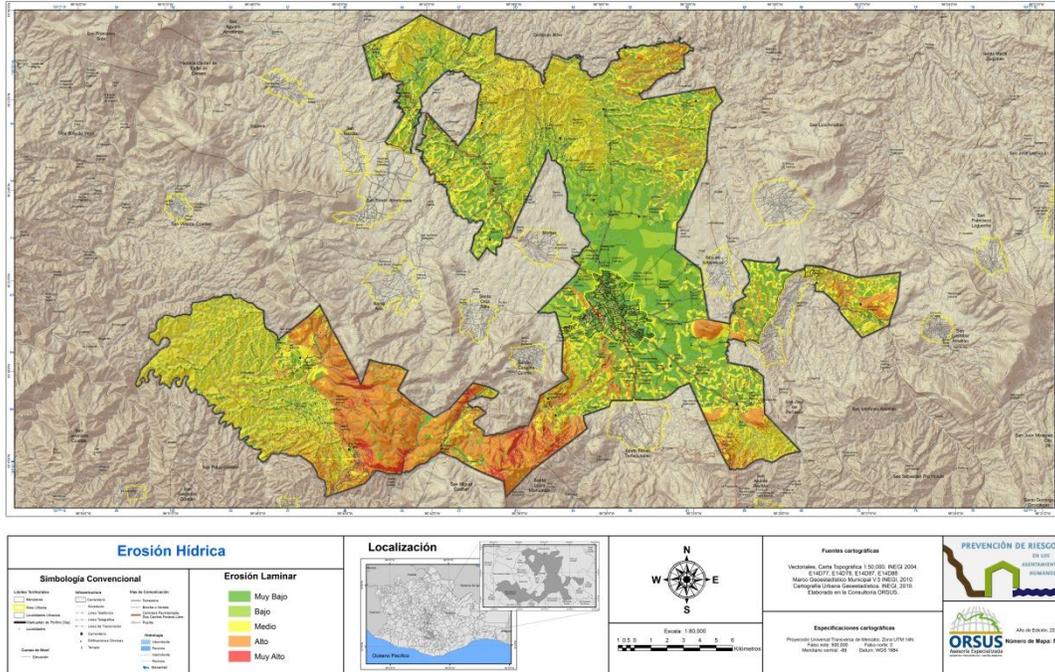
Dentro del municipio encontramos cuatro unidades geomorfológicas: planicie medianamente diseccionada en la zona centro, seguido de planicies fuertemente diseccionadas, posteriormente se identificó zona de lomeríos que van de mediana a fuertemente diseccionados, cabe mencionar que la acción de los ríos así como de las precipitaciones registradas en el municipio conforman la geomorfología y paisaje del municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz. (Figura 5.15)



**Figura 5.15.** Geoformas Hídricas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

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 del análisis cartográfico se estimó que la mayor pérdida de suelo se localiza al suroeste del municipio en el área comprendida por bosque de pino y encino, hacia el oeste y norte del municipio se registró una probabilidad alta de perdida de suelo, y en la zona central se tiene una probabilidad muy baja a baja, esto debido a que es una zona de planicie. Cabe señalar que hacia la zona este del municipio también se registró zonas con probabilidad alta, específicamente las zonas con una mayor disección vertical y pendiente. (Figura 5.16)



**Figura 5.16.** Erosión Laminar o Riesgo por Erosión Hídrica en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Otra forma de erosión hídrica es la originada por los cauces o también llamada peligro por erosión vertical, fenómeno favorecido por la geomorfología, así como por los cuerpos de agua que fluyen en el municipio.

En el mapa de erosión vertical se identificaron los ríos que presentan una alto grado de erosión, el cual va de alto a muy alto dependiendo las secciones del río, cabe señalar que además de la fuerza de la corriente, este tipo de erosión depende en gran medida de la geomorfología presente en el terreno. En la zona centro del municipio se tiene un potencial medio de erosión. (Figura 5.17)

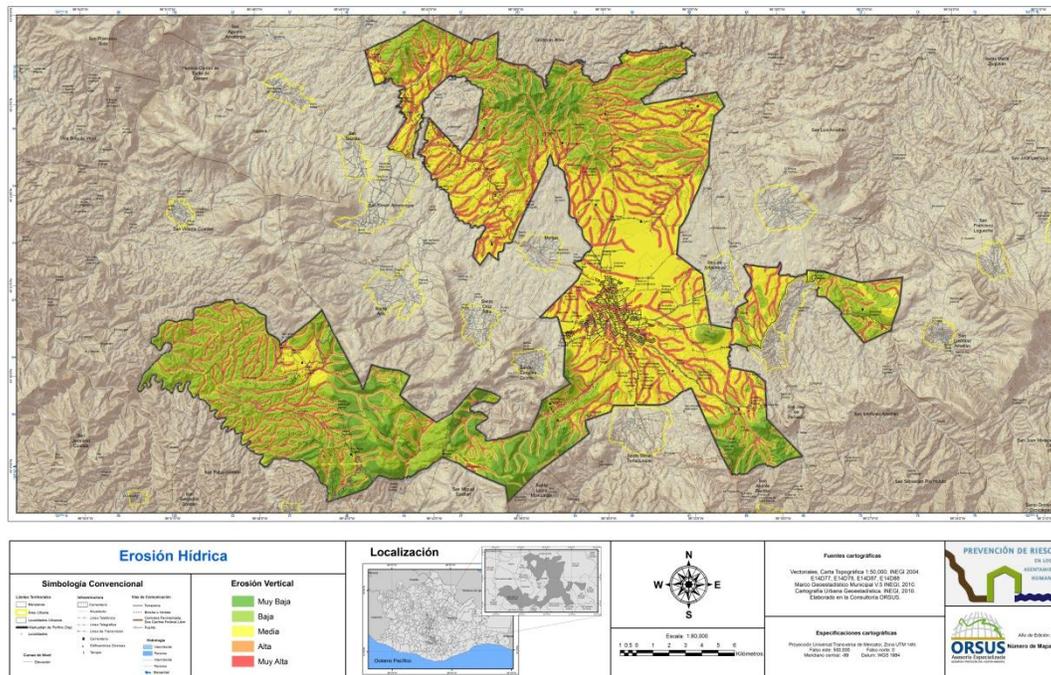


Figura 5.17. Erosión Vertical en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Tabla 5.11. Localidades en Riesgo por Erosión Vertical del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Intensidad  | Localidad afectada       | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Alto</b> | Sabino Huevo (El Sabino) | 222                  | 53                  |
|             | Sabino del Rayo          | 81                   | 22                  |
|             | Temascales               | 50                   | 15                  |
|             | Cerro del Metate         | 35                   | 13                  |
|             | Rancho los Sabinos       | 31                   | 13                  |
|             | El Armadillo             | 28                   | 11                  |
|             | Tierra Blanca            | 2                    | 5                   |
|             | <b>Total</b>             | <b>449</b>           | <b>132</b>          |

| Intensidad   | Localidad afectada     | Número de habitantes | Número de viviendas |
|--------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Medio</b> | Santa Catarina Roatina | 1689                 | 451                 |
|              | Agua de Sol            | 737                  | 197                 |
|              | San Pedro Coatlán      | 694                  | 190                 |
|              | San Miguel Yogovana    | 644                  | 205                 |
|              | San Pedro Amatlán      | 635                  | 211                 |
|              | Santa Catarina Coatlán | 570                  | 171                 |



|  |                                |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|
|  | La Soledad                     | 519  | 133  |
|  | Santa Cruz Monjas              | 263  | 109  |
|  | El Veinte                      | 193  | 52   |
|  | El Tunillo                     | 188  | 65   |
|  | Colonia Miel del Valle         | 137  | 47   |
|  | Agua de la Peña                | 133  | 35   |
|  | La Gallina                     | 120  | 30   |
|  | San Isidro                     | 119  | 35   |
|  | Abasolo                        | 115  | 36   |
|  | Piedras Negras (Taragutín)     | 94   | 32   |
|  | El Garabatllo                  | 84   | 28   |
|  | Colonia las Flores (Yogobiche) | 75   | 35   |
|  | Los Sabinos                    | 49   | 12   |
|  | La Raya                        | 46   | 17   |
|  | El Gueche                      | 45   | 14   |
|  | Galavillina                    | 39   | 8    |
|  | Alrededores de San Ildefonso   | 36   | 13   |
|  | El Quegue                      | 32   | 11   |
|  | Las Hamacas                    | 30   | 9    |
|  | El Ciruelo                     | 29   | 8    |
|  | Río Canela                     | 22   | 12   |
|  | La Guacamaya                   | 17   | 5    |
|  | San Antonio                    | 16   | 7    |
|  | La Nopalera                    | 6    | 2    |
|  | Total                          | 7376 | 2180 |

| Intensidad | Localidad afectada                 | Número de habitantes | Número de viviendas |
|------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Bajo       | Miahuatlán de Porfirio Díaz        | 23940                | 7102                |
|            | El Zompantle                       | 585                  | 151                 |
|            | El Ocote                           | 464                  | 136                 |
|            | San Felipe Yegachín                | 424                  | 140                 |
|            | El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342                  | 88                  |
|            | La Pila                            | 316                  | 91                  |
|            | La Unión                           | 265                  | 71                  |
|            | Mengolí de Morelos                 | 253                  | 85                  |
|            | El Chamizo                         | 216                  | 74                  |
|            | El Chino                           | 154                  | 51                  |
|            | La Estancia                        | 131                  | 36                  |



|  |                           |       |      |
|--|---------------------------|-------|------|
|  | La Cañada                 | 97    | 25   |
|  | Río Seco                  | 95    | 29   |
|  | La Guadalupe              | 65    | 25   |
|  | La Presa                  | 61    | 20   |
|  | El Cerrito                | 57    | 14   |
|  | Colonia los Pinos         | 48    | 19   |
|  | Rancho Robles (La Majada) | 41    | 10   |
|  | Los Pocitos               | 25    | 17   |
|  | La Presa                  | 11    | 5    |
|  | Yiguino                   | 10    | 5    |
|  | Total                     | 27600 | 8194 |

| Intensidad            | Localidad afectada            | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Bajo</b>       | Guixe                         | 1033                 | 289                 |
|                       | Bramaderos                    | 486                  | 163                 |
|                       | San José Llano Grande         | 458                  | 176                 |
|                       | El Tepehuaje                  | 297                  | 96                  |
|                       | El Tecolote                   | 293                  | 80                  |
|                       | El Ramón                      | 254                  | 68                  |
|                       | Palo Grande                   | 245                  | 93                  |
|                       | El Tlacuache                  | 212                  | 56                  |
|                       | El Bejuco                     | 172                  | 37                  |
|                       | Agua Blanca                   | 169                  | 42                  |
|                       | San Guillermo                 | 165                  | 53                  |
|                       | Barrio del Carrizal           | 159                  | 50                  |
|                       | El Nanche                     | 150                  | 53                  |
|                       | La Esperanza                  | 149                  | 56                  |
|                       | Cerro Gordo                   | 139                  | 42                  |
|                       | Barrio Dolores                | 138                  | 41                  |
|                       | La Tortolita                  | 130                  | 25                  |
|                       | Colonia la Soledad            | 102                  | 54                  |
|                       | La Labor del Rosario          | 92                   | 21                  |
|                       | La Pila                       | 81                   | 25                  |
|                       | Parada San Antonio            | 81                   | 29                  |
|                       | Reforma (Ranchería las Lunas) | 73                   | 20                  |
|                       | Los Gijones                   | 70                   | 20                  |
| La Gloria             | 69                            | 24                   |                     |
| El Zapote             | 58                            | 22                   |                     |
| Colonia los Mezquites | 54                            | 24                   |                     |

|  |                                         |      |      |
|--|-----------------------------------------|------|------|
|  | La Chaga                                | 49   | 17   |
|  | La Arena                                | 45   | 11   |
|  | Tierra Colorada                         | 40   | 8    |
|  | Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38   | 26   |
|  | El Guayabo (Rompecapa)                  | 35   | 14   |
|  | El Yagalán (Dolores)                    | 29   | 7    |
|  | Rancho la Soledad                       | 27   | 9    |
|  | El Tajo                                 | 24   | 8    |
|  | Aserradero                              | 10   | 3    |
|  | Rancho San Isidro                       | 8    | 3    |
|  | Colonia las Margaritas                  | 6    | 7    |
|  | Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4    | 2    |
|  | Yogoviche                               | 4    | 3    |
|  | Total                                   | 5648 | 1777 |

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. La erosión que más afecta al municipio es la erosión por gota de lluvia, así como la erosión digital y laminar. (Figura 5.18)

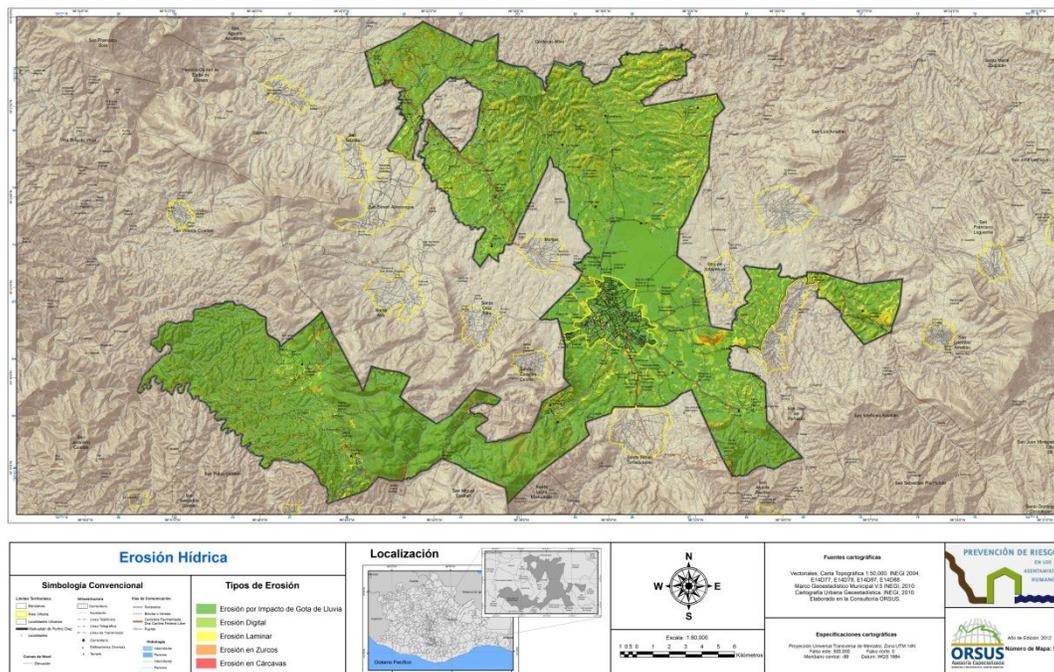


Figura 5.18. Tipos de Erosión en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.



**Tabla 5.12.** Localidades en Riesgo por Tipo de Erosión en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Intensidad      | Localidad afectada         | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Alto</b> | Agua de Sol                | 737                  | 197                 |
|                 | San Felipe Yegachín        | 424                  | 140                 |
|                 | La Pila                    | 316                  | 91                  |
|                 | El Tecolote                | 293                  | 80                  |
|                 | El Nanche                  | 150                  | 53                  |
|                 | Piedras Negras (Taragutín) | 94                   | 32                  |
|                 | La Chaga                   | 49                   | 17                  |
|                 | La Arena                   | 45                   | 11                  |
|                 | El Guayabo (Rompecapa)     | 35                   | 14                  |
|                 | El Yagalán (Dolores)       | 29                   | 7                   |
|                 | Aserradero                 | 10                   | 3                   |
|                 | Rancho San Isidro          | 8                    | 3                   |
|                 | <b>Total</b>               | <b>2190</b>          | <b>648</b>          |

| Intensidad  | Localidad afectada                 | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Alto</b> | San José Llano Grande              | 458                  | 176                 |
|             | El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342                  | 88                  |
|             | El Tlacuache                       | 212                  | 56                  |
|             | La Estancia                        | 131                  | 36                  |
|             | Abasolo                            | 115                  | 36                  |
|             | La Pila                            | 81                   | 25                  |
|             | El Zapote                          | 58                   | 22                  |
|             | El Gueche                          | 45                   | 14                  |
|             | El Armadillo                       | 28                   | 11                  |
|             | Los Pocitos                        | 25                   | 17                  |
|             | <b>Total</b>                       | <b>1495</b>          | <b>481</b>          |

| Intensidad   | Localidad afectada          | Número de habitantes | Número de viviendas |
|--------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Medio</b> | Miahuatlán de Porfirio Díaz | 23940                | 7102                |
|              | Santa Catarina Roatina      | 1689                 | 451                 |
|              | Guixe                       | 1033                 | 289                 |
|              | El Zompante                 | 585                  | 151                 |
|              | Santa Catarina Coatlán      | 570                  | 171                 |



|  |                                |     |     |
|--|--------------------------------|-----|-----|
|  | La Soledad                     | 519 | 133 |
|  | Bramaderos                     | 486 | 163 |
|  | El Ocote                       | 464 | 136 |
|  | El Tepehuaje                   | 297 | 96  |
|  | La Unión                       | 265 | 71  |
|  | Santa Cruz Monjas              | 263 | 109 |
|  | El Ramón                       | 254 | 68  |
|  | Mengolí de Morelos             | 253 | 85  |
|  | Palo Grande                    | 245 | 93  |
|  | El Chamizo                     | 216 | 74  |
|  | El Veinte                      | 193 | 52  |
|  | Agua Blanca                    | 169 | 42  |
|  | San Guillermo                  | 165 | 53  |
|  | Barrio del Carrizal            | 159 | 50  |
|  | El Chino                       | 154 | 51  |
|  | La Esperanza                   | 149 | 56  |
|  | Cerro Gordo                    | 139 | 42  |
|  | Barrio Dolores                 | 138 | 41  |
|  | Colonia Miel del Valle         | 137 | 47  |
|  | La Tortolita                   | 130 | 25  |
|  | La Gallina                     | 120 | 30  |
|  | San Isidro                     | 119 | 35  |
|  | Colonia la Soledad             | 102 | 54  |
|  | La Cañada                      | 97  | 25  |
|  | RÝo Seco                       | 95  | 29  |
|  | La Labor del Rosario           | 92  | 21  |
|  | El Garabatlillo                | 84  | 28  |
|  | Parada San Antonio             | 81  | 29  |
|  | Colonia las Flores (Yogobiche) | 75  | 35  |
|  | Reforma (Ranchería las Lunas)  | 73  | 20  |
|  | Los Gijones                    | 70  | 20  |
|  | La Gloria                      | 69  | 24  |
|  | La Guadalupe                   | 65  | 25  |
|  | La Presa                       | 61  | 20  |
|  | Colonia los Mezquites          | 54  | 24  |
|  | Los Sabinos                    | 49  | 12  |
|  | Colonia los Pinos              | 48  | 19  |
|  | La Raya                        | 46  | 17  |
|  | Rancho Robles (La Majada)      | 41  | 10  |
|  | Tierra Colorada                | 40  | 8   |

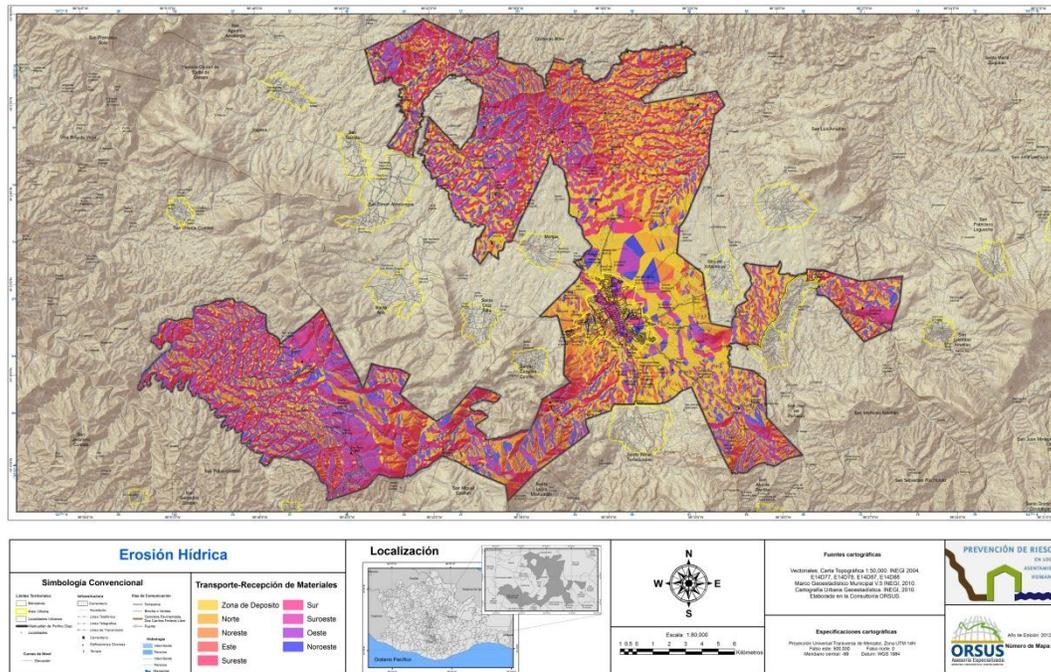


|  |                                         |              |              |
|--|-----------------------------------------|--------------|--------------|
|  | Galavillina                             | 39           | 8            |
|  | Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38           | 26           |
|  | El Quegue                               | 32           | 11           |
|  | Rancho los Sabinos                      | 31           | 13           |
|  | Las Hamacas                             | 30           | 9            |
|  | Rancho la Soledad                       | 27           | 9            |
|  | El Tajo                                 | 24           | 8            |
|  | San Antonio                             | 16           | 7            |
|  | La Presa                                | 11           | 5            |
|  | Colonia las Margaritas                  | 6            | 7            |
|  | Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4            | 2            |
|  | Yogoviche                               | 4            | 3            |
|  | <b>Total</b>                            | <b>34355</b> | <b>10244</b> |

| Intensidad  | Localidad afectada           | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Bajo</b> | San Pedro Coatlán            | 694                  | 190                 |
|             | San Miguel Yogovana          | 644                  | 205                 |
|             | San Pedro Amatlán            | 635                  | 211                 |
|             | Sabino Hueco (El Sabino)     | 222                  | 53                  |
|             | El Tunillo                   | 188                  | 65                  |
|             | El Bejuco                    | 172                  | 37                  |
|             | Agua de la Peña              | 133                  | 35                  |
|             | Sabino del Rayo              | 81                   | 22                  |
|             | El Cerrito                   | 57                   | 14                  |
|             | Temascales                   | 50                   | 15                  |
|             | Alrededores de San Ildefonso | 36                   | 13                  |
|             | El Ciruelo                   | 29                   | 8                   |
|             | Río Canela                   | 22                   | 12                  |
|             | La Guacamaya                 | 17                   | 5                   |
|             | Yiguino                      | 10                   | 5                   |
|             | La Nopalera                  | 6                    | 2                   |
|             | <b>Total</b>                 | <b>2996</b>          | <b>892</b>          |

| Intensidad      | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Bajo</b> | Cerro del Metate   | 35                   | 13                  |
|                 | Tierra Blanca      | 2                    | 5                   |
|                 | <b>Total</b>       | <b>37</b>            | <b>18</b>           |

La diversidad de laderas y de paisajes en el municipio 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 el siguiente mapa se indican las trayectorias que tomarían los materiales al llegar al municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz. (Figura 5.19)

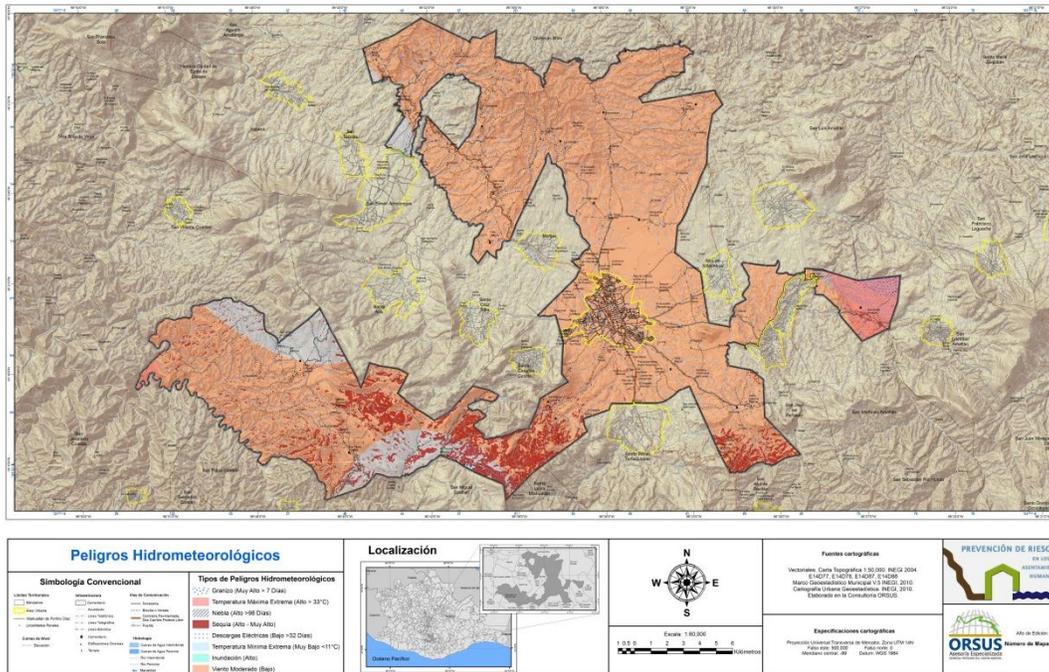


**Figura 5.19.** Trayectorias y Zonas de Depósito de Materiales en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## 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 5.20 muestra la distribución de los peligros hidrometeorológico, es la primera aproximación para ver que fenómenos de este tipo afectan al Municipio y que localidades.



**Figura 5.20.** Identificación de Peligros Hidrometeorológicos en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Dentro de los fenómenos hidrometeorológicos que más afectan al Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca se encuentran:

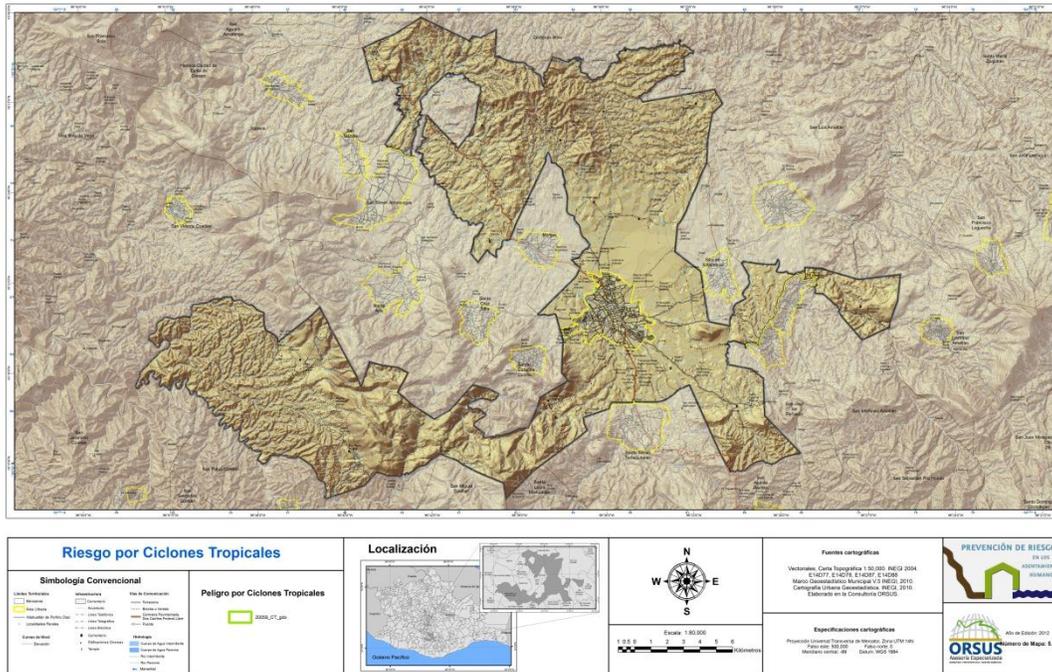
### 5.2.1.- CICLONES TROPICALES

**Tabla 5.13.** 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 OAXACA

El estado de Oaxaca 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, sin embargo el Municipio de Miahuatlán de Profirio Díaz no ha sido afectado por la trayectoria de estos fenómenos. (Figura 5.21)



**Figura 5.21.** Mapa de Riesgo por Trayectorias de Ciclones Tropicales en el Municipio de Miahuatlan de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.2.2.- TORMENTAS ELÉCTRICAS

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

| Nivel 1. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Evidencias                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Registros históricos de tormentas eléctricas:<br/>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.<br/>Trazar isoyetas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro.<br/>Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.</p> | <p>Mapas de frecuencia de tormentas eléctricas.<br/>Mapa de isoyetas, que tiene que ver con precipitaciones turbulentas típicas de la ocurrencia y recurrencia de sistemas tropicales.<br/>Gráficas.</p> |

Para calcular la frecuencia de descargas eléctricas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, se tomaron en cuenta los datos de un periodo de 1975 hasta 2008 de estaciones climatológicas que se encuentran en un radio de treinta kilómetros alrededor del Municipio o más. Así mismo, se analizaron los años



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 5.22 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 de Ixtayutla, Oaxaca es la que registra una mayor frecuencia de Tormentas Eléctricas presentando hasta 30 al año.

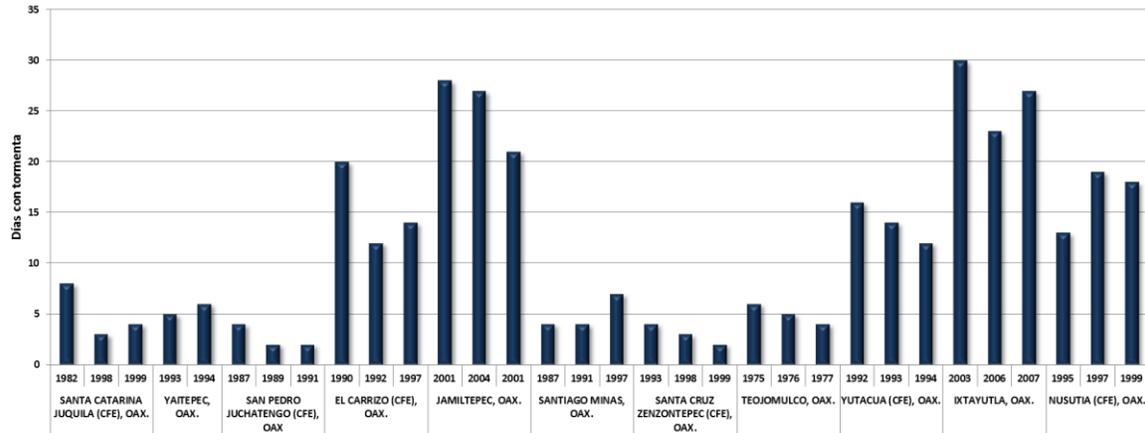


Figura 5.22. Gráfico de Frecuencia de Tormentas Eléctricas en las Estaciones Cercanas al Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

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 Miahuatlán de Porfirio Díaz registra una frecuencia de tormentas eléctricas es considerable, ya que se llegan a presentar hasta más de treinta y dos tormentas de este tipo en el año.

En la figura 5.23 se muestra la frecuencia de días con tormentas eléctricas al año, en donde se registran desde menos 8 días a más de 32 días con tormentas eléctricas anuales, estas van ascendiendo de Oeste a Este, donde la parte Central registra rangos de entre 16 - 24 días al año.

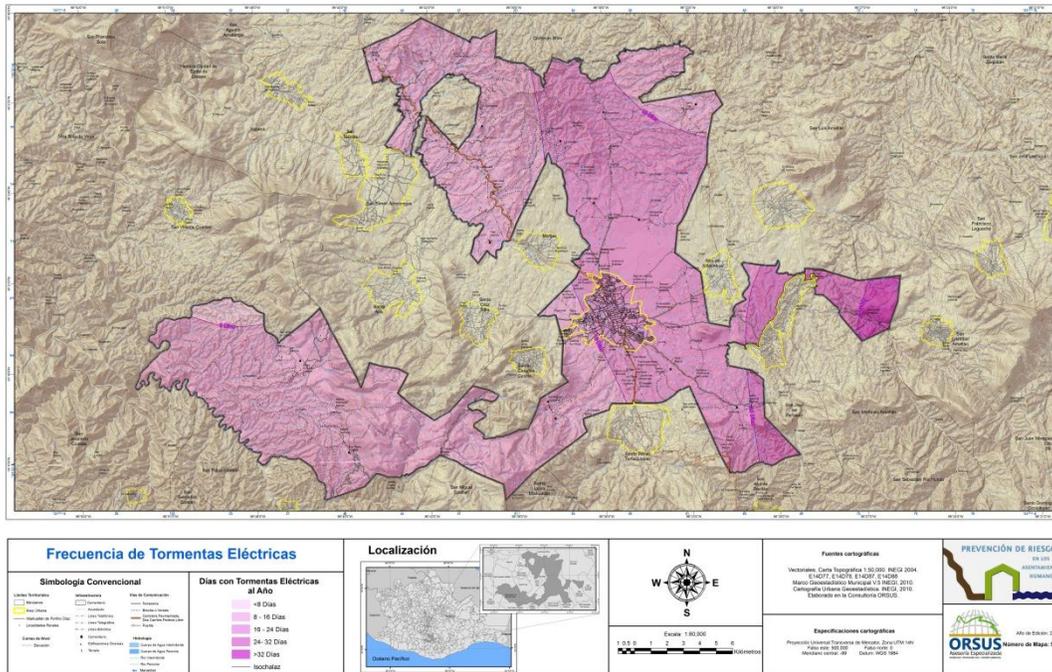
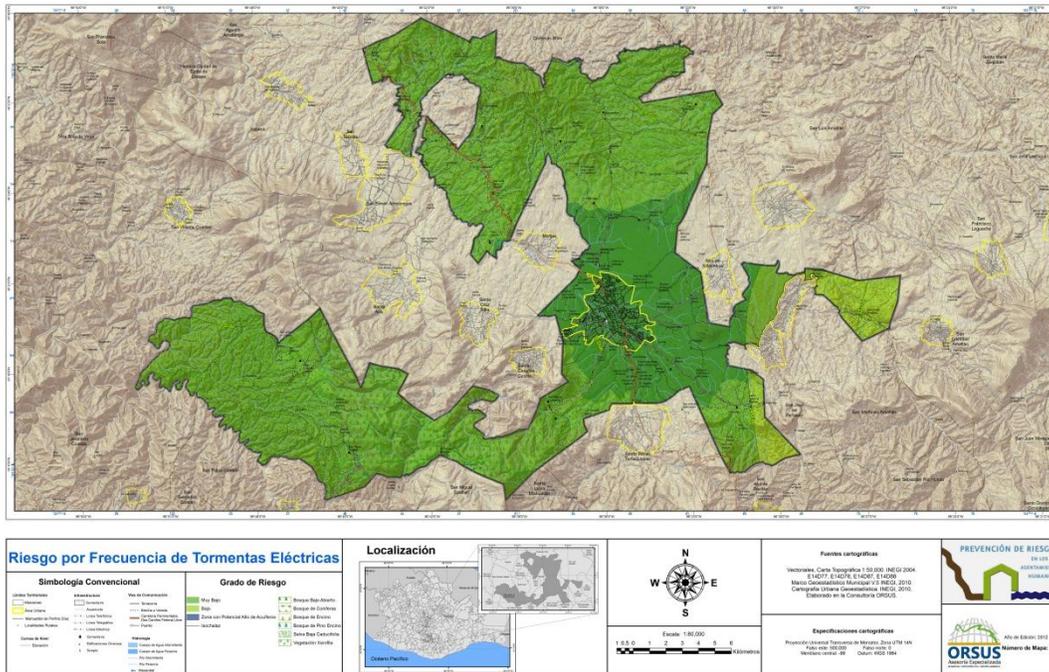


Figura 5.23. Frecuencia de Tormentas Eléctricas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En la figura 5.24 se presenta el mapa de grado de riesgo por tormentas eléctricas en el Municipio es Muy Bajo y Bajo debido al rango de frecuencia con que se presenta este fenómeno, por lo que la población no se ve afectada por tormentas eléctricas cada que se presentan, sin embargo siempre es importante tomar medidas preventivas ante la presencia de estas, y de acuerdo al mapa de riesgo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se encuentran zonas con potencial alto de acuíferos.



**Figura 5.24.** Riesgo por Tormentas Eléctricas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

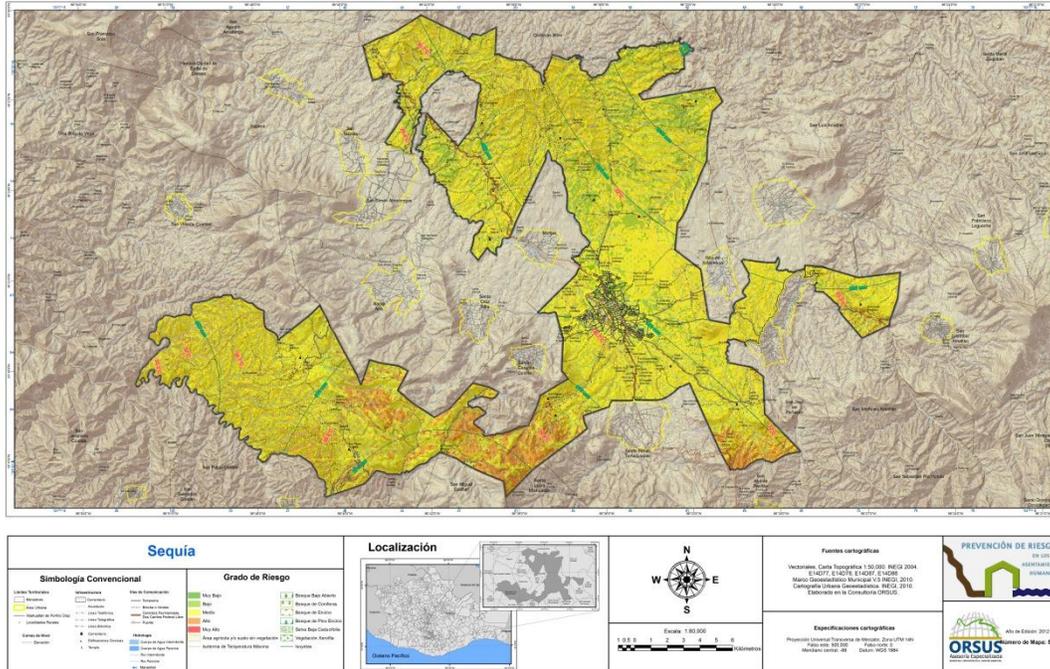
Ya que el Municipio se encuentra en un nivel Muy Bajo de riesgo, pero la parte Sur presenta una mayor frecuencia de tormentas eléctricas, por lo tanto tiene una mayor probabilidad de caída de rayos los cuales pueden lastimar o hasta matar desde animales hasta personas. También se ven afectados los bosques por incendios los cuales calcinan miles de kilómetros cuadrados de bosques, por lo que es importante tomar precauciones antes estos fenómenos.

### 5.2.3.- SEQUÍAS

**Tabla 5.15.** 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.<br>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. (Figura 5.25).



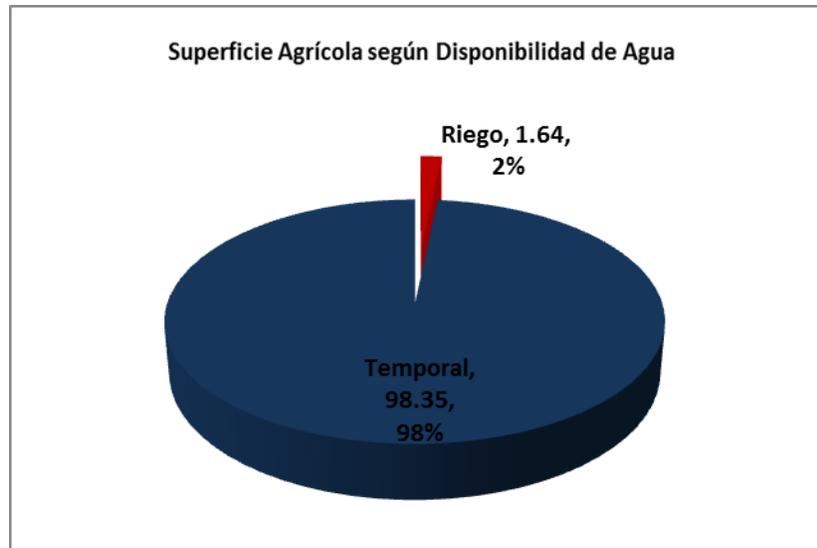
**Figura 5.25.** Riesgo por Sequía en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

El grado de riesgo que se presenta en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz por sequía es variado, va de Muy Bajo a Muy Alto, predominando en su mayor parte el riesgo Medio, seguido del riesgo Bajo y Alto, y en muy pocas porciones riesgo Muy Bajo y Muy Alto, por lo que año con años se ven afectadas las zonas de cultivo presentes en todo el Municipio. Es de destacar que en base al mapa de riesgo no hay localidades asentadas en riesgo Alto y Muy Alto, sin embargo es importante tomar en cuenta que la mayoría de las localidades se encuentran en riesgo Bajo y Medio. (Figura 5.25)

Dado que el Municipio presenta riesgo variado a lo largo del territorio las hectáreas de cultivo se ven en diferente magnitud dañadas, lo cual puede ir desde pérdidas totales de los cultivos hasta daños severos.

En el 2010 el municipio se vio afectado por la severa sequía que se presentó ocasionando la pérdida de cosecha dado que no se logró, en la Agencia Chidoblas solo se logró el 50% de la cosecha, también la Agencia Santa Catarina Roatina ha sufrido los estragos asociados a este fenómeno, El Palmar misma que en el 2011 afecto la cosecha y no se logró nada de cultivo, la localidad Cerro del Metate misma que en este año (2012) no se dio cultivo a causa de la sequía que se presentó, la Ranchería de San Pedro, Santa Catarina Coatlán son otros de los puntos que se ven afectados, todo esto en base a levantamiento de campo que se hizo.

En la figura 5.26 se tiene el porcentaje que corresponde a la técnica para abastecer de agua a los cultivos, de acuerdo al Censo Agropecuario (2007).



**Figura 5.26.** Superficie Agrícola Según la Disponibilidad de Agua en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Lo que muestra la figura 5.25 es importante si consideramos que, las sequías 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz, son el mayor porcentaje (98%).

#### 5.2.4.- TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS

**Tabla 5.16.** 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 Miahuatlán de Porfirio Díaz para determinar cuál es el riesgo que implica en la población de acuerdo con los planteamientos brevemente mencionados. En la tabla 5.17 se tienen las principales afectaciones en la población debido a temperaturas máximas extremas.

**Tabla 5.17.** 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 5.17, 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 1970 hasta 2004. Los datos se obtuvieron de la base de datos del Sistema de Información Climatológica CLICOM, desarrollada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010).

Las temperaturas máximas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz presentan una intensidad que va de menos 29.4°C hasta más de 33.3°C, la intensidad más alta que se presenta en el Municipio es de más de 33.3°C que se registran hacia los límites Este y Oeste del municipio, mientras que la parte central



donde se encuentra la Cabecera Municipal se presentan rangos de 30.7°C a 32°C (Figura 5.27).

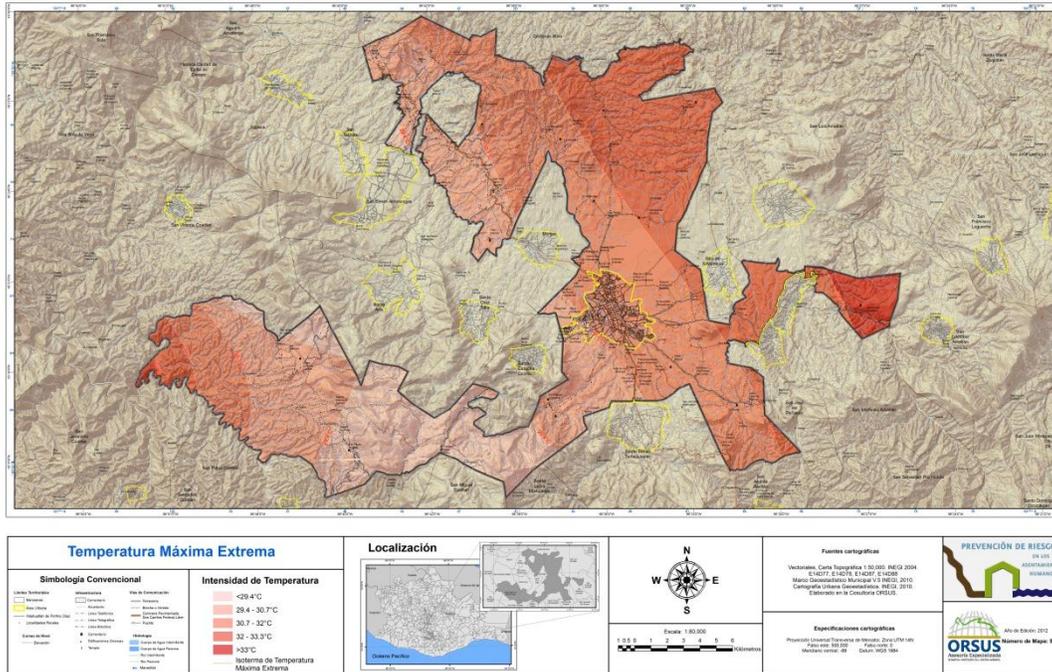
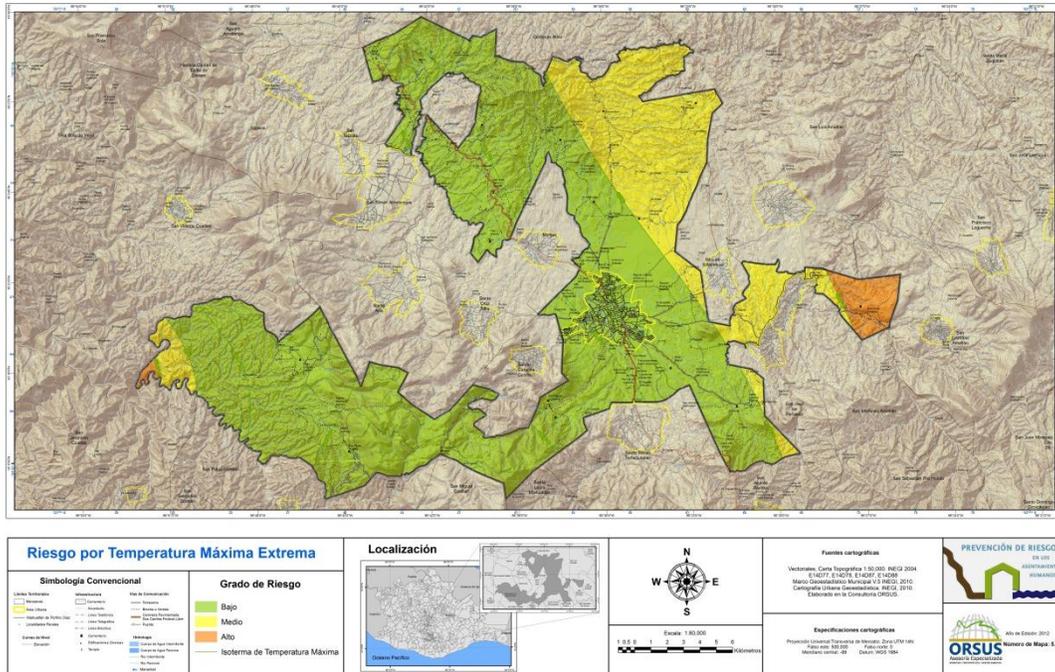


Figura 5.27. Rangos de Intensidad de Temperatura Máximas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

El Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se localiza en un grado de riesgo que Bajo – Alto, debido a los rangos con que se presentan las altas temperaturas, el riesgo alto se localiza hacia los extremos Este y Oeste donde las temperaturas pueden rebasar los 33.3°C, la Cabecera Municipal se ubica en riesgo bajo, sin embargo es importante tomar medidas de precaución ante este fenómeno y cuidar principalmente de niño y adultos mayores, los cuales son más propensos a enfermedades asociadas a estas. (Figura 5.28)



**Figura 5.28.** Riesgo por Temperaturas Máximas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Las siguientes tablas muestran las localidades que se encuentra en riesgo Bajo y Medio por altas temperaturas.

**Tabla 5.17.1.** Localidades en riesgo Bajo por Temperaturas Máximas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada       | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Bajo</b>     | San Pedro Coatlán        | 694                  | 190                 |
|                 | Cerro del Metate         | 35                   | 13                  |
|                 | Tierra Blanca            | 2                    | 5                   |
|                 | Sabino del Rayo          | 81                   | 22                  |
|                 | Río Canela               | 22                   | 12                  |
|                 | La Guacamaya             | 17                   | 5                   |
|                 | Yiguino                  | 10                   | 5                   |
|                 | El Ciruelo               | 29                   | 8                   |
|                 | El Cerrito               | 57                   | 14                  |
|                 | El Quegue                | 32                   | 11                  |
|                 | La Arena                 | 45                   | 11                  |
|                 | Sabino Hueco (El Sabino) | 222                  | 53                  |
|                 | Santa Catarina Roatina   | 1689                 | 451                 |
|                 | La Raya                  | 46                   | 17                  |
|                 | San Miguel Yogovana      | 644                  | 205                 |



|                                         |                                |     |     |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|
| <b>Bajo</b>                             | El Yagalán (Dolores)           | 29  | 7   |
|                                         | Rancho los Sabinos             | 31  | 13  |
|                                         | Colonia las Margaritas         | 6   | 7   |
|                                         | La Gloria                      | 69  | 24  |
|                                         | Reforma (Ranchería las Lunas)  | 73  | 20  |
|                                         | La Nopalera                    | 6   | 2   |
|                                         | Las Hamacas                    | 30  | 9   |
|                                         | Santa Catarina Coatlán         | 570 | 171 |
|                                         | El Tajo                        | 24  | 8   |
|                                         | Rancho la Soledad              | 27  | 9   |
|                                         | Fraccionamiento Nuevo Amanecer | 38  | 26  |
|                                         | Barrio Dolores                 | 138 | 41  |
|                                         | Agua Blanca                    | 169 | 42  |
|                                         | San Isidro                     | 119 | 35  |
|                                         | Colonia Miel del Valle         | 137 | 47  |
|                                         | Aserradero                     | 10  | 3   |
|                                         | Los Sabinos                    | 49  | 12  |
|                                         | Rancho San Isidro              | 8   | 3   |
|                                         | Los Gijones                    | 70  | 20  |
|                                         | Río Seco                       | 95  | 29  |
|                                         | La Pila                        | 81  | 25  |
|                                         | La Tortolita                   | 130 | 25  |
|                                         | Colonia los Pinos              | 48  | 19  |
|                                         | La Presa                       | 11  | 5   |
|                                         | La Esperanza                   | 149 | 56  |
| Tierra Colorada                         | 40                             | 8   |     |
| Yogoviche                               | 4                              | 3   |     |
| El Guayabo (Rompecapa)                  | 35                             | 14  |     |
| Cerro Gordo                             | 139                            | 42  |     |
| Colonia las Flores (Yogobiche)          | 75                             | 35  |     |
| Rancho Robles (La Majada)               | 41                             | 10  |     |
| San Antonio                             | 16                             | 7   |     |
| La Labor del Rosario                    | 92                             | 21  |     |
| Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4                              | 2   |     |
| <b>Bajo</b>                             | Colonia la Soledad             | 102 | 54  |
|                                         | Barrio del Carrizal            | 159 | 50  |
|                                         | Colonia los Mezquites          | 54  | 24  |
|                                         | Los Pocitos                    | 25  | 17  |
|                                         | La Guadalupe                   | 65  | 25  |
|                                         | Parada San Antonio             | 81  | 29  |



|                                    |               |              |
|------------------------------------|---------------|--------------|
| Palo Grande                        | 245           | 93           |
| San Felipe Yegachín                | 424           | 140          |
| Piedras Negras (Taragutín)         | 94            | 32           |
| El Tepehuaje                       | 297           | 96           |
| San José Llano Grande              | 458           | 176          |
| El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342           | 88           |
| El Garabatlillo                    | 84            | 28           |
| El Chamizo                         | 216           | 74           |
| El Ramón                           | 254           | 68           |
| El Veinte                          | 193           | 52           |
| La Soledad                         | 519           | 133          |
| El Ocote                           | 464           | 136          |
| La Estancia                        | 131           | 36           |
| El Tunillo                         | 188           | 65           |
| El Tlacuache                       | 212           | 56           |
| San Guillermo                      | 165           | 53           |
| La Cañada                          | 97            | 25           |
| El Zompantle                       | 585           | 151          |
| El Bejuco                          | 172           | 37           |
| Guixe                              | 1033          | 289          |
| Agua de Sol                        | 737           | 197          |
| La Unión                           | 265           | 71           |
| <b>Total</b>                       | <b>13,849</b> | <b>4,117</b> |

**Tabla 5.17.2.** Localidades en riesgo Medio por Temperaturas Máximas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada           | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Medio</b>    | El Armadillo                 | 28                   | 11                  |
|                 | El Gueche                    | 45                   | 14                  |
|                 | Galavillina                  | 39                   | 8                   |
|                 | El Zapote                    | 58                   | 22                  |
|                 | Alrededores de San Ildefonso | 36                   | 13                  |
|                 | El Tecolote                  | 293                  | 80                  |
|                 | Mengolí de Morelos           | 253                  | 85                  |
|                 | La Presa                     | 61                   | 20                  |
|                 | La Chaga                     | 49                   | 17                  |
|                 | El Nanche                    | 150                  | 53                  |
|                 | El Chino                     | 154                  | 51                  |
|                 | La Pila                      | 316                  | 91                  |



|              |                   |              |            |
|--------------|-------------------|--------------|------------|
|              | Abasolo           | 115          | 36         |
|              | La Gallina        | 120          | 30         |
|              | Agua de la Peña   | 133          | 35         |
|              | Bramaderos        | 486          | 163        |
|              | Santa Cruz Monjas | 263          | 109        |
|              | Temascales        | 50           | 15         |
| <b>Total</b> |                   | <b>2,649</b> | <b>853</b> |

**Tabla 5.18.** Localidades en riesgo Alto por Temperaturas Máximas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Alto            | San Pedro Amatlán  | 635                  | 211                 |

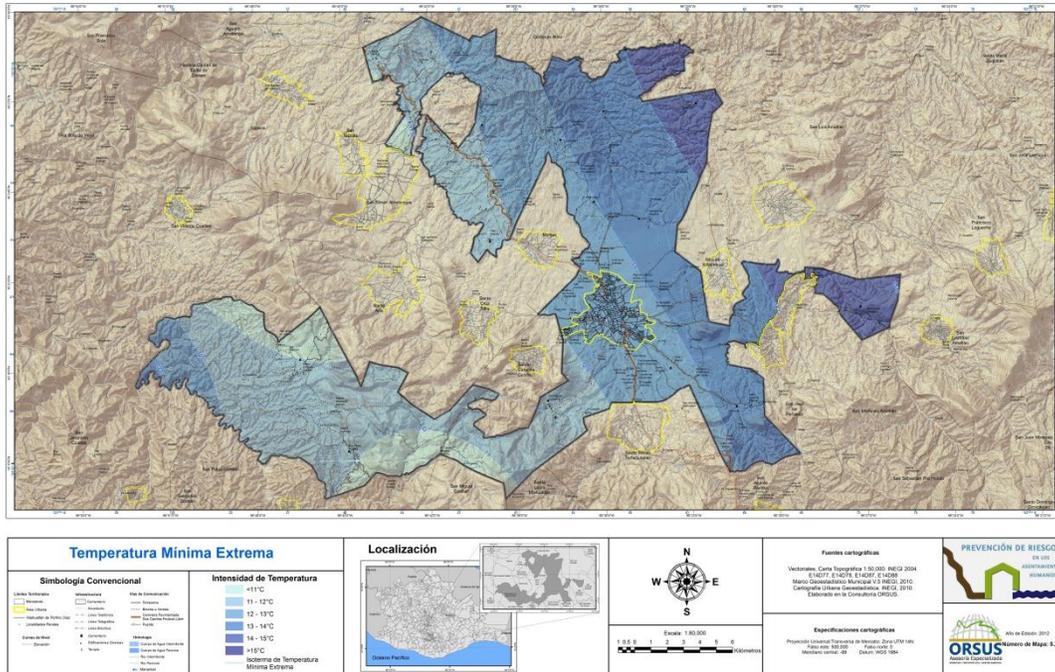
## TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS

**Tabla 5.19.** 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 mínimas extremas mensuales.</p> <p>Establecer los rangos para las isotermas de acuerdo a la distribución del sistema.</p> | <p>Registro de datos meteorológicos de temperaturas mínimas extremas de 30 años para el trazo de un mapa climático de riesgos.</p> <p>Mapa de temperaturas mínimas extremas.</p> |

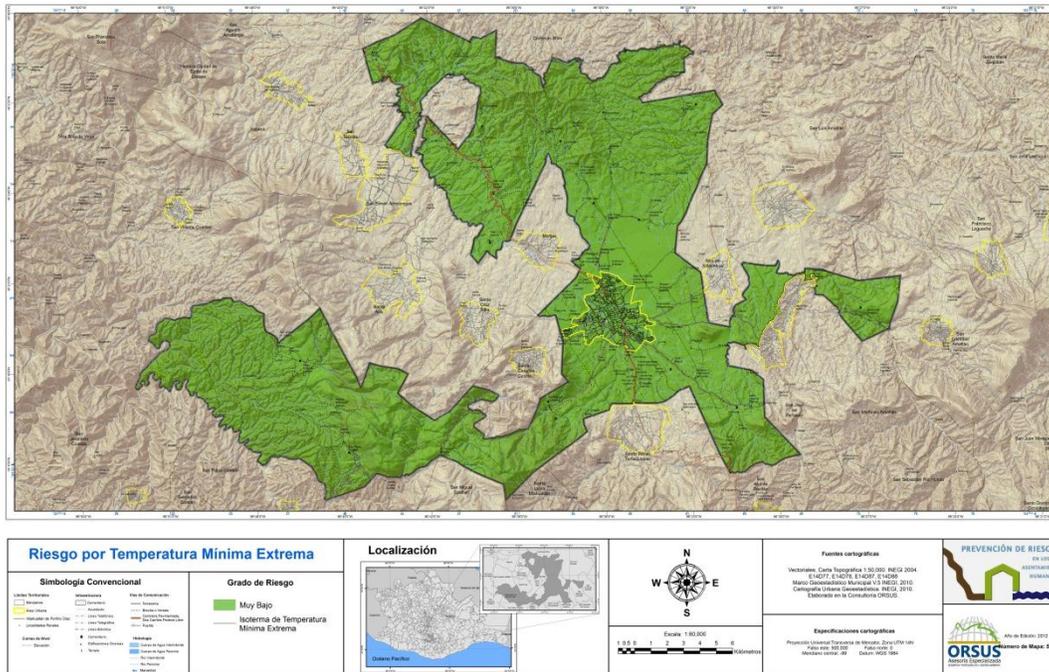
La temporada invernal se caracteriza por la presencia de frentes fríos en el norte del país. Si bien las temperaturas no alcanzan a ser tan extremas como en otras latitudes pueden provocar situaciones de riesgo en la población que van desde la interrupción de servicios hasta enfermedades en las vías 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.

En la figura 5.29 se representa la intensidad de temperaturas mínimas que se presentan en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz en donde se observa una intensidad menor a 11°C hasta más de 15°C. Las temperaturas más bajas se localizan hacia el Este del Municipio, mientras que la zona central la mínima puede ser de entre los 12°C y 14°C.



**Figura 5.29.** Rango de Intensidad de Temperaturas Mínimas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En el Municipio de se presenta un grado de riesgo Muy Bajo por temperaturas bajas, esto en base a los valores de las isothermas trazadas para este municipio, por lo que la población no se ve en alto peligro, sin embargo es importante tomar medias ante estas condiciones principalmente en la población de niños y adultos mayores ubicados en las zonas serranas ya que ahí las temperaturas son bajas en todas las temporadas, lo cual hace más propensa a esta población a enfermedades en vías respiratorias. (Figura 5.30)



**Figura 5.30.** Riesgo por Temperaturas Mínimas Extremas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.2.5.- VIENTOS FUERTES

**Tabla 5.20.** Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Identificar los patrones dominantes de los vientos, conociendo su dirección y velocidad.<br/>                     Hacer uso de esquemas de circulación conforme a las celdas de Hadley, Ferrel, corrientes monzónicas, anabáticos y katabáticos.<br/>                     Tomar en cuenta los boletines del tiempo atmosférico, relacionados con la distribución de patrones de vientos.<br/>                     Emplear la escala de Beaufort para observar el movimiento de los árboles y puedan inferirse las velocidades de los vientos.</p> | <p>Mapa de vientos.<br/>                     Sobre los mapas se pueden colocar anemogramas, previamente elaborados para enriquecer la disposición de los vientos.<br/>                     Historia de eventos eólicos: consiste en conocer los valores medios de las direcciones y velocidades de los vientos.</p> |

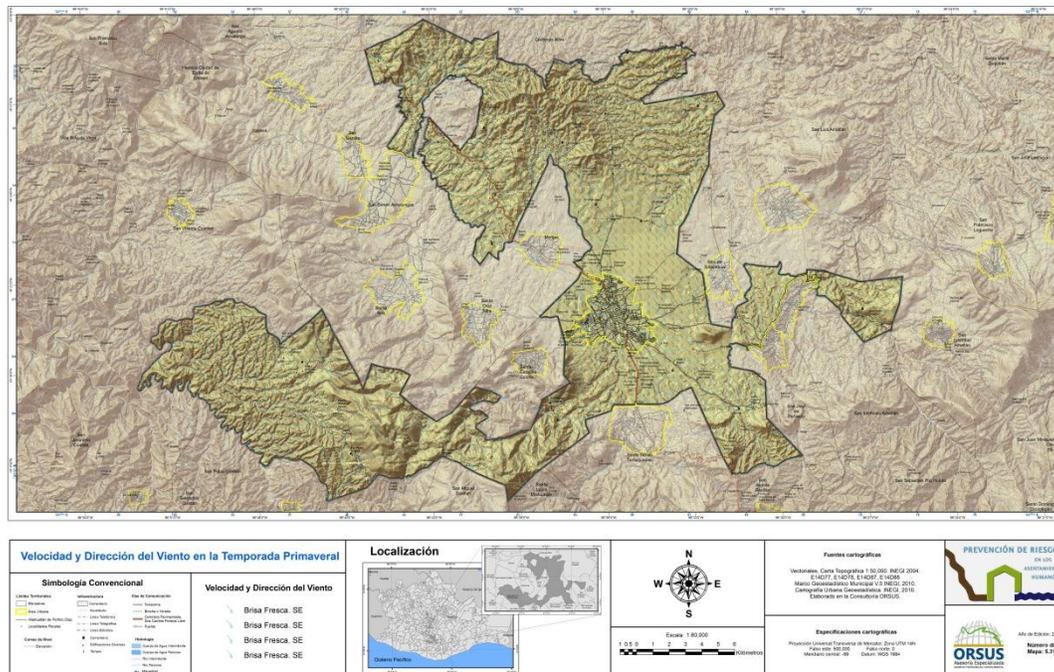
Lo que caracteriza a los vientos son la intensidad y la dirección. La primera se mide según la escala de Beaufort, que va desde el 0 (calma absoluta) hasta el 12 (vientos huracanados). La intensidad es directamente proporcional a la diferencia de presión entre el lugar de origen del viento y el de su llegada. Por otra parte la dirección está relacionada con la rotación terrestre.

## DIRECCIÓN Y VELOCIDAD

Las siguientes figuras describen tanto la velocidad como la dirección que presenta los vientos para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz en la 4 estaciones del año, ya que durante estas se presenta variación de dirección y velocidad afectado de diferentes formas.

## TEMPORADA PRIMAVERAL

La figura 5.31 describe el comportamiento espacial de la velocidad y dirección del viento en la temporada primaveral.

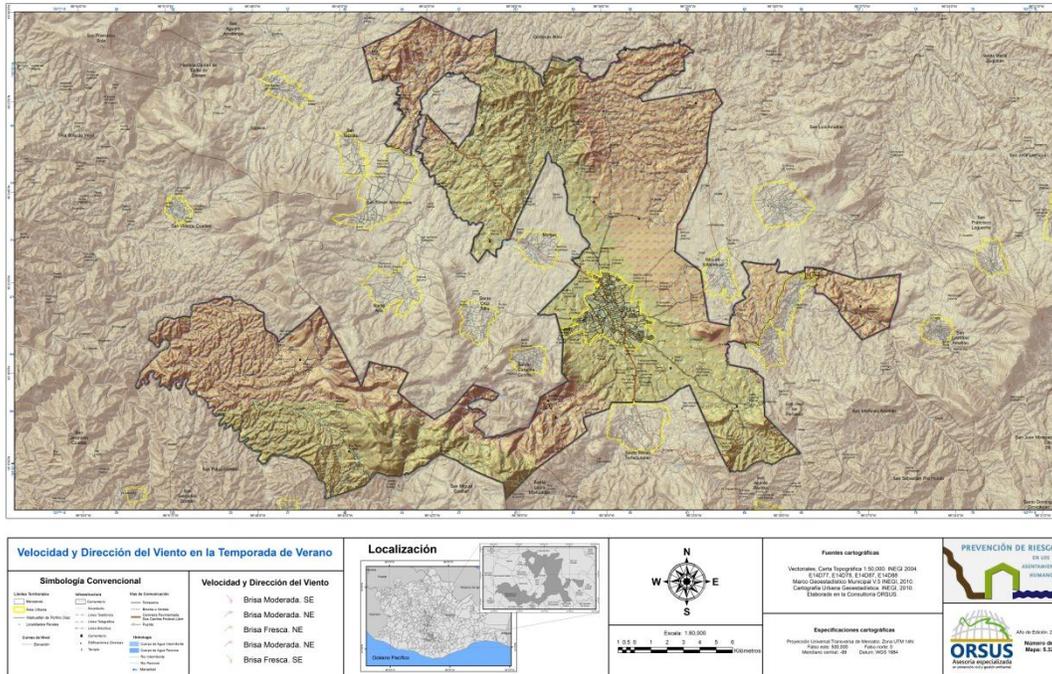


**Figura 5.31.** Dirección y Velocidad del Viento en la Temporada Primavera para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

De acuerdo a la figura anterior, el viento proviene del SE, el cual predomina en todo el Municipio. La velocidad en la que se mueve el viento se clasifica con la escala de Beaufort, el viento registrado en esta temporada va de los (30 km/hr a los 32 km/hr) denominada como Brisa Fresca en todo el territorio del Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz.

## TEMPORADA DE VERANO

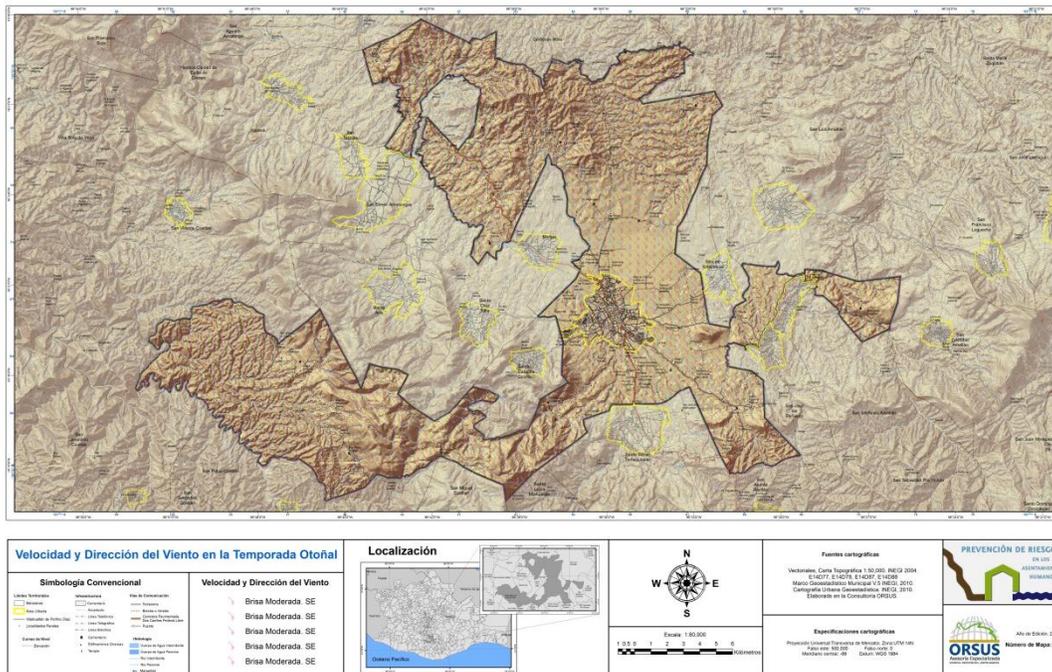
De acuerdo a la figura 5.32 podemos notar que los vientos predominantes son del NE en las localidades de El Ocote, El Ramón, San José Llano Grande, Palo Grande, El Zompante, El Tlacuache, La Soledad, El Chamizo, y en la mayor parte de la cabecera municipal, hacia la parte Noreste del Municipio los vientos aumentan su intensidad de Brisa Moderada a Brisa Fresca. En la parte Suroeste del Municipio los vientos predominantes son del NE de acuerdo a la escala de Beaufort se presenta Brisa Moderada en esa zona.



**Figura 5.32.** Dirección y Velocidad del Viento en la Temporada de Verano para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### TEMPORADA DE OTOÑO

En la figura 5.33 podemos ver que en todo el territorio Municipal los vientos provienen del SE. Las velocidades que se presentan son de 25.5 a 28.2 km/hr esta condición de acuerdo a la escala de Beaufort se denomina Brisa Moderada en toda la zona de estudio.

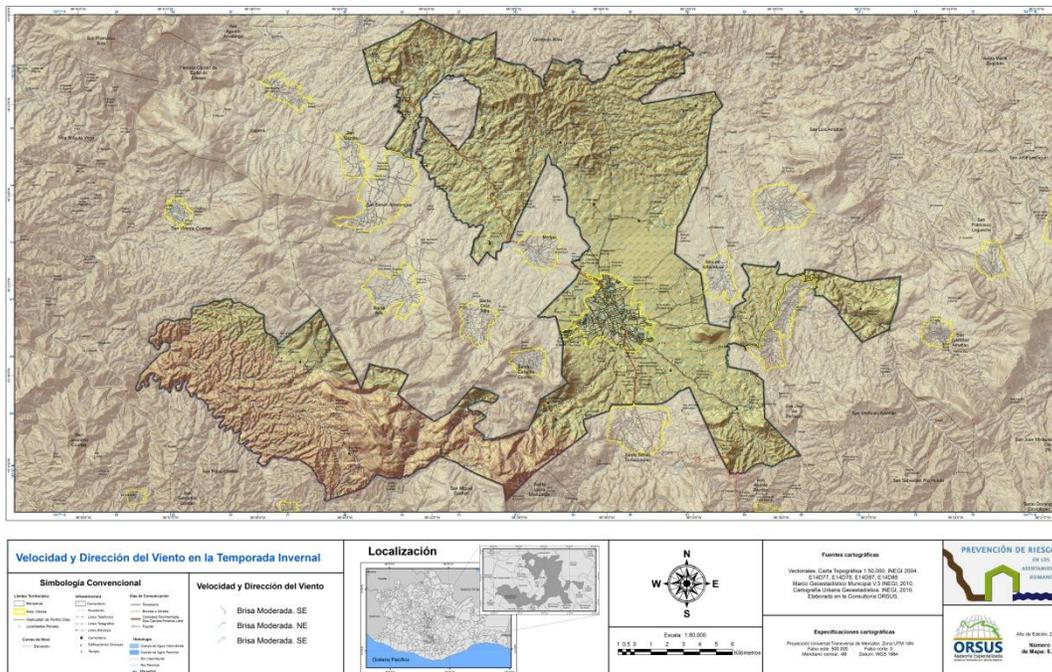


**Figura 5.33.** Dirección y Velocidad del Viento en la Temporada de Otoño para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## TEMPORADA DE INVIERNO

La figura 5.34 describe el comportamiento de la velocidad y dirección en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz para la temporada invernal.

De acuerdo a la figura 5.34, en invierno las velocidades que se encuentran en el Municipio van de los 24.6 a los 25.5 km/hr con dirección proveniente del NE, hacia la parte Suroeste del Municipio los vientos predominantes provienen del SE, de acuerdo a la clasificación de la escala de Beaufort la denominación de estos vientos es Brisa Moderada.



**Figura 5.34.** Dirección y Velocidad del Viento en la Temporada de Invierno para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## RIESGO POR VIENTOS FUERTES

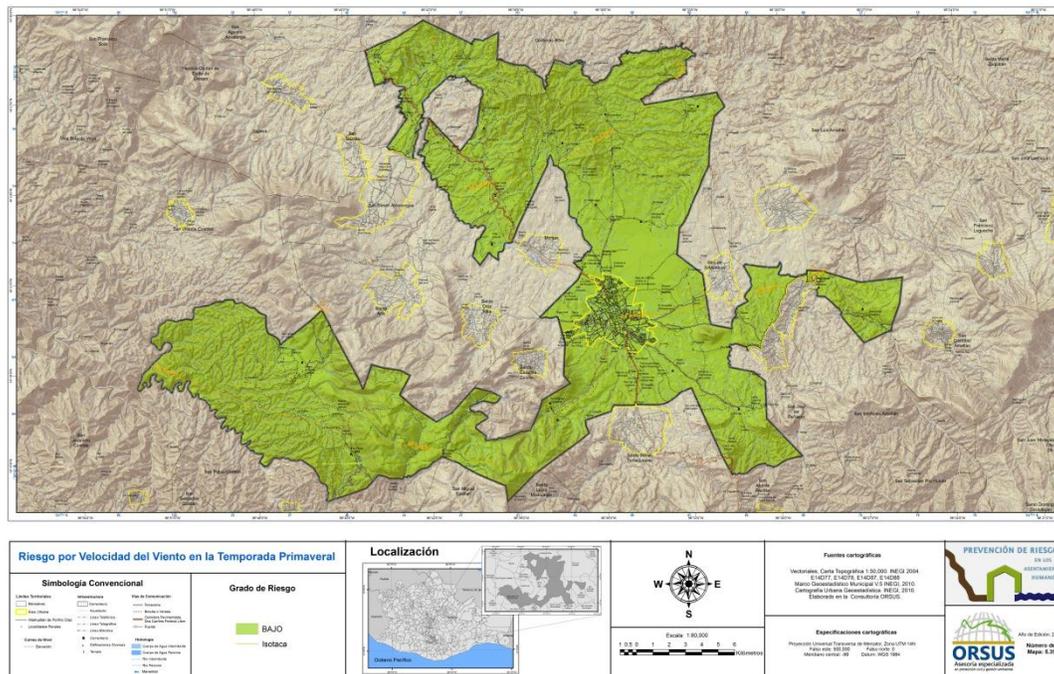
Después de analizar el comportamiento de la dirección y velocidad del viento en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se da paso al análisis de riesgo por velocidad del viento. Las siguientes figuras muestran el grado de riesgo que se presenta en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz.

El paso del viento sobre una localidad puede afectarla desde un grado Muy Bajo hasta uno Muy Alto, por lo que se debe tomar en cuenta desde la topografía del lugar hasta el grado de marginación. Después del estudio del comportamiento del viento en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se da paso al análisis de riesgo.

## TEMPORADA DE PRIMAVERA

El grado de riesgo que cubre todo el territorio en estudio es Bajo, dicho grado se presenta debido a que las velocidades en esta temporada van de 30-32 km/hr, la

isotaca con mayor rapidez se localiza en la parte suroeste del Municipio, de acuerdo a estas condiciones y a la clasificación de la escala de Beaufort se denomina Brisa Fresca. (Figura 5.35)



**Figura 5.35.** Riesgo por la Velocidad del Viento en la Temporada Primavera para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## TEMPORADA DE VERANO

De acuerdo a la Figura 5.36 el grado de riesgo es bajo en todo el Municipio, la velocidad de los vientos disminuyo de acuerdo a la temporada anterior, en las localidades de San Miguel Yogovana, El Quegue, Yiguino el cambio de dirección de los vientos de SE a NE es ocasionado por la zona de Valle en la que se encuentran, así como también hacia la parte suroeste del Municipio donde se encuentran las localidades de la Nopalera, Los Gijones, Los Sabinos y Santa Catarina Coatlán. Hacia la parte centro del Municipio y la Cabecera Municipal los vientos siguen siendo del NE con Brisa Fresca, hacia el este del Municipio esta condición disminuye a Brisa Moderada.

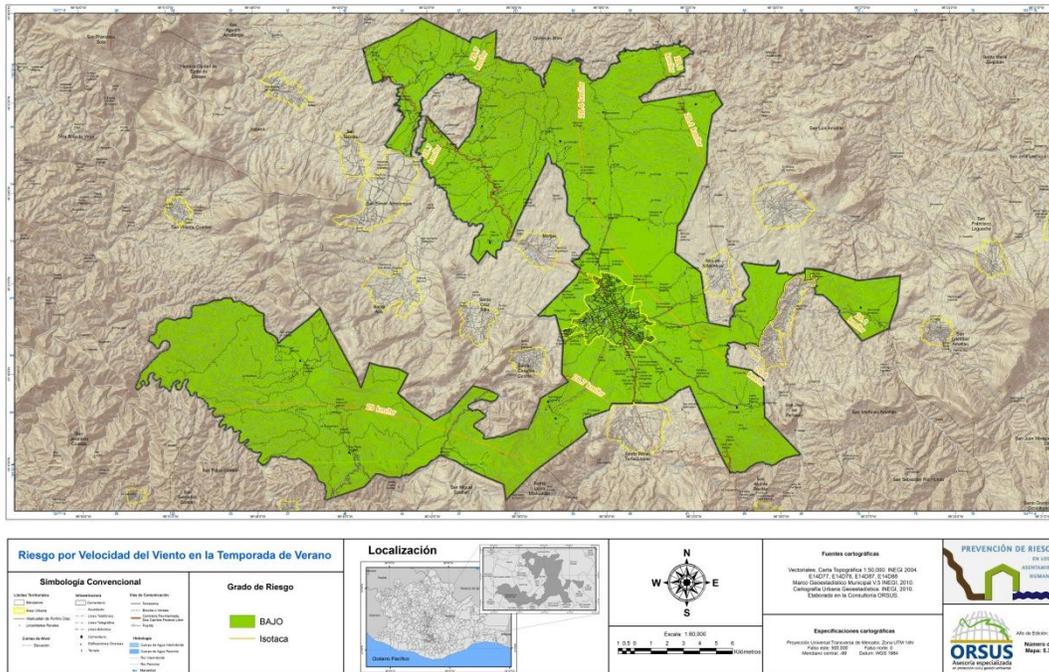


Figura 5.36. Riesgo por la Velocidad del Viento en la Temporada de Verano para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## TEMPORADA DE OTOÑO

El análisis de la Figura 5.37 da como resultado que el grado de riesgo es bajo en todo el Municipio, la isotaca de mayor rapidez se localiza al norte del Municipio en donde se encuentra la localidad de Agua Sol.

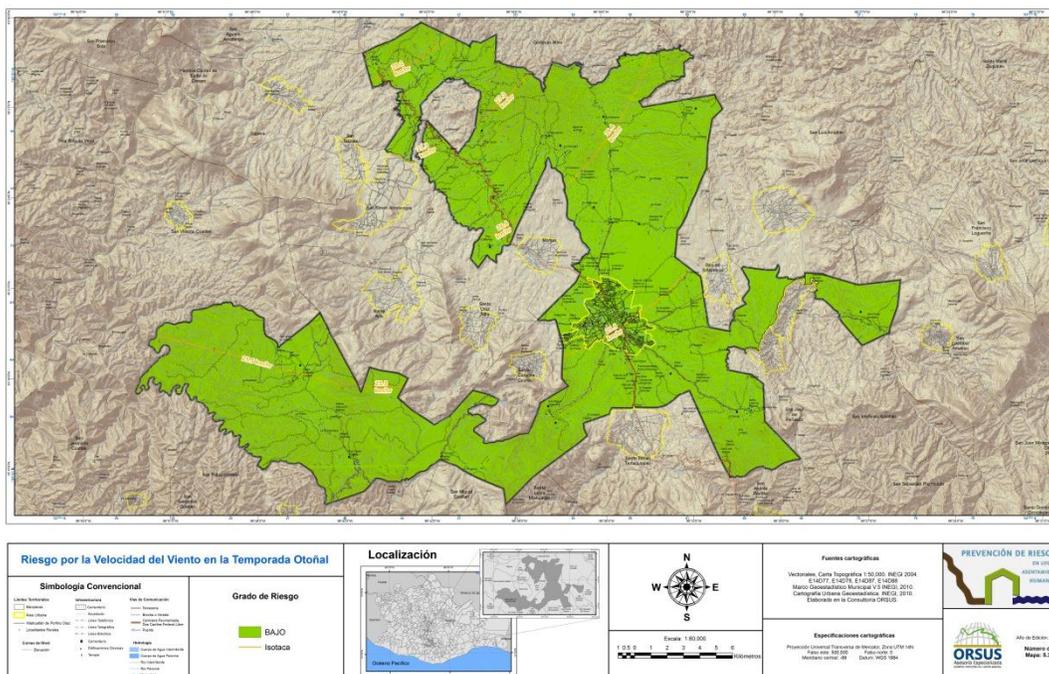
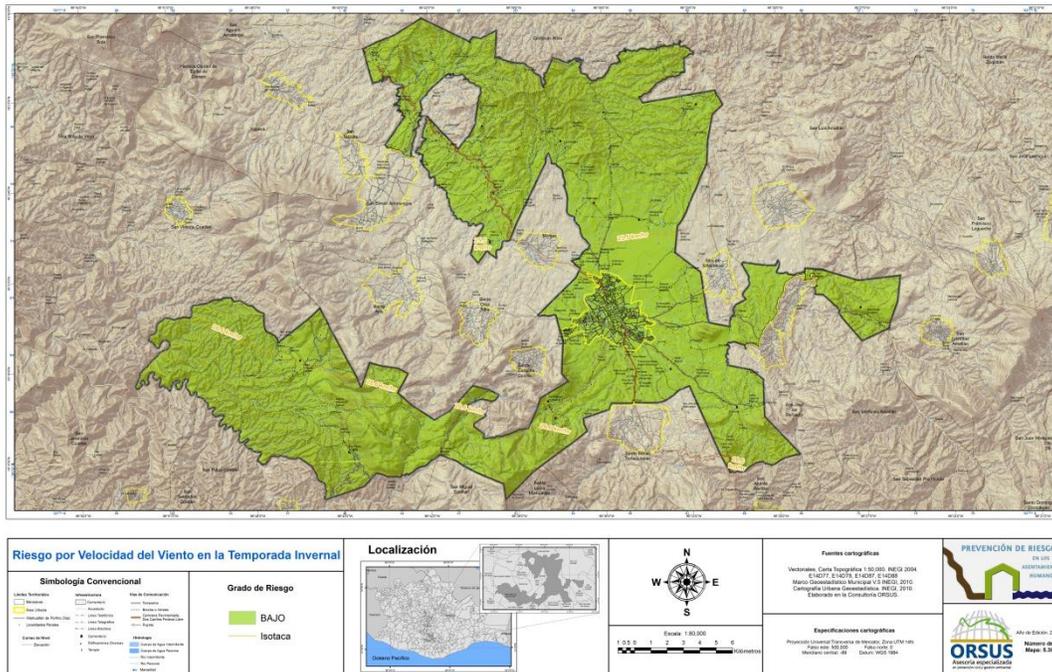


Figura 5.37. Riesgo por la Velocidad del Viento en la Temporada de Otoño para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## TEMPORADA DE INVIERNO

De acuerdo a la figura 5.38 se observa un tenue decremento en la velocidad, en esta temporada la isotaca mayor es de 26.6 km/hr, en centro del Municipio y parte sur del mismo el viento de NE se hace presente debido a la zona de valle que se encuentra ahí lo que propicia los cambios de dirección de los vientos que venían del SE, es importante la prevención de casa con techos de láminas y ramas de árboles que pueden balancearse y ocasionar daños.



**Figura 5.38.** Riesgo por la Velocidad del Viento en la Temporada de Invierno para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.2.6.- INUNDACIONES

**Tabla 5.21.** 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. Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último). Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2,10, 50, 100 y 200 años.</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> |



|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elaboración de cartografía de zonas inundables.<br>Análisis y resumen de los otros datos encuestados. | Se realiza el análisis estadístico de las variables precipitación máxima y caudal máximo (en caso de existir datos de este último).<br>Se obtienen los valores de Precipitación y caudal máximo para los periodos de retorno de 2,10, 50, 100 y 200 años.<br>Elaboración de cartografía de zonas inundables.<br>Análisis y resumen de los otros datos encuestados. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Las inundaciones afectan año con año a diversos municipios de la República Mexicana, son fenómenos perturbadores de origen hidrometeorológico; en muchos de los casos se originan como consecuencia de precipitaciones máximas o atípicas (inundación pluvial) que se llegan a presentar en el municipio, así como a la confluencia de diversos cuerpos de agua, cuya respuesta es rápida, lo cual genera un incremento en el cauce de ríos, lagunas, (inundación fluvial) etc., afectando principalmente a las localidades que se ubican en las zonas bajas y planas.

Con relación a este fenómeno hidrometeorológico se tiene que en Miahuatlán de Porfirio Díaz, se presenta tanto inundación pluvial como fluvial, la zona con mayor potencial a inundarse se ubicó en la zona central y norte, comprendida por planicie. La zona con menor potencial a inundación se ubica al suroeste del municipio.

En el municipio confluyen una gran cantidad de cuerpos de agua sin embargo los que representan un mayor riesgo para los habitantes son los que fluyen en la zona central, debido a la topografía. En la cabecera municipal se registró un potencial alto a presentar inundaciones debidas a la concentración de precipitación y/o al incremento del arroyo Miahuatlán, así como de sus afluentes.

Teniendo que en el municipio se tiene una gran cantidad de cuerpos de agua que pueden potencializar las inundaciones se deben generar planes de medidas de mitigación y prevención de inundaciones, así como medidas de protección civil, sistemas de alerta, que eviten mayores afectaciones a la población, infraestructura, así como producción agrícola.

Es importante señalar que la degradación del medio ambiente, la deforestación, ciertas técnicas para el uso de la tierra y en general la alteración del ecosistema de las cuencas hidrográficas favorece las inundaciones.

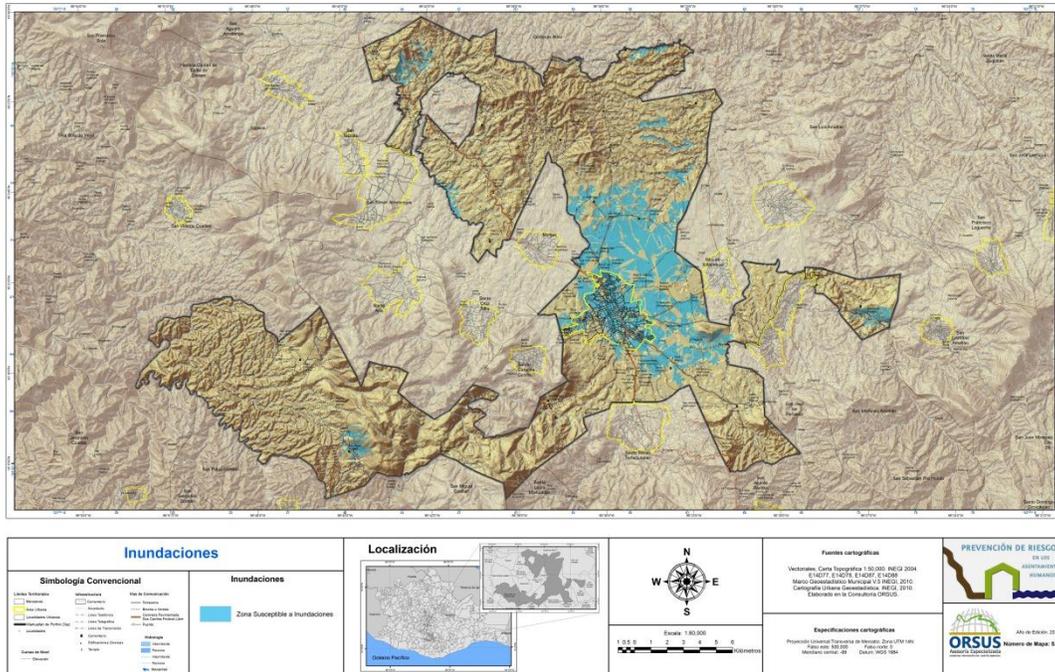


Figura 5.39. Inundaciones en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

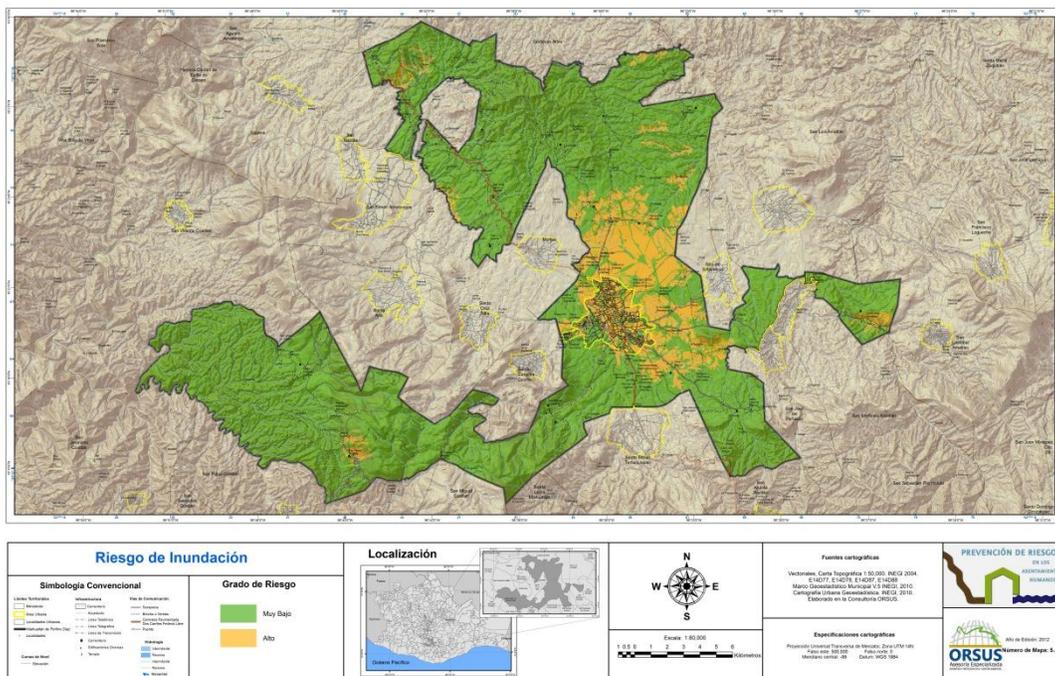


Figura 5.40. Mapa de Riesgo por Inundaciones en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.2.6.- MASAS DE AIRE NIEBLA

Tabla 5.22. Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Evidencias                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Registros históricos de frecuencia de niebla:<br>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.<br>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.<br>Mapa de isolíneas, que tiene que ver con ocurrencia de niebla. |

En la figura 5.41 se muestra la frecuencia de días con niebla al año, se presenta desde menos de 42 días a mayor de 98 días al año. Estos valores aumentan de Oeste a Este del municipio.

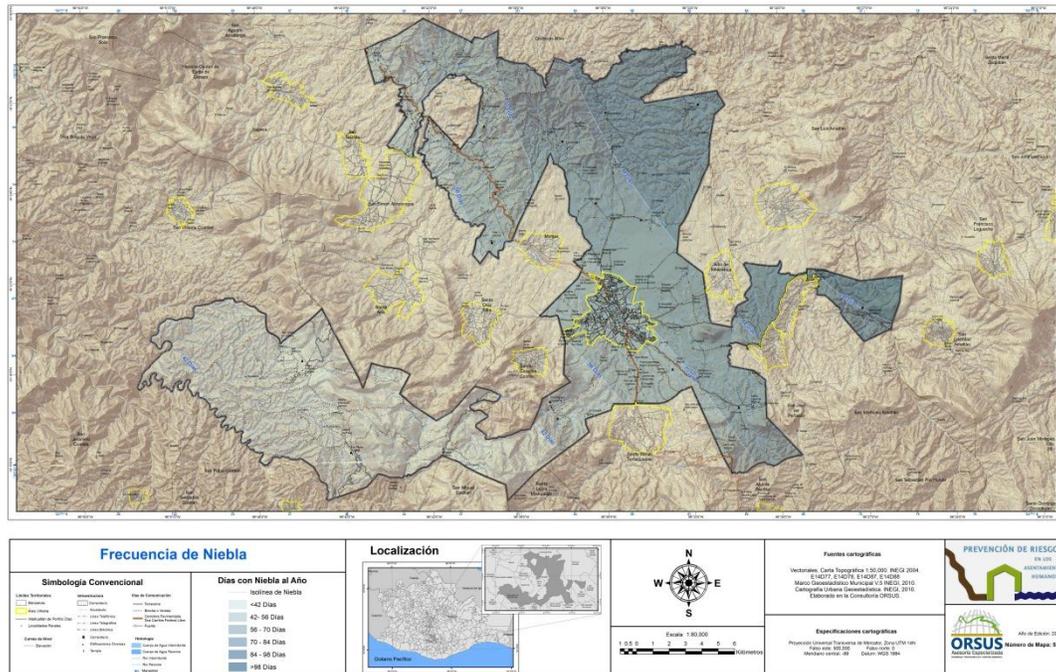
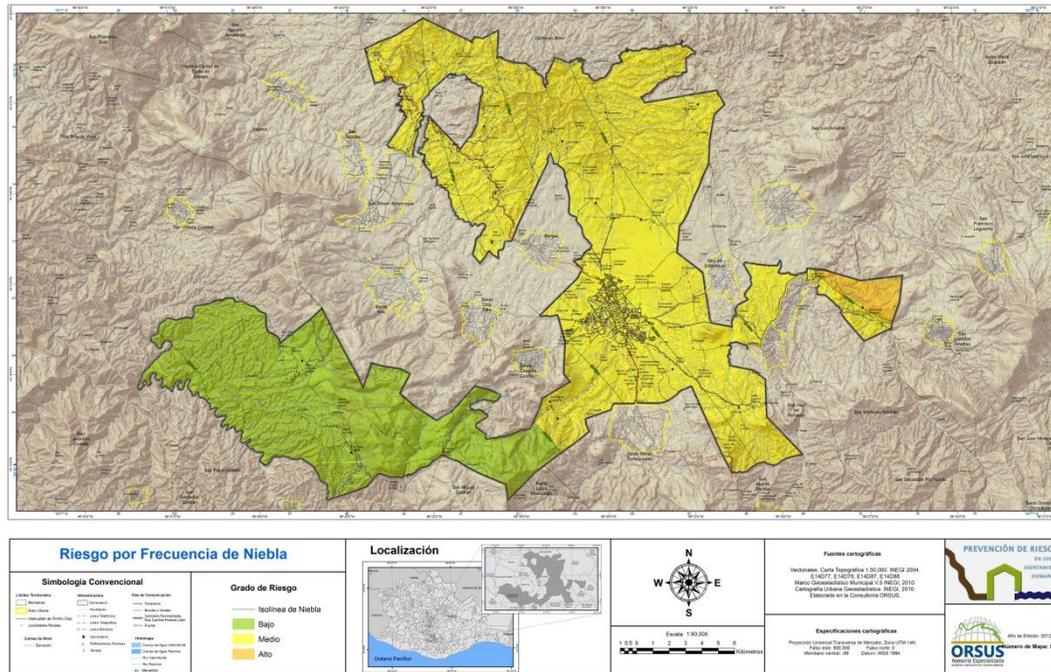


Figura 5.41. Rango de Frecuencia de Niebla en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En el Municipio el grado de riesgo por el fenómeno de niebla es Bajo - Alto, esto debido a la frecuencia con que se presenta este fenómeno por lo que los habitantes de este Municipio deben tomar medidas precautorias, es importante mencionar que este estudio es enfocado hacia toda la población que transita sobre las vías de comunicación que conectan al Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz y sus Municipios colindantes, ya que este fenómeno la mayoría de las veces su densidad llega a obstruir la visibilidad y puede ocasionar accidentes automovilísticos. (Figura 5.42)



**Figura 5.42.** Riesgo por la Presencia de Niebla en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

Longitud de Vialidades en Riesgo por Presencia de Niebla en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Longitud de Vialidades (km) |         |            |            |        | Total (km)        |
|-----------------|-----------------------------|---------|------------|------------|--------|-------------------|
|                 | Pavimentada                 | Brecha  | Terracería | Vereda     | Puente |                   |
| <b>Bajo</b>     |                             | 57.29   | 231.948595 | 1382.33    |        | <b>1671.572</b>   |
| <b>Medio</b>    | 57.42                       | 1457.72 | 707.307951 | 2445.02    | 0.24   | <b>4667.70829</b> |
| <b>Alto</b>     |                             |         |            | 273.044013 |        | <b>273.044013</b> |

## GRANIZO

**Tabla 5.23.** Nivel de Análisis Alcanzado en la Determinación del Peligro.

| Nivel 1. Método                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Evidencias                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Registros históricos de granizo:<br>Calcular los valores medios de granizo de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales.<br>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.<br>Mapa de isolíneas, que tiene que ver con ocurrencia de granizo. |

En el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, la frecuencia de días con granizo varía en la extensión de su territorio, así que se delimitaron las zonas de



acuerdo a la periodicidad del fenómeno. Para proyectar las isolíneas, se hizo un cálculo del número de días al año con granizo, para un periodo histórico de 30 años; los datos se obtuvieron del Sistema de Información Climatológica (CLICOM) desarrollado por la Comisión Nacional del Agua (2010).

La figura 5.43 refleja la frecuencia de días con granizo al año, en donde se presentan de menos de 1 día hasta más de 7 días al año con granizo. Esta frecuencia de granizo asciende de Suroeste a Este del municipio por lo cual se analizara a continuación el grado de riesgo que presenta este fenómeno para la población.

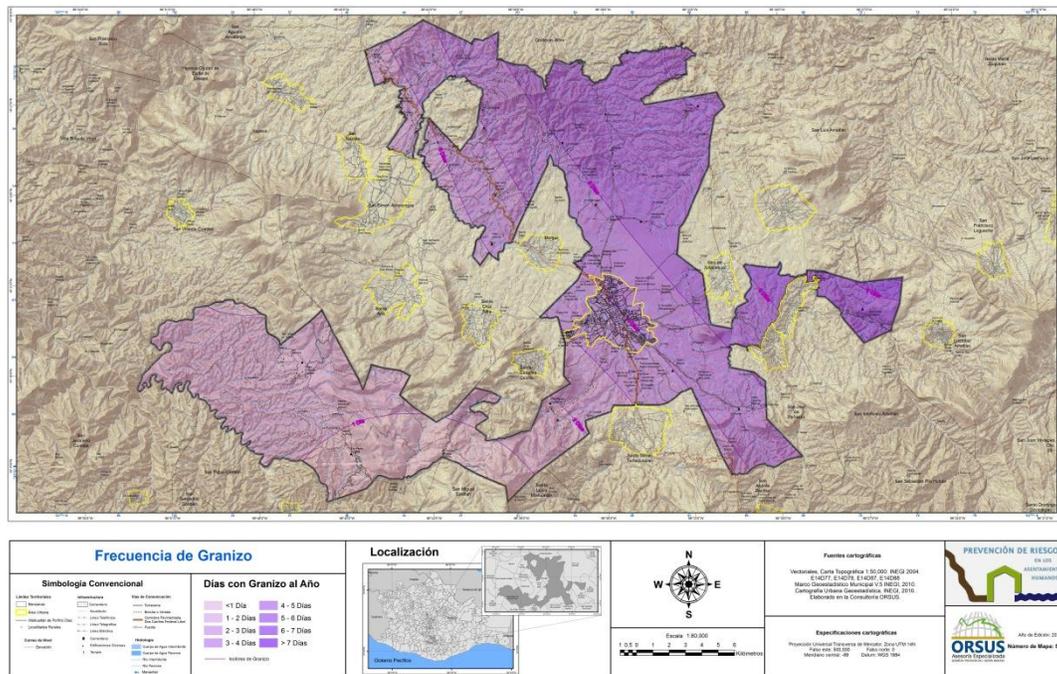
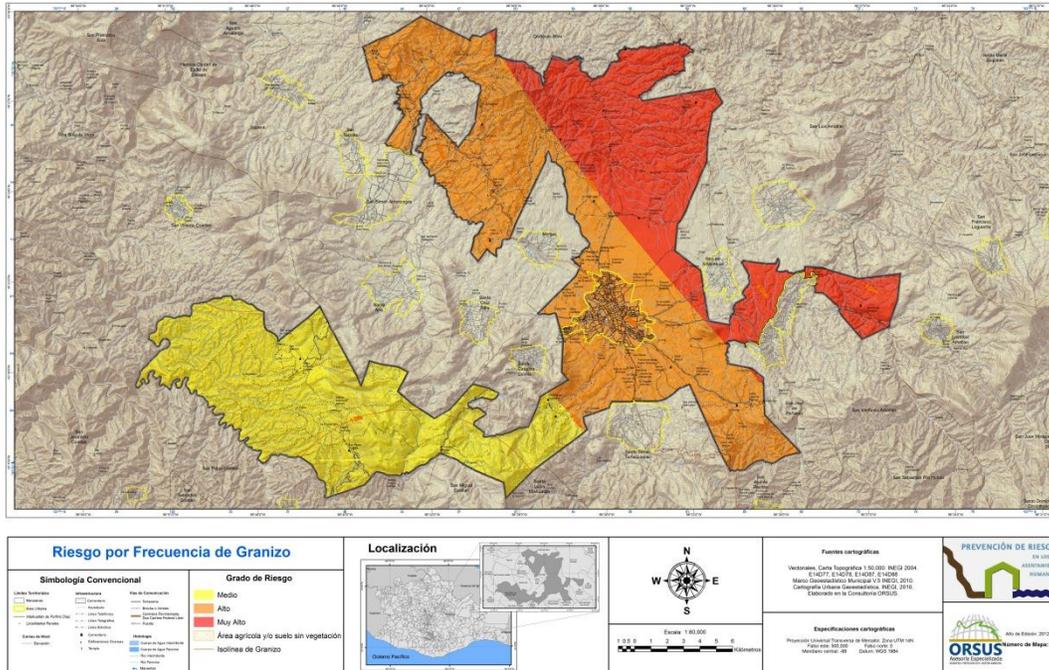


Figura 5.43. Frecuencia de Granizo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

El grado de riesgo presente por granizo es de Medio a Muy Alto, debido al rango de días al año con que se presenta esta variable, lo que ocasiona pérdida en cultivos, viviendas dañadas en los techos, etc. (Figura 5.44)

En el año 2010 se presentó una granizada que ocasiono la pérdida total en cultivos, en el 2012 la Agencia San Pedro Amatlán también perdió sus cultivos por este fenómeno.



**Figura 5.44.** Riesgo Granizo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. Localidades en riesgo Medio por Frecuencia de Granizo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada       | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------------|----------------------|---------------------|
| Medio           | San Pedro Coatlán        | 694                  | 190                 |
|                 | Sabino del Rayo          | 81                   | 22                  |
|                 | La Guacamaya             | 17                   | 5                   |
|                 | El Ciruelo               | 29                   | 8                   |
|                 | La Arena                 | 45                   | 11                  |
|                 | Sabino Hueco (El Sabino) | 222                  | 53                  |
|                 | San Miguel Yogovana      | 644                  | 205                 |
|                 | La Nopalera              | 6                    | 2                   |
|                 | Santa Catarina Coatlán   | 570                  | 171                 |
|                 | Los Sabinos              | 49                   | 12                  |
|                 | Los Gijones              | 70                   | 20                  |
|                 | <b>Total</b>             | <b>2,427</b>         | <b>699</b>          |

Localidades en riesgo Alto por Frecuencia de Granizo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Alto            | Cerro del Metate   | 35                   | 13                  |



|                                         |      |     |
|-----------------------------------------|------|-----|
| Tierra Blanca                           | 2    | 5   |
| Río Canela                              | 22   | 12  |
| Yiguino                                 | 10   | 5   |
| El Cerrito                              | 57   | 14  |
| El Quegue                               | 32   | 11  |
| El Armadillo                            | 28   | 11  |
| Santa Catarina Roatina                  | 1689 | 451 |
| La Raya                                 | 46   | 17  |
| El Yagalán (Dolores)                    | 29   | 7   |
| Rancho los Sabinos                      | 31   | 13  |
| Colonia las Margaritas                  | 6    | 7   |
| La Gloria                               | 69   | 24  |
| Reforma (Ranchería las Lunas)           | 73   | 20  |
| El Gueche                               | 45   | 14  |
| Las Hamacas                             | 30   | 9   |
| El Tajo                                 | 24   | 8   |
| Rancho la Soledad                       | 27   | 9   |
| Fraccionamiento Nuevo Amanecer          | 38   | 26  |
| Barrio Dolores                          | 138  | 41  |
| Agua Blanca                             | 169  | 42  |
| San Isidro                              | 119  | 35  |
| Colonia Miel del Valle                  | 137  | 47  |
| Aserradero                              | 10   | 3   |
| Rancho San Isidro                       | 8    | 3   |
| Río Seco                                | 95   | 29  |
| La Pila                                 | 81   | 25  |
| La Tortolita                            | 130  | 25  |
| Colonia los Pinos                       | 48   | 19  |
| La Presa                                | 11   | 5   |
| La Esperanza                            | 149  | 56  |
| Tierra Colorada                         | 40   | 8   |
| Yogoviche                               | 4    | 3   |
| El Guayabo (Rompecapa)                  | 35   | 14  |
| Colonia las Flores (Yogobiche)          | 75   | 35  |
| Rancho Robles (La Majada)               | 41   | 10  |
| San Antonio                             | 16   | 7   |
| La Labor del Rosario                    | 92   | 21  |
| Rancho Gracias a Dios un Nuevo Amanecer | 4    | 2   |
| Colonia la Soledad                      | 102  | 54  |
| Barrio del Carrizal                     | 159  | 50  |



|  |                                    |               |              |
|--|------------------------------------|---------------|--------------|
|  | Colonia los Mezquites              | 54            | 24           |
|  | Los Pocitos                        | 25            | 17           |
|  | La Guadalupe                       | 65            | 25           |
|  | Parada San Antonio                 | 81            | 29           |
|  | Palo Grande                        | 245           | 93           |
|  | San Felipe Yegachín                | 424           | 140          |
|  | Piedras Negras (Taragutín)         | 94            | 32           |
|  | El Tepehuaje                       | 297           | 96           |
|  | San José Llano Grande              | 458           | 176          |
|  | El Guayabo (San Isidro el Guayabo) | 342           | 88           |
|  | El Garabatlillo                    | 84            | 28           |
|  | El Chamizo                         | 216           | 74           |
|  | El Ramón                           | 254           | 68           |
|  | El Veinte                          | 193           | 52           |
|  | El Ocote                           | 464           | 136          |
|  | La Estancia                        | 131           | 36           |
|  | El Tunillo                         | 188           | 65           |
|  | El Tlacuache                       | 212           | 56           |
|  | San Guillermo                      | 165           | 53           |
|  | La Cañada                          | 97            | 25           |
|  | El Zompantle                       | 585           | 151          |
|  | Guixe                              | 1033          | 289          |
|  | Agua de Sol                        | 737           | 197          |
|  | La Unión                           | 265           | 71           |
|  | <b>Total</b>                       | <b>10,665</b> | <b>3,231</b> |

Localidades en riesgo Muy Alto por Frecuencia de Granizo en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

| Grado de Riesgo | Localidad afectada           | Número de habitantes | Número de viviendas |
|-----------------|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Muy Alto</b> | Galavillina                  | 39                   | 8                   |
|                 | San Pedro Amatlán            | 635                  | 211                 |
|                 | El Zapote                    | 58                   | 22                  |
|                 | Cerro Gordo                  | 139                  | 42                  |
|                 | Alrededores de San Ildefonso | 36                   | 13                  |
|                 | El Tecolote                  | 293                  | 80                  |
|                 | Mengolí de Morelos           | 253                  | 85                  |
|                 | La Presa                     | 61                   | 20                  |
|                 | La Chaga                     | 49                   | 17                  |
|                 | El Nanche                    | 150                  | 53                  |

|  |                   |              |              |
|--|-------------------|--------------|--------------|
|  | El Chino          | 154          | 51           |
|  | La Pila           | 316          | 91           |
|  | Abasolo           | 115          | 36           |
|  | La Soledad        | 519          | 133          |
|  | La Gallina        | 120          | 30           |
|  | Agua de la Peña   | 133          | 35           |
|  | Bramaderos        | 486          | 163          |
|  | Santa Cruz Monjas | 263          | 109          |
|  | Temascales        | 50           | 15           |
|  | El Bejuco         | 172          | 37           |
|  | <b>Total</b>      | <b>4,041</b> | <b>1,251</b> |

## NEVADAS

Este fenómeno no aplica para el Municipio, puesto que no existen las condiciones para que se dé, por lo que el nivel de riesgo es muy bajo. (Figura 5.45)

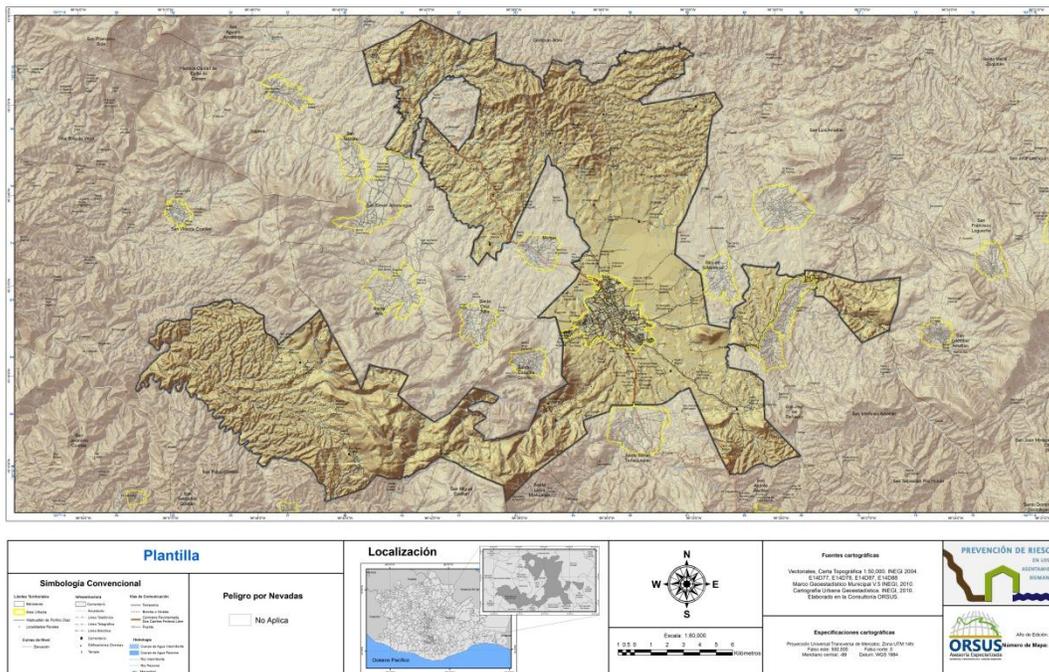
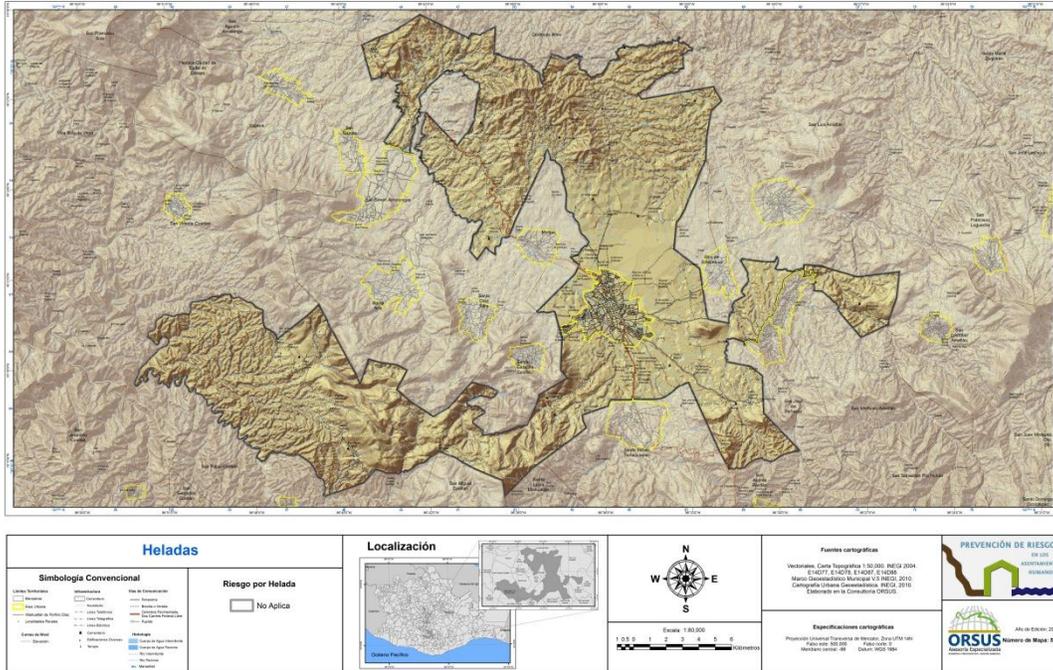


Figura 5.45. Riesgo por Nevadas en el Municipio de Miahuatlan de Porfirio Díaz, Oaxaca.

## HELADAS

Este fenómeno no aplica para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, puesto que no existen las condiciones para que se dé, por lo que el nivel de riesgo es muy bajo. (Figura 5.46)



**Figura 5.46.** Riesgo por Heladas en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

### 5.3. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE OTROS FENÓMENOS ASENTAMIENTO DE INDUSTRIA QUÍMICA

La propagación de incendios en áreas urbanas depende de diversos factores como: el almacenamiento y manejo de productos inflamables, combustibles o explosivos; las características físicas y de distribución de los asentamientos humanos; la dirección y la velocidad del viento, las condiciones climáticas de la región, así como la existencia y efectividad del equipo de control y la capacidad de respuesta contra incendios.

Estos fenómenos se agravan en muchas ocasiones al incidir en áreas industriales o de almacenamiento, o cerca de estas, que al afectarse pueden incrementar la magnitud del incendio y producir un encadenamiento de calamidades como explosiones y envenenamientos por fugas de sustancias tóxicas o radiactivas.

Por lo anterior, se debe conocer dónde se producen las sustancias químicas, cuáles son las rutas utilizadas en su transporte y cuáles son los sitios donde se almacenan, donde se utilizan, así como los residuos que se generan en los procesos de transformación y las características de peligrosidad que presentan. Los sitios donde se tratan o confinan las sustancias estabilizadas también deben de estar perfectamente ubicados.

Los riesgos que implica una actividad industrial pueden ser clasificados en riesgos convencionales, ligados a las actividades laborales; riesgos específicos, relacionados con la utilización de sustancias particulares y productos químicos;



grandes riesgos potenciales, relacionados a accidentes anómalos, que pueden implicar explosiones o escapes de sustancias peligrosas; riesgo intrínseco del proceso industrial, que depende de la naturaleza de los materiales que se manejen; y, riesgo de instalación, que depende de las características del sitio en que se encuentra ubicada.

En el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas pueden presentarse como consecuencia de un accidente, la liberación a la atmósfera de gases tóxicos o corrosivos, aerosoles o partículas, liberación de líquidos o sólidos peligrosos, incendios o explosiones, daños al ambiente y a la salud de los trabajadores o a las personas que habitan en los alrededores de las industrias, de las vías de comunicación o de los ductos. Asimismo, se pueden ocasionar daños severos a la infraestructura de equipamiento urbano.

En este sentido, se localizaron las instalaciones que se consideran como posibles factores de riesgo que existen en la zona de estudio como son las estaciones de servicio de gas, gasolina, las industrias químicas y las instalaciones de PEMEX, con el objetivo de definir las zonas de riesgo en las localidades urbanas del Municipio.

### **CÁLCULO DE LA NUBE DE VAPOR Y RADIOS DE SOBREPRESIÓN**

Para estimar los radios de afectación en caso de explosión de tanques de almacenamiento de combustible en fase líquido/gas, se utilizó la metodología de Explosiones de Nubes de Vapor No Confinadas: Evaluación de la Sobrepresión, publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Una explosión de nube de vapor no confinada (UVCE, por sus siglas inglés Unconfined Vopour Cloud Explosion), se define como la deflagración explosiva de una nube de gas inflamable que se halla en un espacio amplio, cuya onda de presión alcanza una sobrepresión máxima del orden de 100,000 pascales en la zona de ignición.

Las explosiones no confinadas ocurren al aire libre y generalmente son originadas por un escape rápido de un fluido inflamable en junto a una dispersión moderada para formar una nube inflamable de dimensiones considerables de aire e hidrocarburo.

En caso de que no se forme una deflagración, se tendría un incendio rápido en forma de llamarada que se podría definir como un incendio de llama progresiva de difusión o premezclada con baja velocidad de llama sin producir onda de presión. Su efecto más importante es la radiación térmica. Este tipo de incendio por un escape fluido inflamable, junto a una reducida dispersión del mismo.

La onda de choque que se propaga en el aire tiene una serie de características o parámetros que pueden ser medidos y otros que pueden correlacionarse según los daños provocados. El parámetro generalmente más definido es la



sobrepresión, generada por la onda de presión no perturbada conforme se propaga a través del aire.

**Unidades Económicas**

El concepto de unidades económicas se refiere a establecimientos de comercio que ofrecen servicios de alimentos, herramientas, entre otros. Para localizar las unidades económicas de interés para el análisis de riesgo se consultó la base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) generado por el Instituto Nacional Estadística y Geografía (INEGI, 2009).

Una vez localizadas puntualmente las unidades económicas en el Municipio se eligieron las que utilizan gas l.p. como fuente primaria de energía, en tanques de almacenamiento con capacidad superior a 500 litros. En la Tabla 5.27 se tienen los parámetros utilizados para el cálculo de explosión de nube de vapor no confinada.

**Tabla 5.27.**

| Parámetro                                                                        | Valor     | Unidades           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| Temperatura inicial:                                                             | 299.17    | °K                 |
| Densidad de Gas L.P.:                                                            | 0.54      | kg/dm <sup>3</sup> |
| Capacidad Calorífica:                                                            | 0.077     | kJ/kg°K            |
| Temperatura de Ebullición:                                                       | 240.5     | °K                 |
| Calor latente de vaporización a la temperatura de ebullición (h <sub>fg</sub> ): | 430       | kJ/kg              |
| Calor de combustión inferior:                                                    | 52,565.52 | kJ/kg              |
| Calor de combustión(detonaación) del TNT:                                        | 4520      | kJ/kg              |
| Capacidad de Tanque de Almacenamiento**                                          | 1,000     | Litros             |

\*\* Se toma como base de cálculo esta cantidad, ya que se constató en trabajo de campo que por lo general, es la capacidad que se maneja en las unidades económicas seleccionadas para este estudio.

De acuerdo al cálculo realizado para estimar la posible afectación (Figura 5.47), se obtuvieron cuatro radios en caso de formación de la nube explosiva no confinada, el primero relacionado con la zona de alerta donde se ocasionarían daños mínimos, posteriormente un radio de menor alcance relacionado con la zona de intervención, un radio de menor distancia aún referente a la zona de posible rotura de tímpanos, y el de menor distancia se refiere a la zona de pérdida de vida. En la **Tabla 5.28** se tienen las distancias relacionadas a cada radio de afectación.

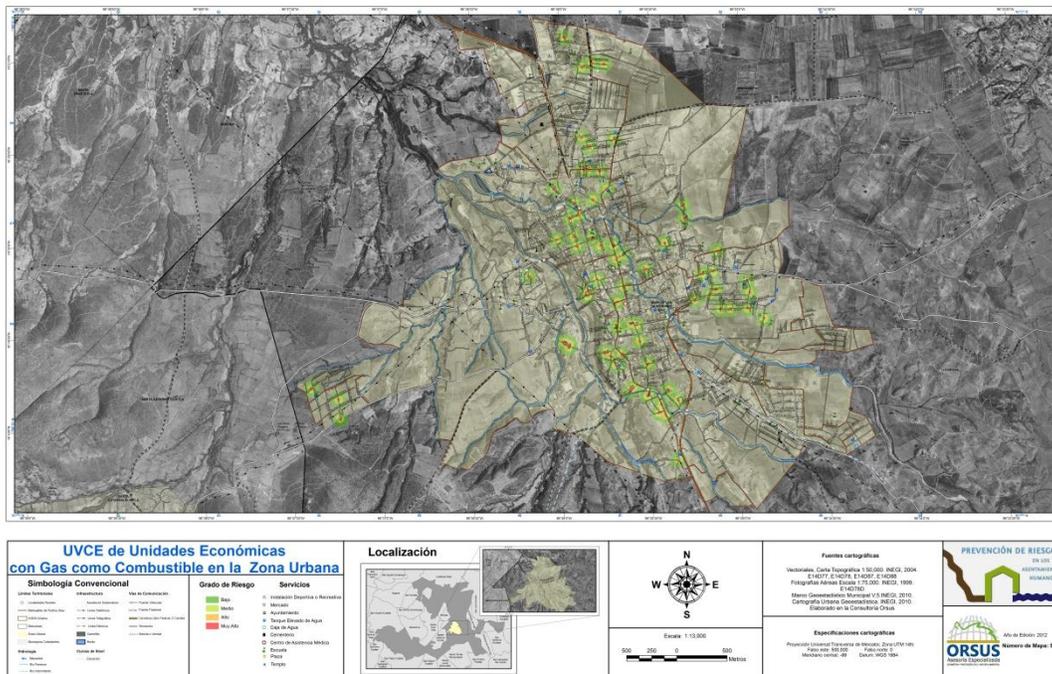
**Tabla5.28.-** Radios de Afectación de una Nube Explosiva de Vapor No Confinada (UVCE) de un Tanque Estacionario de Gas L. P. de 1,000 Litros de Capacidad.

| Grado de Riesgo | Radio de Afectación                      | Distancia de radio de afectación (m) |
|-----------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| Muy Alto        | Zona con decesos por lesiones pulmonares | 13.71                                |
| Alto            | Zona con Lesiones de Rotura de Tímpanos  | 20.79                                |
| Medio           | Zona de Intervención                     | 42.54                                |
| Bajo            | Zona de Alerta                           | 80.34                                |

Cabe mencionar que los daños en cada zona son de distinta intensidad, incluyen desde afectaciones en techos de viviendas, vidrios rotos, descomposición de arreglo de tabiques, en general daños reparables, hasta daños no reparables como destrucción parcial o total de muros, tabiques destruidos, etcétera.

**En la figura 5.47** Se tiene el mapa de los radios de afectación UVCE de las unidades económicas con gas como combustible en la zona urbana.

Se representan los grados de riesgo que van de bajo hasta muy alto, algunas de las calles que presentan grado de riesgo muy alto por existir una mayor concentración de unidades económicas que utilizan tanques de gas, donde incluso se podría generar un efecto dominó, es decir, el accidente principal, ocasiona un accidente secundario en otra unidad cercana que a su vez puede originar un tercer accidente.



**Figura 5.47.-** Mapa de los radios de afectación UVCE de la unidad económica con gas L.P. como combustible en la cabecera municipal.

La siguiente tabla 5.29 contiene las calles en las cuales se localizan tortillerías por lo que el grado de riesgo alto se representa en dicha calle y desciende el radio de afectación en función de la distancia.

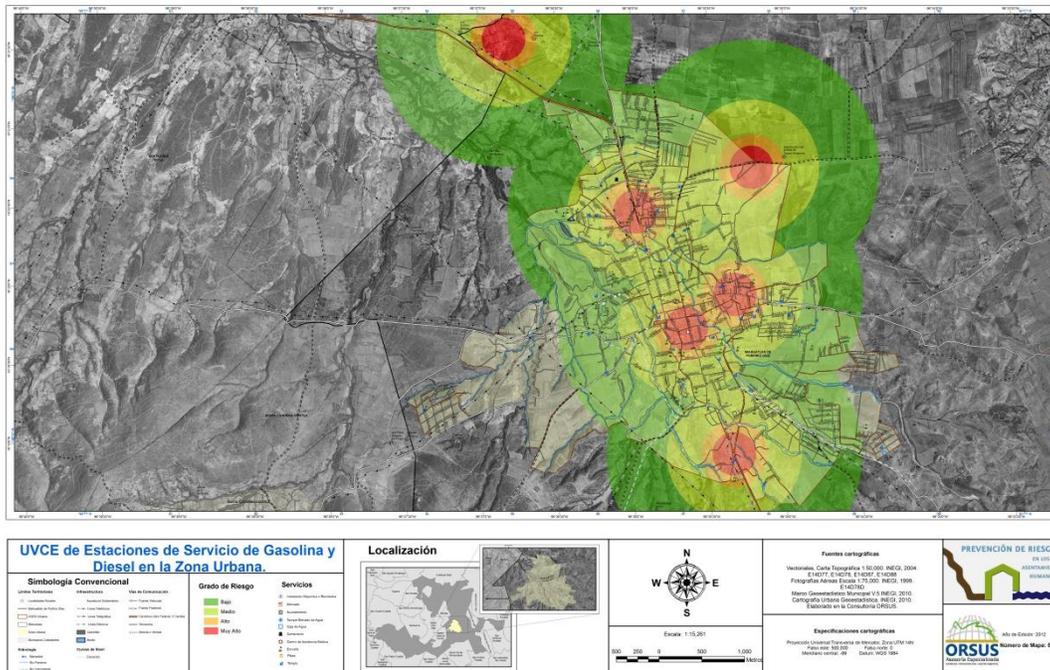


**Tabla 5.29.** Calles con grado de riesgo Muy Alto por UVCE De Unidades Económicas que Utilizan Gas como combustible.

| Grado de Riesgo     | Calles                    |
|---------------------|---------------------------|
| Muy Alto            | Brígida García            |
|                     | De Reforma                |
|                     | 16 De Septiembre          |
|                     | 3 De Octubre              |
|                     | 5 De Mayo                 |
|                     | 5 De Reforma              |
|                     | Álamo                     |
|                     | De Camelia                |
|                     | De Ciprés                 |
|                     | De La Dragal              |
|                     | De Nezahualcóyotl         |
|                     | El Paraíso                |
|                     | Emiliano Zapata           |
|                     | Guiche                    |
|                     | Guillermo Rojas           |
|                     | Ignacio Mejía             |
|                     | Independencia             |
|                     | José María Basols         |
|                     | Josefa Ortiz De Domínguez |
|                     | Julián Almaraz            |
|                     | Lilia Down                |
|                     | Magnolia                  |
|                     | Manuel Blanco             |
|                     | Mariano Escobedo          |
|                     | Morelos                   |
|                     | Nicolás Romero            |
|                     | Octavio Ramos Jarquin     |
|                     | Rayón                     |
|                     | Reforma                   |
|                     | Riva Palacio              |
| Rojas               |                           |
| San Francisco       |                           |
| Segunda De Ciprés   |                           |
| Segunda De Magnolia |                           |

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
|                  | Segunda De Nicolás Re      |
|                  | Segunda Del Pino           |
|                  | Tercera Ciprés             |
|                  | Zaragoza                   |
|                  | Callejón Hidalgo           |
|                  | Callejón Sin Nombre        |
|                  | Carretera Federal A Puerto |
|                  | Chuy Rasgado               |
|                  | Ejército Nacional          |
|                  | Hidalgo                    |
| Guillermo Prieto |                            |

El área urbana de Miahuatlán de Porfirio Díaz se encuentra casi en su totalidad influenciada por algún grado de riesgo que va de muy alto a bajo, por UVCE De Estaciones De Gasolina y Diesel, a continuación se presenta una tabla con las calles que presentan un cierto grado de intensidad de riesgo. (Figura 5.48)



**Figura 5.48.-**Mapa de UVCE de la estación de servicio de gasolina y diesel en la cabecera municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

**Tabla.** Calles por grado de riesgo debido a UVCE De Estaciones De Gasolina y Diesel

| INTENSIDAD | Calle               |
|------------|---------------------|
| BAJO       | Pocitos             |
|            | 3 De Octubre        |
|            | Sitio De Xitlapehua |



|          |                      |
|----------|----------------------|
|          | Riva Palacio         |
|          | Federal Puerto Ángel |
| MEDIO    | Pocitos              |
|          | 3 De Octubre         |
|          | Sitio De Xitlapehua  |
|          | Riva Palacio         |
|          | Federal Puerto Ángel |
| ALTO     | Pocitos              |
|          | 3 De Octubre         |
|          | Sitio De Xitlapehua  |
|          | Riva Palacio         |
|          | Federal Puerto Ángel |
| MUY ALTO | Pocitos              |
|          | 3 De Octubre         |
|          | Sitio De Xitlapehua  |
|          | Riva Palacio         |
|          | Federal Puerto Ángel |

### RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS

En la categoría de riesgos socio-organizativos se encuentran aquellos en los que los errores humanos se traducen en pérdidas y daños materiales e incluso pérdida de vidas humanas, por lo tanto su estudio es de suma importancia. Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres éste riesgo se define como una calamidad generada por errores humanos ó por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población; por lo tanto los principales factores de éste riesgo son las concentraciones masivas de población, así como accidentes en vialidades altamente transitadas o que se consideran como ruta de evacuación en caso de tumultos.

Se agrupan los accidentes que generalmente son causados por errores humanos, se toman en cuenta accidentes viales, aéreos, fluviales, etc. Así como el corte a las vías y medios de comunicación que lleguen a generar algún descontento a la población y desenlace en situaciones de peligro para la población. En el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca se presenta éste tipo de riesgo y a continuación se describen sus características.

- **Concentraciones Masivas.** La concentración masiva de población se traduce en la concentración excesiva de personas, sin importar sexo o edad en un lugar determinado, ya sea estadios, vialidades, parques, centros culturales, etc., lo que representa distintos tipos de amenaza, en donde cualquier acción que provoque pánico a la multitud pueda desenlazar en reacciones violentas en las que se vea involucradas un gran número de personas.

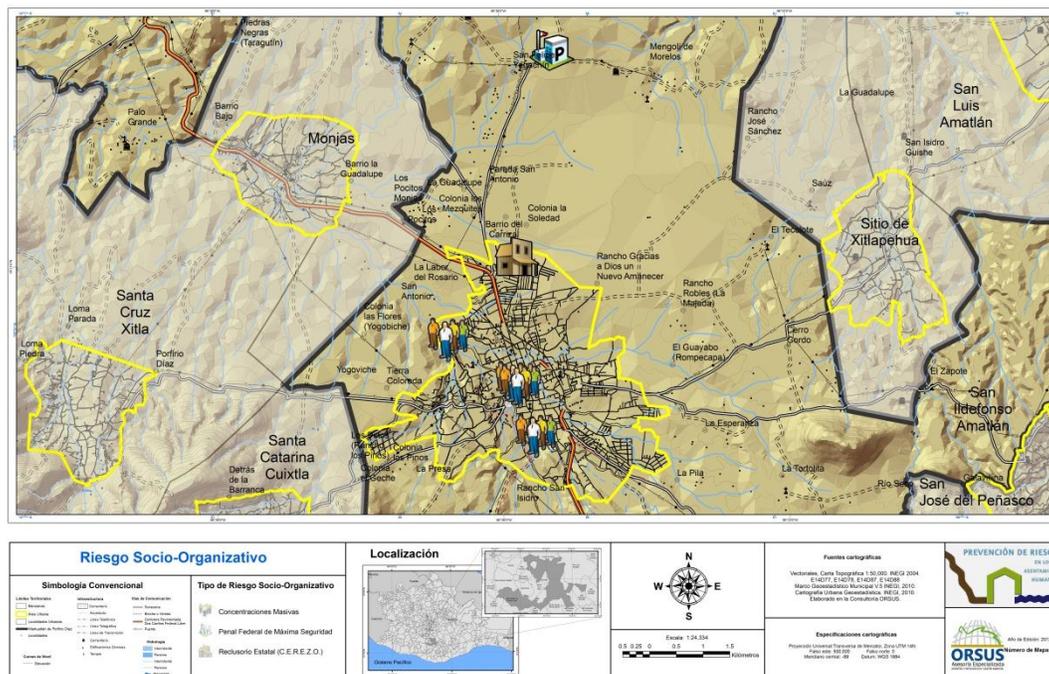
Los principales puntos de concentración masiva actualmente en el municipio son:

- Las festividades del 2 y 3 de octubre donde se ofrece un homenaje a Porfirio Díaz, se congrega la población en La Pilastra para izar la bandera el

- día 2 de octubre y el 3 nuevamente se reúnen los habitantes para bajar la bandera.
- Festividades de San Andrés Apóstol, mismas que se celebran en las instalaciones de la Iglesia, en la explanada en donde se concentra la población para el festejo religioso, además a las afueras de éste recinto también se instalan puestos ambulantes en temporada navideña, lo que entorpece el tránsito vehicular así como el paso de transeúntes.
  - Festividades de la Guelaguetza a finales del mes de Julio en el cerro El Guechi, a donde de igual manera se concentra la población para celebrar la fiesta estatal.

Además de los puntos de congregación antes mencionados, otro riesgo potencial es el del Reclusorio Regional de Miahuatlán de mediana seguridad, tiene la capacidad de albergar como un máximo a 1,700 personas y actualmente cuenta con una población cercana a 1000 presos; actualmente está en construcción el penal de máxima seguridad en la agencia Mengolí de Morelos, en el municipio y se estima que su capacidad máxima es de 1500 presos federales, se construye en una superficie de 187 ha y se ubica aproximadamente a 7 kilómetros de la cabecera municipal; es importante mencionar que además de los riesgos socio-organizacionales, éste tipo de proyectos generan además problemas de inseguridad para la población que habita en las cercanías de éstos equipamientos.

En la **figura 5.49** se muestra el punto de concentración masiva de población en la cabecera municipal y donde se pueden presentar eventos de riesgo si no se llevan a cabo de forma controlada.



**Figura 5.49.** Mapa de riesgo socio-organizativo ante la concentración masiva de población en la cabecera municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz.



### - OBRAS PROPUESTAS

En el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se tienen consideradas obras propuestas, con el propósito de mitigar riesgos que se han identificado en su territorio. En la Figura 5.50 se tiene el mapa correspondiente a las obras consideradas para el municipio.

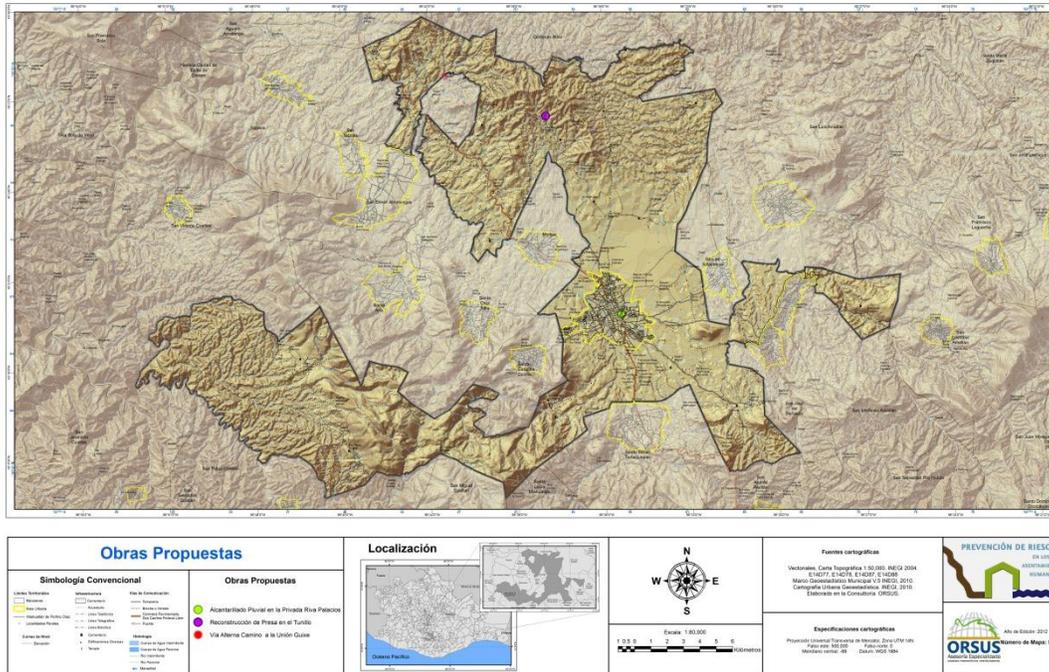


Figura 5.50. Obras Propuestas para el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.

En la localidad el Tunillo se debe reconstruir la presa que se encuentra en la localidad ya que colapsó por impedir totalmente el paso del río con un montículo de tierra que no soportó la presión ejercida por el agua.

El objetivo de la presa sería concentrar cierta cantidad de agua para abastecer a la localidad, y su funcionamiento radica en controlar el caudal del agua no de limitarlo en su totalidad.



Tener una vía alterna que conecte con la unión Guixe, ya que el único acceso es el caudal del río pero en temporada de lluvias el río recupera su cauce dejando el único acceso limitado.



La privada Riva Palacios presenta afectaciones por inundación a consecuencia de las lluvias ya que no cuenta con un sistema de alcantarillado, lo que sería recomendable abastecer esta zona de alcantarillado para desazolvar la concentración de agua que provoca la inundación de dicha privada.



## ANÁLISIS EN AGENCIAS MUNICIPALES

### Santa Catarina Cuixtla:

En el sismo de 1824 o 1825 (no se recuerda dato), la iglesia fue dañada por los movimientos sísmicos, la cual tuvo que volverse a construir debido a los daños severos.

Nacimiento Ojo de Agua: el agua que este nacimiento tiene, es ocupada para consumo propio y riego.



Figura 1.- Iglesia dañada por sismo la cual fue construida de nuevo, Santa Catarina Cuixtla.



Figura 2.- Iglesia dañada por sismo la cual fue construida de nuevo, Santa Catarina Cuixtla.



**Figura 3.** Nacimiento Ojo de Agua, Santa Catarina Cuixtla.

**Agencia El Palmar:**

Esta agencia se ve afectada por sequías, en el 2011 no se dio la cosecha por la presencia de este fenómeno, las bajas temperaturas que se presentan en todas las temporadas por ser zona serrana también afectan a la población principalmente a niños y adultos mayores, los derrumbes también son otro factor que afecta a la Agencia dejándolos en algunos casos comunicados.



**Figura 4.** Agencia El Palmar.



**Figura 5.** Agencia El Palmar.

### **Agencia Chidoblas:**

Esta agencia se ve afectada por temperaturas bajas en todas las temporadas al igual que la agencia El Palmar, esto debido a su posición geográfica que presentan, ya que están asentadas en zonas serranas, las lluvias en algunas ocasiones han provocado deslaves y derrumbes sobre los caminos que comunican a esta zona.

En agosto y Septiembre del 2011 la sequía que se presento no permitió que se dieran los cultivos.

Las granizadas también han afectado a esta zona, dañando zonas de cultivo y viviendas, en el mes de Septiembre del presente año la granizada afecto los cultivos dejando solo un 50% para cosechar.



**Figura 6.** Zonas de derrumbes camino hacia la Agencia Chidoblas.



**Figura 7.** Agencia Chidoblas.

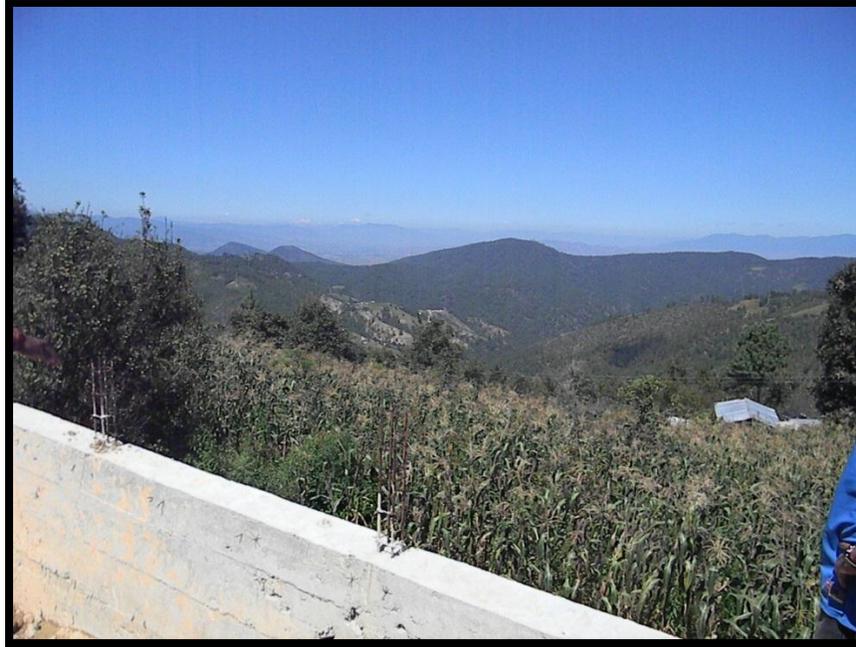


Figura 8. Agencia Chidoblas.

## 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, autotanque, 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 vivientes, 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:** Moviendo 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.- BIBLIOGRAFÍA**

**6.3.- CARTOGRAFÍA EMPLEADA (ÍNDICE Y BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS MAPAS CONTENIDOS)**

**6.4.- FICHA DE CAMPO**

| PUNTO | LATITUD      | LONGITUD     | ALTITUD | LOCALIDAD                   | OBSERVACIONES                                                                            | TIPO DE RIESGO | FOTO    |
|-------|--------------|--------------|---------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| 01    | 19°26'46.4"  | 97°3'27.87"  | 1908    | San Pedro Coatlán (Camino)  | Zona de Erosión Eólica. Vientos Fuertes. Unidad Geológica de roca metamórfica.           |                | 600-606 |
| 02    | 16°15'17.78" | 96°44'49.57" | 1927    | San Pedro Coatlán           | Refugio. Edificio Escolar Nivel Primaria y Secundaria.                                   |                | 607-610 |
| 03    | 16°15'6.6"   | 96°44'33.96" | 1938    | San Pedro Coatlán (entrada) | Roca caliza y arcillas.                                                                  |                | 612-616 |
| 04    | 16°14'46.23" | 96°44'23.01" | 1972    | San Pedro Coatlán           | Vista Panorámica de San Pedro Coatlán. práctica de desmonte para cultivo de autoconsumo. |                | 358-359 |
| 045   | 16°26'41.88" | 96°40'11.01" | 1665    | El Zompantele               | Venta de gasolina.                                                                       | QUIMICO        |         |
| 05    | 16°14'41.55" | 96°44'18.94" | 1969    | Santa María Coatlán         | Deslizamiento camino a San Pedro                                                         | GEOLOGICO      | 360-361 |



|    |              |              |      |                         |                                                                                                                                                                       |           |          |
|----|--------------|--------------|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|    |              |              |      |                         | Coatlán.                                                                                                                                                              |           |          |
| 06 | 16°14'31.72" | 96°44'21.8"  | 1944 | San Pedro Coatlán       | Tiradero de San Pedro Coatlán. Clasificación de vidrio.                                                                                                               | QUIMICO   | 360-361  |
| 07 | 16°14'31.85" | 96°44'22.57" | 1941 | San Pedro Coatlán       | Tiradero de San Pedro Coatlán. Clasificación de basura, quema. Recolección cada 15 días.                                                                              | QUIMICO   | 360-361  |
| 08 | 16°15'39.08" | 96°45'58.3"  | 1864 | San Pedro Coatlán       | Zona de Deslizamientos, obstrucción de la vía de comunicación que conecta con el banco de material para reconstrucción y mantenimiento de vialidades en el municipio. | GEOLOGICO | 364-365  |
| 09 | 16°15'30.58" | 96°45'23.15" | 1831 | San Pedro Coatlán       | Zona de erosión provocada por el desmonte de vegetación para cultivos de autoconsumo.                                                                                 | EROSION   | 366      |
| 10 | 16°15'25.25" | 96°44'50.96" | 1916 | San Pedro Coatlán       | Venta clandestina de gasolina. almacenaje aproximado a 600 litros.                                                                                                    | QUIMICO   | 367-368  |
| 11 | 16°15'13.68" | 96°44'44.53" | 1920 | San Pedro Coatlán       | Centro de salud en Construcción.                                                                                                                                      |           |          |
| 12 | 16°15'20.96" | 96°44'47.48" | 1924 | San Pedro Coatlán       | Venta gasolina.                                                                                                                                                       | QUIMICO   | 369      |
| 13 | 16°16'18.96" | 96°45'53.96" | 1651 | San Pedro Coatlán       | Paso de arroyo que incomunica a Los Sabinos en temporadas de lluvias o lluvias intensas.                                                                              |           | 370-373  |
| 14 | 16°16'22.76" | 96°45'56.85" | 1651 | San Pedro Coatlán       | Muro de contención.                                                                                                                                                   |           | 374-375  |
| 15 | 16°16'23.87" | 96°45'58.03" | 1652 | Los Sabinos             | Refugio. Edificio Escolar Nivel Primaria y Secundaria.                                                                                                                |           | sin foto |
| 16 | 16°16'22.75" | 96°45'59.98" | 1656 | Los Sabinos             | Tiradero escolar.                                                                                                                                                     | QUIMICO   | 376-379  |
| 17 | 16°16'53.55" | 96°46'18.65" | 1636 | Santa Catarina (Camino) | Muro de contención. Zona de deslaves y derrumbes.                                                                                                                     | GEOLOGICO | 371      |
| 18 | 16°16'55.48" | 96°46'23.19" | 1612 | El Sabino               | Arroyo camino a Santa Catarina.                                                                                                                                       |           | 382      |
| 20 | 16°17'44.05" | 96°46'15.79" | 1716 | Santa Catarina Coatlán  | Roca Caliza.                                                                                                                                                          |           | 383-384  |
| 21 | 16°17'58.04" | 96°46'14.06" | 1675 | Santa Catarina Coatlán  | Vado                                                                                                                                                                  |           | 386-387  |
| 22 | 16°17'53.5"  | 96°46'20.02" | 1691 | Santa Catarina Coatlán  | Tiradero                                                                                                                                                              | QUIMICO   | 388-389  |
| 23 | 16°27'42.5"  | 96°41'23.53" | 1488 | Anona                   | Deslizamientos con lluvias. Afectación a viviendas por vientos fuertes.                                                                                               | GEOLOGICO | 393-394  |



|     |              |              |      |                                 |                                                                                                                                                                          |             |           |
|-----|--------------|--------------|------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 24  | 16°28'24.42" | 96°40'45.07" | 1629 | La Unión Guixe                  | Zona de erosión por desmonte de vegetación para cultivos.                                                                                                                | EROSION     | sin foto  |
| 25  | 16°28'23.89" | 96°40'44.42" | 1642 | La Unión Guixe                  | Refugio. Edificio escolar.                                                                                                                                               |             | sin foto  |
| 26  | 16°26'41.86" | 96°40'11"    | 1665 | El Zompantle                    | Refugio. Edificio escolar.                                                                                                                                               |             | sin foto  |
| 28  | 16°25'45.59" | 96°39'59.56" | 1651 | El Ocote                        | Refugio. Edificio escolar.                                                                                                                                               |             | 403       |
| 29  | 16°25'45.17" | 96°40'0.44"  | 1631 | El Ocote                        | Venta de gasolina.                                                                                                                                                       |             | 404       |
| 30  | 16°25'17.18" | 96°40'7.8"   | 1552 | El Ocote                        | Arroyo                                                                                                                                                                   |             | 405-406   |
| 31  | 16°26'24.79" | 96°38'13.33" | 1778 | El Tunillo                      | Refugio. Cancha y auditorio.                                                                                                                                             |             | sin foto  |
| 32  | 16°25'45.55" | 96°38'9.16"  | 1723 | El Tunillo                      | Refugio. Agencia.                                                                                                                                                        |             | sin foto  |
| 34  | 16°26'23.52" | 96°38'11.77" | 1764 | El Tunillo                      | Pozo de abastecimiento de agua.                                                                                                                                          |             | sin foto  |
| 35  | 16°23'46.56" | 96°37'2.11"  | 1626 | La Unión                        | Centro de Acopio.                                                                                                                                                        |             | sin foto  |
|     | 0°0'0"       | 0°0'0"       | 0    | Santa Catarina Coatlán          | Zona de deslizamientos ocasionados por lluvias.                                                                                                                          | GEOLOGICO   | sin foto  |
|     | 0°0'0"       | 0°0'0"       | 0    | La Unión                        | Tiradero.                                                                                                                                                                |             | sin foto  |
| 010 | 16°19'40.45" | 96°27'10.92" | 1470 | Agencia San Pedro Amatlán       | Afectaciones por granizo, vientos, inundación y sequías. 2010 pérdida total de cultivo por granizo                                                                       | HIDROLOGICO | 4487-4588 |
| 011 | 16°20'3.06"  | 96°29'28.95" | 1494 | Municipio de San Idelfonso      | Afectaciones por sequías principalmente entre marzo y abril, por lo que los cultivos de maíz, ajo y frijol se ven afectados con este fenómeno.                           |             | 4589-4617 |
| 012 | 16°20'11.74" | 96°29'33.63" | 1502 | Municipio de San Idelfonso      | Afectación por derrumbes a causa de los cortes que se hicieron para la carretera.                                                                                        | GEOLOGICO   | 4589-4617 |
| 014 | 16°19'49.08" | 96°31'28.66" | 1551 | Camino hacia hacia la Tortolita | Zonas de derrumbes sobre el tramo carretero lo que afecta a las agencias de San Pedro Amatlán y al municipio de San Idelfonso.                                           | GEOLOGICO   | 4623-4628 |
| 015 | 16°16'49.74" | 96°37'57.45" | 1723 | Agencia San Miguel Yogovana     | Las temperaturas altas afectan algunas veces a la población que conforma esta agencia, el Río San Miguel Yogovana abastece de agua a la cabecera municipal de Miahuatlán |             | 4630-4642 |
| 016 | 16°16'42.2"  | 96°37'52.21" | 1691 | Agencia San Miguel Yogovana     | Planta purificadora de agua                                                                                                                                              |             | sin foto  |



|     |              |              |      |                                             |                                                                                                                                             |                    |           |
|-----|--------------|--------------|------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|
| 017 | 16°17'23.86" | 96°36'44.54" | 1617 | Agencia San Miguel Yogovana                 | Río San Miguelito o San Miguel Yogovana                                                                                                     |                    | 4646-4664 |
| 018 | 16°17'43.63" | 96°36'32.62" | 1634 | Agencia San Miguel Yogovana                 | Derrumbe sobre el camino hacia San Miguel Yogovana                                                                                          |                    | 4671-4672 |
| 019 | 16°19'2.53"  | 96°35'45.76" | 1557 | Camino hacia la Agencia San Miguel Yogovana | Puente del Río San Miguelito, antes de 1985 este río inundo todas las zonas de cultivo, ocasionando perdida total                           |                    | 4695-4698 |
| 020 | 16°19'9.28"  | 96°37'22.92" | 1638 | Colonia La Esperanza                        | Por falta de vegetación se ven afectados por temperaturas altas, por fuertes lluvias que escurren de las partes mas altas                   |                    | 4107-4702 |
| 021 | 16°18'36.5"  | 96°38'3.39"  | 1701 | Santa Catarina Cuixtla                      |                                                                                                                                             |                    |           |
| 022 | 16°18'10.86" | 96°38'42.3"  | 1845 | Santa Catarina Cuixtla                      | Manantial Ojo de Agua, el cual su agua es ocupada para consumo propio y riego                                                               |                    | 4703-4705 |
| 024 | 16°18'14.31" | 96°38'40.29" | 1832 | Santa Catarina Cuixtla                      | Zona afectada por sismo, (en 1824 u 1825) la iglesia fue dañada por el sismo. En 1985 la nueva iglesia sufrio daños a causa de un sismo     | GEOLOGICO          | 4706-4710 |
| 025 | 16°20'9.03"  | 96°35'52.94" | 1564 | Cabecera Municipal                          | Puente Arroyo Lachindo, en 1985 este arroyo llevo a desbordarse causando grandes afectaciones, el puente que se encuentra ahorita es nuevo  |                    | 4711-4714 |
| 026 | 16°21'4.47"  | 96°35'49.97" | 1588 | Miahuatlán de Porfirio Díaz                 | Reclusorio estatal de Miahuatlán de Porfirio Díaz                                                                                           | SOCIO-ORGANIZATIVO | sin foto  |
| 027 | 16°21'47.55" | 96°35'51.98" | 1582 | Colonia Libertad                            | Zona de inundación debido a su ubicación en zona llana por lo que cuando precipita el agua no tiene salida, afectación por vientos y sequia |                    | 4715-4717 |
| 028 | 16°23'7.83"  | 96°35'26.7"  | 1597 | Agencia Mengoli                             | Penal Federal de Máxima Seguridad                                                                                                           |                    | 4720-4769 |
| 029 | 16°15'17.47" | 96°27'0.33"  | 2090 | Agencia El Palmar                           | Temperaturas bajas, sequía, El año pasado no se dio cosecha por la sequía que se presento                                                   |                    | 4783-4785 |
| 030 | 16°14'51.38" | 96°27'41.71" | 2128 | Camino hacia la Agencia El Palmar           | Zona de derrumbes camino hacia El Palmar                                                                                                    |                    | 4786-4791 |

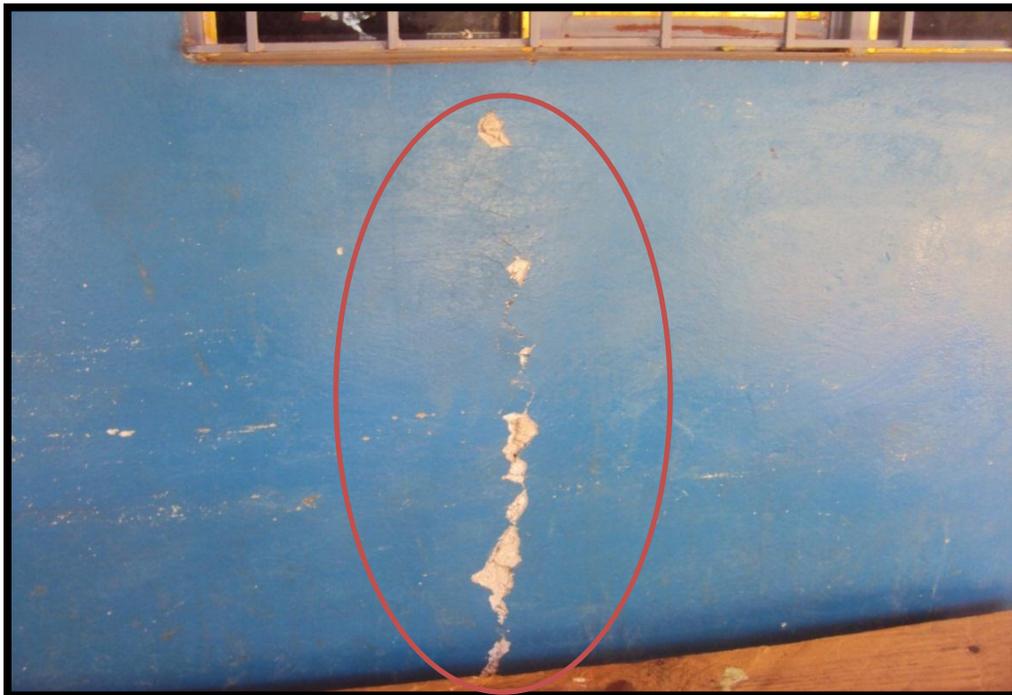


|     |              |              |      |                                   |                                                                                                                                                               |                    |           |
|-----|--------------|--------------|------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|
| 031 | 16°14'2.84"  | 96°25'24.47" | 2536 | Camino hacia la Agencia Chidoblas | Zona de derrumbes camino hacia la Agencia Chidoblas                                                                                                           |                    | 4792-4795 |
| 032 | 16°14'22.74" | 96°25'44.12" | 2445 | Agencia Chidoblas                 | Afectados por lluvias, ocasionando deslaves y derrumbes, sequía, temperaturas baja. En agosto y septiembresolo hubo 50% de cosecha por sequia                 |                    | 4796-4812 |
| 033 | 16°12'16.62" | 96°25'9.37"  | 2832 | Camino San Felipe Cieneguillas    | Zona de derrumbes y deslaves                                                                                                                                  |                    | 4813-4838 |
| 034 | 16°20'7.3"   | 96°35'37.19" | 1566 | Calle 2da. de Cuahutemoc          | Con presencia de lluvias el arroyo El Pipe crece ocasionando inundaciones sobre la calle Tierra Negra Barrio San Isidro y la Calle 2da. Privada de Cuahutemoc |                    | 4845      |
| 035 | 16°19'44.3"  | 96°35'25.43" | 1574 | Privada Rivas Palacios            | Zona inundable                                                                                                                                                |                    | 4846-4847 |
| 036 | 16°19'39.04" | 96°35'24.82" | 1576 | Privada Rivas Palacios            | Descarga de aguas residuales al arroyo Lachindo, taller mecanico y lavado de autos descargan sus desechos al arroyo                                           |                    | 4848-4850 |
| 037 | 16°20'13.61" | 96°36'24.71" | 1550 |                                   | Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales                                                                                                     |                    | 4851-4852 |
| 038 | 16°20'12.62" | 96°36'33.71" | 1581 | La Pilastras                      | Concentraciones masivas por festividad del 2 y 3 de octubre                                                                                                   |                    | 4854-4857 |
| 039 | 16°19'13.67" | 96°35'39.09" | 1598 | Cerro del Guechi                  | Concentraciones masivas por festividad de la Guelaguetza a finales de Julio                                                                                   |                    | 4858      |
| 040 | 16°19'45.78" | 96°35'51.19" | 1587 | Zona Centro                       | Concentraciones masivas por festividad de San Andres Apostol, en el centro de Miahuatlán de Porfirio Díaz                                                     | SOCIO-ORGANIZATIVO | sin foto  |
| 041 | 16°19'44"    | 96°35'48.89" | 1584 |                                   | Concentraciones masivas por festividad de Todos Santos y Navidad, se llena de puestos comerciales, Palacio Municipal tomado por habitantes en huelga          | SOCIO-ORGANIZATIVO | sin foto  |
|     | 0°0'0"       | 0°0'0"       | 0    | Agencia San Pedro Amatlán         | Derrumbes sobre el camino hacia la agencia.                                                                                                                   | GEOLOGICO          | 4481-4483 |
|     | 0°0'0"       | 0°0'0"       | 0    |                                   | Colapso de presa improvisada con relleno de tierra.                                                                                                           | GEOLOGICO          |           |

## 6.5.- MEMORIA FOTOGRÁFICA DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN



**Figura 01.-** Camino a San Pedro Coatlán se presenta derrumbes constantes al margen del camino



**Figura 02.-** Agencia de San Pedro Coatlán fracturas en construcciones como resultado de los frecuentes temblores.



**Figura 03.-** Vista San Pedro Coatlán.



**Figura 04.-** Erosión por desmonte para cultivo.



**Figura 05.-** Deslave en curva camino al basurero de San Pedro Cotlán.



**Figura 06.-** Concentración de Plástico que posteriormente se quema. (Cada 15 días)



**Figura 07.-** Extracción de material. Camino a San Pedro Coatlán.



**Figura 8.-** Extracción de material. Camino a San Pedro Coatlán.



**Figura 9.-** Construcción de Centro de Salud.



**Figura 10.-** Punto de venta clandestino de gasolina en San Pedro Ocotlán.



**Figura 11.-** Caminos incomunicados por el arroyo. Los Sabinos.



**Figura 12.-** Muro de Contención.



**Figura 13.-** Basurero escolar, recolectan la basura las escuelas y la queman. Los Sabinos.



**Figura 14.-** Muro de contención.



**Figura 15.-** Arrollo que deja incomunicados a Los Sabinos con Santa Catarina.



**Figura 16.-** Muro de contención en Santa Catarina. Caliza



**Figura 17.-** Inundación Pluvial.



**Figura 18.-** Iglesia que se derrumbó a consecuencia del temblor del 2000.



**Figura 19.-** Cancha que podría ocuparse como posible punto de concentración por temblores.



**Figura 20.-** Río Anona. Camino a la Unión.



**Figura 21.-** Cancha escolar como posible Albergue. El Ocote.



**Figura 22.-** Venta de gasolina en pequeñas cantidades.



**Figura 23.-** Camino a San José Llano Grande el aumento del cauce los deja incomunicados.



**Figura 24.-** Centro de acopio en El Tunillo, se almacenan aproximadamente 30ton.



**Figura 25.-** Acumulación de arenas utilizada como presa que colapso, debido a la presión del río ya que limitaba el flujo del río en su totalidad. (8-sp-2011).



**Figura 26.-** Derrumbes a causa de la construcción de la carretera. Camino San Ildefonso Amatlán.



**Figura 27.-** San Ildefonso Amatlán.



**Figura 28.-** Agencia San Miguelito o San Miguel Yogovana.



**Figura 29.-** Río San Miguelito o San Miguel Yogovana.



**Figura 30.-** Puente Arroyo Lachindo. Se desbordó en 1985, causando grandes afectaciones.



**Figura 31.-** Colonia Libertad, zona inundable debido a que es zona llana, afectaciones por vientos.



**Figura 32.-** Reclusorio estatal, Agencia Mengolí de Morelos.



**Figura 33.-** Agencia El Palmar. Se presentan temperaturas bajas, sequía (2011 dañó la cosecha), y derrumbes.



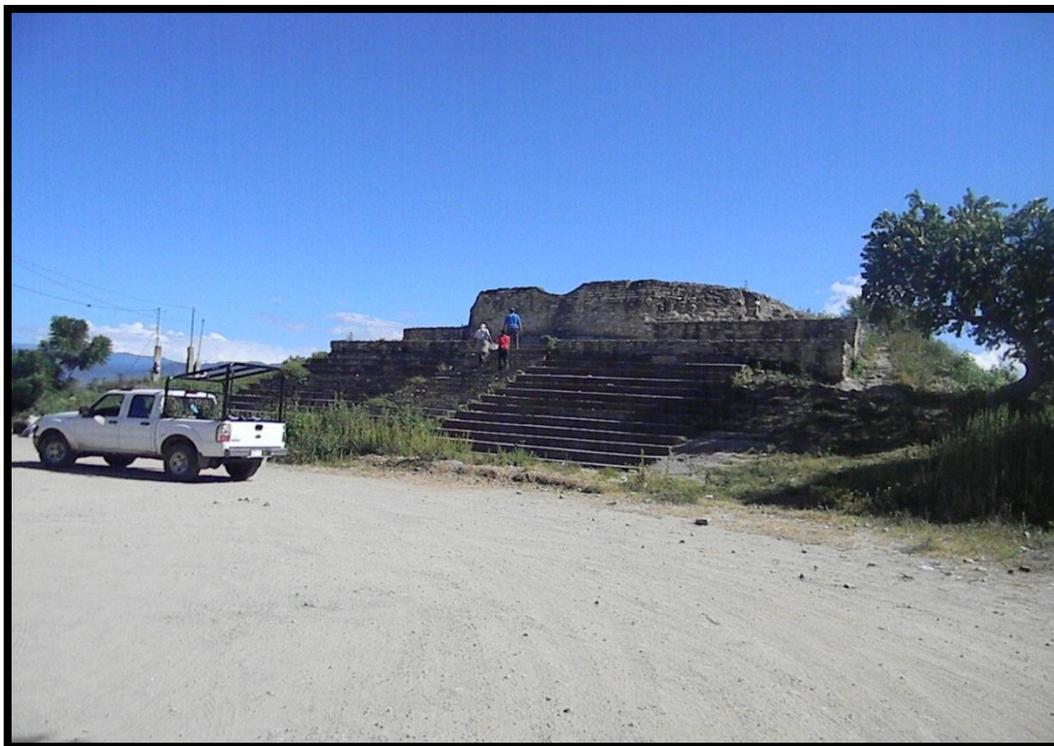
**Figura 34.-** Taller mecánico y servicio de lavado descargan sus aguas residuales sobre el Arroyo Lachindo.



**Figura 35.-** Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Cabecera Municipal.



**Figura 36.-** La Pilastra. Los días 02 y 03 de octubre se realiza un homenaje para conmemorar el 02 de octubre de 1968.



**Figura 37.-** Cerro del Guechi. En julio se utiliza para celebrar festividades de la Guelaguetza.



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

**ORSUS ASESORÍA ESPECIALIZADA GEOMÁTICA/PROTECCIÓN  
CIVIL/GESTIÓN AMBIENTAL**