



# Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Veracruz, 2011



**ICAPo**

Número de obra:130025PP041148  
Número de expediente:PP11/30025/AE/1/0168

Ayahualulco, Veracruz.

“Inmobiliaria Constructora Agropecuaria de Paso de Ovejas” S.A. de C.V.,  
Av. Federico García Lorca Número 24, Fraccionamiento SIPEH Ánimas, Xalapa, Ver.  
Tel. 01.228.8125353 ([icapo@live.com.mx](mailto:icapo@live.com.mx))



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción</b> .....	<b>4</b>
1.1. Introducción.....	4
1.2. Antecedentes.....	4
1.3. Objetivo.....	7
1.4. Alcances .....	7
1.5. Metodología General .....	8
1.6. Contenido del Atlas de Riesgo.....	8
<b>CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio</b> .....	<b>11</b>
2.1. Determinación de la Zona de Estudio .....	11
<b>CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural</b> .....	<b>14</b>
3.1. Fisiografía .....	14
3.2. Geología.....	16
3.3. Geomorfología.....	23
3.4. Edafología .....	24
3.5. Hidrología.....	27
3.6. Climatología.....	31
3.7. Uso de suelo y vegetación.....	37
3.8. Áreas naturales protegidas .....	38
3.9. Problemática ambiental .....	41
<b>CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos</b> .....	<b>42</b>
4.1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población. ....	42
4.2. Características sociales como escolaridad, hacinamiento, marginación y pobreza .....	56
4.3. Principales actividades económicas en la zona .....	79
4.4. Características de la población económicamente activa .....	79
4.5. Estructura urbana.....	82



<b>CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural.....</b>	<b>86</b>
<b>5.1. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico.....</b>	<b>86</b>
5.1.1. Fallas y Fracturas. ....	88
5.1.3. Tsunamis o maremotos.....	100
5.1.4. Vulcanismo. ....	100
5.1.5. Deslizamientos.....	103
5.1.6. Derrumbes.....	104
5.1.7. Flujos ( <i>Flujos de lodos, tierra y suelo</i> ).....	104
5.1.8. Hundimientos.....	105
5.1.9. Erosión .....	106
<b>5.2. Riesgos, Peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológicos .....</b>	<b>122</b>
5.2.1. Ciclones - Huracanes. ....	123
5.2.3. Tormentas eléctricas. ....	124
5.2.4. Sequías.....	125
5.2.5. Temperaturas máximas extremas .....	125
5.2.6. Vientos Fuertes (no aplica) .....	127
5.2.7. Inundaciones .....	127
5.2.8. Masas de aire. Heladas, granizo .....	154
5.2.8. Masas de aire y frentes. Nevadas .....	156
<b>CAPÍTULO VI. Anexo .....</b>	<b>159</b>
6.1. Glosario de Términos .....	159



## **CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción**

### **1.1. Introducción**

El Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Veracruz se realizó a petición del propio Ayuntamiento de Ayahualulco, con financiamiento del Programa Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal.

De acuerdo a los términos, el Atlas de Riesgos permitirá contar con un documento cartográfico y escrito que represente y zonifique cada uno de los fenómenos naturales perturbadores de manera clara y precisa. Sentando las bases para definir un esquema de prevención, planeación y gestión del riesgo, integrando la información y hacerla disponible a un amplio número de usuarios, a través del Atlas Municipal, agregando cartografía digital, sistemas informáticos modernos para la representación de peligros y riesgos de origen natural, a diferentes escalas y detalles.

Por consecuencia, se desarrolla y fundamenta una base de datos homologada para cada uno de los fenómenos naturales perturbadores presentes.

La interpretación de la cartografía contribuirá a detectar, clasificar y zonificar las áreas de riesgo; identificar una correlación entre las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el espacio físico vulnerable considerando aspectos tales como la infraestructura, la vivienda, el equipamiento, factores socioeconómicos.

De esta manera con este documento se pretende conocer las condiciones de riesgo por zonas y de acuerdo a su vulnerabilidad para evitar en lo posible alterar las condiciones de equilibrio de los agentes naturales causantes de daños potenciales y en caso de existir el riesgo proponer medidas de mitigación.

Este Atlas cuenta además, con una serie de recomendaciones y actividades de mitigación que se generaron tras haber realizado el diagnóstico de peligros a nivel municipal. Así mismo, cuenta con un diagnóstico de la percepción de la población ante los peligros que los rodean, así como la capacidad local de respuesta, ante la inminencia de un peligro que puede presentarse en su territorio municipal que permita garantizar su bienestar.

### **1.2. Antecedentes**

#### **Antecedentes de estudios previos del Municipio.**

Sobre los antecedentes que se pudieran encontrar anteriores a la elaboración del presente Atlas, el Gobierno del Estado de Veracruz, en el año 2010, elaboró el Atlas Estatal de Riesgos, el cual describe de manera regional los peligros naturales a los que se puede verse afectado el Estado de Veracruz.

Ahora bien, por parte de la Secretaría de Protección Civil de Gobierno del Estado de Veracruz, elaboró el Atlas Municipal Básico del Municipio de Ayahualulco, mismo que fue entregado en el mes de noviembre del año 2011 al H. Ayuntamiento.



El Atlas Municipal Básico, identifica los peligros naturales a que puede estar sujeta la población del municipio de Ayahualulco, sin llegar a identificar la vulnerabilidad y el riesgo, además de no considerar el estudio los 18 fenómenos perturbadores que prevén las Bases para la Estandarización en la elaboración de los Atlas de Riesgos.

## **De los tipos de desastres ocurridos en el municipio**

Debido a que el territorio del municipio se encuentra colindante con las faldas del Cofre de Perote, en la temporada de lluvias los escurrimientos provocan deslaves, teniendo como consecuencia el cierre de los caminos o terracerías que comunican a las comunidades de Calzontepec, San Francisco, Cruz Verde, Ocotepec, Xocotepec, Loma del Capulín y Rinconada, con la cabecera municipal, lugar a donde tienen que acudir a comercializar sus productos o abastecerse de lo básico, además cuando hay una urgencia en la atención de algún paciente se complica el libre tránsito.

Asimismo se tiene detectados una serie de zonas de riesgos, en la comunidad de Los Altos, Tlalconteno y la Cabecera Municipal, y la Cabecera Municipal, que en cada temporada de lluvias, por los escurrimientos que recibe los arroyos y ríos los convierte en zonas de peligro al ser de respuesta rápida, provocando inundaciones.

Por otra parte cabe señalar, que en varias comunidades sólo existe una camino de acceso; es decir, únicamente se tiene una entrada y una salida; lo anterior debido a la topografía de la zona, ya que las vías existentes deben trazarse sobre las faldas de los cerros, efecto que ocasiona que ante lluvias que no necesariamente son fuertes, pero si constantes los caminos sufren deslaves y consecuentemente obstruyen las vías de comunicación.

También existen antecedentes de heladas y granizadas, ya que por ser un municipio con una altura sobre el nivel del mar de 2060 metros, y su cercanía con el Cofre de Perote, en cada temporada de invierno hay presencia de estos fenómenos naturales, las principales comunidades que se ven afectadas son Tlalconteno, Los Altos, La Toma, La Madalena, Limeta, El Triunfo, Cruz Negra y San José Aguazuelas y Xoxoloyan.

De acuerdo a la ubicación del municipio de Ayahualulco, se encuentra en una zona de alto riesgo, debido a encontrarse en una región montañosa, propensa a deslizamientos y derrumbes.

## **Declaratorias de Emergencia y Desastres del Municipio de Ayahualulco, Ver.**

### **Año 2010**

1.- De acuerdo a la publicación realizada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de septiembre del año 2010, fue emitida Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvias severas los días 17 y 18 de septiembre de 2010, en 92 municipios del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Entre los municipios que afectados y declarados como zona de Desastre Natural se encuentra el municipio de Ayahualulco, las comunidades que se vieron afectadas fueron la Cabecera Municipal, Xoquitla, Plan de la Cruz y Cetlalpan, por la presencia de las fuertes lluvias que provocaron el reblandecimiento de cerros afectando viviendas de dichas comunidades.



## **Año 2011.**

1.- Por oficio número 040/2011, recibido el día 6 de febrero de 2011 por la Coordinación General de Protección Civil, el C. Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Dr. Javier Duarte de Ochoa, solicitó a la Secretaría de Gobernación a través de la CGPC, la emisión de la Declaratoria de Emergencia para diversos municipios del Estado de Veracruz, entre ellos, el municipio de Ayahualulco, ante los inminentes efectos ocasionados por el frente frío número 26, cuyo desplazamiento por el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave ha ocasionado lluvias aisladas y una ola de frío que ocasiona heladas severas.

Sobre dicha solicitud fue únicamente realizada la declaratoria de desastre natural el municipio de Atzalán, Veracruz, misma que fue publicada el día 24 de febrero del año 2011, en el Diario oficial de la Federación, sin embargo los efectos de las heladas severas tuvieron repercusión sobre las poblaciones cercanas al Cofre de Perote, como son: Tlaconteno, Los Altos, La Toma, La Madalena, Limeta, El Triunfo, Cruz Negra y San José Aguazuelas y Xoxoloyan, en dichas comunidades habitan familias en casas de madera, con lamina de zinc o cartón, por lo que, los hace vulnerables ante la presencias de este tipo de fenómenos naturales. No olvidando que son comunidades con un alto grado de marginación.

2.- Declaratoria de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvia severa del 28 de junio al 2 de julio de 2011, en 62 municipios del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación.

Por la que se declara como zona de desastre al Municipio Ayahualulco, por la ocurrencia de Lluvia severa del 28 de junio al 2 de julio de 201, dichas lluvias afectaron la comunicación con las comunidades de Calzontepec, San Francisco, Cruz Verde, Ocotepec, Xocotepec, Loma del Capulín y Rinconada, donde hubo deslizamientos de laderas sobre la terracerías y carreteras que comunican a las mismas con la Cabecera Municipal.

## **Marco jurídico del Atlas de riesgos del municipio de Ayahualulco**

Cabe señalar, que el municipio de Ayahualulco, Veracruz, de acuerdo a las reglas de operación del Programa Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de diciembre del 2011, el municipio se encuentra catalogado con un índice de riesgo global alto.

Pero independientemente de lo anterior, es importante señalar que de acuerdo lo que establece la fracción IV del artículo 34 de la Ley de Protección Civil del Estado de Veracruz, mismo que fue reformada en el mes de octubre del año 2010, mismo que a la letra dice:

*Artículo 34.- Los Consejos Municipales tendrán las siguientes atribuciones:*

*IV. Elaborar el Atlas Municipal de Riesgos, teniendo como término para su entrega al Ayuntamiento, el último día hábil del mes de abril de cada inicio de período constitucional; para lo cual, el Ayuntamiento tendrá como término, después de su recepción, 10 días hábiles para su respectiva aprobación; quien a su vez lo entregará a la Secretaría, en un término de 10 días hábiles después de ser aprobado. Así como actualizar el Atlas Municipal de Riesgos cada 18 meses a partir de su entrega a la Secretaría;"*



### **1.3. Objetivo**

#### **Objetivo General**

Es diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y/o vulnerabilidad en el espacio municipal.

Objetivos particulares: la identificación de los peligros geológicos, hidrometeorológicos, la interpretación de la zona de peligros mediante la regionalización de las variables de peligros y su relación de extensión geográfica con respecto al territorio municipal, con especial énfasis en la zona urbana, así como la propuesta de acciones y obras en zonas identificadas como mitigables y los criterios para la determinación de zonas no mitigables.

Presentar los elementos mínimos cartografiables que se deben considerar en la elaboración de los Atlas.

- A. Proporcionar los lineamientos para la generación, validación y representación cartográfica de la información temática de las Zonas de Riesgo.
- B. Homologar el diccionario de datos con la finalidad de obtener instrumentos confiables y capaces de integrarse a una base de datos nacional.
- C. Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afectan al territorio municipal.
- D. Entre los objetivos esperados en la elaboración de Atlas de peligros se considera fundamental que el municipio sea capaz de ubicar e identificar el tipo y grado de riesgos existentes de acuerdo con el origen natural de los mismos.
- E. La interpretación de la cartografía contribuirá a detectar, clasificar y zonificar las áreas de riesgo; identificar una correlación entre las zonas propensas al desarrollo de fenómenos perturbadores y el espacio físico vulnerable considerando aspectos tales como la infraestructura, la vivienda, el equipamiento, factores socioeconómicos.
- F. La correlación evidenciará diferentes niveles de vulnerabilidad desde una perspectiva cualitativa y/o cuantitativa; con ello permitirá establecer las prioridades aplicables a la realización de acciones de ordenamiento territorial, prevención de desastres, reducción de riesgos y todas aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos.
- G. Por tanto, el Atlas de peligros naturales del municipio de Ayahualulco, se convertirán en una herramienta rectora para definir acciones programáticas y presupuestales enfocadas a guiar el desarrollo territorial en espacios seguros, ordenados y habitables.

### **1.4. Alcances**

El alcance del Atlas de Riesgos, es la determinación de riesgos de origen natural, tales como los geológicos e hidrometeorológicos que se presentan en el municipio de Ayahualulco.

También el Atlas de Riesgos del Municipio de Ayahualulco, se basa en las actividades de recopilación bibliográfica, hemerográfica, cartográfica y en el análisis de la misma, con el propósito de utilizar los datos que lleven a la identificación de los peligros naturales, 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, 2001; et al., 2001). Se proponen acciones y programas para disminuir los efectos de desastres en las zonas mitigables. Finalmente la información expresada en los mapas de peligro y riesgos se integró dentro de un sistema de información



geográfica o SIG para el despliegue, la consulta rápida y sencilla, en donde cada mapa 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 de la zona urbana de Ayahualulco.

El Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Ayahualulco, Veracruz, es más que una compilación porque está estructurado como una base de datos de peligros naturales, de la cual se puede analizar y extraer información de utilidad para los planes y programas de mitigación de riesgos.

## **1.5. Metodología General**

Para la elaboración y desarrollo del atlas de peligros naturales, se apegó a los lineamientos del CENAPRED y, en especial, para realizar la identificación de las zonas de riesgo (ZR) ante fenómenos perturbadores de origen natural, empleándose las Bases para la Estandarización en la Elaboración de los Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para Representar el Riesgo.

## **1.6. Contenido del Atlas de Riesgo**

### **Introducción y Antecedentes**

El Atlas cuenta con un antecedente general en el que se explica de forma breve y clara la o las problemáticas relacionadas con peligros de origen natural desde tiempo histórico y hasta la fecha. En este apartado se incluyen todas las fuentes documentales que se consideran como antecedentes y evidencias de eventos desastrosos en la región. Se consideró importante incluir en este apartado una reseña histórica breve acerca del proceso de ocupación de áreas de riesgo.

Se hace mención de la existencia de documentos relacionados con el tema (atlas de riesgos, atlas de peligros, estudios de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad diversos) y cómo aportan estos documentos al Atlas. Se señala las leyes y fundamentos jurídicos que motivan la elaboración del Atlas. Asimismo contiene una descripción general del contenido del Atlas en el orden establecido de los apartados y mapas contenidos.

### **Determinación de la zona de estudio**

En este apartado se determinara el nivel de estudio que se presentará en el documento, puede ser regional, municipal o a nivel AGEB, de acuerdo a las necesidades del análisis.

### **Caracterización de los elementos del medio natural.**

Se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de las características naturales de la zona atendiendo a los siguientes temas:

- Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias fisiográficas, regiones geomorfológicas y climáticas.
- Geología: Litología (geología superficial), estratos geológicos, fallas, sismicidad.
- Geomorfología: Principales formas del relieve.



- Edafología: Tipos de suelo en la zona.
- Hidrología: Recursos hídricos superficiales y subterráneos, ciclos de recarga.
- Climatología: Clima, temperatura media, vientos dominantes y locales, precipitación; fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.
- Uso de suelo y vegetación.
- Áreas naturales protegidas.
- Problemática ambiental: grado de deterioro de los elementos del medio natural.

### **Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos**

Se integra de forma breve una caracterización general de la situación demográfica, social y económica de la zona de estudio con indicadores básicos que revelen las condiciones generales del estado que guarda el municipio y/o ciudad describiendo lo siguiente:

- Dinámica demográfica, distribución de la población, pirámide de edades, mortalidad, y densidad de población.
- Características sociales como escolaridad, hacinamiento, marginación y pobreza.
- Principales actividades económicas en la zona.
- Características de la población económicamente activa.
- Estructura urbana (equipamiento y servicios, asentamientos irregulares, reserva territorial y baldíos urbanos).
- Las variables analizadas deberán relacionarse con las Zonas de riesgo.

### **Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural**

El presente apartado se señala la información substancial que da forma y esencia al Atlas, por lo anterior se desarrolla con la mayor rigurosidad el análisis de cada uno de los fenómenos perturbadores de origen natural (ver Tabla 1), identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar áreas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas (Zonas de Riesgo); una vez ubicadas las zonas de riesgo o peligro, se proponen obras, acciones que coadyuven a disminuir el riesgo, de igual forma se proponen estudios que detallen o pormenoricen los niveles de riesgo o peligro.

A partir de análisis históricos, mapas preexistentes (Atlas o zonificaciones de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad previas), información bibliográfica, estudios de campo y, en especial del seguimiento riguroso, de la Guía para la Elaboración de Atlas de Riesgos y/o Peligros, se identificaron los riesgos, peligros y vulnerabilidad en la zona de estudio.

Con base a la identificación de peligros y/o vulnerabilidad, se elaboró la zonificación de los mismos por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para generar cartografía digital (vectorial), archivos de visualización KML o KMZ, mapas impresos, en la que se determinaron las Zonas de Riesgo (ZR) ante los diferentes tipos de fenómenos. Una vez obtenida dicha cartografía se realizó un análisis completo de riesgos, señalando qué zonas son las más propensas a sufrir procesos destructivos, cuantificando población, áreas, infraestructura, equipamiento con probable afectación y señalando puntualmente qué obras o acciones se proponen para mitigar el riesgo.



Fenómenos Perturbadores naturales	Tipo
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Fallas y fracturas</li><li>2. Sismos</li><li>3. Tsunamis o maremotos</li><li>4. Vulcanismo</li><li>5. Deslizamientos</li><li>6. Derrumbes</li><li>7. Flujos</li><li>8. Hundimientos</li><li>9. Erosión</li></ol>	Geológicos
<ol style="list-style-type: none"><li>10. Ciclones. Huracanes</li><li>11. Ciclones. Ondas tropicales</li><li>12. Tormentas eléctricas</li><li>13. Sequías</li><li>14. Temperaturas máximas extremas</li><li>15. Vientos Fuertes</li><li>16. Inundaciones</li><li>17. Masas de aire. Heladas, granizo.</li><li>18. Masas de aire y frentes. Nevadas</li></ol>	Hidrometeorológicos

**Tabla 1. Fenómenos Perturbadores naturales**

En el análisis se delimito con precisión las ZR, se hizo referencia a los mapas de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad e interpretando sus resultados, procurando hacer vinculaciones entre fenómenos perturbadores cuando estos se sobrepongan.

Los mapas finales representan el grado o nivel de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante cada uno de los fenómenos naturales.

Los mapas se presentan en un anexo aparte, en el orden asignado; en caso de no existir algún fenómeno en la zona, éste no se desarrolló, asentando en el documento las razones por las cuales dicho mapa no se elaboró.

Las propuestas de acciones y obras enfocadas a la reducción y mitigación de riesgos; están basadas en la detección y localización de zonas de riesgo o peligro y son ubicadas en la cartografía entregada.



## CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

### 2.1. Determinación de la Zona de Estudio

El Municipio de Ayahualulco se encuentra en la zona centro del estado de Veracruz, se localiza en la zona central montañosa del Estado, en las coordenadas 19 ° 21' latitud norte y 97° 09' longitud oeste, a una altura de 2060 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Perote, al noreste con Xico, al este con Ixhuacán de los Reyes y al sur con el Estado de Puebla. Su distancia aproximada por carretera a la capital del estado es de 80 Km (ver mapa 1).

Tiene una superficie de 148.06 Km<sup>2</sup>, cifra que representa un 0.20 % del total del Estado.

En el municipio se ubican una gran cantidad de ríos y arroyos, siendo los principales: El Resumidero, Tlamanca, La Garganta, La Funda, Mazazontipan, Agua Las Moras, Atzizal, Aguazuelas, Agua Grande, Paso de León, Las Tres Aguas, Xonchquitl, Las Moras, El Capulín, El Tigre, Zacacomol, Seco y Comalapa (Cetlalpan).

Ayahualulco, cuenta con 25,456 habitantes, siendo las localidades con mayor número de habitantes las siguientes: La cabecera del municipio con 2437 habitantes; Los Altos con 4467 habitantes ubicado 8 kilómetros al norte de la cabecera municipal y dedicada la mayoría de sus habitantes a la agricultura; Xoquitla con 1815 habitantes; Xololoyan, comunidad de 1658 habitantes dedicados a la agricultura; Xocotepec, 1598 habitantes.

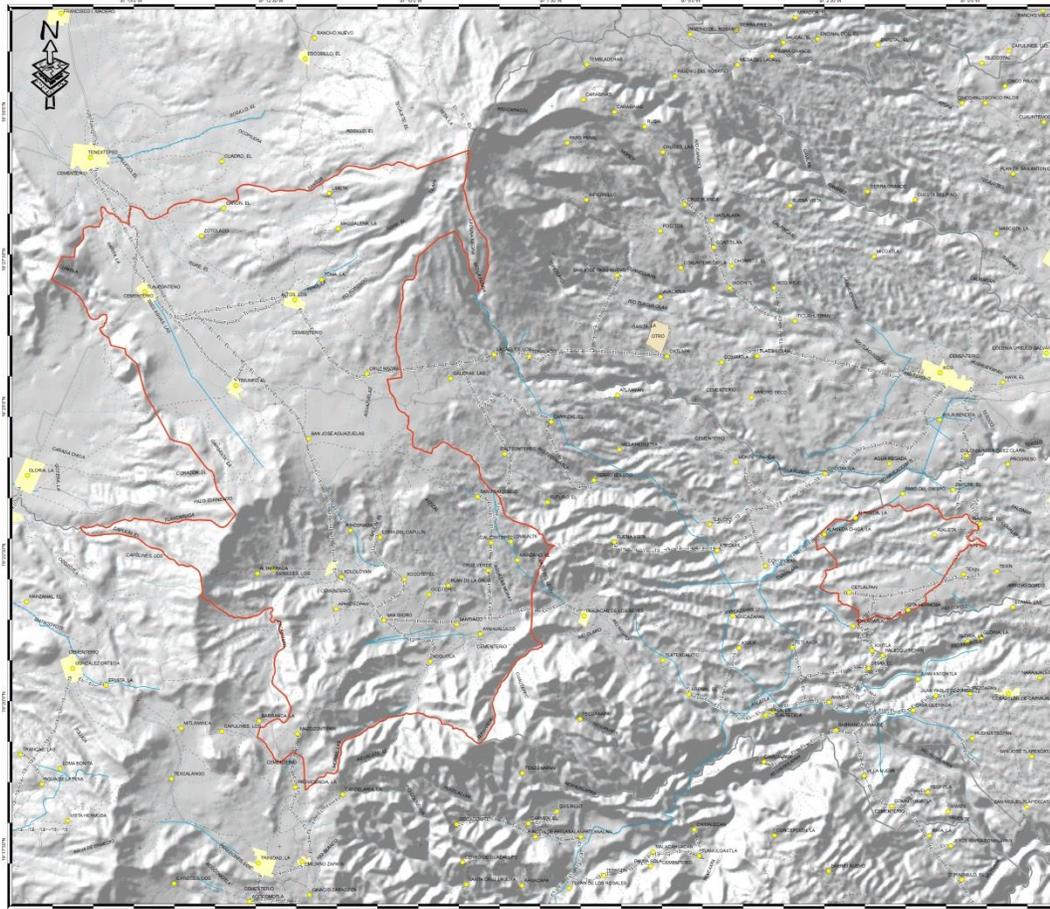
Se encuentra regado por pequeños arroyos que son tributarios del río Chichiquila, que en adelante se denomina río de Los pescados.

Para determinar los riesgos y grado de vulnerabilidad que puede estar sujeta la población del municipio de Ayahualulco, se trabaja sobre tres tipos de mapas base:

- 1.- El Mapa Base Regional, que sirve para analizar riesgos de la Hidrología, Sismicidad, Vulcanismo, Fallas y Fracturas.
- 2.- Mapa Base Municipal, sobre el que se caracterizan los elementos del medio natural, sociales, económicos, demográficos y determinación de riesgos, peligros, vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural. Esc. 1: 50,000.
- 3.- Mapa Base por Localidad a nivel AGEB, para determinar el grado de vulnerabilidad en las zonas urbanas



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 01 BASE MUNICIPAL

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	Vías terrestres
▭ Limite Municipal	Carretera Pavimentada
▭ Division municipal	Terracena
▭ Area urbana	Brecha
	Vereda
<b>Equipamiento</b>	Vías ferrocarril
— Acueducto	Equipamiento Area
— Canal	
— Línea Eléctrica	<b>Ríos</b>
— Línea Telefónica	Perenne
— Línea Telefónica	Intermitente
	Cuerpos de agua

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF02  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

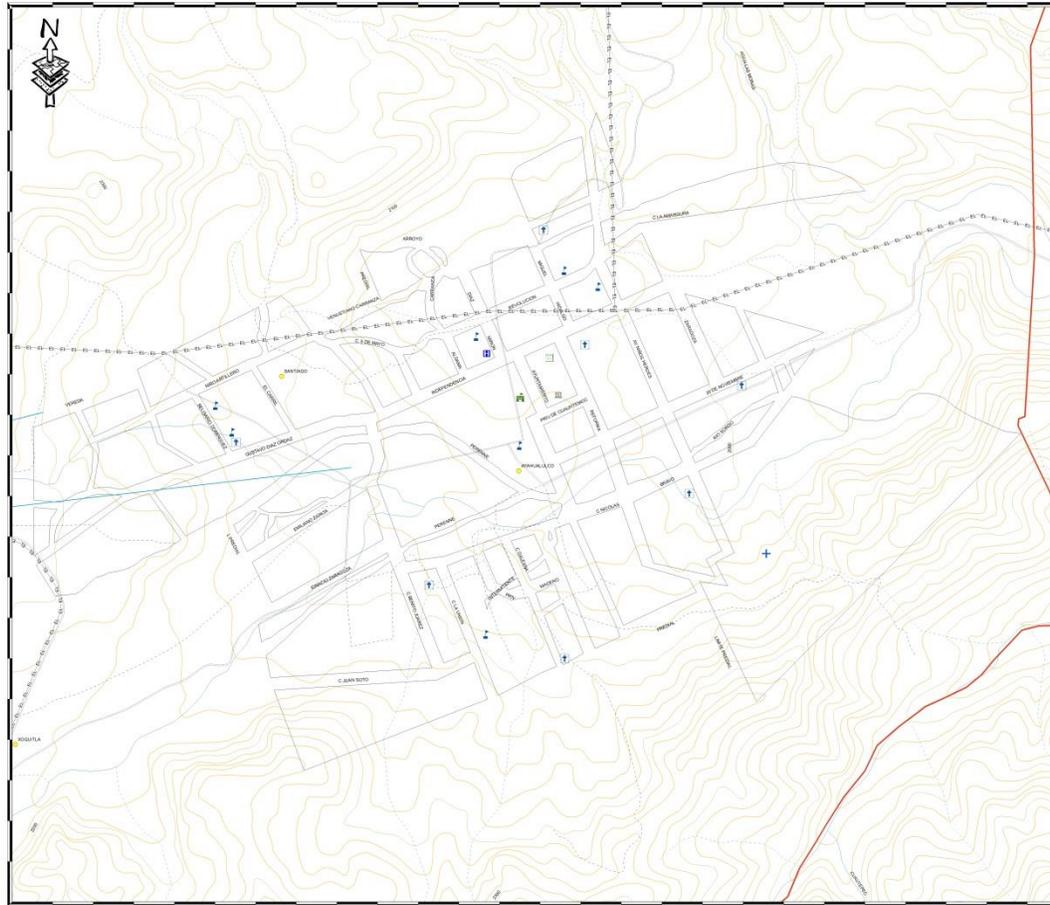
ELABORÓ: U. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR  
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
Vo. Bo. ING. CLAUDIA EVELYN PROLLA VÁZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 1:150,000

Mapa No. 1.- Mapa Base Municipal



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 02 BASE LOCALIDAD DE AYAHUALULCO

**SIMBOLOGÍA**

<b>Servicios</b>	<b>Vías terrestres</b>
<b>Servicio</b>	Carretera Pavimentada
Area Verde	Terracería
Cementerio	Brecha
Escuela	Vereda
Hospital	Vías ferrocarril
Mercado	
Palacio de Gobierno	<b>Corriente</b>
Plaza	Perenne
Templo	Intermitente
<b>Equipamiento</b>	<b>Curvas de Nivel</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>COTA</b>
Acueducto	Maestra
Canal	Auxiliar
Línea Eléctrica	Cuerpos de agua
Línea Telefónica	Division municipal
Línea Telefónica	
Línea Telefónica	
Nombre de Calle	
Localidades	
Amanzamiento	
AGEBS	
Limite Municipal	

PROYECCIÓN	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	(TRF92)
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	30 DE NOVIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI
ELABORÓ	FUENTE
U. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR	Vo. Bo. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VIZQUEZ
	ESCALA GRÁFICA
	1:5,000

Mapa No. 2.- Mapa Base de localidad



## CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

En este apartado se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de las características naturales de la zona atendiendo a los siguientes temas:

### 3.1. Fisiografía

#### Elementos formadores del medio físico.

Dentro del municipio los elementos formadores del medio físico se establecen como la acumulación de piroclastos en el Terciario Superior de los volcanes que circundan al municipio además del Cofre de Perote, cubriendo en su mayor parte el relieve preexistente conformado por calizas del Cretácico Superior, posteriormente ocurren los procesos que aun hoy en día continúan como son los procesos denudatorios ocasionados por la erosión hídrica y los procesos acumulativos en las partes bajas en los valles y llanuras que se pueden observar en el municipio.

#### Provincias Fisiográficas.

Según la clasificación de Edwin Raisz (1964), El área en estudio del municipio se encuentra en la provincia del Eje Neovolcánico, y se encuentra dividido en dos subprovincias al NW se localiza la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac, Gran Estrato Volcán aislado, caracterizándose por tener topografía de alta montaña, con drenaje radial y pendiente hacia el SO en un drenaje joven de altas pendientes y arroyos en V, con pequeños valles alargados en una edad fisiográfica de juventud.

Y la subprovincia de Chiconquiaco que se caracteriza por tener lomerío suave, drenaje dendrítico bien drenada con valles estrechos con una fisiografía de juventud avanzada y drena hacia el Este.

El municipio fisiográficamente se divide en un 93% para la Provincia Eje Neovolcánico, Subprovincia Lagos y Volcanes, de Anáhuac, Gran estrato volcán, X-13-S1, esta fisiografía está presente en la fracción oeste del municipio.

Para la provincia Eje Neovolcánico, Subprovincia Chiconquiaco, lomerío suave. X-14-L1 corresponde el 7.0% de la Superficie Municipal y está presente en la fracción Este que se encuentra separada físicamente de la cabecera municipal.

Las formas positivas de relieve tienen una pendiente uniforme al SO, y consisten en rocas ígneas como las andesitas y los basaltos, y en rocas sedimentarias como las calizas.

En la fracción oriente del municipio separado por el municipio de Ixhuacán de los reyes la litología consiste en rocas piroclásticas perteneciente a tobas básicas.

El drenaje desarrollado es de tipo consecuente.

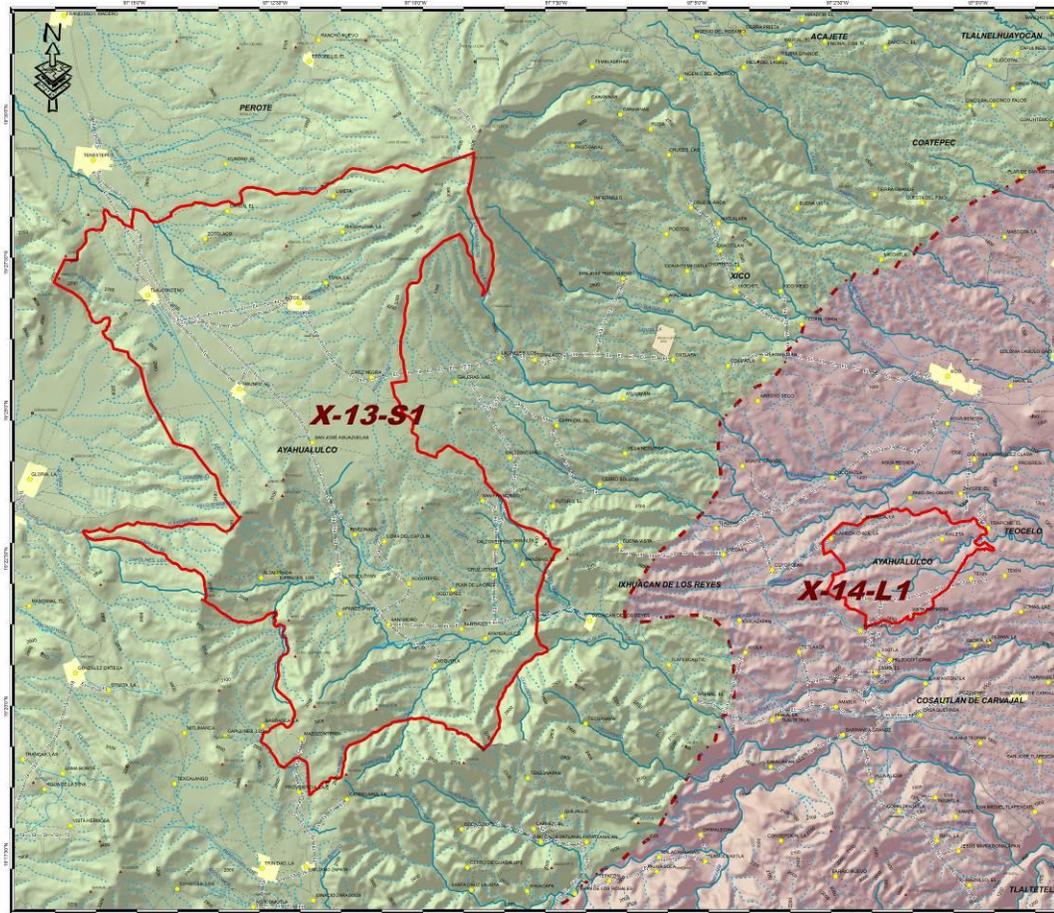


### Regiones geomorfológicas y climáticas.

La región geomorfológica local corresponde a un área con relieve juvenil en gran parte del municipio, así como importantes áreas con características de valle, diferenciadas las topofomas por los relieves de las rocas sedimentarias y de las rocas ígneas.

En este caso en particular las áreas de rocas ígneas piroclásticas se constituyen en los principales perturbadores de origen natural, su estructura friable ocasiona que cuando existen lluvias atípicas se provoque flujo de lodos y fallas de talud que dan forma a la topografía actual.

El uso de suelo es dedicado principalmente a predios rurales, urbanos, y agricultura de baja densidad.



PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS RURALES

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 03 MAPA BASE FISIOGRAFIA

**SIMBOLOGIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Límite Municipal</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> División Municipal</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Espectro de Áreas</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área Urbana</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cursos de agua</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed blue; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Loteales</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Carretera</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Masera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Camerata Pavimentada</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Terrestre</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Acueducto</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Canal</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Vialidad</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Vías terciarias</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Loteales</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Corriente</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Perenne</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed black; display: inline-block; width: 10px; margin-right: 5px;"></span> Intermitente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Equipamiento</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Infraestructura</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Acueducto</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Canal</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Vialidad</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Vías terciarias</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Loteales</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Corriente</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Perenne</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Intermitente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Elementos orgánicos</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Loteales</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Canales</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Ductos de combustible</li> </ul>
--	---	--	---

**Sistema de Topofomas**

**Provincia Fisiográfica**

- X-13-S1 Provincia Eje Neovolcánico, Subprovincia Lagos y Volcanes de Anahuac, Gran estrato volcán.
- X-14-L1 Provincia Eje Neovolcánico, Subprovincia Chicomquiacó, estrato suave.

**Límite de Subprovincia Fisiográfica**

**PORCENTAJE MUNICIPAL DEL ELEMENTO NATURAL**

X-13-S1= 92.97% de la Superficie Municipal  
X-14-L1= 7.03% de la Superficie Municipal

**PROVINCIA**

(X) EJE NEOVOLCANICO

**SUB PROVINCIA**

(13) LAGOS Y VOLCANES DE ANAHUAC  
(14) CHICOMQUIACO

**S1 GRAN ESTRATO - VOLCAN AISLADO**  
**L1 LOMERIO SUAVE**

---

**PROYECCIÓN** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL** ITRF02  
**ZONA UTM** 14  
**FECHA DE ELABORACIÓN** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**FUENTE** INEGI (AÑO 2008)

**ELABORÓ** ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
**FUENTE** INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ**

**ESCALA GRÁFICA**

1:50,000

Mapa No. 3.- Fisiografía



### 3.2. Geología

De acuerdo a los trabajos llevados a cabo en el área, consistentes en caminamientos y reconocimiento de la zona, es posible establecer la secuencia de estratos de características similares y determinar las condiciones geológicas del lugar.

#### Litología.

La litología del municipio consiste en sedimentos, rocas piroclásticas y derrames volcánicos sobreyaciendo un potente estrato de caliza del Cretácico Superior, la correlación de estos estratos establece las condiciones para la formación de cárcavas, por el bajo peso volumétrico y las características friables del suelo piroclástico, subyacidos por basaltos y andesitas que son rocas duras que subyacen a las arenas pumíticas y suelos derivados de ellas, por lo que la conformación del terreno y que es consecuencia de esta distribución este ligada a una erosión diferencial y consecuencia de ello son comunes las áreas donde el suelo orgánico está desapareciendo a un ritmo mayor a su formación situación que rompe el equilibrio de la capa agrícola de manera agresiva y que forma un proceso irreversible que a mediano plazo afectara a las poblaciones que dependen de la agricultura como forma de vida.

Los suelos son en su mayor parte delgados y subyacidos por rocas basálticas y andesíticas, lo que los hace sensibles a las afectaciones por erosión, y aunque existen en las zonas sensiblemente planas depósitos piroclásticos en espesores del orden de 10 a 15 mts, las características del material depositado establece erosión aun en condiciones de baja pendiente, las mayores afectaciones se observaron en temporada de siembra cuando es retirada la cubierta vegetal.

En la tabla de distribución geológica municipal se puede observar el predominio de las rocas y sedimentos de origen volcánico que perfilan las características litológicas del municipio.

TABLA DE DISTRIBUCION GEOLOGICA MUNICIPAL			
CLAVE	DESCRIPCION	AREA (M2)	% DEL AREA MUNICIPAL
<b>Q(al)</b>	ALUVIAL	5,409,955.822	3.13
<b>Q(Ta)</b>	TOBA ACIDA	22,971,490.791	13.29
<b>Q(Tb)</b>	TOBA BASICA	11,723,522.476	6.78
<b>Q(B)</b>	BASALTO	45,033,120.694	26.06
<b>Q(Bvb)</b>	BRECHA VOLCANICA BASICA	11,418,440.958	6.61
<b>Ts(Ti)</b>	TOBA INTERMEDIA	18,065,707.713	10.45
<b>Ts(A)</b>	ANDESITA	47,198,090.093	27.31
<b>Ks(cz)</b>	CALIZA	10,993,500.309	6.36
	SUMAS	<b>172,813,828.855</b>	<b>100.00</b>

AREA TOTAL MUNICIPAL= 172813828.855 M2

**Tabla 2. Distribución Geológica Municipal.**



## **Estratos Geológicos.**

A continuación se hace un breve análisis de las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio, de los más jóvenes a los más antiguos.

### **Aluvión (Q)**

Se observa en los valles de los ríos, los valles son estrechos y alargados como corresponde a una zona montañosa, está compuesta en su mayor parte por rocas de origen volcánico como son las andesitas y los basaltos, aunque también es posible observar en algunas áreas pedernal y rocas de origen sedimentario localizado en las partes topográficamente bajas, no localizaron puntos de riesgo asociado a esta unidad, sin embargo por la naturaleza de los sedimentos depositados en su mayor parte piroclásticos depositados en el área, el aluvión es importante para erosionar los fondos de las cañadas y así acelerar el ciclo erosivo del área.

### **Toba básica (Q).**

Se encuentra ampliamente distribuida en el municipio en esta unidad se incluyen depósitos consolidados de toba líticas y cenizas finas y gruesas con poco grado de consolidación; las tobas son de color rojo, vítreas, sus líticas son de composición andesítica y basáltica, y en menor proporción obsidiana, las cenizas presentan textura piroclástica principalmente pumicita, en ocasiones se disponen estratificadas y localmente contienen horizontes de escoria y lapilli, su expresión es de lomeríos, los deslaves se encuentran íntimamente ligadas a esta unidad.

### **Basalto (Q).**

Esta unidad la constituyen derrames de basalto de olivino color negro, presentan estructura vesicular y prismática, es muy tenaz pero presenta fracturamiento intenso, el intemperismo es moderado y en ocasiones desarrolla estructuras de exfoliación esferoidal, forma parte del vulcanismo correlacionable con El Cofre de Perote, aparece en forma de derrames de amplia extensión y como aparatos volcánicos, básicamente se trata de una roca estable.

### **Andesita (Ts).**

Es una intercalación irregular de andesitas y andesitas basálticas, merocristalina afanítica, son de color verde y gris con intemperismo en tono gris de acero, es compacta y tenaz, contiene vetillas de calcita secundaria, y nódulos pequeños de manganeso, el fracturamiento localmente es en lajas, se le localiza al norte del municipio en las faldas del volcán Cofre de Perote, no se observan puntos de riesgo asociados a esta unidad.

### **Toba intermedia (Ts).**

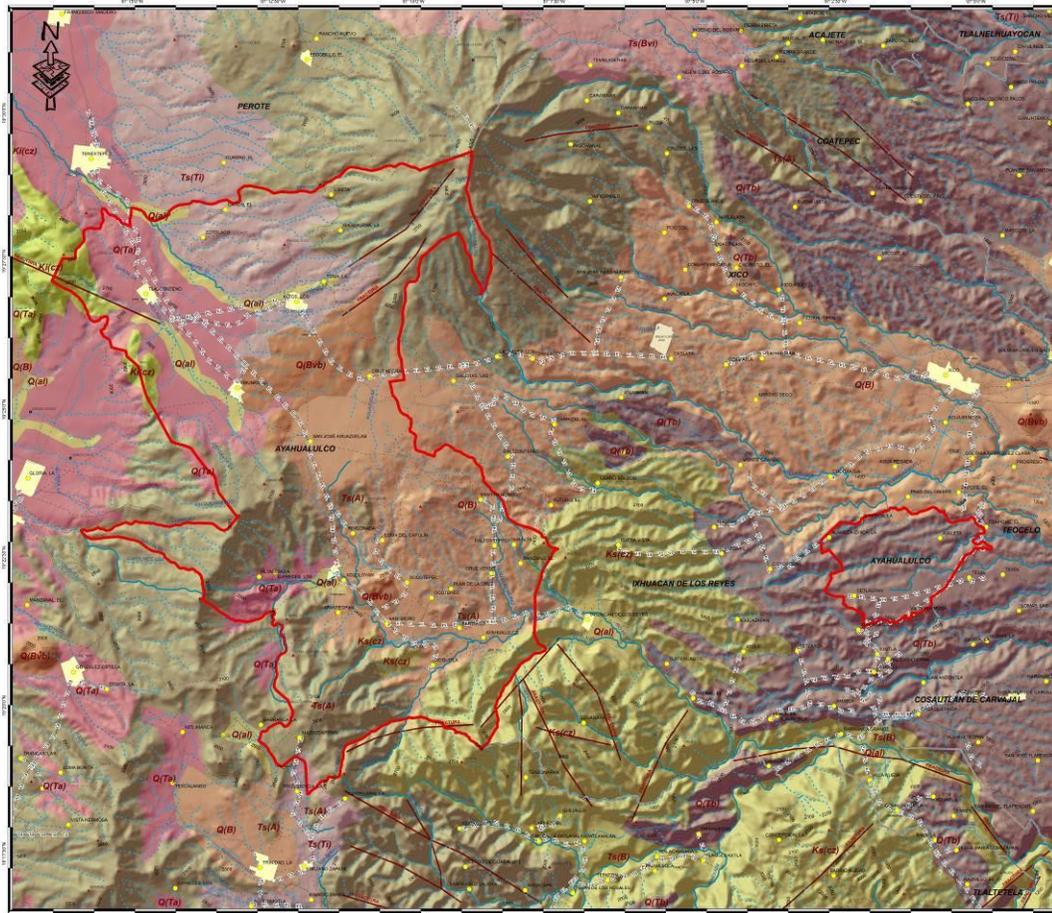
Depósitos piroclásticos de composición andesítica, compuesto por tobas de textura merocristalina piroclástica, color gris con intemperismo en gris oscuro y ocre, el fracturamiento e intemperismo es considerable, su origen es volcánico, su morfología es de lomerío suave no se localizaron afloramientos en el municipio.



### Caliza (Ks) (formación Guzmantla)

Se localiza en la sección central del municipio, su estratigrafía consiste en calizas microcristalinas de facies de talud a prearrecifal, de textura wackestone, color gris oscuro, sus estratos son medianos y delgados, contiene nódulos lentes y bandas de pedernal, así como vetillas de calcita, ocasionalmente presenta horizontes de calcarenita y lutita y desarrollo de una capa superficial de caliche aflora en forma de sierras de mediana altura.

Es indispensable establecer el peligro de hacer cortes en el talud cuando las calizas buzen en un ángulo mayor a 30 ° hacia este corte.



GOBIERNO FEDERAL SEDESOL

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ICAF

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 04 MAPA BASE GEOLOGIA

**SIMBOLOGIA**

**TIPO, CLAVE**

**Columna Geologica**

**Geologia Estructural**

**TABLA DE DISTRIBUCION GEOLOGICA MUNICIPAL**

CLAVE	DESCRIPCION	AREA (KM <sup>2</sup> )	% DEL AREA MUNICIPAL
Q(Bv)	ARCILLA	3,480,000.00	33.3
Q(Ta)	Toba ACIDA	22,871,490.751	19.29
Q(Tb)	Toba BASICA	11,733,532.476	6.78
Q(B)	Basalto	49,033,300.088	38.08
Q(Bv)	BRECHA VOLCANICA BASICA	11,438,440.968	6.61
Ts(T)	Toba INTERMEDIA	18,880,707.733	28.49
Ts(A)	Andesita	47,198,000.093	27.31
Ks(Kz)	Caliza	30,993,500.389	6.36
Suma		172,828,838.856	100.00

AREA TOTAL MUNICIPAL: 372828838.856 KM<sup>2</sup>

PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACION 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI (AÑO 2008)

ELABORÓ FUENTE  
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA VO. B5 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA  
ING. CLAUDIA EVELYN PAOLLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA 1:50,000

Mapa No. 4.- Geología

### Fallas

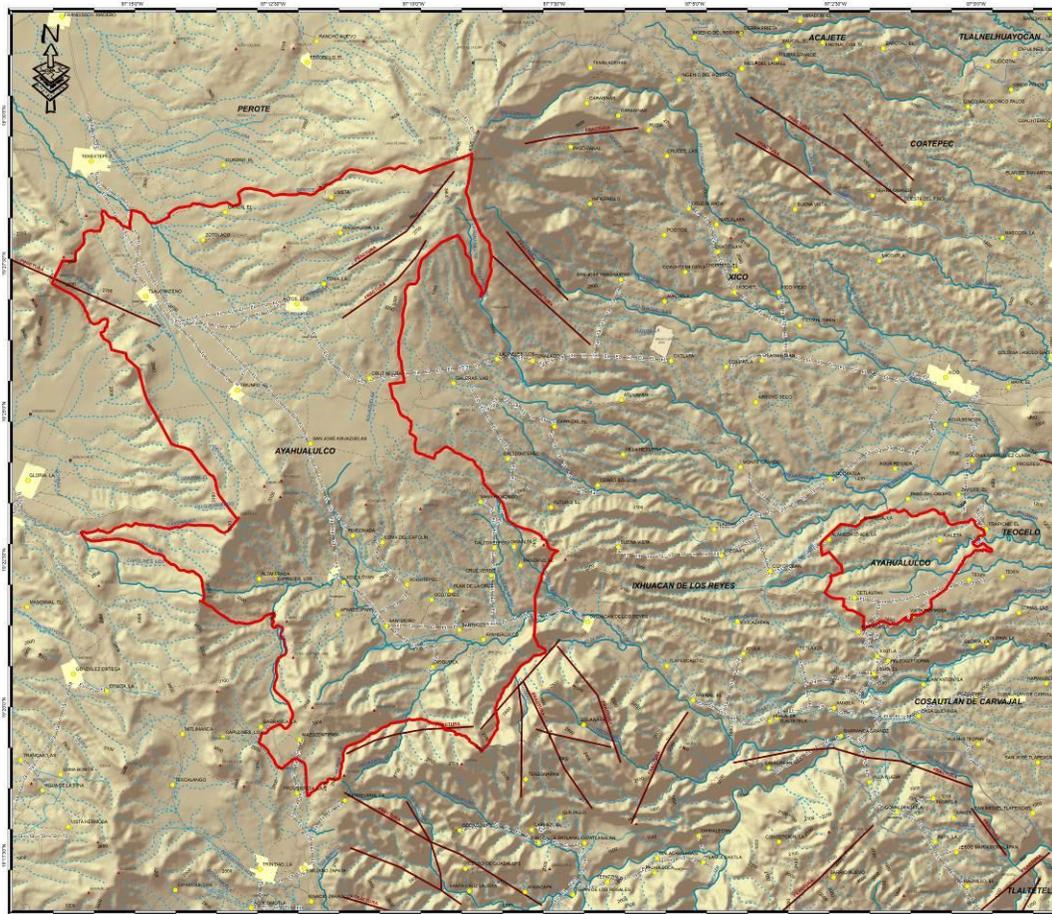
Desde el punto de vista regional los sedimentos volcánicos no ha dado pie a la manifestación de fallas solo se observan deformaciones en formas de pliegues con un rumbo NW- SE, y las fracturas asociadas paralelas que generaron esfuerzos tangenciales sobre las calizas y que afectan a este Municipio.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatluc, Ver.



No se observaron fallas de importancia en el municipio.



GOBIERNO FEDERAL  
SEDESOL  
Vivir Mejor

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS  
ICAF<sub>20</sub>

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALUCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 05 MAPA BASE FALLAS

**SIMBOLOGIA**

— Límite Municipal	— Carretera Pavimentada	— Equipamiento	— Elementos orográficos terreno prehistórico
— División municipal	— Túnel	— Infraestructura	— BRANCO DE MATERIAL
— Equipamiento Área	— Balsa	— Acueducto	— BARRANCA
— Área urbana	— Vento	— Canal	— SERRA
— Cuerpo de agua	— Vía ferroviaria	— Línea Eléctrica	— ESBOZO
— Localidades	— Río	— Línea Telefónica	— Línea Telefónica
— COTA	— Corriente	— Línea Telefónica	— Línea Telefónica
— Muestra	— Pesebre	— Ducto de combustible	— Ducto de combustible
	— Inminente		

**Geología Estructural**

— FRACTURA

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF02  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI (AÑO 2008)

ELABORÓ: ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 1:50,000

Mapa No. 5.- Fallas



## Sismicidad

El Municipio se encuentra ubicado en la zona de sismicidad B, de acuerdo al mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana (C.F.E), aunque se tienen registrados sismos que por su magnitud, aceleración y frecuencia de vibración resultan especialmente importantes, estos sismos son:

FECHA	MAGNITUD	EPICENTRO
3 de Enero de 1920	<b>6.5</b>	Epicentro en Quimixtlán, Puebla, conocido como el temblor de Xalapa.
15 de Enero de 1931	<b>7.8</b>	Con epicentro en Oaxaca.
<b><u>26 de Julio de 1937</u></b>	<b><u>7.3</u></b>	<b><u>Epicentro entre Acultzingo y Maltrata.</u></b>
26 de Agosto de 1959	<b>6.4</b>	Que afecto considerablemente a la comunidad de Jáltipan.
11 de Marzo de 1967	<b>5.7</b>	Afecto al puerto de Veracruz.
<b><u>28 de Agosto de 1973</u></b>	<b><u>7.0</u></b>	<b><u>Afecto a la ciudad de Orizaba.</u></b>
6 de Julio de 2007	<b>6.2</b>	Con epicentro en Cintalapa Chiapas muy cerca del límite con el estado de Veracruz.
25 de Febrero del 2011	<b>5.7</b>	Su epicentro a 30 kilómetros al suroeste de Sayula de Alemán.
07 de Abril del 2011	<b>6.7</b>	Su epicentro a 83 km al Sureste de las Choapas, Ver.

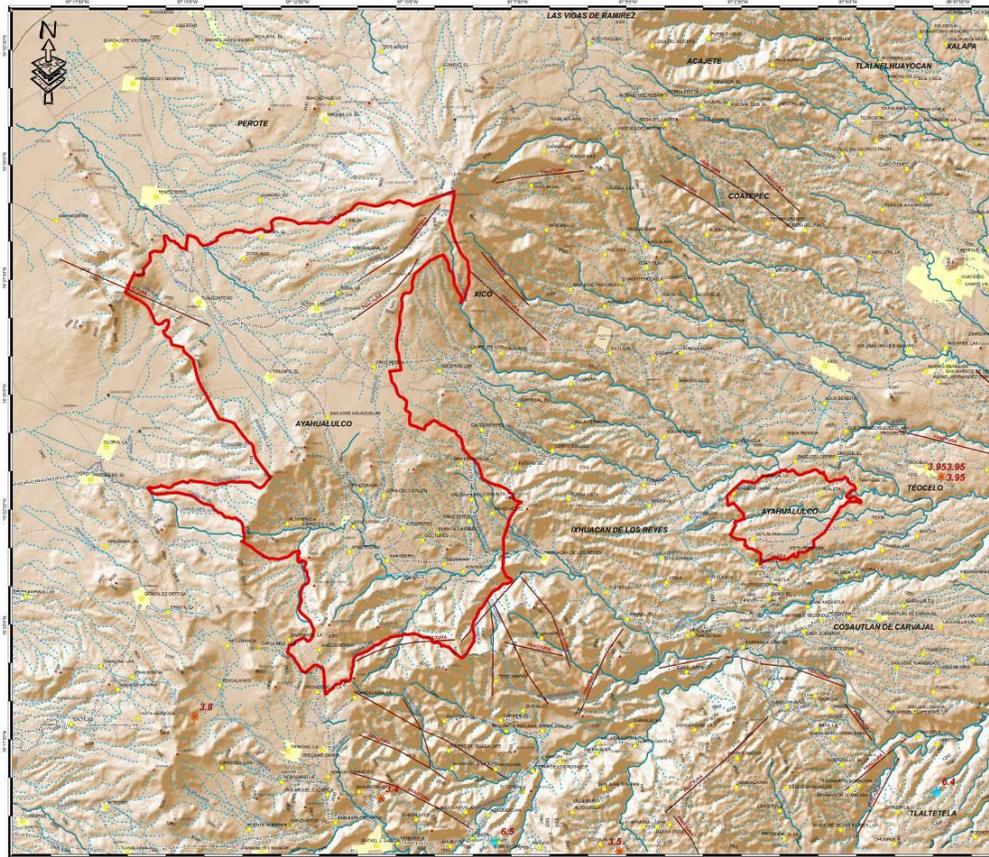
**Tabla 3.- Relación de sismos ocurridos en la zona.** (Fuente: Universidad Veracruzana.- histórico.-Centro de Ciencias de la Tierra) y Servicio Sismológico Nacional.

Esto indica que toda nueva construcción deberá de tomar en cuenta la sismicidad local en su análisis estructural.

En el municipio no se hacen evidentes los epicentros de sismos mayores, ya que en su mayoría están correlacionados con los volcanes Pico de Orizaba y la Gloria, sin embargo su cercanía al volcán Cofre de Perote hace evidente que no se descarta que se presente un sismo de gran magnitud, aunque actualmente esa posibilidad es remota.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Vivir Mejor

EN LOS ASPECTOS NATURALES Y HUMANOS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: DE MAPA BASE SISMICIDAD LOCAL

**SIMBOLOGIA**

Línea Municipal	Carretera Pavedida	Equipamiento	Elemento geográfico
División Municipal	Terrestre	Infraestructura	terreno geológico
Espariamiento Área	Grucha	Abastecido	25
Área Urbana	Venado	Canal	50
Cauce de agua	Vía férrea	Línea Eléctrica	100
Localidades	Línea Telefónica	Línea Telefónica	200
COTA	Canchales	Línea Telegráfica	300
Niverna	Intermite	Ducto de combustible	400

**Sismos**

2.60 - 3.00	3.01 - 4.00	4.01 - 6.00	6.01 - 7.00	7.01 - 7.00	7.01 - 8.00
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Regionalización Sísmica**  
El Municipio pertenece a la zona Sísmica "B" (C.F.R.)

**Tabla 1**

FECHA	MAGNITUD	EPICENTRO
3 de Enero de 1920	6.5	Epicentro en Querétaro, Puebla, conocido como el temblor de Xalapa.
19 de Enero de 1931	7.8	Con epicentro en Orizaba.
28 de Julio de 1937	7.2	Epicentro entre Acapulco y Matamoros.
26 de Agosto de 1959	6.4	Que afectó considerablemente a la comunidad de Jilpan.
11 de Marzo de 1967	6.7	Afectó al puerto de Veracruz.
28 de Agosto de 1973	7.8	Afectó a la ciudad de Orizaba.
5 de Julio de 2007	6.2	Con epicentro en Chimalapa Chiapas muy cerca del límite con el estado de Veracruz.
25 de Febrero del 2011	6.7	Se epicentro a 38 kilómetros al suroeste de Sayula de Alemán.
07 de Abril del 2011	6.7	Se epicentro a 83 km al Suroeste de las Chiapas, Ver.

FUENTE: UNIVERSIDAD VERACRUZANA Y SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (LARN).

**PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL:** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI (AÑO 2008)

ELABORO	FUENTE
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA.	INEGI, SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (UNAM), UV.
	Vo. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN FROILA VILDEZ

ESCALA GRÁFICA  
0 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 6,000 7,000 8,000  
1:60,000

Mapa No. 6.- Sismicidad local





### 3.3. Geomorfología

#### Principales formas del Relieve.

El municipio de Ayahualulco, Veracruz, se encuentra localizado en la zona montañosa conformada por los volcanes Pico de Orizaba, Las Cumbres, La Gloria, y Cofre de Perote esta cadena volcánica que probablemente tenga el mismo origen caracteriza al municipio, el producto geomorfológico de los volcanes consiste en drenajes radiales y pendientes sostenidas en arroyos de rápida respuesta, que apenas conforma valles y que su característica principal es su basamento rocoso.

El municipio es disectado por profundas cañadas con orientación NO-SE, la cabecera municipal se encuentra en un pequeño valle excavado por el río Negro y su afluente el Rio Claro y flaqueado por altas montañas con pendientes pronunciadas y arroyos en V, las formas dominantes del relieve se encuentran orientadas de acuerdo al depósito piroclástico del NO al SE y se constituyen en formas positivas profundamente disectadas por la erosión.

La tectónica terciaria provoco un importante depósito de piroclastos correlacionable en edad con los eventos volcánicos terciarios del Eje Neovolcánico, los sedimentos son poco consolidados, los derrames lávicos generan mesetas con piroclastos al pie con resultado de barrancas con laderas inestables.

En el área de las calizas el relieve presenta formas positivas de alta montaña con un relieve de alta pendiente pero más estable, estas condiciones son generales para todo el municipio.

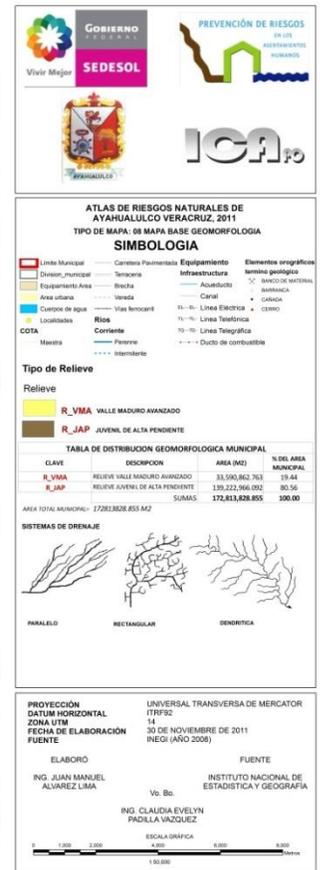
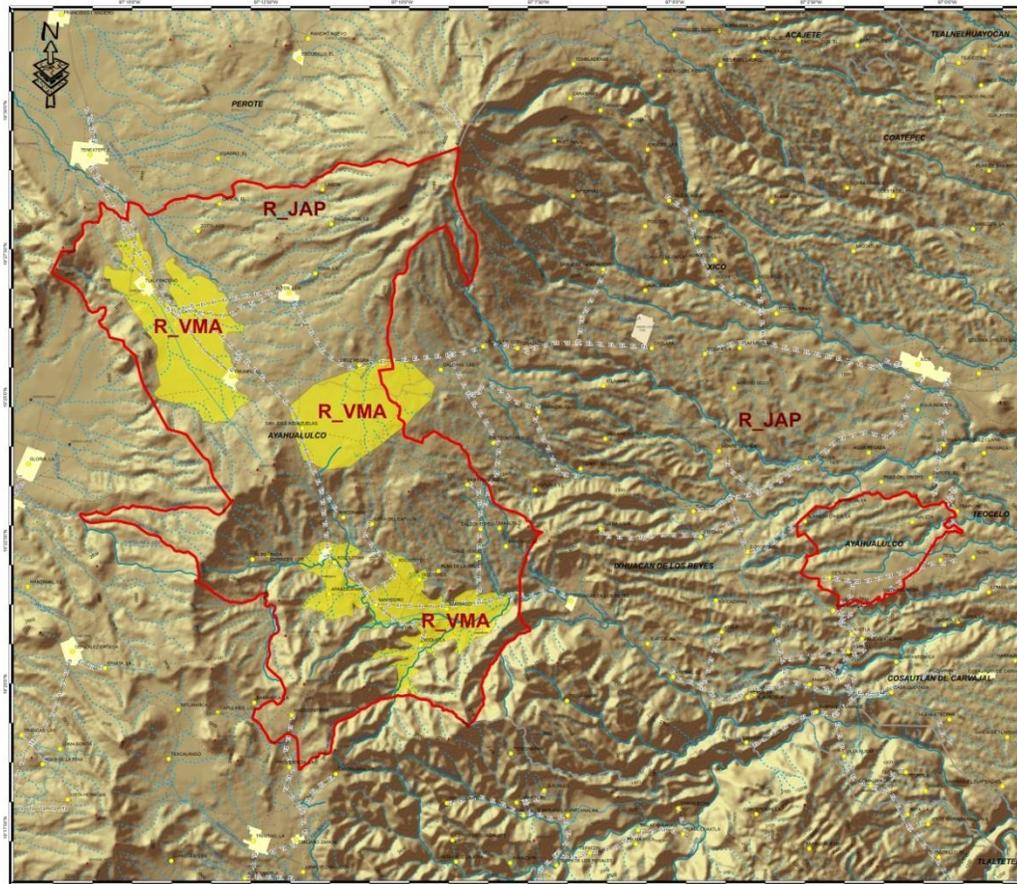
Con lo que respecta a la sección noroeste del municipio los importantes depósitos de pumicita (ceniza volcánica) conforma áreas sensiblemente planas disectada por arroyos de baja pendiente y subyacidas por suelos producto del intemperismo de las rocas volcánicas y todo esto infrayacido por roca.

Como se puede ver en la tabla de distribución geomorfológica municipal, el 80% del municipio se presenta con altas pendientes, valles estrechos y arroyos en V y el restante 20% corresponde a áreas sensiblemente planas disectadas con arroyos de baja pendiente.

TABLA DE DISTRIBUCION GEOMORFOLOGICA MUNICIPAL			
CLAVE	DESCRIPCION	AREA (M2)	% DEL AREA MUNICIPAL
<b>R_VMA</b>	RELIEVE VALLE MADURO AVANZADO	33,590,862.763	19.44
<b>R_JAP</b>	RELIEVE JUVENIL DE ALTA PENDIENTE	139,222,966.092	80.56
	SUMAS	<b>172,813,828.855</b>	<b>100.00</b>

AREA TOTAL MUNICIPAL= 172813828.855 M2

**Tabla 4.- Distribución Geomorfológica Municipal.**



Mapa No. 8.- Geomorfología.

### 3.4. Edafología

Los suelos dominantes donde predominan los depósitos volcánico clásticos corresponden a andosoles dísticos y umbricos, son comunes también los leptosoles y regosoles eutrícos para las zonas calcáreas dominan los leptosoles y los luvisoles, adicional a esto son características las rendzinas, sobreyaciendo a las unidades de caliza que dan origen a la montaña, se trata de un suelo con horizonte "A" mólico con espesores menores a 50 cm con alto contenido de carbonato de calcio y que sobreyacen a las calizas que en forma de litosol se encuentran inmediatamente debajo o aflorando directamente esta unidad de suelo se encuentra asociada íntimamente a las unidades calcáreas son suelos delgados, pedregosos de topografía accidentada y susceptibles a la erosión, la fase física de los suelos en esta zona corresponde a la fase lítica.

En el valle donde se ubica la cabecera municipal el suelo que se puede observar se encuentra la unidad de fluvisol que son suelos de llanuras aluviales con fertilidad variable y no presentan horizontes de diagnóstico, el horizonte "A" es errático y a veces inexistente se trata de suelo calcarico, estos suelos pueden tener problemas por las inundaciones periódicas del área.



*Atlas de Riesgos Naturales del Municipio  
de Ayahualulco, Ver.*



Cada uno de estos suelos presenta sus características en áreas bien diferenciadas en que normalmente no se traslapan entre sí, de estos suelos el más susceptible de fluir cuesta abajo es el andosol, siempre que se encuentre sobre la ladera y en condición saturada.

Los suelos de origen volcánico dominan el área municipal como se puede observar en la tabla de distribución edafológica municipal.

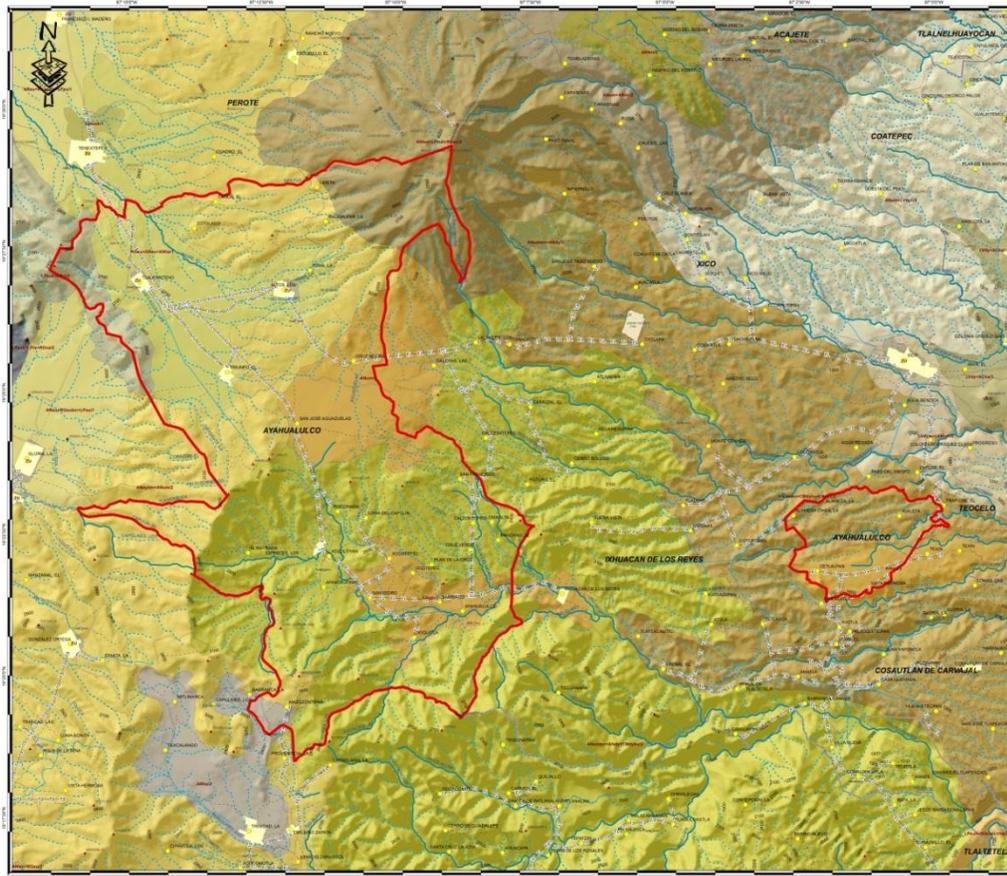
TABLA DE DISTRIBUCION EDAFOLOGICA MUNICIPAL			
CLAVE	DESCRIPCION	AREA (M2)	% DEL AREA MUNICIPAL
<b>ANdylen+ANum/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO POROSO, ORGANICO CON SATURACION MENOR AL 50%, DELGADO, SUBYACIDO POR ROCA DURA.	33,999,013.58	19.674
<b>ANha/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO LIGERAMENTE ORGANICO	1,103,713.39	0.639
<b>ANlen+LPeuli+RGeu/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO, ORGANICO CON SATURACION MENOR A 50%, ENTRE 20 CM Y 1.00 MTS	10,837,063.15	6.271
<b>ANum/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO ORGANICO.	28,567,543.60	16.531
<b>ANumlen+ANdy+CMdyhu/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO, ORGANICO CON SATURACION MENOR AL 50%, LIGERAMENTE ARCILLOSO.	57,509,036.81	33.278
<b>ANumlen+CMdyhu+LPdyli/2</b>	SUELO DE ORIGEN VOLCANICO, ORGANICO, DELGADO, Y POCO ALTERADOS A PROFUNDIDAD.	7,751,564.17	4.485
<b>AReu+RGeulen+LPeu/1</b>	SUELO ARENOSO MUY ORGANICO EN OCASIONES EN HORIZONTES DELGADOS Y CON BASE ROCOSA.	2,334.96	0.001
<b>LPeuli+LPrz/2</b>	SUELOS DELGADOS SUBYACIDOS POR ROCAS CALCAREAS.	4,621,956.60	2.675
<b>RGeu+AReu+ANha/1</b>	SUELOS POCO ALTERADOS ORGANICOS, ARENOSOS DE ORIGEN VOLCANICO.	27,745,525.48	16.055
<b>ZU</b>	ZONA URBANA	676,077.10	0.391
	SUMAS	172,813,828.855	100.000

AREA TOTAL MUNICIPAL= 172813828.855 M2

**Tabla 5.- Distribución Edafología Municipal**



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALILCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 09 MAPA BASE EDAFOLÓGICA

**SIMBOLOGÍA**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Límite Municipal</li> <li><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> División Jurisdiccional</li> <li><span style="background-color: #f0f0f0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Equipamiento Área</li> <li><span style="background-color: #e0e0e0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área Urbana</li> <li><span style="background-color: #c0c0c0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campos de agua</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Locaciones</li> <li><span style="color: blue;">—</span> COTA</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Carretera Pavimentada</li> <li><span style="color: red;">—</span> Terrestre</li> <li><span style="color: red;">—</span> Vereda</li> <li><span style="color: red;">—</span> Vías temporales</li> <li><span style="color: red;">—</span> Canales</li> <li><span style="color: red;">—</span> Riegos</li> <li><span style="color: red;">—</span> Contante</li> <li><span style="color: red;">—</span> Ferrocarril</li> <li><span style="color: red;">—</span> Puente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Infraestructura</li> <li><span style="color: red;">—</span> Acueducto</li> <li><span style="color: red;">—</span> Canal</li> <li><span style="color: red;">—</span> Línea Eléctrica</li> <li><span style="color: red;">—</span> Línea Telefónica</li> <li><span style="color: red;">—</span> Línea Telefónica</li> <li><span style="color: red;">—</span> Ducto de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Elementos orográficos</li> <li><span style="color: red;">—</span> Sereno geológico</li> <li><span style="color: red;">—</span> BANCO DE MATERIALES</li> <li><span style="color: red;">—</span> SOMBRA</li> <li><span style="color: red;">—</span> CANCHA</li> <li><span style="color: red;">—</span> CERRO</li> </ul>
--	--	---	---

**Edafología**

**CLAVE\_WRS** BASE DE REFERENCIA PARA MAPAS DEL MUNICIPIO AYAHUALILCO, VER (SERVO BASES FOR SOIL RESEARCH)

**Edafología**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	% DEL TOTAL
AR1	AR1	100000	100.00
AR2	AR2	100000	100.00
AR3	AR3	100000	100.00
AR4	AR4	100000	100.00
AR5	AR5	100000	100.00
AR6	AR6	100000	100.00
AR7	AR7	100000	100.00
AR8	AR8	100000	100.00
AR9	AR9	100000	100.00
AR10	AR10	100000	100.00
AR11	AR11	100000	100.00
AR12	AR12	100000	100.00
AR13	AR13	100000	100.00
AR14	AR14	100000	100.00
AR15	AR15	100000	100.00
AR16	AR16	100000	100.00
AR17	AR17	100000	100.00
AR18	AR18	100000	100.00
AR19	AR19	100000	100.00
AR20	AR20	100000	100.00
AR21	AR21	100000	100.00
AR22	AR22	100000	100.00
AR23	AR23	100000	100.00
AR24	AR24	100000	100.00
AR25	AR25	100000	100.00
AR26	AR26	100000	100.00
AR27	AR27	100000	100.00
AR28	AR28	100000	100.00
AR29	AR29	100000	100.00
AR30	AR30	100000	100.00
AR31	AR31	100000	100.00
AR32	AR32	100000	100.00
AR33	AR33	100000	100.00
AR34	AR34	100000	100.00
AR35	AR35	100000	100.00
AR36	AR36	100000	100.00
AR37	AR37	100000	100.00
AR38	AR38	100000	100.00
AR39	AR39	100000	100.00
AR40	AR40	100000	100.00
AR41	AR41	100000	100.00
AR42	AR42	100000	100.00
AR43	AR43	100000	100.00
AR44	AR44	100000	100.00
AR45	AR45	100000	100.00
AR46	AR46	100000	100.00
AR47	AR47	100000	100.00
AR48	AR48	100000	100.00
AR49	AR49	100000	100.00
AR50	AR50	100000	100.00
AR51	AR51	100000	100.00
AR52	AR52	100000	100.00
AR53	AR53	100000	100.00
AR54	AR54	100000	100.00
AR55	AR55	100000	100.00
AR56	AR56	100000	100.00
AR57	AR57	100000	100.00
AR58	AR58	100000	100.00
AR59	AR59	100000	100.00
AR60	AR60	100000	100.00
AR61	AR61	100000	100.00
AR62	AR62	100000	100.00
AR63	AR63	100000	100.00
AR64	AR64	100000	100.00
AR65	AR65	100000	100.00
AR66	AR66	100000	100.00
AR67	AR67	100000	100.00
AR68	AR68	100000	100.00
AR69	AR69	100000	100.00
AR70	AR70	100000	100.00
AR71	AR71	100000	100.00
AR72	AR72	100000	100.00
AR73	AR73	100000	100.00
AR74	AR74	100000	100.00
AR75	AR75	100000	100.00
AR76	AR76	100000	100.00
AR77	AR77	100000	100.00
AR78	AR78	100000	100.00
AR79	AR79	100000	100.00
AR80	AR80	100000	100.00
AR81	AR81	100000	100.00
AR82	AR82	100000	100.00
AR83	AR83	100000	100.00
AR84	AR84	100000	100.00
AR85	AR85	100000	100.00
AR86	AR86	100000	100.00
AR87	AR87	100000	100.00
AR88	AR88	100000	100.00
AR89	AR89	100000	100.00
AR90	AR90	100000	100.00
AR91	AR91	100000	100.00
AR92	AR92	100000	100.00
AR93	AR93	100000	100.00
AR94	AR94	100000	100.00
AR95	AR95	100000	100.00
AR96	AR96	100000	100.00
AR97	AR97	100000	100.00
AR98	AR98	100000	100.00
AR99	AR99	100000	100.00
AR100	AR100	100000	100.00

**PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACIÓN FUENTE**

**UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (TRF92) 14 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 INEGI (AÑO 2008)**

**ELABORÓ FUENTE**

**ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA** **ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VÁZQUEZ**

V. B.

**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VÁZQUEZ**

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

ESCALA GRÁFICA

Mapa No. 9.- Edafología.



## 3.5. Hidrología

### División Hidrológica E Hidrografía

El municipio de Ayahualulco, Ver., se ubica en las cuencas hidrológicas río Salado, región hidrológicas 18-A, Balsas, es una cuenca de las denominadas endorreica, es decir es una cuenca cerrada, importante en la recarga del acuífero Perote-Sayaleta y la cuenca hidrológica del Río La Antigua que pertenece a la Región Hidrológica No. 28 A (Papaloapan), importante también en la recarga del acuífero Costera de Veracruz, que una de las más relevantes de la vertiente Oriental, o del Golfo de México.

En la porción noroeste, nacen a una elevación aproximada 3000 m.s.n.m., el río El Tigre con sus afluentes los arroyos Tilapa, La Toma, Tío Rosendo y el río La Garita y al oeste el río Cuamila o Las Tres Aguas y otros de menor importancia como es el río La Garganta, que drenan a la cuenca cerrada del río Salado. Cabe mencionar que aquellas corrientes permanentes o perenes provienen de afloramientos naturales denominados manantiales.

En la porción suroeste a una elevación aproximada 3000 m.s.n.m. nace el río Zacacomol, que tiene como afluentes por margen izquierda a los río El Capulín o Aguasuelas, Agua Las Moras o Atzizal, Paso del León y por margen derecha a los arroyos El Sumidero o Seco y a los ríos Las Moras o Aguacate que drenan la parte sureste del municipio, estas corrientes forman la cuenca del Río Negro o Los Ajolotes, que confluye por margen izquierda al Río Huitzilapan, que pertenece a la cuenca hidrológica del río La Antigua.

Por lo que respecta a la superficie complementaria del municipio de Ayahualulco, drena esta parte el río Comalapa que forma parte de subcuenca del ríos Sordo, cuenca del río Los Pescados, cuenca hidrológica del río La Antigua, región hidrológica 28 A (Papaloapan).

#### Río La Antigua:

Su desembocadura se encuentra al noroeste del Puerto de Veracruz y al sur del río Actopan, sus principales afluentes son los ríos Matlacobatl y Los Pescados, el primero nace como río Tecomala y arroyos diversos que drenan las faldas del Cofre de Perote a una altitud de 3 500 m.s.n.m. aproximadamente y a 5 km de Los Altos, municipio de Ayahualulco, Ver. En su recorrido recibe las aportaciones de los ríos Tolaxtla, La Funda y a 3 km al noroeste de la población de Teocelo, Ver., al río Tepetlayo.

El río Matlacobatl recibe aguas abajo de la población de Tejería, municipio de Teocelo, Ver., a los ríos Hueyapan, Pintores y Tillerero y confluye con el río Los Pescados aguas arriba de la colonia El Vado, municipio de Tlatetela, Ver.

El río Los Pescados nace como el río Huixilapan a una altitud de 2 500 m.s.n.m. aproximadamente, esta corriente drena la parte sur de la cuenca y en su recorrido recibe aportaciones de los ríos: Ocoxóchitl, Cuxapa, Huizilaconi, Tenexapa y Los Ajolotes, este último aguas arriba de la población Barranca Grande, municipio de Ixhuacán de los Reyes, Ver.

En tabla siguiente se indican las características fisiograficas de las principales corrientes de regimen perene que cruzan por el municipio de Ayahualulco, Ver.



Río o Arroyo	Ac (Km <sup>2</sup> )	Lc (Km)	Tc (hr)	Sm (%)	Elevación en (m.s.n.m.)	
					Máxima	Miníma
<b>El Tigre</b>	46.69	15.43	1.38	8.41	3820	2520
Cuamila o Las Tres Aguas	17.16	10.99	1.41	3.54	2980	2595
<b>Zacacomol</b>	56.86	14.76	1.44	6.57	2970	1995
El Capulin o Aguasuelas	16.55	16.94	1.52	7.55	3260	1980
Agua Las Moras o Atzizal	11.34	7.00	0.65	12.97	2780	1870
Aguacate o Las Moras	15.96	6.52	0.57	13.64	2950	2065

**Tabla 6.- Ríos Perenes que cruzan el municipio de Ayahualulco.**

Ac = Área de cuenca en (Km<sup>2</sup>)

Lc = Longitud del cauce en (Km)

Tc = Tiempo de concentración en (Hr.)

Sm = Pendiente media del cauce en (%)

### Subterráneos y ciclos de recarga.

En lo que se refiere a las aguas subterráneas, no basta con determinar las cantidades de precipitación que pudieran registrarse directamente en el municipio de Ayahualulco, Ver., sino que es necesario identificar el régimen de lluvia imperante en la zona que comprende la cuencas de los ríos Salado y La Antigua; para el caso de las aguas superficiales, en tanto que para las aguas subterráneas se debe determinar para el acuífero completo.

El municipio de río Ayahualulco, se ubica dentro de los acuíferos Perote–Sayaleta y Costera de Veracruz, el cual se localiza en la porción central poniente del estado de Veracruz, cuenta con una superficie de 148.06 km<sup>2</sup>:

1. **El Acuífero de Perote–Salayeta** (clave 3004) recibe una precipitación media anual que varía entre los 1039 y 1749 mm/año, tiene una temperatura media anual de 24.8 a 26.4°C y una evaporación total que varía entre 723 y 1962 mm/año. Las ciudades importantes que se encuentran comprendidas en esta área son: Perote que es la más importante, Guadalupe Victoria, Villa Aldama, Totalco, Orilla del Monte, Sierra de Agua, Magueyitos, La Gloria etc.

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Perote-Sayaleta, en el Estado de Veracruz es de 46.8 millones de metros cúbicos al año (Mm<sup>3</sup>/año).

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. El acuífero Perote-Sayaleta, en el Estado de Veracruz, existe una descarga natural comprometida de 5.226 Mm<sup>3</sup>/año, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 12'964,918 m<sup>3</sup>/año.



Las actividades más importantes que se desarrollan en la región son la agricultura (papa, maíz, frijol, trigo, avena, etc.) y la industria (cuenta con granjas de cría de puercos, que en los últimos años a tenido un crecimiento considerable).

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología que indica la norma, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, esto es:

$$28,609,082 = 46,800,000 - 5,226,000 - 12,964,918$$

*La cifra indica que existe volumen disponible de 28,609,082 metros cúbicos por año ( $m^3/año$ ), para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Perote-Zalayeta, en el Estado de Veracruz.*

2. **El Acuífero de Costera de Veracruz** (clave 3006) La distribución espacial de la lluvia es de poca variación, presentándose hacia la costa valores superiores con respecto al oeste del área de estudio. De esta variación se puede definir que la precipitación media anual dentro del acuífero es de 1351.16 mm/año, tiene una temperatura media anual de 24.80 a 26.40° C y 722.97 a 1962.20 mm/año, por lo que el valor promedio es de 1342.59 mm/año.

Situación administrativa del acuífero:

El Acuífero presenta una porción en veda y otra de libre alumbramiento.

La primera abarca el territorio municipal de Veracruz, Boca del Río, Soledad de Doblado, Jamapa, Manlio F. Altamirano y Medellín de Bravo, mientras que los municipios de La Antigua, Paso de Ovejas y Puente Nacional, están considerados como de libre alumbramiento.

Las poblaciones de mayor importancia son Veracruz, Boca del Río, Soledad de Doblado, Manlio Fabio Altamirano, Medellín, Tejería y El Tejar.

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Costera de Veracruz, en el Estado de Veracruz es de 508.30  $Mm^3/año$ .

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. El acuífero Costera de Veracruz, en el Estado de Veracruz, existe una descarga natural comprometida de 228.54  $Mm^3/año$ , el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 108'146,329  $m^3/año$ .



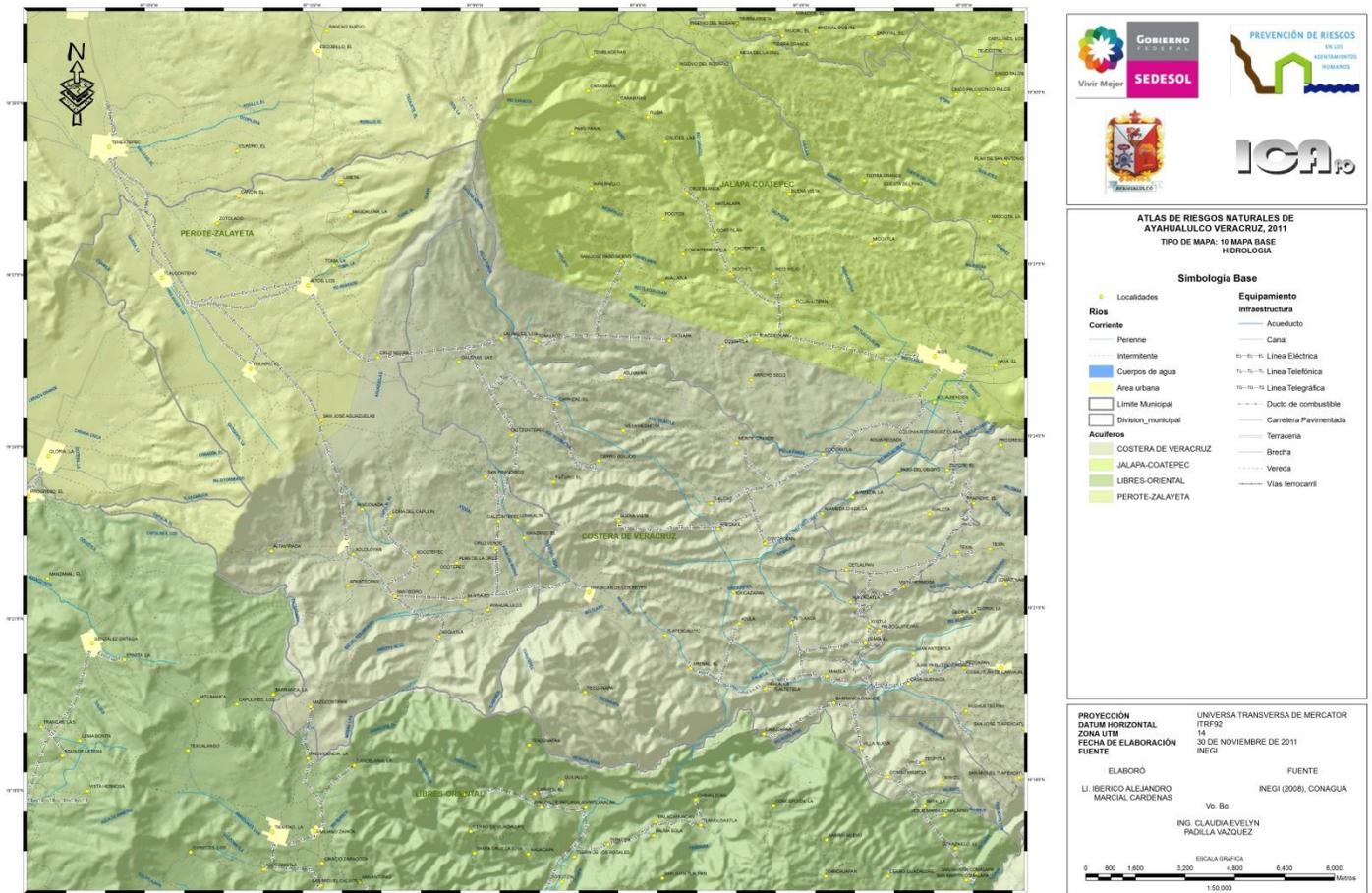
Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



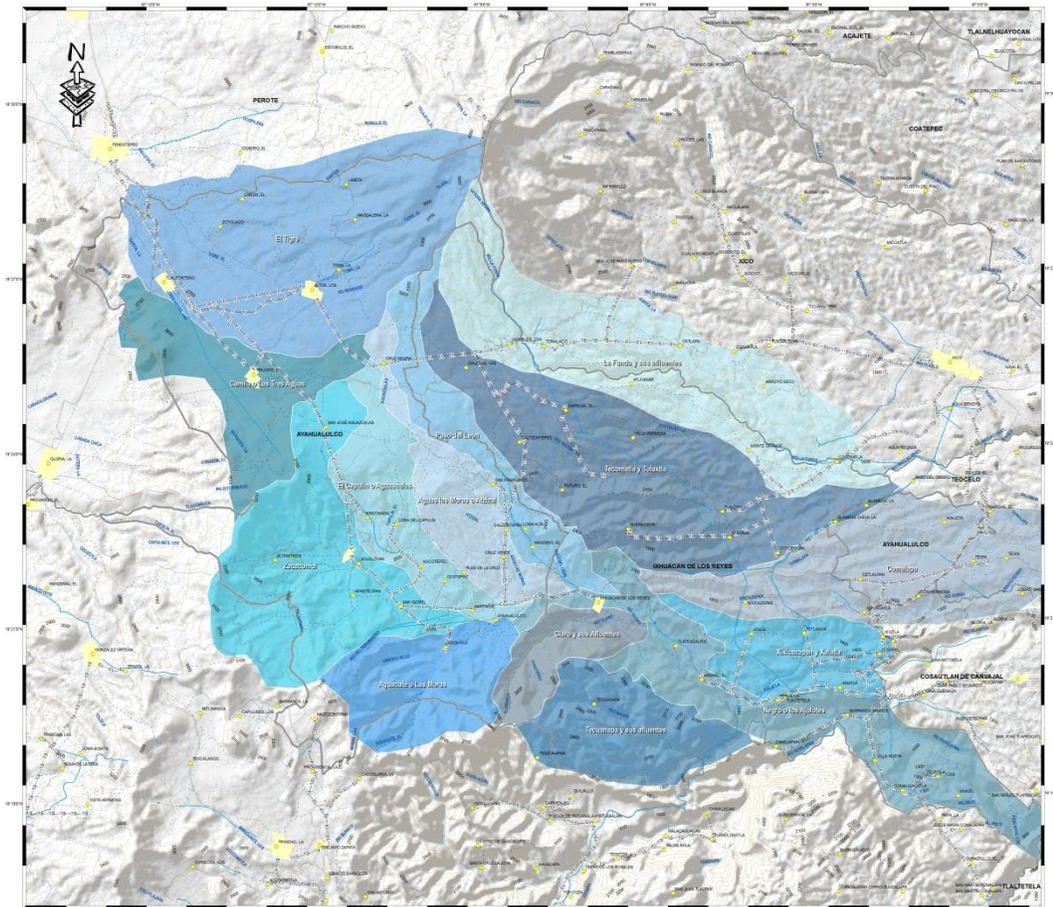
La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología que indica la norma, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, esto es:

171'613,671 = 508'300,000 - 228'540,000 - 108'146,329

La cifra indica que existe volumen disponible de 171,613,671 metros cúbicos por año (m³/año), para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Costera Veracruz, en el Estado de Veracruz.



Mapa No. 10.- Base Hidrología



Mapa No. 11.- Cuenclas

### 3.6. Climatología

Cada año la vertiente oriental del Golfo de México se ve afectada, en promedio, por unos 45 frentes fríos entre septiembre y mayo e igual número de ondas tropicales que cruzan por el Estado de Veracruz entre junio a noviembre. También suelen presentarse tormentas atmosféricas locales que favorecen fuertes chubascos y, por si esto fuera poco cada 2 a 4 años, de manera directa, nos afecta un ciclón tropical. Estos fenómenos meteorológicos, adicionalmente a las condiciones geográficas del lugar determinan el clima del Municipio de Ayahualulco. En el mapa 9 Climatología, se muestran los nueve climas que coexisten en el municipio. A continuación se describen cada uno de los climas existentes en Ayahualulco de acuerdo con el porcentaje que cubre cada uno de ellos:

El clima semifrío, subhúmedo **Cb'(w2)** domina en la mayor parte del municipio, al cubrir una superficie del 33.92% de la totalidad del mismo, se caracteriza por un verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



En el 27.88% de la superficie se presenta clima templado, húmedo **C(m)(f)** con 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, con precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El clima semifrío, húmedo **Cb'(m)(f)** se registra en el 12.78% del área del municipio donde se tiene un verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El 8.75% de la superficie tiene un clima del tipo Cb'(w1); es decir, semifrío, subhúmedo con humedad intermedia, verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Un clima semicálido húmedo del grupo C(A)C(fm) lo tiene el 5.91% del área de Ayahuatlulco, donde se presenta 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, y precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

En una porción del 4.78% del municipio existe un clima semifrío, subhúmedo Cb'(wo) con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En una zona que representa el 3.53% de la superficie se tiene un clima templado, subhúmedo C(w2) con 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. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

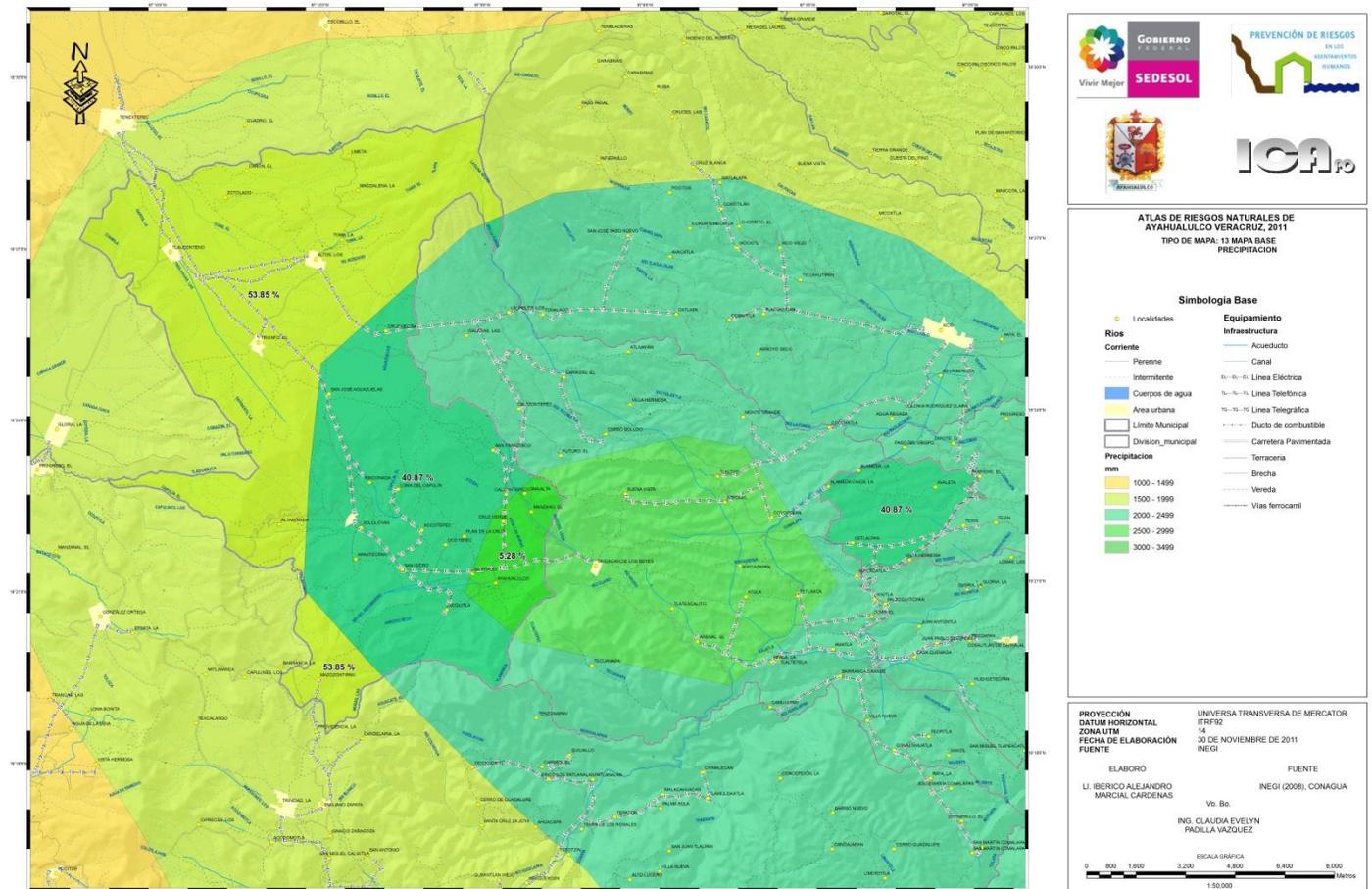
En una superficie del 2.36% es del tipo C(f), templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

Finalmente en una mínima porción del 0.09% del municipio se tiene un clima del tipo 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. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



## Precipitación.

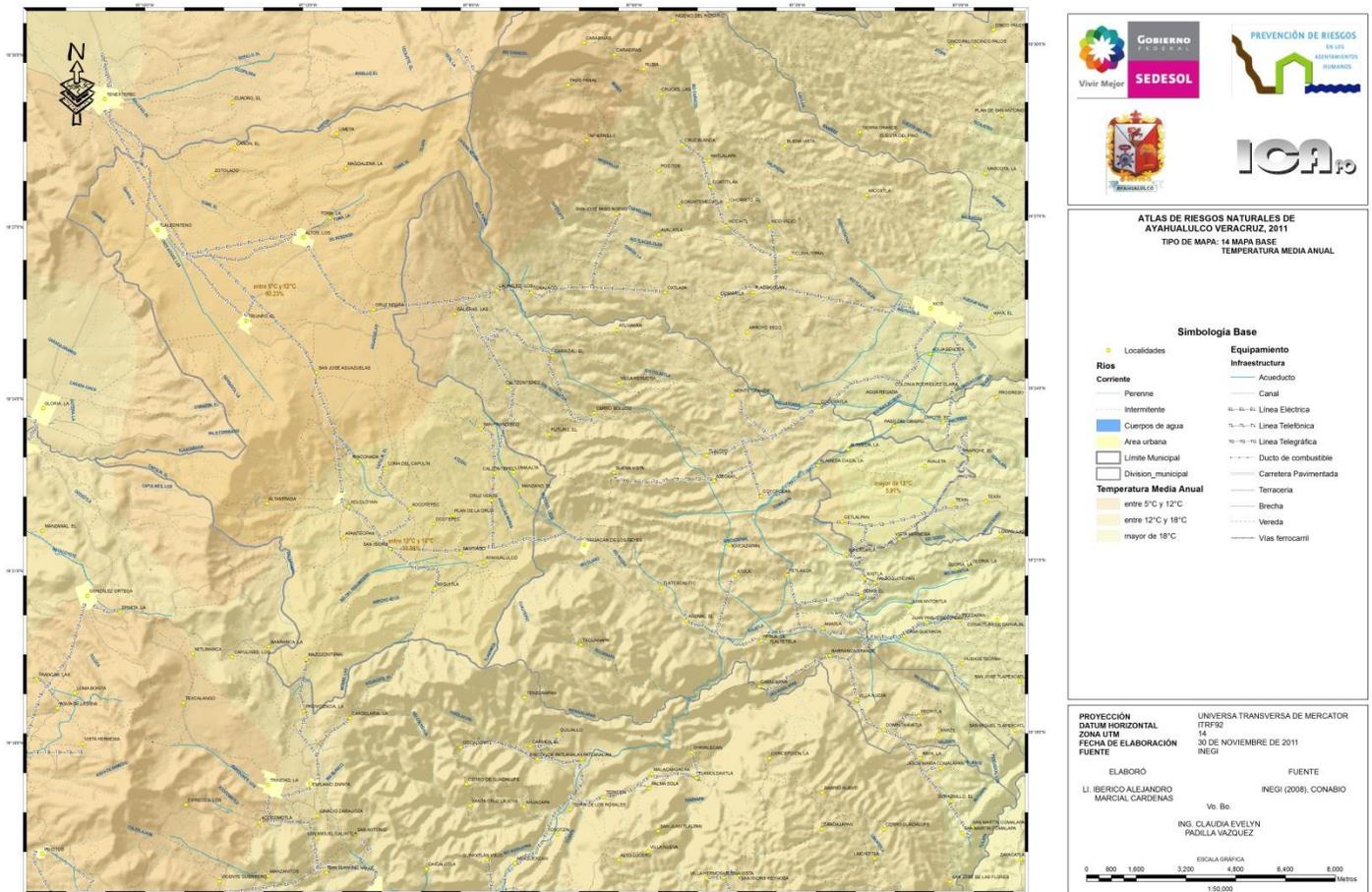
La precipitación media anual también presenta tres valores característicos, en la zona norte y oeste que presenta una porción del 53.85% del municipio, la lluvia media anual registra valores entre los 1500 y 2000 mm (1500 y 2000 litros por metro cuadrado). En una superficie del 40.87% que se ubica en la parte media y baja de la cuenca la precipitación media anual va de los 2000 a 2500 mm; en tanto que en una mínima porción del 5.28% la lluvia se ubica entre los 2500 y 3000 mm.



Mapa No. 13.- Precipitación.

## Temperatura media anual

En Ayahuatlulco predominan tres valores de temperatura media anual, en la zona norte con una superficie del 60.23% se registra una temperatura media anual entre los 5 y 12°C, en tanto que en la zona media que cubre el 33.86% del área del municipio la temperatura media anual oscila entre los 12 y 18°C, temperatura medias anuales mayores a los 18°C se registran en la parte baja en una superficie del 5.91%.



Mapa No. 14.- Temperaturas Medias



## **Vientos dominantes y locales**

Los vientos dominantes en la jurisdicción del municipio son de componente Norte en los meses de invierno y primavera y del Sureste en el verano. Las velocidades que registrar estos vientos se puede clasificar entre moderados a frescos. La probabilidad de ocurrencia de efectos directos de cualquier tipo de ciclón tropical al momento se puede considerar como bajo.

## **Fenómenos climatológicos regionales y locales que inciden en la zona.**

### **Granizo**

Prácticamente el 85% de la superficie del municipio presenta entre 2 a 5 días al año con caída de granizo en tanto que un 10% registra más de 5 días al año de granizo, el resto de la superficie que comprende la zona más baja recibe en promedio menos de 2 días de granizo al año.

### **Tormentas eléctricas**

Gran parte de la superficie de Ayahuatlalco está expuesta al registro de tormentas eléctricas, prácticamente un 95% de su área puede recibir entre 10 a 20 tormentas al año y únicamente el 5% recibe entre 20 y 40 tormentas eléctricas al año.

### **Heladas**

Las heladas representan un fenómeno muy importante para el municipio ya que al año se pueden presentar del orden de 30 días con heladas en su parte más baja hasta más de 100 días de helada de manera anual en su parte más alta.

### **Nieblas**

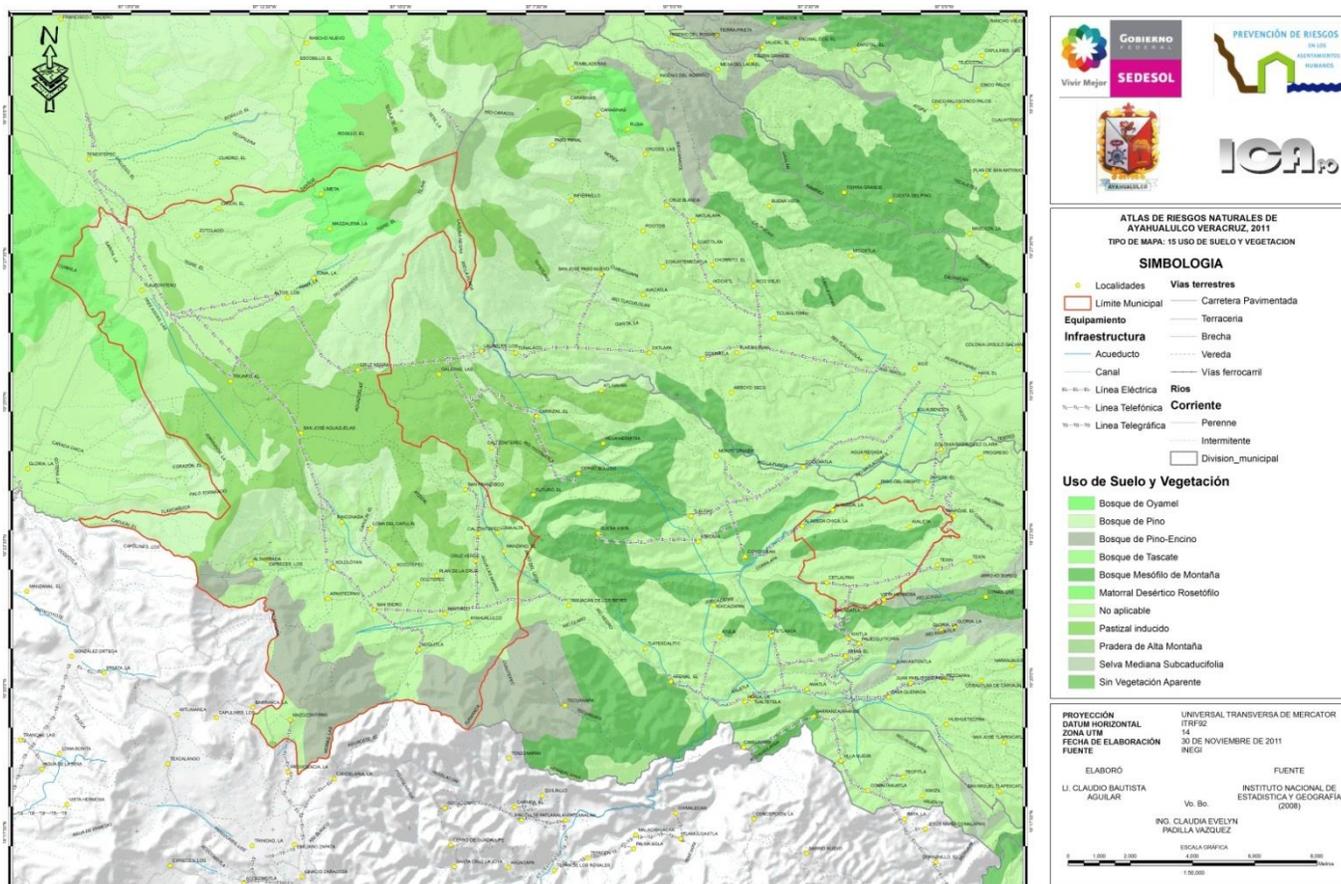
Otro fenómeno meteorológico de mucha recurrencia en el municipio lo son los días de niebla, ya que el 80% de su superficie registra entre 60 y 70 días al año con niebla, en tanto que el otro 20% registra más de 70 días con nieblas de manera anual.

### 3.6. Uso de suelo y vegetación

Su suelo es de tipo andosol que se caracteriza por estar formado por cenizas volcánicas con tonalidad oscura y poca susceptibilidad a la erosión. Se utiliza en mayor porcentaje en la agricultura. Ver siguiente tabla:

Tipo de superficie	Superficie (Km2)
Superficie continental	172.8
Agricultura	73.7
Pastizal	42.2
Bosque	32.5
Matorral xerófilo	4.3
Vegetación secundaria	19.4
Áreas urbanas	0.7

Tabla 7. Descripción de Uso de Suelo y Vegetación del municipio.



Mapa No. 15.- Uso de suelo y Vegetacion.



### 3.7. Áreas naturales protegidas

#### **Cofre de Perote (Naucampatepetl)**

Cerro que tiene cuatro lados

Altitud 4220 m/nm

Ubicación 19° 29' 44.0" – 97° 08' 52.8" (cima)

Entidad Veracruz

Decreto 4 de mayo de 1937, como parque nacional

Superficie 11700 hectáreas

El así llamado Parque Nacional “Cofre de Perote” fue decretado como tal por la Federación el 4 de mayo de 1937. Comprende una superficie de 11,700 hectáreas distribuidas entre los municipios de Perote, Coatepec, Xico y Ayahuatlulco. Cuenta con 7,500 hectáreas de bosques de pino–encino y pino–oyamel, a su vez cuenta con tres cuencas hidrológicas que dan origen a los ríos Actopan, La Antigua y Nautla. Dentro del parque se localizan los ejidos Agua de los Pescados, El Conejo, Rancho Nuevo, La Libertad, Los Molinos, El Escobillo, Col. Agrícola, El Progreso y Tembladeras, pertenecientes al municipio de Perote.

En este sentido la Secretaría de la Defensa Nacional ha implementado un programa de reforestación en el denominado Ejido Villa Perote, localizado entre. La localidad de Perote y Los Molinos extendiéndose a ambos lados de la Carretera Federal 140 hasta alcanzar los límites del Parque Nacional. Dentro de este programa se contempla de igual manera la implementación de más cortinas rompe vientos y en grandes extensiones a lo largo de la propiedad a cargo de la SEDENA., siguiendo la dinámica de la vialidad con la finalidad de mitigar la erosión, ocasionada por el impacto de los vientos dominantes provenientes del norte.

Los escurrimientos intermitentes del Cofre de Perote alcanzan en temporada de lluvias los arroyos que atraviesan la ciudad retomando su cauce natural atravesando la mancha urbana de sudeste a noreste, éstos a su vez, se reúnen con los escurrimientos de la Barranca de Ateta y son altamente susceptibles de contaminación ocasionando de igual manera conflictos urbanos por las inundaciones que provocan dentro de la localidad.

#### **Geología.**

El Cofre de Perote es un volcán apagado que se originó durante el Mioceno, hace 20 millones de años, en un periodo de erupciones que contemplaron un solo foco volcánico importante. Aunque en la actualidad no existe un cráter, se cree que los precipicios al sur y sureste de La Peña constituyen su pared occidental, y que las restantes se perdieron a causa de las explosiones. Después de permanecer inactivo por algún tiempo, la actividad volcánica se manifestó de nuevo, ya no por el antiguo canal que quizá quedó obstruido, se abrieron nuevos y numerosos puntos en el flanco oriental, y no en la forma de erupciones explosivas sino de eyecciones relativamente tranquilas de lavas de composición más básica. Del campo inmenso de lavas surgieron numerosos conos bien formados, con un cráter pequeño que marca el fin de la emisión de lavas. Las rocas de este volcán tienen una composición mineralógica y una estructura constante y uniforme. En la base de toda la construcción hay rocas cretácicas y sobre las mismas se encuentra un grueso manto de material cinerítico y de rocas riolíticas. La masa principal del volcán está constituida por rocas ígneas como basaltos y tobas de naturaleza basáltica y andesítica cuya edad varía del Cenozoico superior a fechas más recientes. En menor proporción existen areniscas, pizarras calcáreas y calizas del Cretácico. De la montaña convergen tres vertientes hidrográficas: la del río Huitzilapan o Antigua, la del Actopan y la del curso fluvial del Nautla.



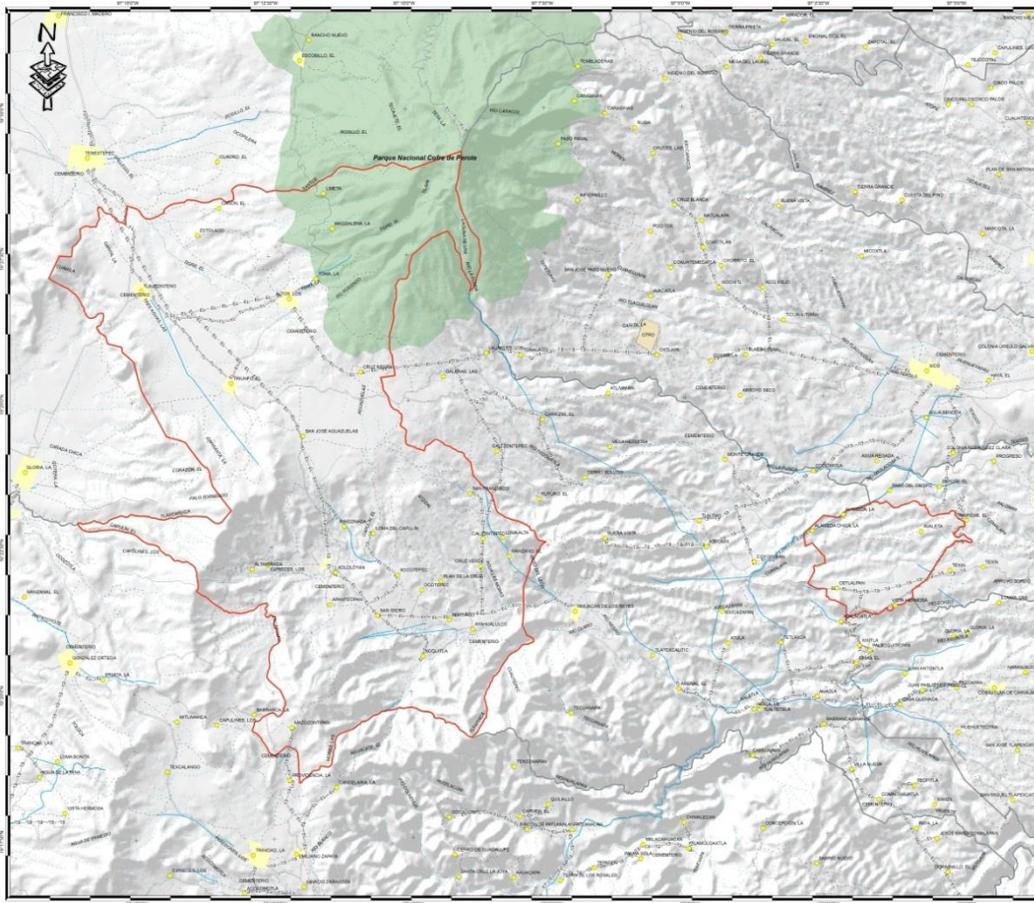
**Localidades vinculadas al Parque Nacional Cofre de Perote.**

Municipio	Localidad	Ejido	Nº de habitantes.	Msnm	Sup. Dentro
<b>Perote</b>	A. de los Pescados	A. de los Pescados	1,595	3,000	1,296.00
	El Conejo	El Conejo	885	3,250	768.00
	El Escobillo	El Escobillo	996	3,050	
	Rancho Nuevo	Rancho Nuevo	364	3,050	574.00
<b>Xico</b>	Tembladeras	Tembladeras	438	3,100	
	Carabinas	Carabinas	217	3,200	40.00
	Tonalaco	Tonalaco	885	2,600	307.00
<b>Ixhuacán de los Reyes</b>	Los Laureles	Los Laureles	219	2,600	26.60
<b>Ayahualulco</b>	La Toma	La Toma	1,997	3,000	3,042.50
<b>Las Vigas</b>	El Llanillo	El Llanillo	655	2,950	155.80
<b>Total</b>			7,565		7,170.40

**Tabla 8.- Localidades cercanas al Cofre de Perote**



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 16 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	Vías terrestres
▭ Límite Municipal	Carretera Pavimentada
<b>Equipamiento</b>	Terracería
<b>Infraestructura</b>	Brecha
— Acueducto	Vereda
— Canal	Vías ferroviari
— Línea Eléctrica	Equipamiento Área
— Línea Telefónica	<b>Ríos</b>
— Línea Teleférica	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de agua
	Área urbana
	División municipal
	Área Natural Protegida

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

ELABORO FUENTE  
Ll. CLAUDIO BAUTISTA INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
AGUILAR Vb. B0.  
ING. CLAUDIA EVELYN PROJILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA  
0 1.000 2.000 3.000 4.000  
1:50,000

Mapa No. 16.- Áreas Naturales Protegidas



### **3.8. Problemática ambiental**

Con respecto al recurso forestal, se estima que, actualmente, únicamente el 34% de la superficie de Veracruz sigue cubierta con vegetación arbórea, y que sólo entre el 4.5% y 7% del potencial forestal se encuentra sujeto a un manejo regulado. Un dato más indica que solamente resta menos del 1% de las selvas y bosques originales.

#### **Erosión.**

El municipio de Ayahuatlulco cuenta con una superficie bastante grande con erosión severa principalmente en la parte alta, este evento está sucediendo por la deforestación de los bosques y su uso como área agrícola. No se han establecido obras de conservación de suelos.

#### **Deforestación.**

La actividad forestal en la actualidad se ha dado de manera inmoderada y sin control pues la tala clandestina no se ha podido controlar. La madera es utilizada para cercados, para la elaboración de muebles y para leña de uso doméstico.

Además de que el municipio se ha visto afectado por incendios forestales y los Programas de Reforestación y las Áreas Recuperadas han sido mínimas.

Las zonas boscosas han sido devastadas para viviendas, utilizar la leña y vender clandestinamente la madera, se observan cerros sin árboles en todo el municipio.

#### **Contaminación de ríos.**

En términos generales se podría decir que los ríos y arroyos están en una situación ecológica limpia, ya que no hay en el municipio descarga de drenajes de casas y como no existen industrias en la zona, no hay contaminantes químicos y orgánicos, lo que se aprecia en la temporada de lluvia es el agua que arrastra una gran cantidad de tierra debido a la erosión, y la falta de cobertura vegetal en las zonas de cultivos.



## CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

### 4.1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.

#### Dinámica demográfica

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, el municipio de Ayahualulco registro un total de **25 456** habitantes, de los cuales casi la mitad (44.5%) residen en 7 localidades que están en el rango de los 1 000 a 2 499 habitantes; le siguieron en orden de importancia los que residen en localidades urbanas: 6 766 habitantes residiendo en dos localidades.

MUNICIPIO	Total de localidades y su población	Tamaño de localidad				
		1 - 249 hab.	250 - 499 hab.	500 - 999 hab.	1 000 - 2 499 hab.	2 500 - 4 999 hab.
Ayahualulco						
➤ Localidades	36	16	5	6	7	2
➤ Población	25,456	1,260	1,918	4,184	11,328	6,766

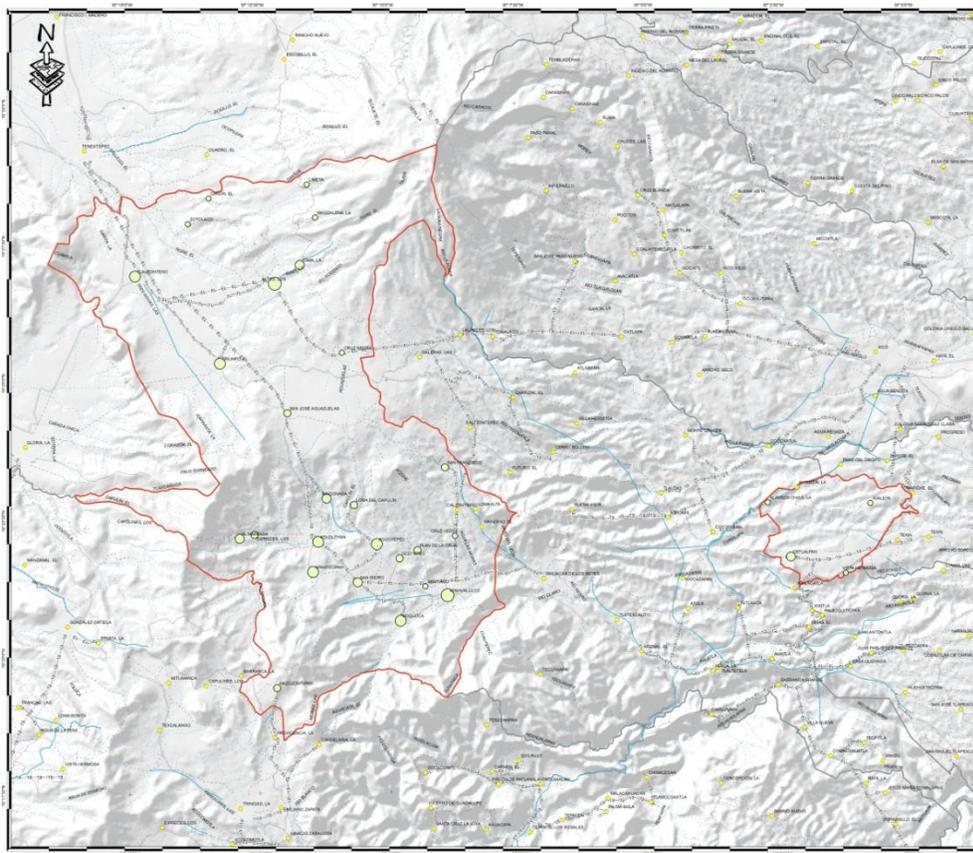
**Tabla 9.- Localidad y Población** (Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.)

La población del municipio ha mantenido un crecimiento sostenido, a excepción del periodo comprendido en el lustro comprendido entre 1995 y 2000, donde sufrió una disminución de 701 personas, con una tasa de crecimiento negativa del (-)0.8

El ritmo de crecimiento ha mostrado una disminución desde 1970, alcanzando su mayor descenso en el periodo 1995-2000, para después reportar un incremento significativo, y para el último censo de población y vivienda registra nuevamente un descenso en su comportamiento.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



  
 GOBIERNO FEDERAL  
 SEDESOL  
 Vivir Mejor

  
 PREVENCIÓN DE RIESGOS  
 EN LOS  
 ASENTAMIENTOS  
 RURALES

  
 AYAHUALULCO

  
 ICAFE

---

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 17 POBLACION TOTAL

**SIMBOLOGIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">●</span> Localidades</li> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> <li><b>Equipamiento</b></li> <li><b>Infraestructura</b></li> <li><span style="color: blue;">—</span> Acueducto</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Canal</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Línea Eléctrica</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Línea Telefónica</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Línea Telefónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vías terrestres</b></li> <li><span style="color: gray;">—</span> Carretera Pavimentada</li> <li><span style="color: gray;">—</span> Terracería</li> <li><span style="color: gray;">—</span> Brecha</li> <li><span style="color: gray;">—</span> Vereda</li> <li><span style="color: gray;">—</span> Vías ferrocarril</li> <li><b>Ríos</b></li> <li><b>Corriente</b></li> <li><span style="color: blue;">—</span> Perenne</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Intermitente</li> <li><span style="background-color: blue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Cuerpos de agua</li> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> División municipal</li> </ul>
---	--

**Localidades**

**Población Total**

- 0 - 176
- 177 - 503
- 504 - 1064
- 1065 - 2172
- 2173 - 3934

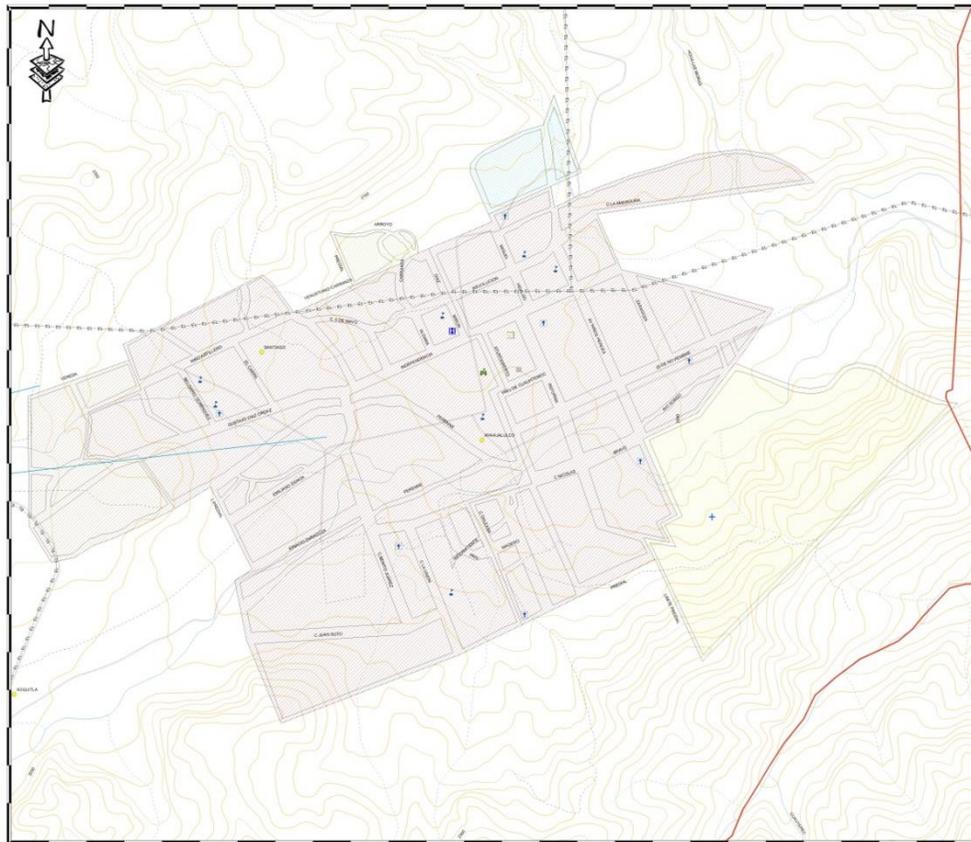
  

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM HORIZONTAL: UTM ZONA UTM: 14 FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 FUENTE: INEGI	FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008) ING. CLAUDIA EVELYN FACILLA VAZQUEZ
---	---



1:50,000

Mapa No. 17.- Población total



GOBIERNO FEDERAL SEDESOL VIVIR MEJOR

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS HUMANOS

ICAFO

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALCO VERACRUZ 2011  
TIPO DE MAPA: 18 POBLACION TOTAL

**SIMBOLOGIA**

**Servicios**

- Area Verde
- Cementerio
- Escuela
- Hospital
- Palacio de Gobierno
- Plaza
- Templo

**Equipamiento**

- Acueducto
- Canal
- Linea Eléctrica
- Linea Telefónica
- Linea Teleférica

**Infraestructura**

- Carretera Pavimentada
- Terracenia
- Brecha
- Vereda
- Vias ferrocarril
- Perenne
- Intermitente

**Corriente**

- Curvas de Nivel
- Maestra
- Auxiliar
- Corpos de agua
- Division\_municipal

**AGEBS**

**Poblacion**

- Nombre de Calle
- Localidades
- Amanzanamiento
- Límite Municipal
- 22
- 23 - 36
- 37 - 53
- 54 - 128
- 129 - 1406

PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACIÓN FUENTE

UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 INEGI

ELABORÓ FUENTE

LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)

ING. CLAUDIA EVELYN PAZOLA VIZQUEZ

ESCALA GRÁFICA 1:5000

Mapa No. 18.- Población total Localidad

Población total y Tasa de crecimiento promedio anual Ayahuatlalco, 1970 a 2010

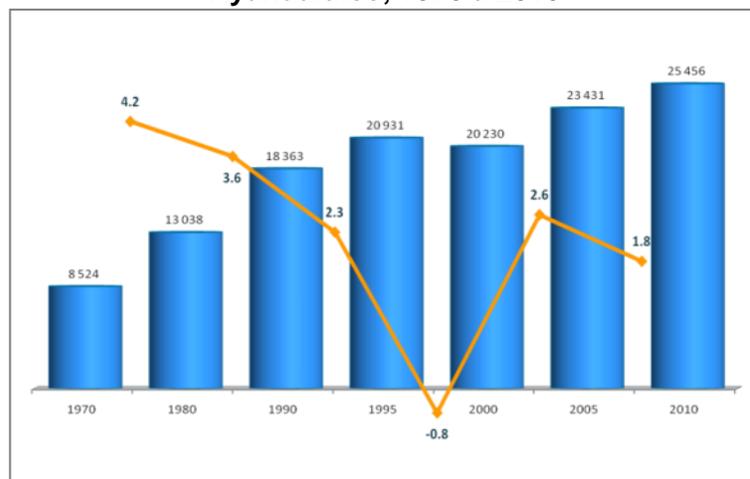


Figura 1.- Población total y tasa de crecimiento. (Fuente: INEGI. Censos de población de 1930 al 2010.)

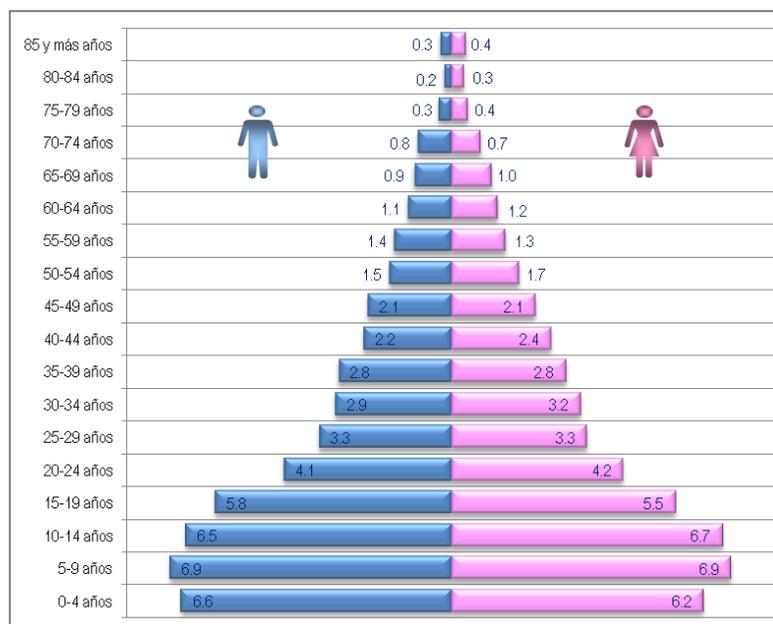


## Estructura por edad y sexo

La pirámide de población del municipio mantiene una forma triangular, característica de una población joven.

En el año 2010 la población menor de 15 años representa 39.8% de la población total, mientras la que se encuentra en edad laboral, 15 a 64 años, constituye 54.8%, en tanto que la población de 65 años y más representa solamente el 5.4% de los habitantes del municipio.

**Pirámide de Población  
al 12 de junio de 2010**



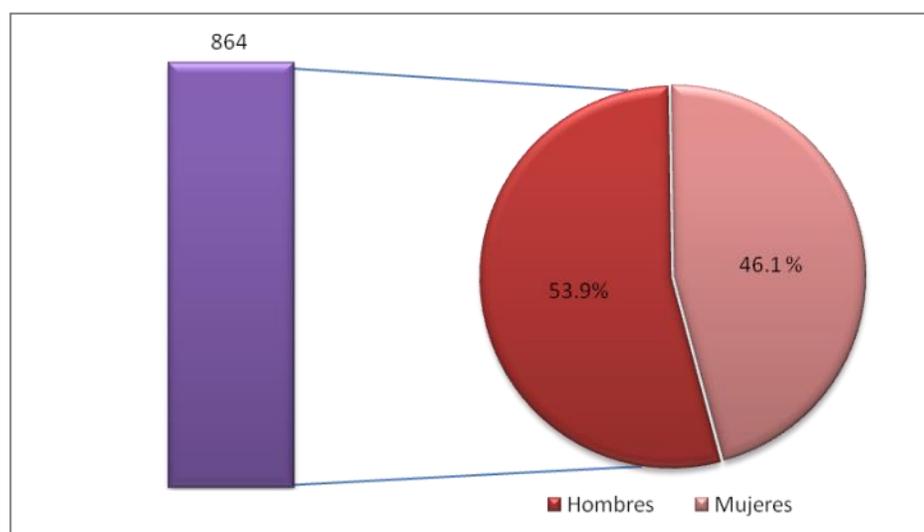
**Figura 2.- Pirámide de Población.** Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

## Discapacidad

Uno de los grupos más vulnerables de la sociedad es el que presenta algún tipo de discapacidad. Para el año 2010 en Ayahualulco, el censo reportó 864 personas con alguna dificultad física o mental para realizar las actividades de la vida diaria, lo que representa 3.4% de la población total del municipio.

Del total de personas que presentan alguna discapacidad, 53.9% son hombres y 46.1% mujeres.

**Población con al menos una discapacidad y su distribución porcentual según sexo**

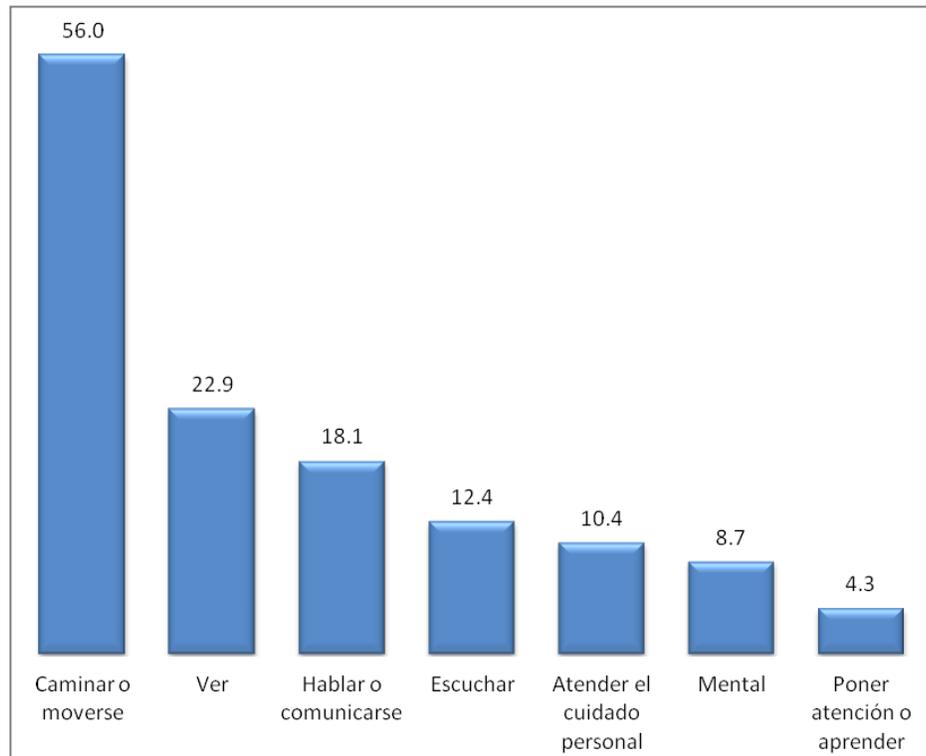


**Figura 3.- Población con discapacidad.** Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

La limitación de la movilidad es la de mayor frecuencia entre la población del municipio; el 56.0% de las limitaciones declaradas se refieren a caminar o moverse. El segundo tipo de limitación es la de tener problemas para ver, aún usando lentes.



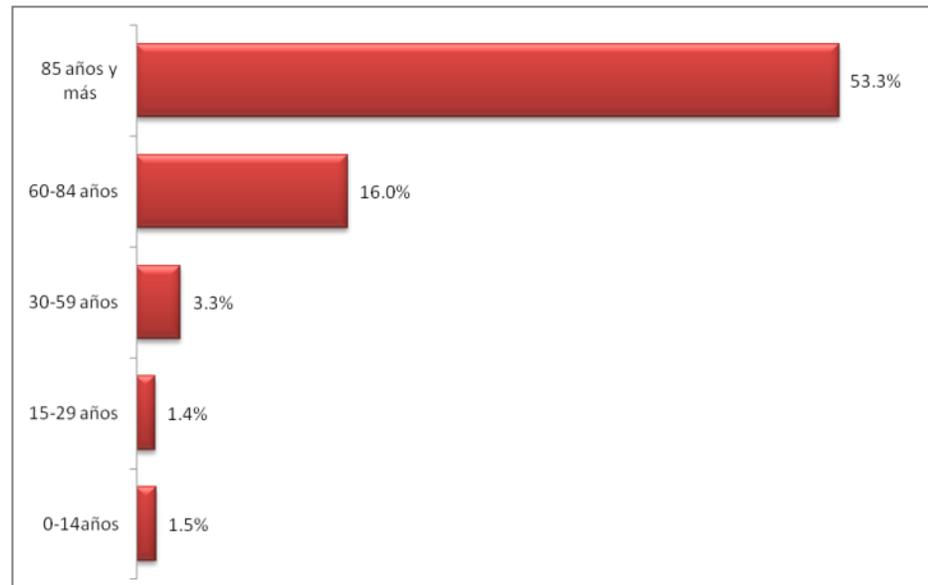
### Distribución porcentual de la población con discapacidad por tipo de limitación



**Figura 4.- Distribución población con discapacidad. Nota:** La suma de porcentajes es mayor a 100% por la población con más de una limitación. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

La población con discapacidad por grandes grupos de edad, muestra que la mayor parte de este grupo vulnerable se concentra en el grupo de edad 85 años y más, con 53.3 por ciento. Los datos muestran claramente que la discapacidad o ciertos tipos están relacionados con la pérdida de capacidades físicas y quizás mentales asociadas a la edad.

**Distribución porcentual de la población con discapacidad según grandes grupos de edad**



**Figura 5.- Distribución población discapacidad grupos de edad. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.**

Localidad	Tipo de discapacidad						
	Actividad	Moverse	Ver	Hablar	Escuchar	Vestirse	Atención
AYAHUALULCO	78	27	26	18	15	2	5
ALTAMIRADA	16	9	3	6	2	3	1
LOS ALTOS	157	102	22	20	13	3	4
APANTEOPAN	41	17	15	7	5	1	2
CALZONTEPEC	7	3	2	1			
CETLALPAN	9	5	1		1		
XOCOTEPEC	39	14	10	7	2	1	3
XOLOLOYAN	22	11	3	4	1	3	1
MAZAZONTIPAN	7	3	1	3	1	1	
OCOTEPEC	3	3				1	
SAN ISIDRO	13	7	2	3		1	
TLALCONTENO	54	40	10	5	6	7	4
LA TOMA	36	22	6	5	2	2	2
EL TRIUNFO	79	20	36	9	17	5	5
SAN ANTONIO XOQUITLA	74	25	31	14	15	7	3
RINCONADA (XONCHQUITL)	12	6	1	2	3		2
SAN JOSÉ AGUAZUELAS	8	2	5				1
LA ALAMEDA CHICA	1				1		



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio  
de Ayahuatlalco, Ver.



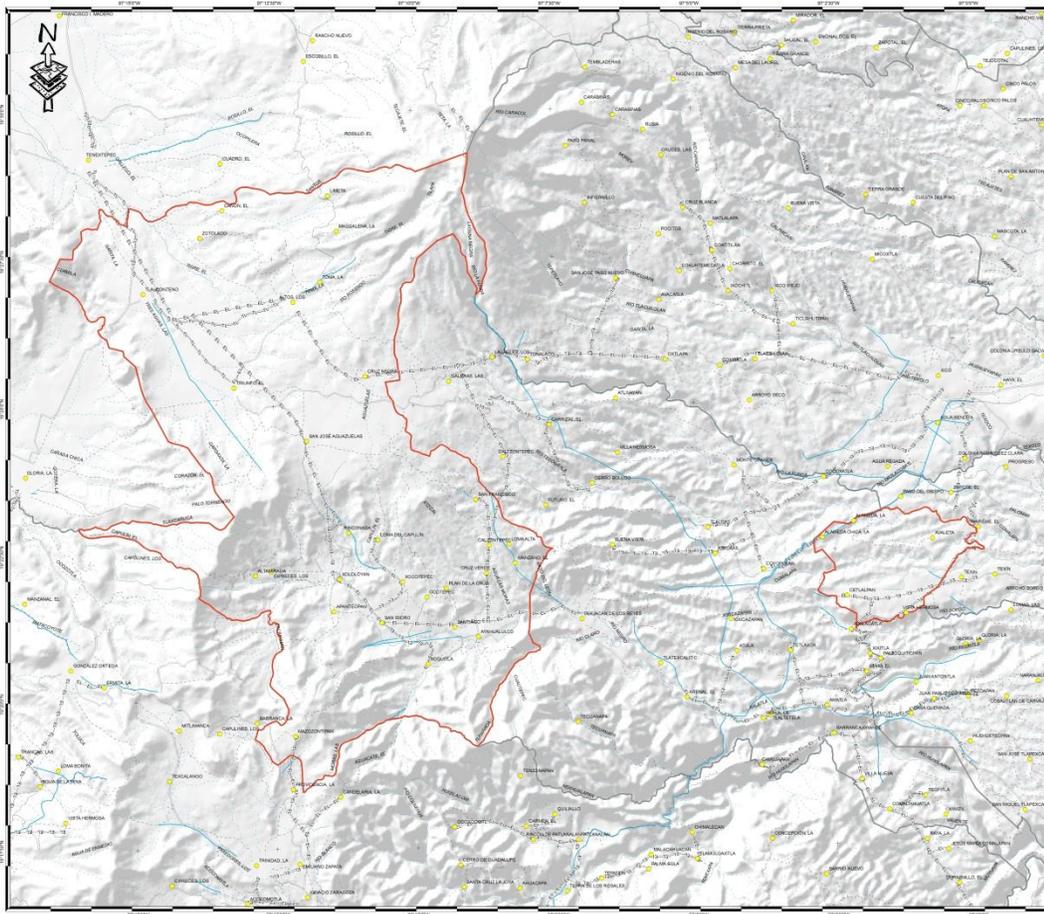
EL DIEZ	2	1	2	1			
LOMA DEL CAPULÍN	8	2	5	1			
PLAN DE LA CRUZ	6	2	3	1	1		2
EL CIPRÉS	9	4	1	7	2	1	2
EL NARANJITO	2	1	1				
SAN FRANCISCO	3	3		1		1	1
EL FUTURO							
EL POTRERO							
CRUZ VERDE	6	2	3	2	1		
EL ROSARIO							
EL TIGRE							
CASA CHICA							
CASA BLANCA	1		1				
LOMA ALTA	4	2	1				1
EL AIRE							
EL TEPEYAC	14	7	3	2	4		
LA CAÑADA							
SANTA CATARINA (EL CRUCERO)							

**Tabla 10.- Población discapacitados por localidad.- Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.**

De acuerdo a los datos proporcionados por el DIF municipal, la cantidad de discapacitados es de 340 distribuidos de la siguiente manera.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



GOBIERNO FEDERAL SEDESOL Vivir Mejor

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS AGUANTEROS REPARADOS

ICAF

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 19 POBLACION CON ALGUNA DISCAPACIDAD

**SIMBOLOGIA**

Localidades

- Localidades

Vías terrestres

- Carretera Pavimentada
- Terracería
- Brecha
- Vereda
- Vías ferrocarril

Infraestructura

- Acueducto
- Canal
- Línea Eléctrica
- Línea Telefónica
- Línea Telegráfica

Río

- Perenne
- Intermitente
- Cuerpos de agua

Corriente

- División municipal

Localidades Población con alguna deficiencia

- 0 - 7
- 8 - 19
- 20 - 50
- 51 - 130
- 131 - 331

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORO: FUENTE:  
L. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2006)  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
ESCALA GRÁFICA: 1:50,000

Mapa No. 19.- Población con algún tipo de discapacidad

### Mortalidad

El monto de defunciones en cada municipio depende del volumen de población; los municipios más poblados concentran el mayor número de fallecimientos; bajo estas características, al considerar el lugar de residencia habitual del fallecido, el municipio de Ayahualulco durante 2009 registro 138 defunciones, 16 más a las ocurridas durante 2008, y 25 más que durante 2007; se puede apreciar un patrón a la alza durante el periodo 2005 al 2009.



### Defunciones generales por residencia habitual Ayahualulco (2005-2009)

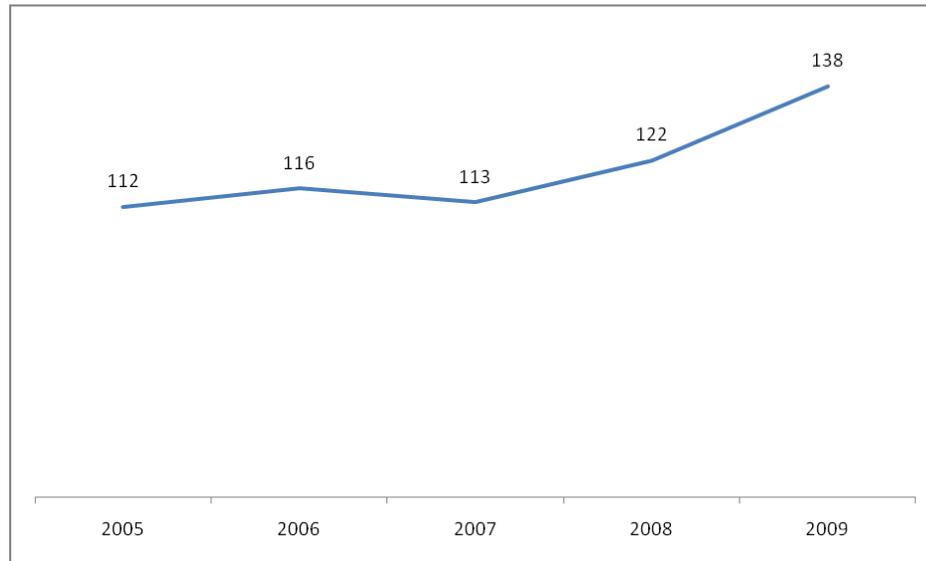


Figura 6.- Defunciones Generales. Fuente: INEGI. Estadísticas vitales, 2009. Base de datos.

### Tasa de Mortalidad

La tasa de mortalidad ubica a este indicador en 5.5 decesos por cada mil habitantes para 2010, cifra mayor a la registrada en el año 2000 (3.7 muertes por cada mil personas).

### Tasa de Mortalidad, 2000 y 2009 (Defunciones por cada mil habitantes)

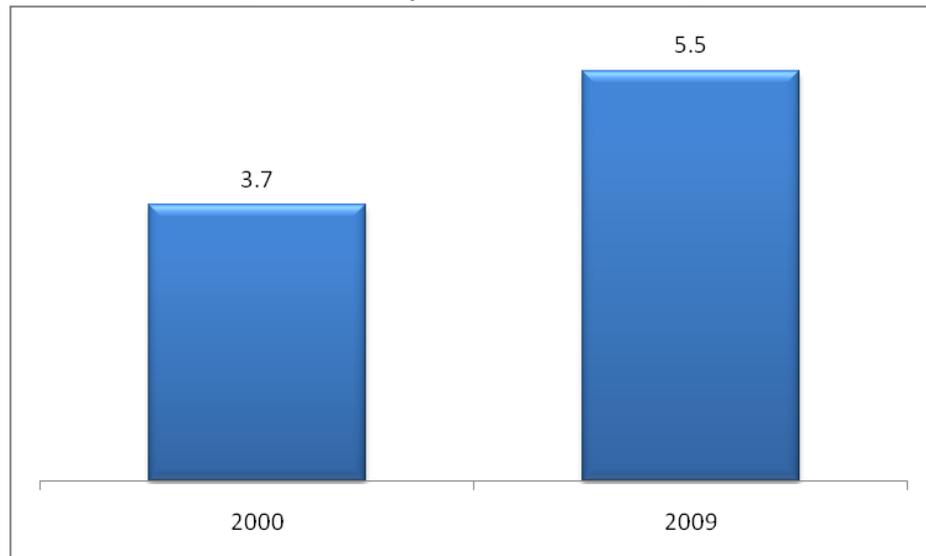


Figura 7.- Tasa de Mortalidad. Fuente: Estimaciones con base en los Censos y las defunciones de INEGI.



## Principales causas de fallecimiento

En 2009 las muertes de quienes residían habitualmente en el municipio de Ayahuatlulco se deben principalmente a Enfermedades del hígado, con 14 de cada 100 muertes ocurridas; la segunda causa de muerte es la Diabetes mellitus y en tercer lugar se ubican las enfermedades isquémicas del corazón.

### Principales causas de mortalidad general, 2009

ORDEN DE IMPORTANCIA	CAUSAS	DEFUNCIONES
<b>TOTAL</b>		<b>138</b>
<b>ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO</b>		<b>25</b>
1	<i>Enfermedades del hígado</i>	19
<b>ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABÓLICAS</b>		<b>19</b>
2	<i>Diabetes mellitus</i>	13
<b>ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO</b>		<b>37</b>
3	<i>Enfermedades isquémicas del corazón</i>	12
4	<i>Enfermedades hipertensivas</i>	9
5	<i>Otras enfermedades del corazón</i>	8
6	<i>Enfermedades cerebrovasculares</i>	7
<b>LAS DEMAS CAUSAS</b>		<b>57</b>

Tabla 11.- Principales causas de mortalidad general Fuente: INEGI. Estadísticas vitales, 2009. Base de datos.

## Distribución de la población

### Estructura por edad y sexo

Por otra parte, la distribución por sexo de los habitantes del municipio resulta bastante equilibrada: 12 693 son hombres y 12 763 son mujeres, lo que implica una relación de 99.5 hombres por cada 100 mujeres.

Distribución de la población por sexo  
al 12 de junio de 2010

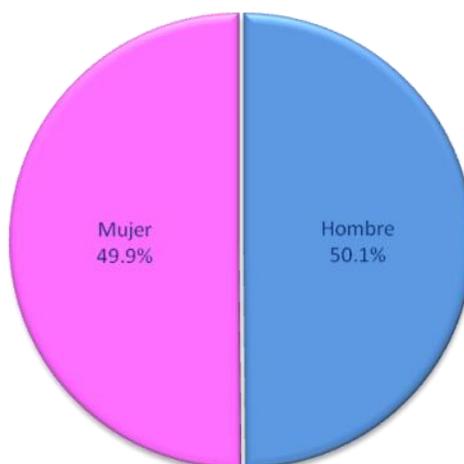


Figura 8.- Distribución de la Población. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Población			
Año	Total	Hombres	Mujeres
2010	25,456	12,693	12,763
2005	23,431	11,665	11,766
2000	20,230	10,130	10,100
1995	20,931	10,747	10,184
1990	18,363	9,401	8,962
1980	13,038	6,705	6,333

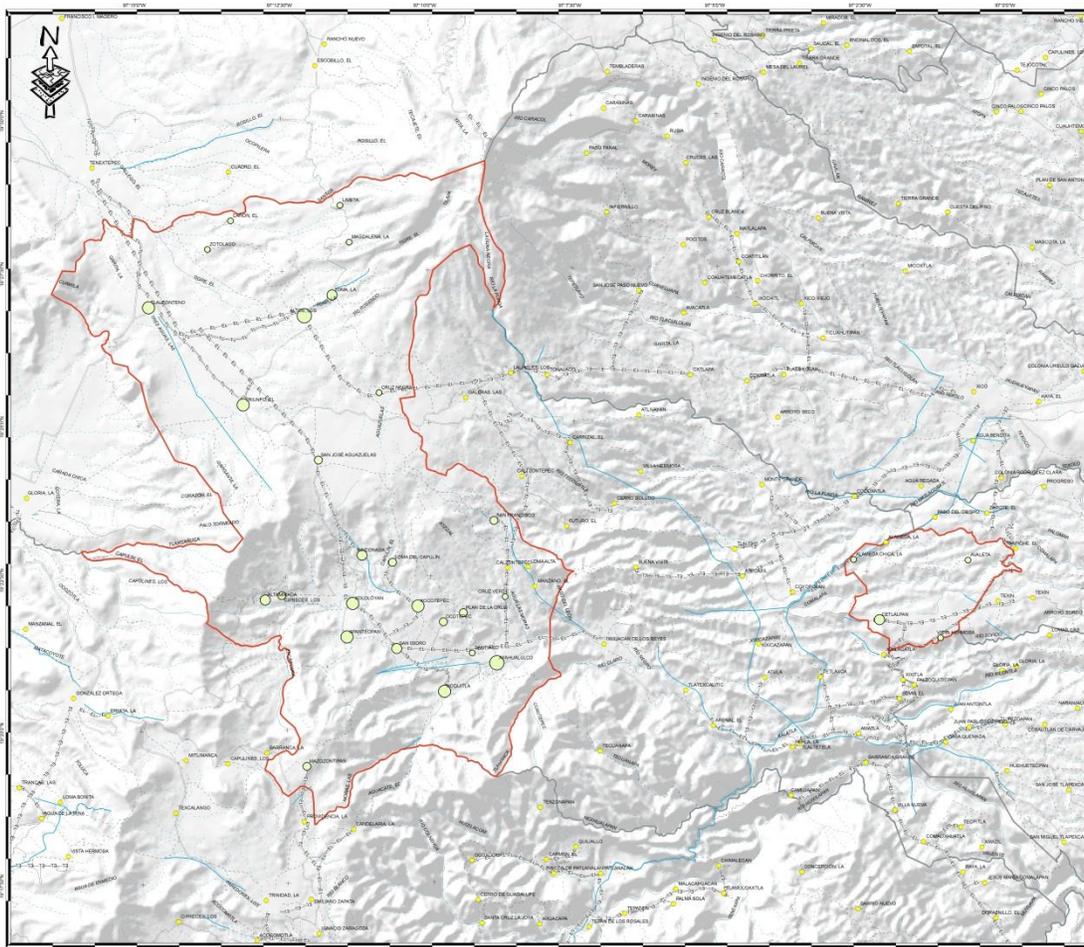
Tabla 12.- Población. Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010

### Densidad de población

La densidad en el municipio es de **147** habitantes por kilómetro cuadrado, la cual se ubica por arriba de la densidad estatal, que registra **106** habitantes.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 20 DENSIDAD DE POBLACION

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	<b>Vías terrestres</b>
▭ Limite Municipal	— Carretera Pavimentada
<b>Equipamiento</b>	— Terraceria
<b>Infraestructura</b>	— Brecha
— Acueducto	— Vereda
— Canal	— Vías ferrocarril
— Linea Eléctrica	<b>Rios</b>
— Linea Telefónica	<b>Corriente</b>
	— Perenne
	— Intermitente
	■ Cuerpos de agua
	□ Division_municipal

**Densidad de población**

- 0 - 176
- 177 - 503
- 504 - 1064
- 1065 - 2172
- 2173 - 3934

PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACION FUENTE	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 INEGI
ELABORÓ LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR	FUENTE ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (2008)

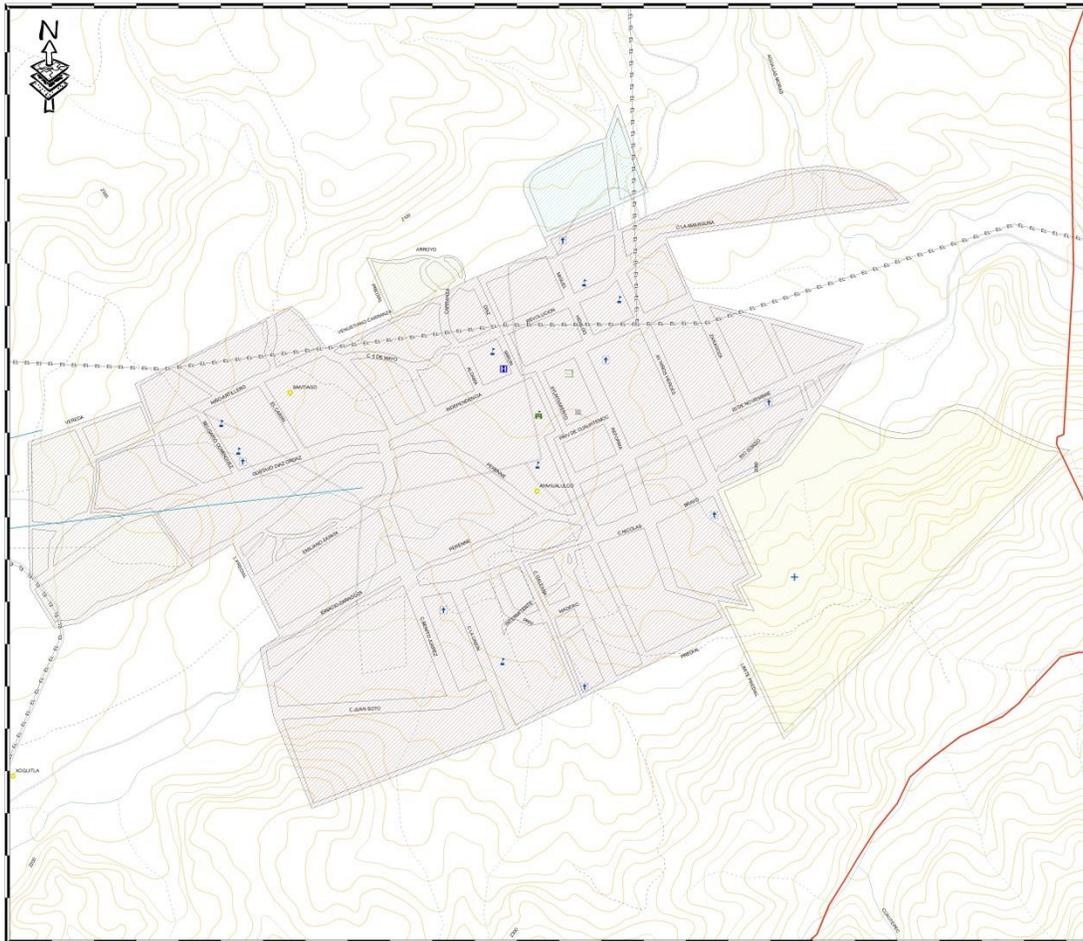
ING. CLAUDIA EVELYN  
PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
0 1000 2000 4000 6000  
1:50,000

Mapa No. 20.- Densidad de población



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 21 DENSIDAD DE POBLACION

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracería</li> <li>Brecha</li> <li>Vereda</li> <li>Vías ferrocarril</li> </ul>
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente Perenne</li> <li>Corriente Intermitente</li> <li>Curvas de Nivel</li> <li>COTA Maestra</li> <li>Auxiliar</li> <li>Cuerpos de agua</li> <li>Division_municipal</li> </ul>
<b>Equipamiento</b>	<b>AGEBS</b>
<b>Densidad de población</b>	

10-15-20 Linea Eléctrica  
 20-25-30 Linea Telefónica  
 30-35-40 Linea Telefónica  
 Nombre de Calle  
 Localidades  
 Amanzamiento  
 Limite Municipal

22  
 23 - 36  
 37 - 53  
 54 - 128  
 129 - 1406

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)	DATUM HORIZONTAL: ITRF02
ZONA UTM: 14	FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011
FUENTE: INEGI	FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)

ELABORÓ: L. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR  
 FUENTE: ING. CLAUDIA EVELYN PAJULA VAZQUEZ  
 Vo. Bo.

ESCALA GRAFICA: 1:10,000

Mapa No. 21.- Densidad de población. Localidad.



## 4.2. Características sociales como escolaridad, hacinamiento, marginación y pobreza

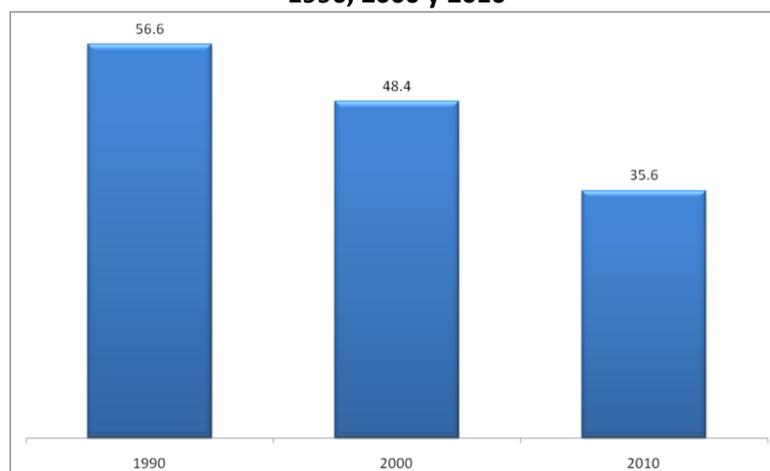
Existen tres indicadores básicos que permiten conocer las fortalezas y debilidades del sistema educativo nacional:

- ❖ la tasa de analfabetismo
- ❖ la asistencia escolar y
- ❖ la escolaridad promedio.

### Analfabetismo

El analfabetismo se refiere a la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir. En los últimos 20 años, el municipio de Ayahualulco ha disminuido su tasa de analfabetismo en 21.0 puntos porcentuales; siendo el periodo de 2000 a 2010 el que ha aportado la disminución más significativa, con el 12.8 por ciento.

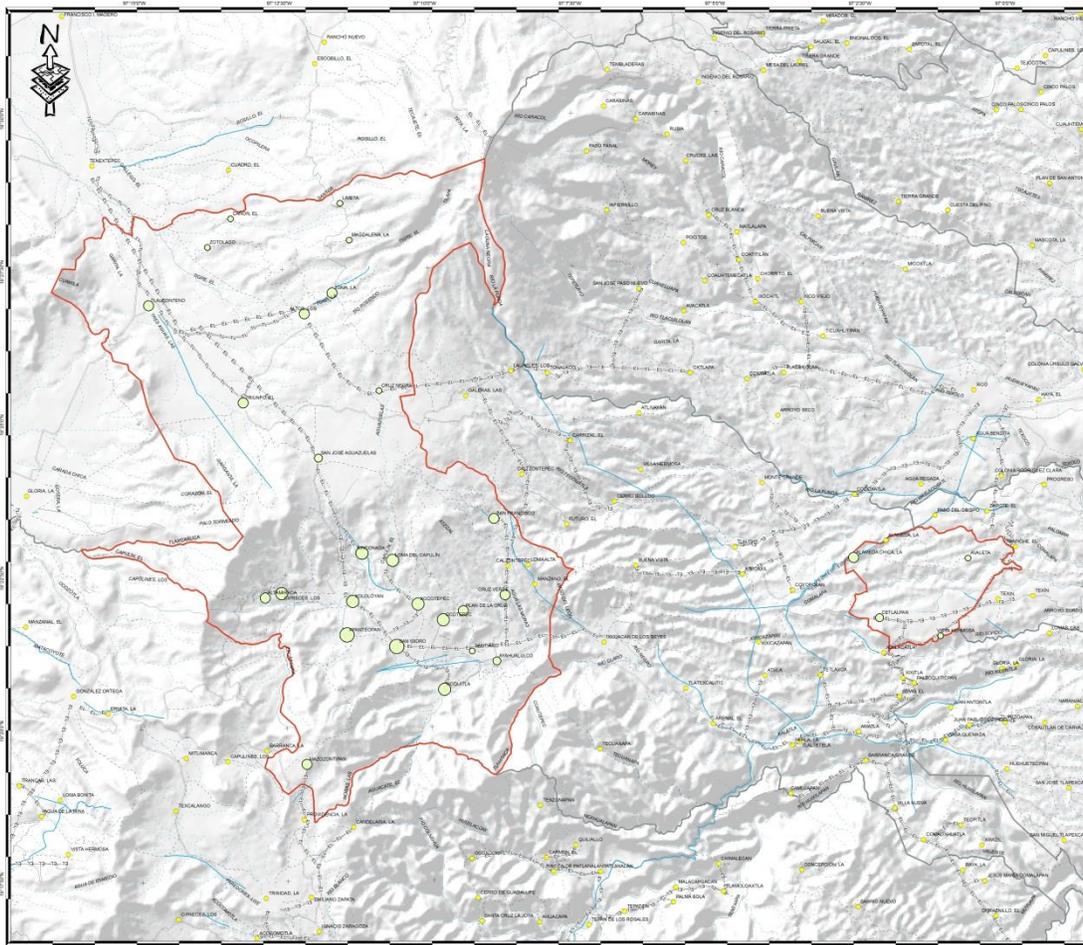
Tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más  
1990, 2000 y 2010



**Figura 9.- Tasa de analfabetismo. Fuente:** Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990 XII Censo General de Población y Vivienda 2000 Censo de Población y Vivienda 2010.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 22 PORCENTAJE DE POBLACION ANALFABETA

**SIMBOLOGIA**

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| ● Localidades      | Vías terrestres       |
| ▭ Límite Municipal | Carretera Pavimentada |
| Equipamiento       | Terracería            |
| Infraestructura    | Brecha                |
| Acueducto          | Vereda                |
| Canal              | Vías ferrocarril      |
| Linea Eléctrica    | Ríos                  |
| Linea Telefónica   | Corriente             |
| Linea Telegráfica  | Perenne               |
|                    | Intermitente          |
|                    | Cuerpos de agua       |
|                    | Division_municipal    |

**Población analfabeta**

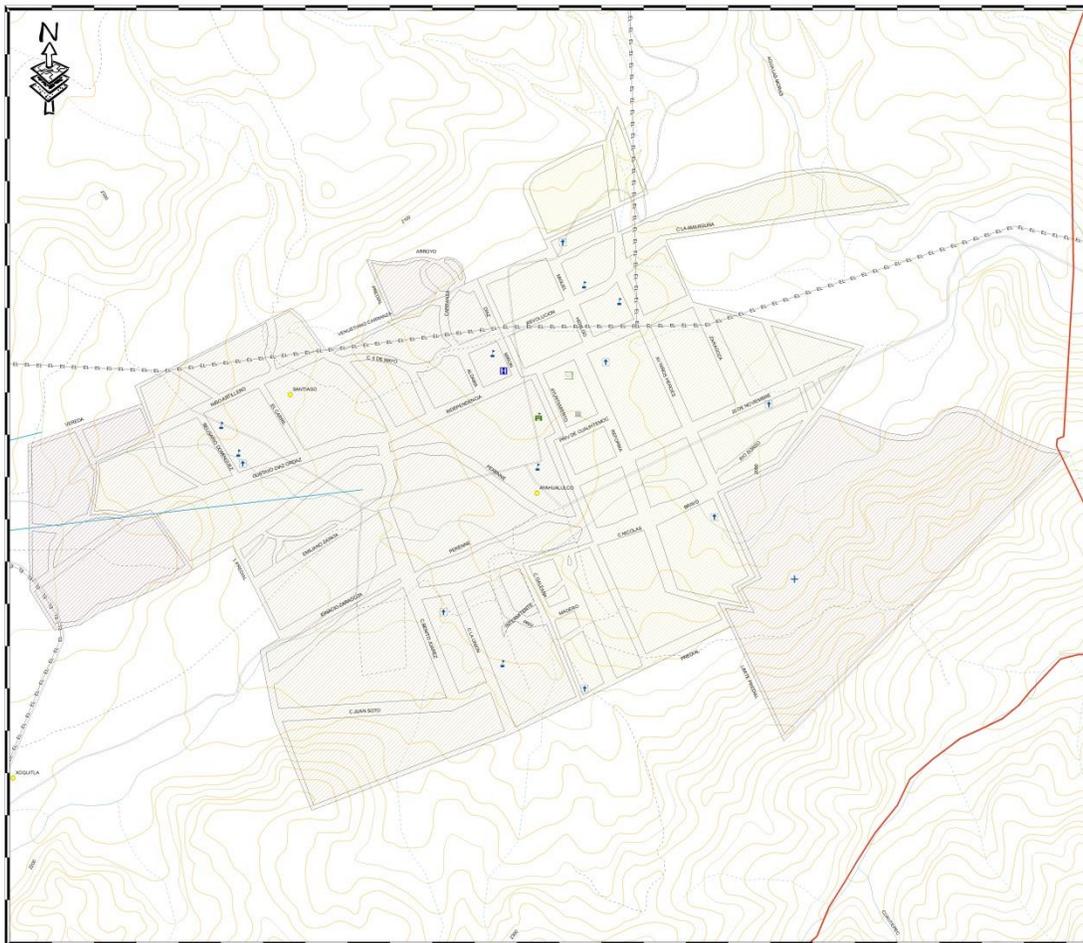
- 0
- 1 - 25.86
- 25.87 - 35
- 35.1 - 45.94
- 45.95 - 53.07

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

ELABORÓ FUENTE  
LI CLAUDIO BAUTISTA INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA  
AGUILAR V. B. (2008)

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
ESCALA GRÁFICA  
0 1000 2000 4000 6000  
1:50,000

Mapa No. 22.- Grado de analfabetismo



GOBIERNO FEDERAL SEDESOL  
PREVENCIÓN DE RIESGOS ASISTENCIADOS HUMANOS  
ICAF

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 23 POBLACION ANALFABETA

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area Verde</li> <li>Cementerio</li> <li>Escuela</li> <li>Hospital</li> <li>Mercado</li> <li>Palacio de Gobierno</li> <li>Plaza</li> <li>Templo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vias terrestres</li> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracería</li> <li>Brecha</li> <li>Vereda</li> <li>Vias ferrocarril</li> </ul>
<b>Equipamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Linea Eléctrica</li> <li>Linea Telefónica</li> <li>Linea Telefónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente</li> <li>Perenne</li> <li>Intermittente</li> <li>Curvas de Nivel</li> <li>COTA</li> <li>Maestra</li> <li>Auxiliar</li> <li>Cuerpos de agua</li> <li>Division municipal</li> </ul>
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amanzanamiento</li> <li>Limite Municipal</li> <li>Nombre de Calle</li> <li>Localidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% Población analfabeta</li> <li>17.14</li> <li>17.15 - 19.53</li> <li>19.54 - 26.46</li> <li>26.47 - 37.50</li> <li>37.51 - 41.02</li> </ul>

PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

ELABORÓ FUENTE  
LI. CLAUDIO BAUTISTA INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
AGUILAR  
Vo. Bo.  
ING. CLAUDIA EVELYN PÉREZ VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA 1:10,000

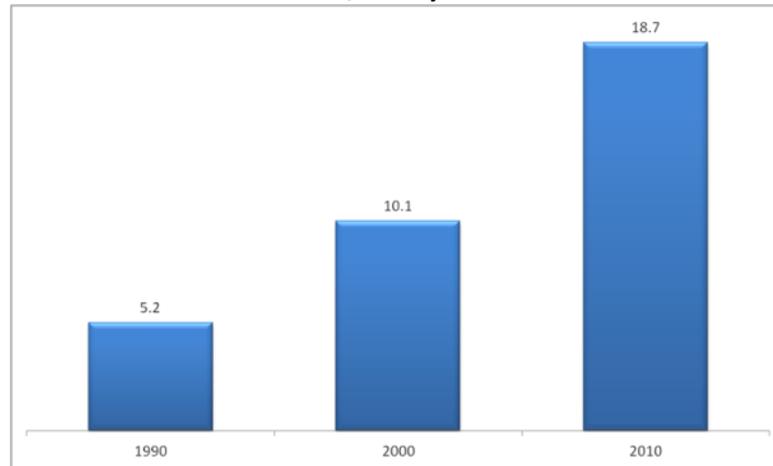
Mapa No. 23.- Grado de analfabetismo. Localidad.

### Asistencia escolar

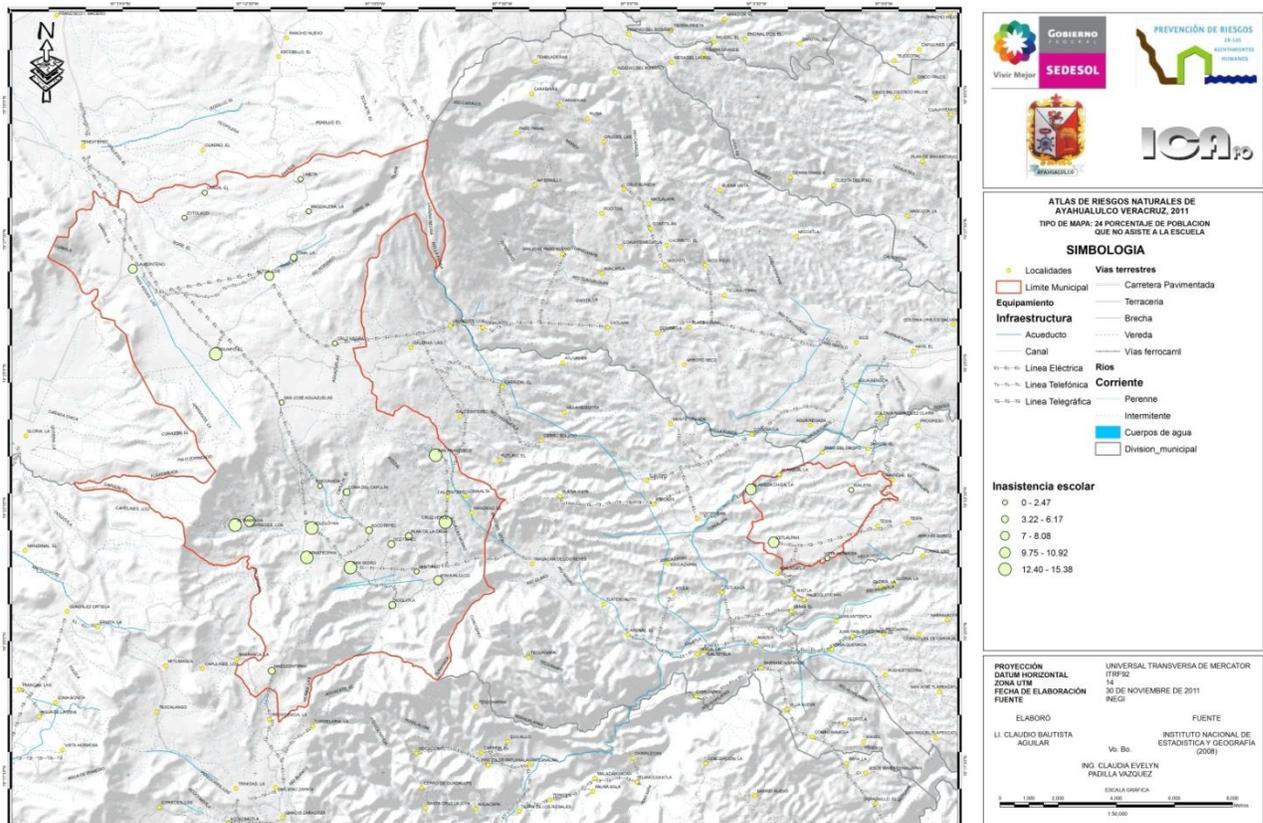
La población de 15 a 24 años que asiste a la escuela se incrementó en 13.5 puntos porcentuales en los últimos 20 años. En 1990, 5.2% asistía a la escuela, mientras que en 2010, el 18.7% de las personas en estas edades asisten a algún centro educativo. Si bien el nivel de asistencia escolar se ha incrementado, se distingue la proporción de jóvenes con participación activa en el sistema educativo.

### Porcentaje de población de 15 a 24 años que asiste a la escuela

1990, 2000 y 2010



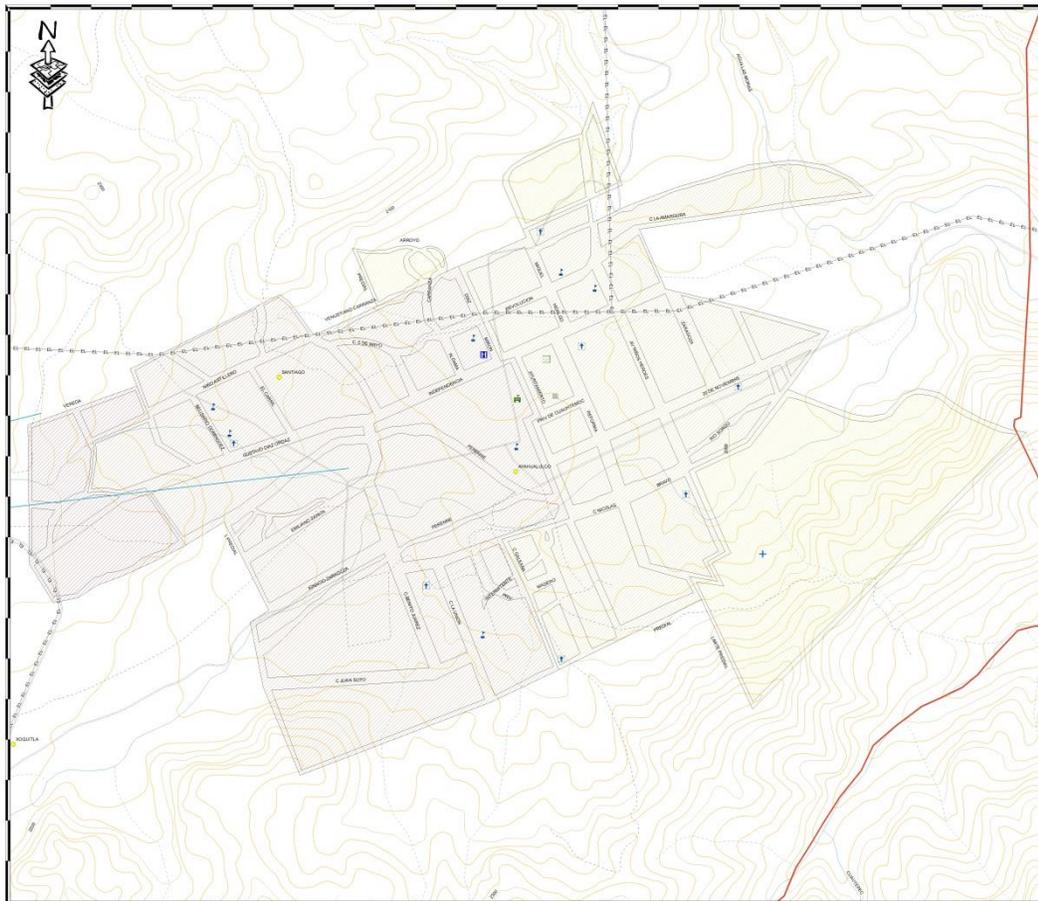
**Figura 10.- Población 15 a 24 asiste a la escuela.-** Fuente: Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990 XII Censo General de Población y Vivienda 2000 Censo de Población y Vivienda 2010.



**Mapa No. 24.- Porcentaje de población que no asiste a la escuela**



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 25 POBLACION QUE NO ASISTE A LA ESCUELA

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<b>Vías terrestres</b>
Area Verde	Carretera Pavimentada
Cementerio	Terracena
Escuela	Brecha
Hospital	Vereda
Mercado	Vías ferrocarril
Palacio de Gobierno	<b>Ríos</b>
Plaza	Perenne
Templo	Intermitente
<b>Equipamiento</b>	<b>Corriente</b>
<b>Infraestructura</b>	Curvas de Nivel
Acueducto	Maestra
Canal	Auxiliar
Linea Eléctrica	Cuerpos de agua
Linea Telefónica	Division_municipal
Linea Telegráfica	<b>AGEBS</b>
Nombre de Calle	<b>Inasistencia escolar</b>
Localidades	0
Amanzanamiento	3.84
Limite Municipal	8.83
	22.22

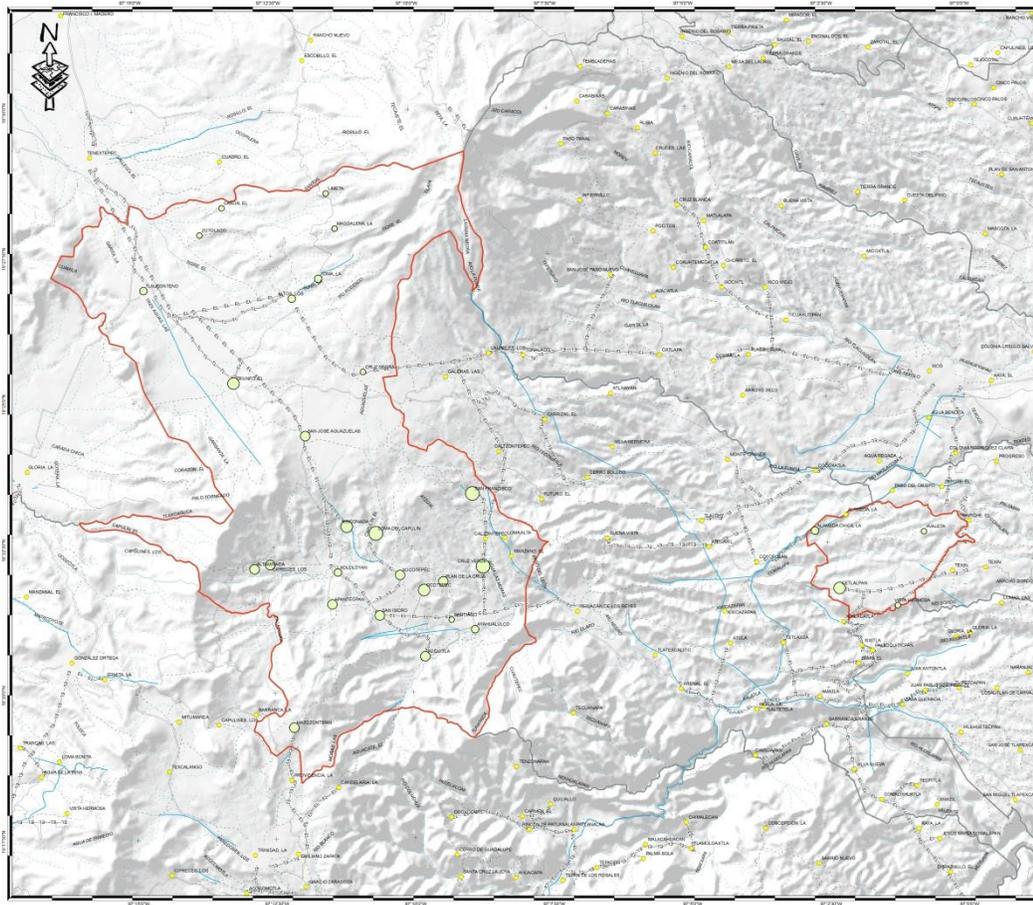
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
LI CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
Vb. Bb.  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
ESCALA GRÁFICA: 1:5,000

Mapa No. 25.- Porcentaje de población que no asiste a la escuela. Localidad.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
 TIPO DE MAPA: 26 PORCENTAJE DE POBLACION CON EDUCACION BASICA INCOMPLETA

SIMBOLOGIA

● Localidades	<b>Vias terrestres</b>
▭ Límite Municipal	— Carretera Pavimentada
<b>Equipamiento</b>	— Terracería
<b>Infraestructura</b>	— Brecha
— Acueducto	— Vereda
— Canal	— Vias ferrocarril
— Línea Eléctrica	<b>Rios</b>
— Línea Telefónica	<b>Corriente</b>
— Línea Telegráfica	— Perenne
	— Intermitente
	■ Cuerpos de agua
	□ Division_municipal

Educación básica incompleta

○ 0
○ 23.38 - 26.41
○ 28.08 - 30.77
○ 31.69 - 33.80
○ 36.76 - 39

PROYECCIÓN	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	30 DE NOVIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)
	Vs. Bv.
	ING. CLAUDIA EVELYN PRDELLA VAZQUEZ

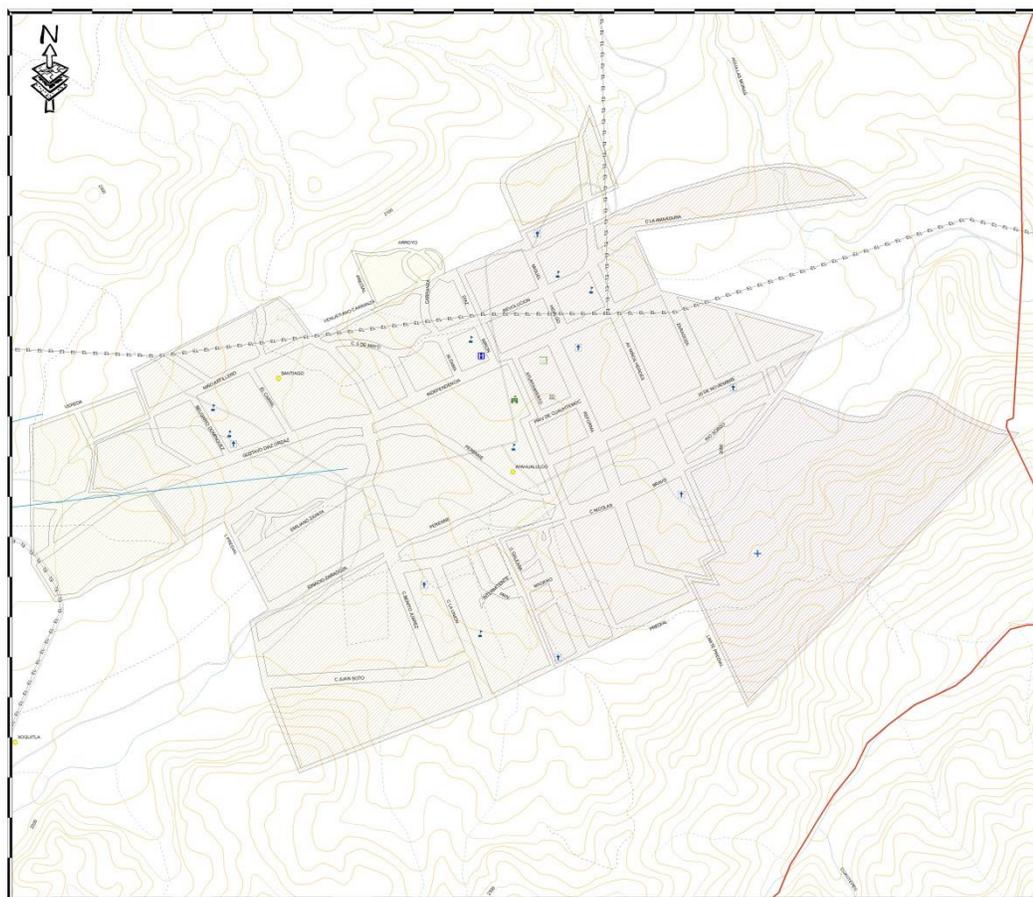
ESCALA GRÁFICA

1:50,000

Mapa No. 26.- Porcentaje de población con educación básica incompleta



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



GOBIERNO FEDERAL SEDESOL VIVIR MEJOR

PREVENCIÓN DE RIESGOS ASISTENCIADOS FINANCIADOS

GOBIERNO LOCAL AYAHUALULCO

ICA

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 27 POBLACION CON EDUCACION BASICA INCOMPLETA

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<b>Vias terrestres</b>
Area Verde	Carretera Pavimentada
Cementerio	Terraceria
Escuela	Brecha
Hospital	Vereda
Mercado	Vias ferrocarril
Palacio de Gobierno	<b>Rios</b>
Plaza	Corriente
Templo	Perenne
<b>Equipamiento</b>	Intermitente
<b>Infraestructura</b>	<b>Curvas de Nivel</b>
Acueducto	Maestra
Canal	Auxiliar
Línea Eléctrica	Cuerpos de agua
Línea Telefónica	Division municipal
Línea Telegráfica	<b>AGEBS</b>
Nombre de Calle	<b>% Educación Incompleta</b>
Localidades	13.63
Amanzanamiento	20.51
Límite Municipal	28.57 - 29.72
	33.07
	68.75

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
LI CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)

ING. CLAUDIA EVELYN PODELA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA: 0 100 200 400 600 800  
1:5,000

Mapa No. 27.- Porcentaje de población con educación básica incompleta

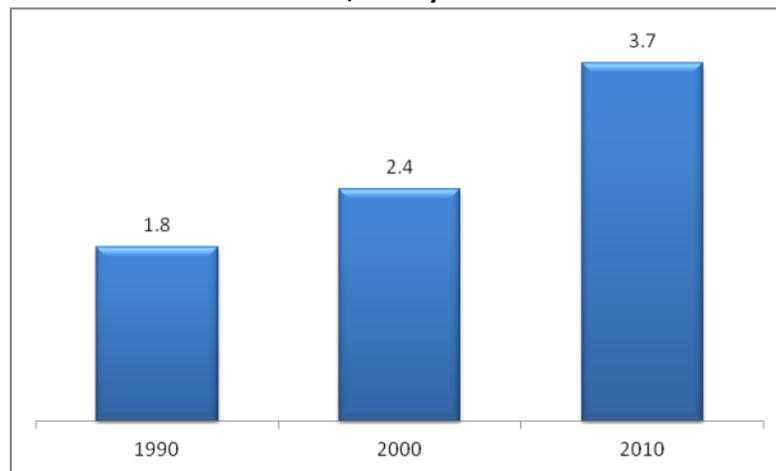
### Grado promedio de Escolaridad

El grado promedio de escolaridad permite conocer el nivel de educación de una población determinada, se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo estatal.

En el municipio de Ayahuatlulco, el promedio de escolaridad pasó de 1.8 en 1990 a 3.7 años en 2010 y se encuentra en **los últimos lugares de la entidad**, solo por arriba de 3 municipios (La Perla, Tehuipango y Mixtla de Altamirano).



### Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más 1990, 2000 y 2010



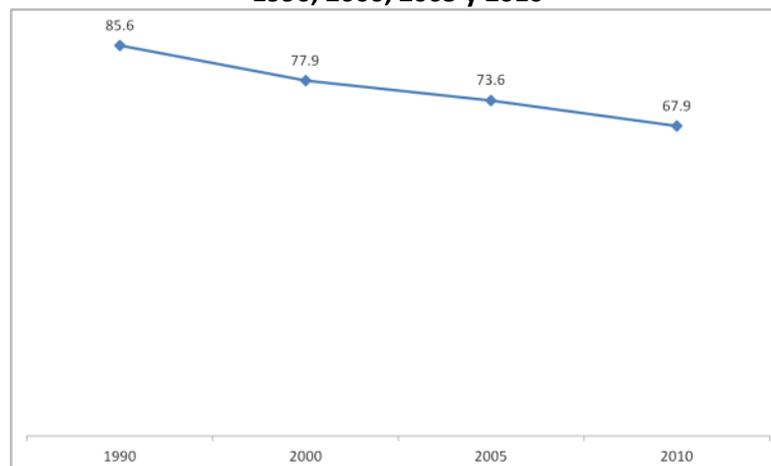
**Figura 11.- Grado promedio población 15 años.-** Fuente: Fuente: INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990 XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Censo de Población y Vivienda 2010.

### Hacinamiento

Se considera que en una vivienda existe hacinamiento cuando duermen en un cuarto más de dos personas, lo cual produce consecuencias en la salud física y mental de los individuos. Cabe señalar que una alta densidad de personas genera incomodidades que vulneran el adecuado desenvolvimiento de las funciones biológicas que pudieran afectar en el rendimiento laboral y educacional, y que a su vez, actúan como factores reproductores de la pobreza.

En el municipio se puede observar que para el año 1990, en 86 de cada 100 viviendas contaban con esta problemática, mientras que para el año 2010 se redujo a 68 de cada 100 viviendas; dicha proporción aun resulta muy elevada.

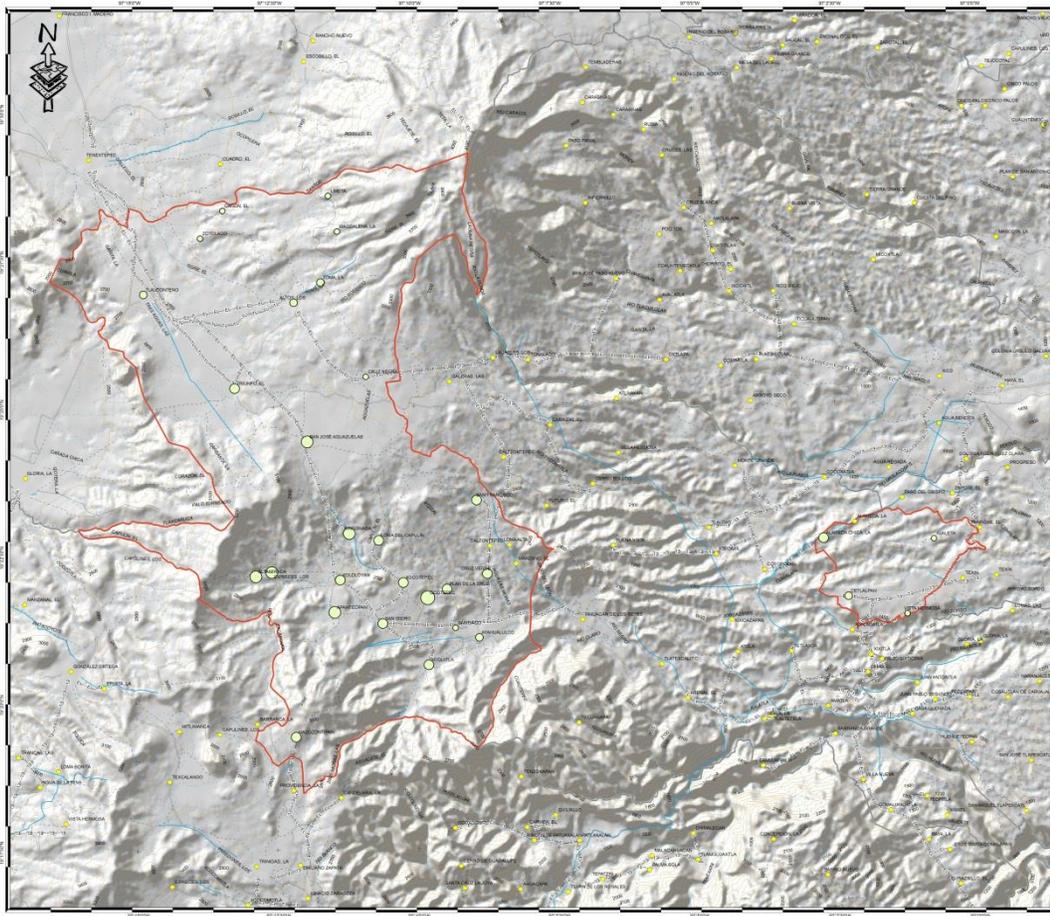
### Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento 1990, 2000, 2005 y 2010



**Figura 12.- Porcentaje de vivienda nivel hacinamiento.-** Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Censo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ 2011  
TIPO DE MAPA: 28 GRADO DE HACINAMIENTO

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	Vías terrestres
▭ Limite Municipal	Carretera Pavimentada
<b>Equipamiento</b>	Terracería
<b>Infraestructura</b>	Brecha
— Acueducto	Vereda
— Canal	Vías ferrocarril
— Linea Eléctrica	<b>Ríos</b>
— Linea Telefónica	Corriente
— Linea Telegráfica	Perenne
	Intermittente
	<b>Curvas de Nivel</b>
	Maestra
	Cuerpos de agua
	Division_municipal

**Grado de Hacinamiento**

- 0
- 1.38 - 1.58
- 1.65 - 1.94
- 2.04 - 2.31
- 2.70

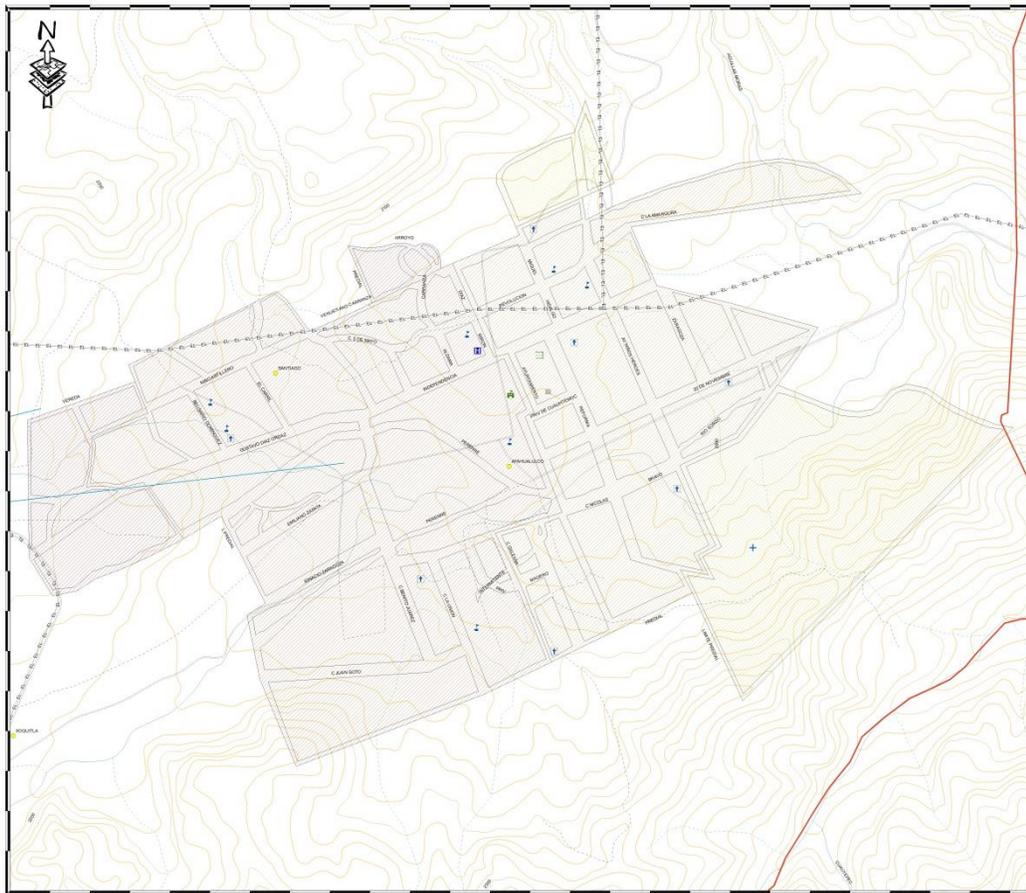
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: UTM  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACION: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR, ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (AÑO 2008)

ESCALA GRÁFICA  
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000  
1:50,000

Mapa No. 28.- Hacinamiento



Logos: GOBIERNO FEDERAL SEDESOL, GOBIERNO VERACRUZ, PREVENCIÓN DE RIESGOS, ICAFO

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 29 GRADO DE HACINAMIENTO

**SIMBOLOGÍA**

<b>Servicios</b>	<b>Vías terrestres</b>
● Área Verde	— Carretera Pavimentada
+ Cementerio	— Terracería
⌘ Escuela	— Brecha
⌘ Hospital	— Vereda
⌘ Mercado	— Vías ferrocarril
⌘ Palacio de Gobierno	<b>Rios</b>
⌘ Plaza	— Corriente
⌘ Templo	— Perenne
<b>Equipamiento</b>	— Intermitente
<b>Infraestructura</b>	<b>Curvas de Nivel</b>
— Acueducto	— COTA
— Canal	— Maestra
— Línea Eléctrica	— Auxiliar
— Línea Telefónica	— Cuerpos de agua
— Línea Telegráfica	— División municipal
— Nombre de Calle	<b>AGEBS</b>
● Localidades	<b>Grado de hacinamiento</b>
— Amanzamiento	— 1.15
— Limite Municipal	— 1.22
	— 1.36
	— 1.49
	— 1.80 - 1.88

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
Ll. CLAUDIO BALTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VÁZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 1:15,000

Mapa No. 29.- Hacimiento. Localidad.

## Marginación

### Índice de Marginación

De acuerdo con la última publicación del índice de marginación, en 2010 el municipio de Ayahualulco obtuvo un índice de marginación de 1.23087, por lo que se le considera con un grado de marginación muy alto, ocupando el lugar número 291 a nivel nacional y el lugar 24 a nivel estatal, ubicándose entre los municipios con mayor marginación. Se puede observar que el grado de marginación muy alto se ha mantenido durante los últimos 10 años; solo su posición dentro del contexto nacional es la que ha variado ligeramente.



Evolución del Índice y Grado de Marginación					
Índice de Marginación, 2000:	1.20417	Grado de Marginación, 2000:	Muy Alto	Lugar en el contexto nacional, 2000:	304
Índice de Marginación, 2005:	1.24759	Grado de Marginación, 2005:	Muy Alto	Lugar en el contexto nacional, 2005:	287
Índice de Marginación, 2010:	1.23087	Grado de Marginación, 2010:	Muy Alto	Lugar en el contexto nacional, 2010:	291

Tabla 13.- Evolución índice y grado Marginación. Estimaciones del CONAPO con base en INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005, y Censo de Población y Vivienda 2010

## Pobreza

### Pobreza por ingresos y grado de rezago social

Las estimaciones de pobreza por ingresos elaboradas por el CONEVAL, identifican tres tipos de pobreza, de acuerdo con el nivel de ingresos, la educación, el acceso a servicios básicos y de salud, la alimentación y la vivienda de la población.

En el año 2005, los habitantes del municipio de Ayahuatlulco que vivían en condiciones de pobreza alimentaria representaban poco más de la mitad del total municipal, con 57.4%; en tanto que el 66.9% vivía en pobreza de capacidades y 85.2% en situación de pobreza patrimonial.

#### Pobreza por ingresos y grado de rezago social, 2005

Concepto	Referencia
Población en situación de pobreza alimentaria <sup>1</sup>	57.4%
Población en situación de pobreza de capacidades <sup>2</sup>	66.9%
Población en situación de pobreza de patrimonio <sup>3</sup>	85.2%
Grado de rezago social	Alto
Lugar que ocupa a nivel estatal (Rezago)	23

Fuente: CONEVAL

**1 Pobreza alimentaria:** incapacidad para obtener una canasta básica alimentaria, aun si se hiciera uso de todo el ingreso disponible en el hogar en comprar sólo los bienes de dicha canasta.

**2 Pobreza de capacidades:** insuficiencia del ingreso disponible para adquirir el valor de la canasta alimentaria y efectuar los gastos necesarios en salud y educación, aun dedicando el ingreso total de los hogares nada más que para estos fines.

**3 Pobreza de patrimonio:** insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria, así como realizar los gastos necesarios en salud, vestido, vivienda, transporte y educación, aunque la totalidad del ingreso del hogar fuera utilizado exclusivamente para la adquisición de estos bienes y servicios.



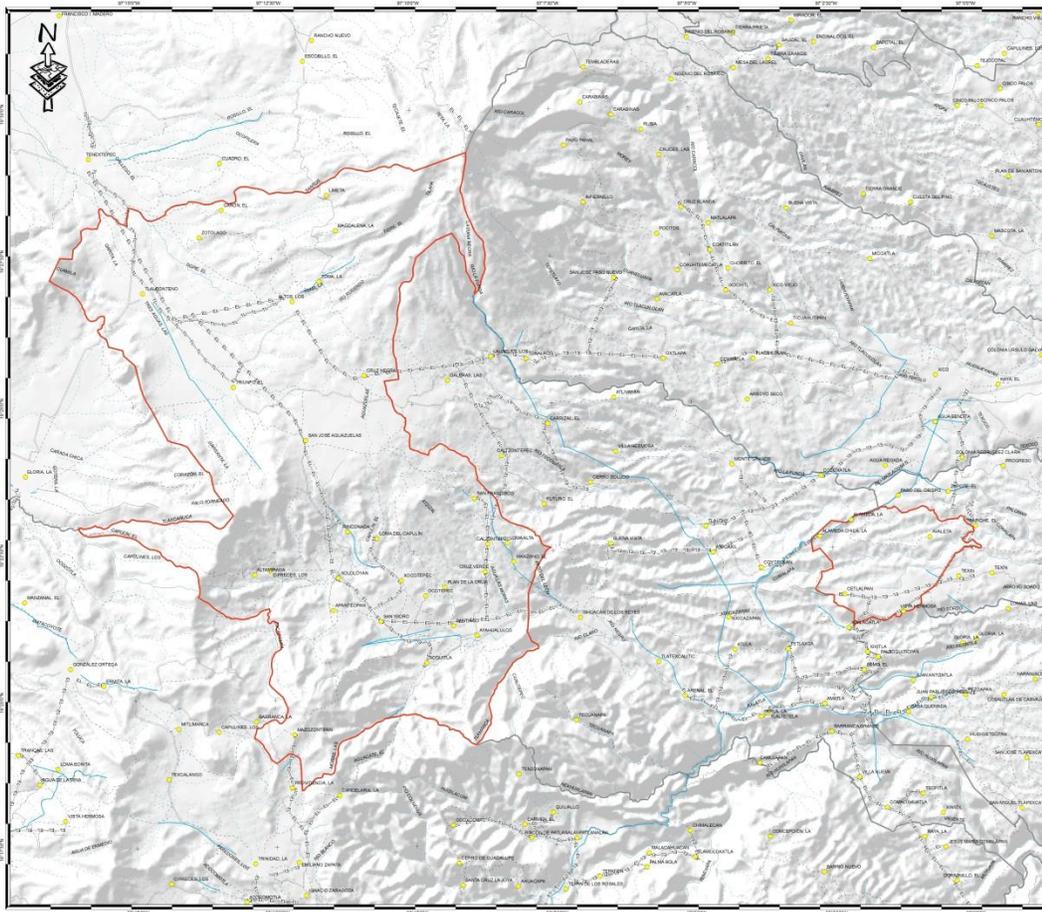
**Tabla 14.- Pobreza por ingreso y grado de rezago social**

Localidad	Índice de Marginación	Grado de Marginación
Ayahuatlulco	0.031485	Alto
Altamirada	0.91008	Muy alto
Los Altos	0.059656	Alto
Apanteopan	1.045556	Muy alto
Calzontepec	0.546245	Alto
Cetlalpan	0.027484	Alto
Xocotepec	0.554743	Alto
Xololoyan	0.74401	Muy alto
Mazazontipan	0.532893	Alto
Ocotepec	0.712565	Muy alto
San Isidro	0.685446	Muy alto
Tlalconteno	0.116856	Alto
La Toma	0.439801	Alto
El Triunfo	0.31095	Alto
San Antonio Xoquitla	0.560268	Alto
Rinconada	0.753725	Muy alto
San José Aguazuelas	0.716921	Muy alto
La Alameda Chica	0.759808	Muy alto
El Diez	-0.121177	Alto
Loma del Capulín	0.392994	Alto
Plan de la Cruz	0.777643	Muy alto
El Ciprés	0.711408	Muy alto
El Naranjito	1.142998	Muy alto
San Francisco	0.718119	Muy alto
El Potrero	1.691935	Muy alto
Cruz Verde	0.832924	Muy alto
El Rosario	0.786428	Muy alto
El Tigre	0.652073	Muy alto
Casa Blanca	0.839543	Muy alto

**Tabla 15.- Índice de Marginación por localidad** Fuente: estimaciones del CONAPO con base en INEGI, XII Censo de Población y Vivienda 2000, II Conteo de Población y Vivienda 2005



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlucó, Ver.



**PREVENCIÓN DE RIESGOS**  
EN LOS  
GOBIERNOS  
LOCALES

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUATLUCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 30 INDICE DE MARGINACIÓN

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	<b>Vías terrestres</b>
▭ Limite Municipal	— Carretera Pavimentada
<b>Equipamiento</b>	— Terracería
<b>Infraestructura</b>	— Brecha
— Acueducto	— Vereda
— Canal	— Vías ferroviarias
— — — Línea Eléctrica	<b>Ríos</b>
— — — Línea Telefónica	— Perenne
— — — Línea Telefónica	— Intermitente
	■ Cuerpos de agua
	▭ División_municipal

**Índice de Marginación**

- 0 - 0.11
- 0.31 - 0.44
- 0.53 - 0.56
- 0.68 - 0.83
- 0.91 - 1.04

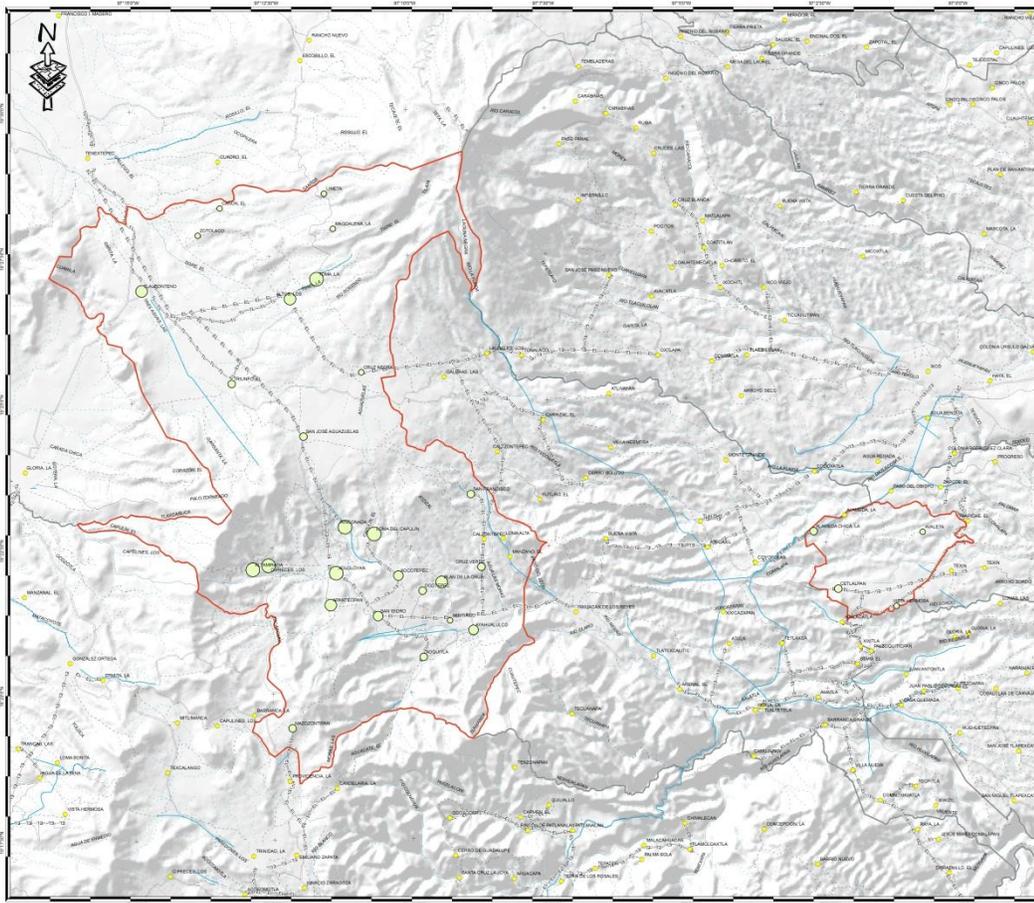
<p>PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ZONA UTM 14 FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 FUENTE INEGI</p>	<p>FUENTE CONSEJO NACIONAL DE POBLACION Vo. Bo.</p>
<p>ELABORÓ LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR</p>	<p>ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ</p>

ESCALA GRAFICA  
1:50,000

Mapa No. 30.- Índice de marginación



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 31 PORCENTAJE DE POBLACION SIN ACCESO A SERVICIOS DE SALUD

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	— Vias terrestres
▭ Limite Municipal	— Carretera Pavimentada
Equipamiento	— Terraceria
Infraestructura	— Brecha
— Acueducto	— Vereda
— Canal	— Vias ferroviari
— Linea Eléctrica	<b>Rios</b>
— Linea Telefónica	— Perenne
— Linea Telegráfica	— Intermite
	■ Cuerpos de agua
	▭ Division_municipal

**Servicios de salud**

- 0
- 21.45 - 30.33
- 35.94 - 42.77
- 47.67 - 51.85
- 76.78 - 96.57

PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACION 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

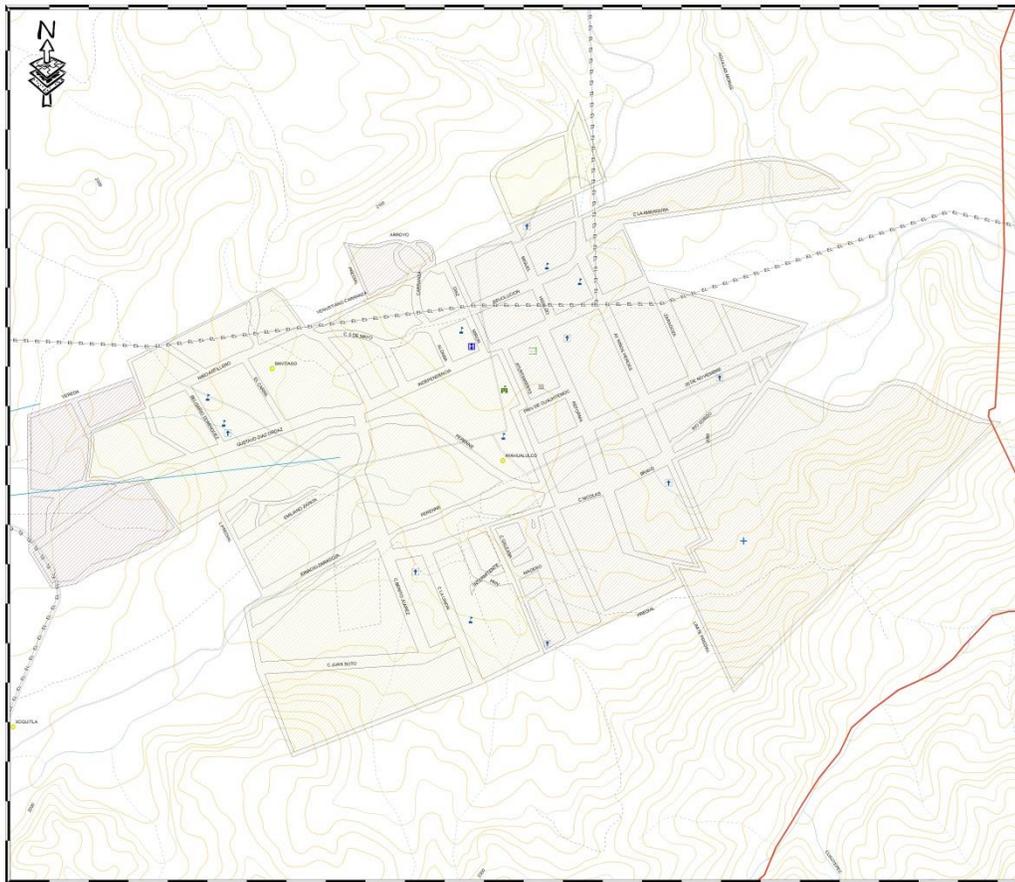
ELABORO FUENTE  
LI. CLAUDIO BAUTISTA INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA  
AGUILAR Vo. Bo. (2008)

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
ESCALA GRAFICA 1:50,000

Mapa No. 31.- Población sin servicios de Salud



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio  
de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 32 POBLACION SIN SERVICIOS DE SALUD

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<b>Vias terrestres</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Area Verde</li> <li>Cementerio</li> <li>Escuela</li> <li>Hospital</li> <li>Mercado</li> <li>Palacio de Gobierno</li> <li>Plaza</li> <li>Templo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracena</li> <li>Brecha</li> <li>Vereda</li> <li>Vias ferrocarril</li> </ul>
<b>Equipamiento</b>	<b>Rios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Linea Eléctrica</li> <li>Linea Telefónica</li> <li>Linea Telefónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perenne</li> <li>Intermitente</li> </ul>
<b>Infraestructura</b>	<b>Corriente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Amanzanamiento</li> <li>Limite Municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Curvas de Nivel</li> <li>COTA</li> <li>Maestra</li> <li>Auxiliar</li> <li>Cuerpos de agua</li> <li>Division municipal</li> </ul>
<b>AGEBS</b>	<b>sin_serv_s</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de Calle</li> <li>Localidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>26.41</li> <li>34.42</li> <li>35.67 - 36.36</li> <li>44.44</li> <li>55.46</li> </ul>

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

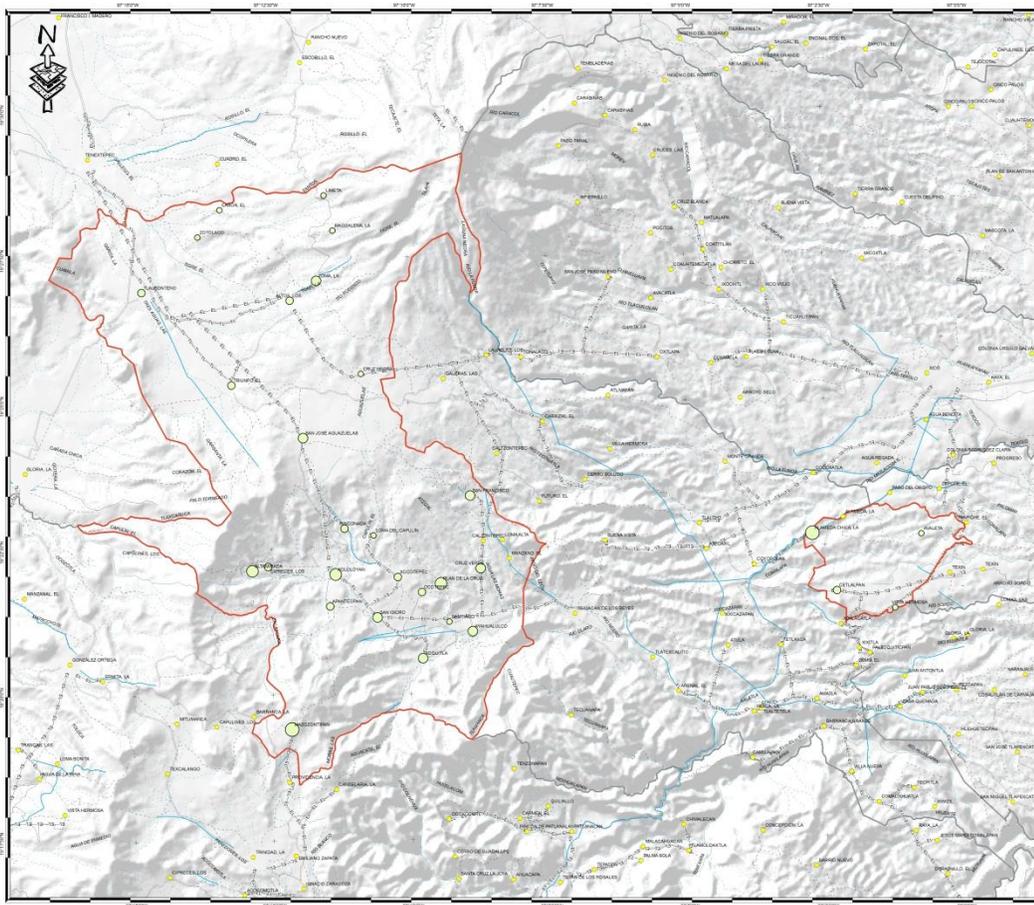
ELABORÓ: L.I. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR  
 FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA: 1:50,000

Mapa No. 32.- Población sin servicios de Salud. Localidad.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 33 PORCENTAJE DE POBLACION CON PISO DE TIERRA

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	— Vías terrestres
▭ Limite Municipal	— Carretera Pavimentada
Equipamiento	— Terracería
Infraestructura	— Brecha
— Acueducto	— Vereda
— Canal	— Vías ferroviari
— Linea Eléctrica	<b>Rios</b>
— Linea Telefónica	— Perenne
— Linea Telegráfica	— Intermitente
	■ Cuerpos de agua
	□ Division_municipal

**Piso de Tierra**

- 0
- 3.49 - 5.73
- 6.95 - 9.63
- 11.76 - 12.19
- 17.24 - 18.75

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

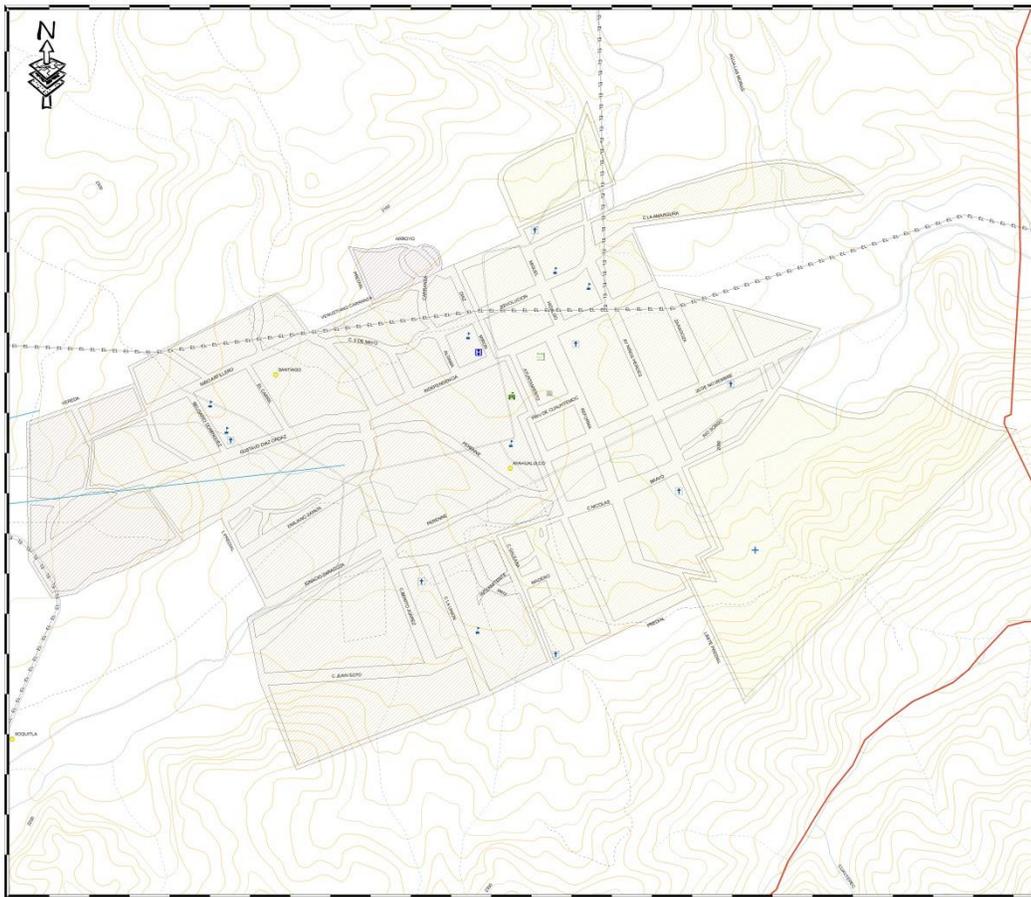
ELABORO FUENTE  
LI. CLAUDIO BAUTISTA INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (2008)  
AGUILAR  
ING. CLAUDIA EVELYN PRDILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA  
0 1000 2000 3000 4000  
1:50,000

Mapa No. 33.- Porcentaje de población con piso de tierra



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 34 POBLACION CON PISO DE TIERRA

**SIMBOLOGIA**

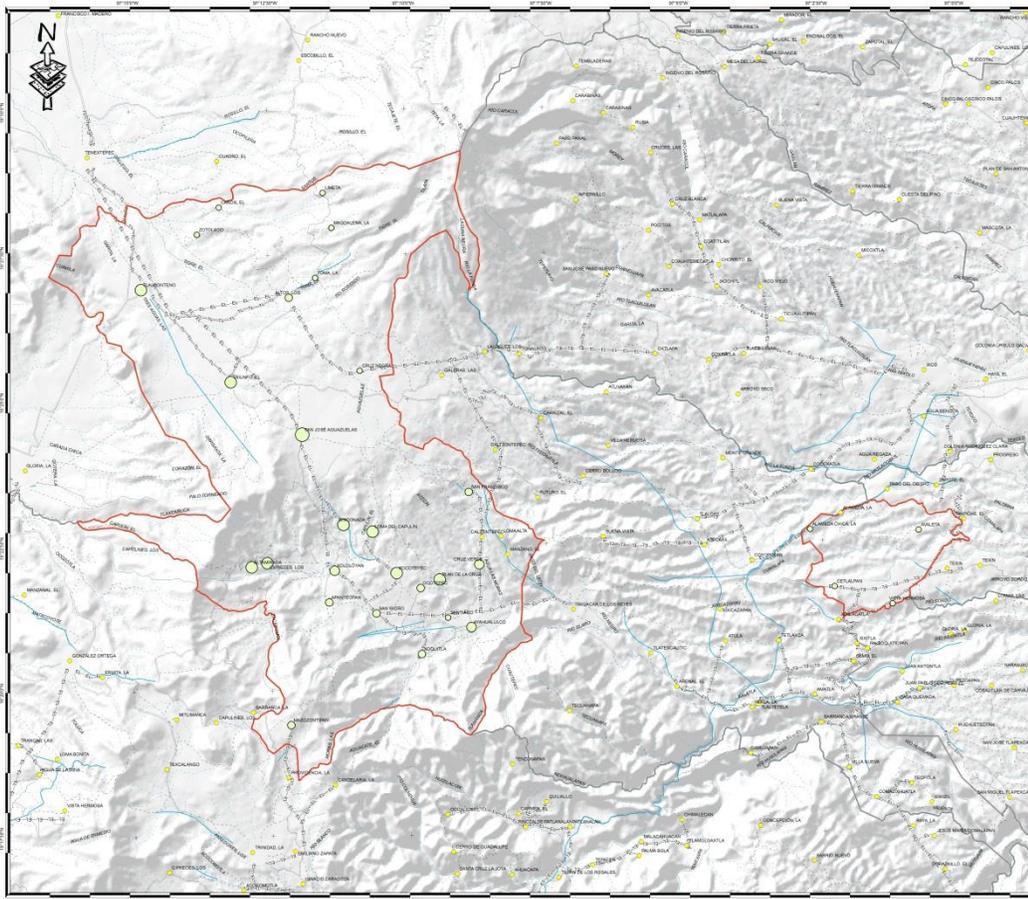
<b>Servicios</b>	<b>Vias terrestres</b>
<b>Servicio</b>	Carretera Pavimentada
Area Verde	Terraceria
Cementerio	Brecha
Escuela	Vereda
Hospital	Vias ferrocarril
Mercado	
Palacio de Gobierno	<b>Rios</b>
Plaza	Corriente
Templo	Perenne
	Intermitente
<b>Equipamiento</b>	<b>Curvas de Nivel</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>COTA</b>
Acueducto	Maestra
Canal	Auxiliar
Linea Eléctrica	Cuerpos de agua
Linea Telefónica	Division_municipal
Linea Telegráfica	
Nombre de Calle	<b>AGEBS</b>
Localidades	<b>Piso de tierra</b>
Amanzanamiento	0
Limite Municipal	6.61
	8.54
	17.39
	42.85

<b>PROYECCION</b>	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
<b>DATUM HORIZONTAL</b>	ITRF92
<b>ZONA UTM</b>	14
<b>FECHA DE ELABORACION</b>	30 DE NOVIEMBRE DE 2011
<b>FUENTE</b>	INEGI
<b>ELABORO</b>	<b>FUENTE</b>
LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ
	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (2008)
	Vo. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ
	ESCALA GRAFICA
	0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
	1:5,000

Mapa No. 34.- Porcentaje de población con piso de tierra. Localidad.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 35 PORCENTAJE DE POBLACION SIN AGUA ENTUBADA

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	Vías terrestres
▭ Límite Municipal	Carretera Pavimentada
Equipamiento	Terracería
Infraestructura	Brecha
Acueducto	Vereda
Canal	Vías ferroviarias
—●— Línea Eléctrica	Ríos
—●— Línea Telefónica	Corriente
—●— Línea Telefónica	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de agua
	División municipal

**Sin agua entubada**

○ 0 - 1.25
○ 1.72 - 4.70
○ 7.89 - 9.75
○ 13.95 - 31.14
○ 83.33

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

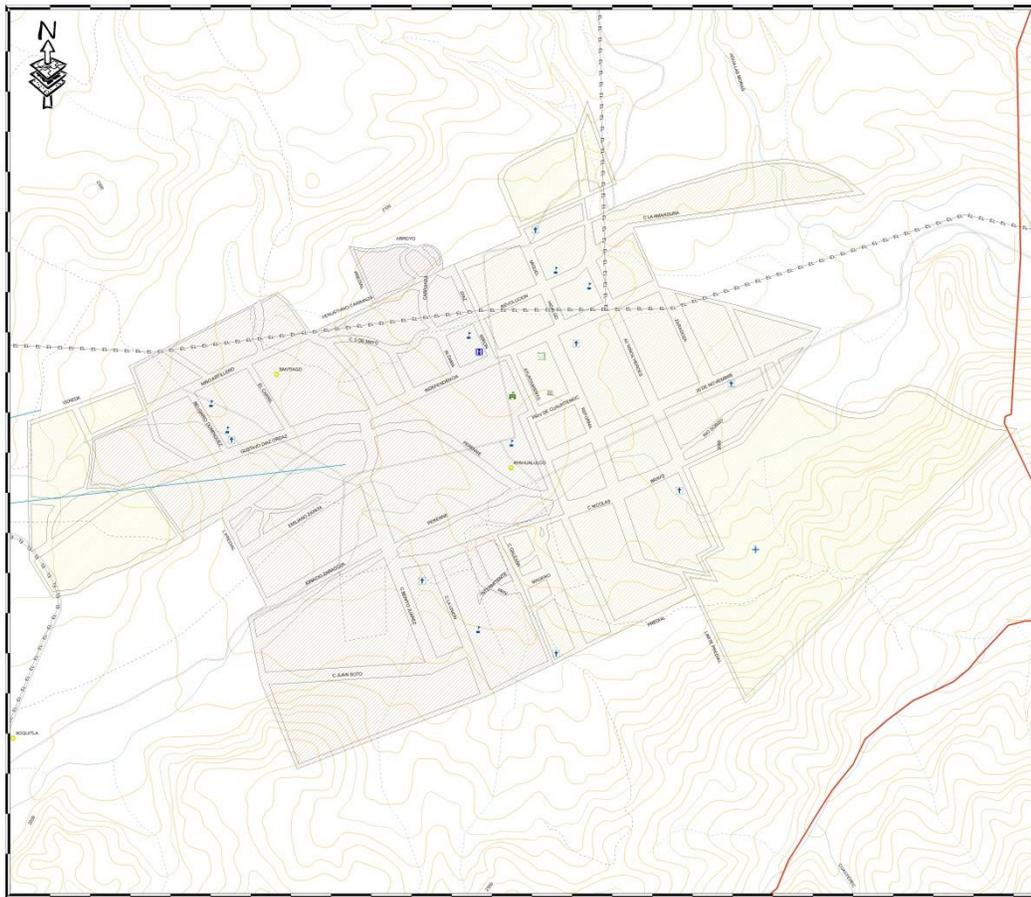
ELABORÓ: FUENTE:  
L. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
V. B. ING. CLAUDIA EVELYN PAZILLA VAQUÍEZ

ESCALA GRÁFICA: 1:50,000

Mapa No. 35.- Porcentaje de población que no cuenta con agua entubada.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 36 POBLACION SIN AGUA ENTUBADA

**SIMBOLOGIA**

<p><b>Servicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Area Verde</li> <li>Cementerio</li> <li>Escuela</li> <li>Hospital</li> <li>Mercado</li> <li>Palacio de Gobierno</li> <li>Plaza</li> <li>Templo</li> </ul> <p><b>Equipamiento</b></p> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Línea Eléctrica</li> <li>Línea Telefónica</li> <li>Línea Telegráfica</li> <li>Nombre de Calle</li> <li>Localidades</li> <li>Amanzanamiento</li> <li>Limite Municipal</li> </ul>	<p><b>Vias terrestres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracena</li> <li>Brecha</li> <li>Vareda</li> <li>Vias ferrocarril</li> </ul> <p><b>Rios</b></p> <p><b>Corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perenne</li> <li>Intermitente</li> </ul> <p><b>Curvas de Nivel</b></p> <p><b>COTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maestra</li> <li>Auxiliar</li> </ul> <p><b>AGEBS</b></p> <p><b>Sin agua entubada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>6.61</li> <li>10.67</li> <li>100</li> </ul>
---	--

**PROYECCIÓN** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

**DATUM HORIZONTAL** ITRF92

**ZONA UTM** 14

**FECHA DE ELABORACIÓN** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011

**FUENTE** INEGI

**ELABORÓ** FUENTE

**LI. CLAUDIO BALTIMISTA AGUILAR** ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)

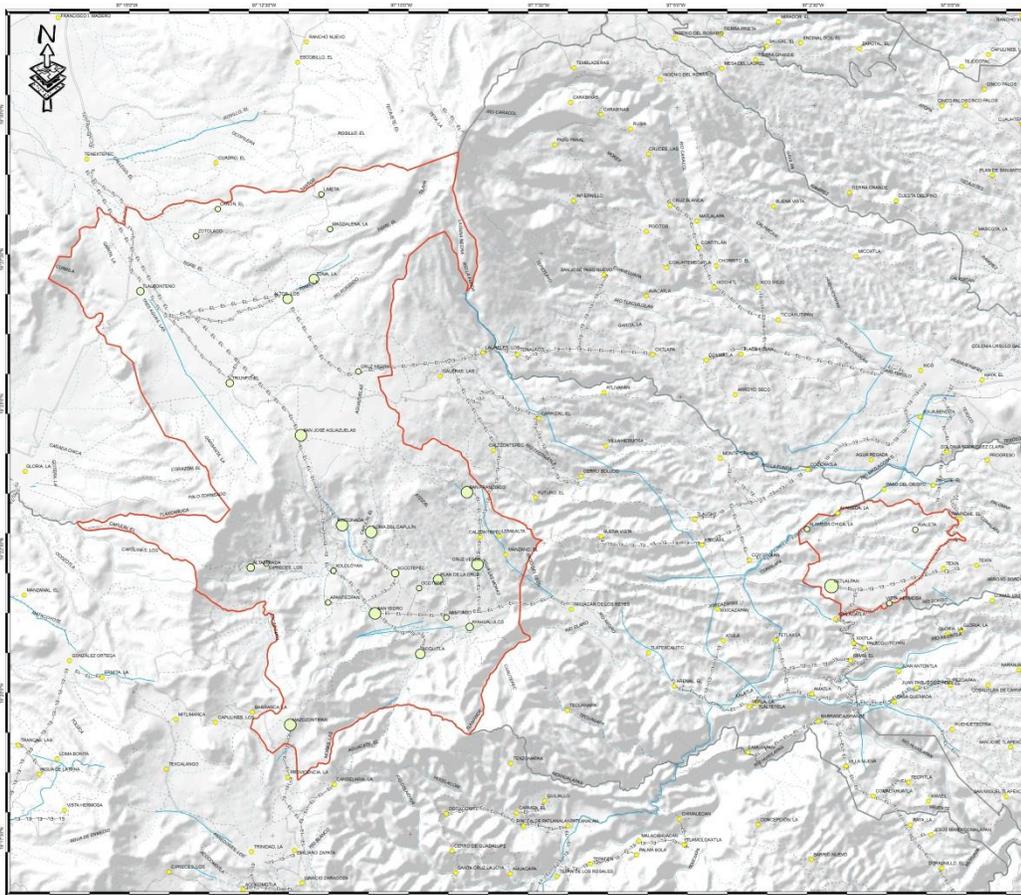
ESCALA GRÁFICA

1:5,000

Mapa No. 36.- Porcentaje de población que no cuenta con agua entubada. Localidad.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 37 PORCENTAJE DE POBLACION SIN DRENAJE

**SIMBOLOGIA**

- Localidades
- Vias terrestres
  - Carretera Pavimentada
  - Terraceria
  - Brecha
  - Vereda
  - Vias ferrocarril
- Equipamiento
- Infraestructura
  - Acueducto
  - Canal
  - Linea Eléctrica
  - Linea Telefónica
  - Linea Telegráfica
- Rios
  - Perenne
  - Intermitente
  - Cuerpos de agua
  - Division\_municipal

**Sin drenaje**

- 0 - 6.25
- 10.30 - 17.70
- 20.48 - 31.70
- 51.72 - 68.03
- 97.90

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

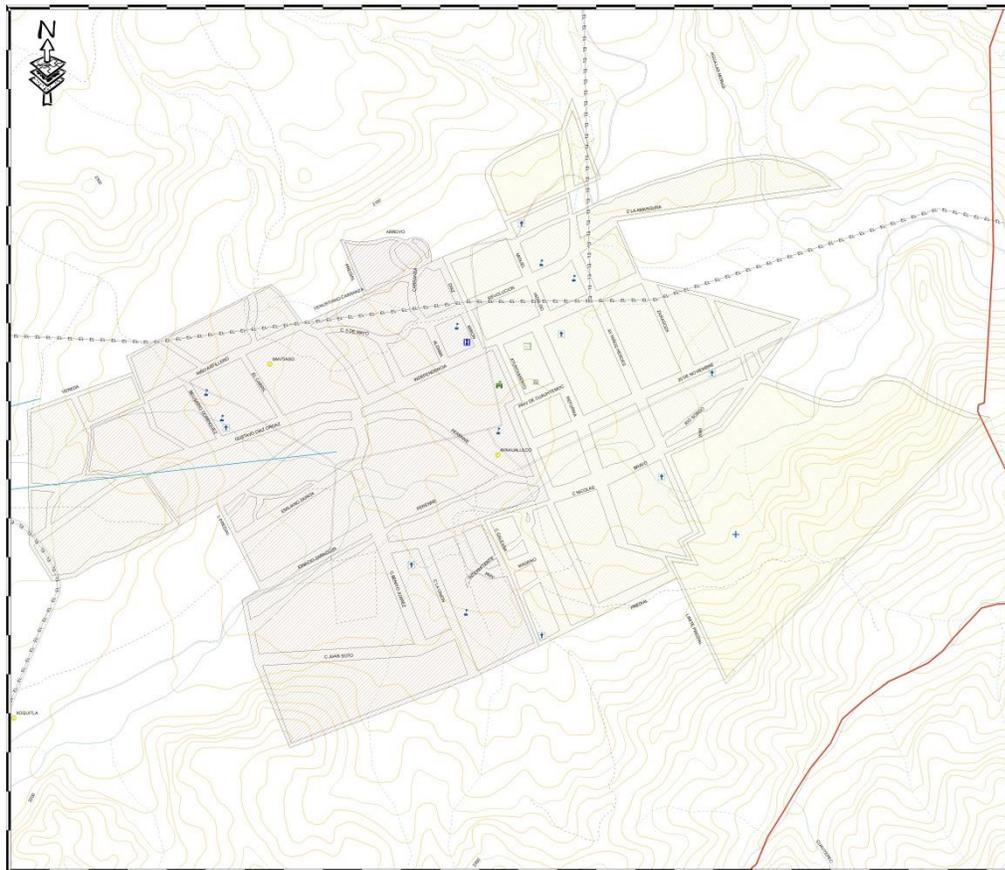
ELABORÓ: L. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR  
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
No. Bo  
ING. CALDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 1000 2000 4000 6000 8000 metros  
1:50,000

Mapa No. 37.- Porcentaje de población sin drenaje



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
 TIPO DE MAPA: 38 POBLACION SIN DRENAJE

SIMBOLOGIA

<p><b>Servicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">+</span> Area Verde</li> <li><span style="color: blue;">+</span> Cementerio</li> <li><span style="color: red;">+</span> Escuela</li> <li><span style="color: blue;">H</span> Hospital</li> <li><span style="color: green;">M</span> Mercado</li> <li><span style="color: red;">P</span> Palacio de Gobierno</li> <li><span style="color: blue;">P</span> Plaza</li> <li><span style="color: red;">T</span> Templo</li> </ul> <p><b>Equipamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Acueducto</li> <li><span style="color: red;">—</span> Canal</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Línea Eléctrica</li> <li><span style="color: red;">—</span> Línea Telefónica</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Línea Telegráfica</li> </ul> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Nombre de Calle</li> <li><span style="color: blue;">●</span> Localidades</li> <li><span style="color: red;">□</span> Amanzamiento</li> <li><span style="color: blue;">□</span> Limite Municipal</li> </ul>	<p><b>Vías terrestres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Carretera Pavimentada</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Terracería</li> <li><span style="color: red;">—</span> Brecha</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Vereda</li> <li><span style="color: red;">—</span> Vías ferrocarril</li> </ul> <p><b>Rios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Perenne</li> <li><span style="color: red;">—</span> Intermitente</li> </ul> <p><b>Corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Perenne</li> <li><span style="color: red;">—</span> Intermitente</li> </ul> <p><b>Curvas de Nivel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Maestra</li> <li><span style="color: red;">—</span> Auxiliar</li> </ul> <p><b>COTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Cuerpos de agua</li> <li><span style="color: red;">□</span> Division_municipal</li> </ul> <p><b>AGERS</b></p> <p><b>Sin drenaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">□</span> 0</li> <li><span style="color: blue;">□</span> 11.15</li> <li><span style="color: green;">□</span> 13.04</li> <li><span style="color: yellow;">□</span> 16.72</li> <li><span style="color: orange;">□</span> 85.71</li> </ul>
---	--

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
 LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR      ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

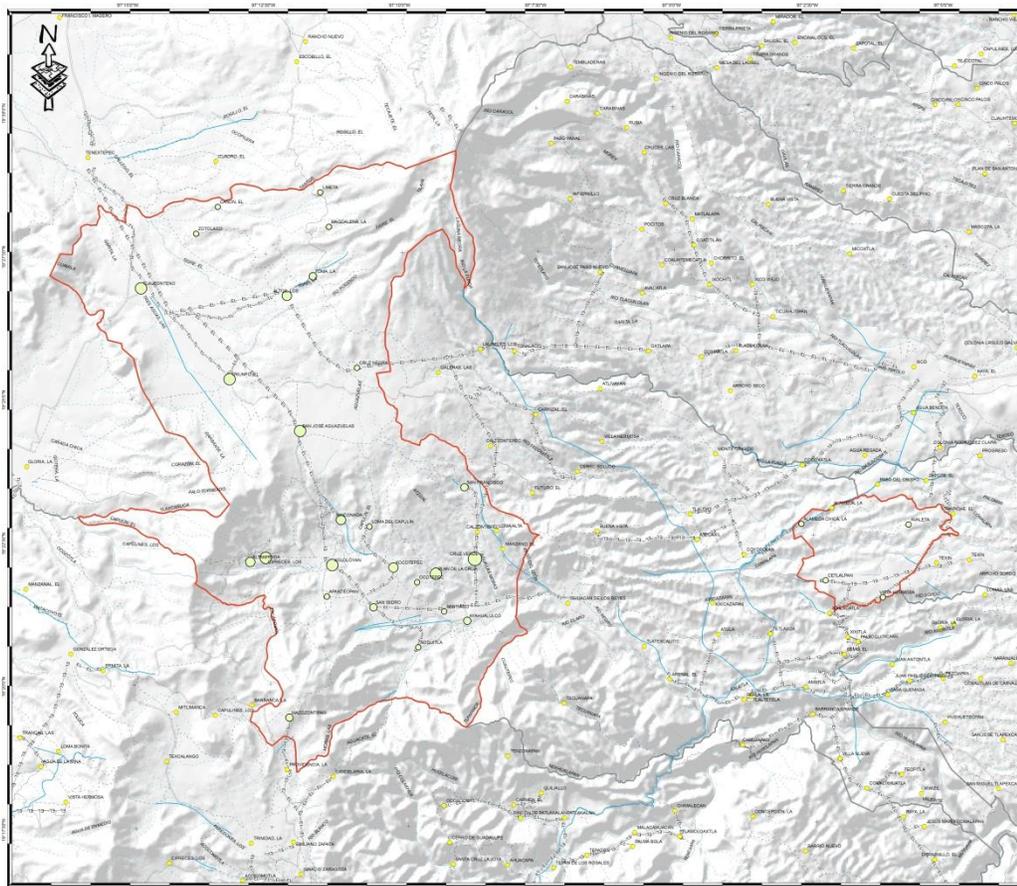
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 1:5,000

Mapa No. 38.- Porcentaje de población sin drenaje. Localidad.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 39 PORCENTAJE DE POBLACION SIN ENERGIA ELECTRICA

**SIMBOLOGIA**

● Localidades	Vías terrestres
▭ Limite Municipal	Carretera Pavimentada
Equipamiento	Terraceria
Infraestructura	Brecha
Acueducto	Vereda
Canal	Vías ferrocarril
10-10-10 Línea Eléctrica	Rios
10-10-10 Línea Telefónica	Corriente
10-10-10 Línea Telegráfica	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de agua
	Division_municipal

**Sin energía eléctrica**

○ 0 - 1.11
○ 1.72 - 2.61
○ 3.31 - 4.33
○ 4.87 - 6.18
○ 10.52

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14  
FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI

ELABORO FUENTE  
LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA (2008)

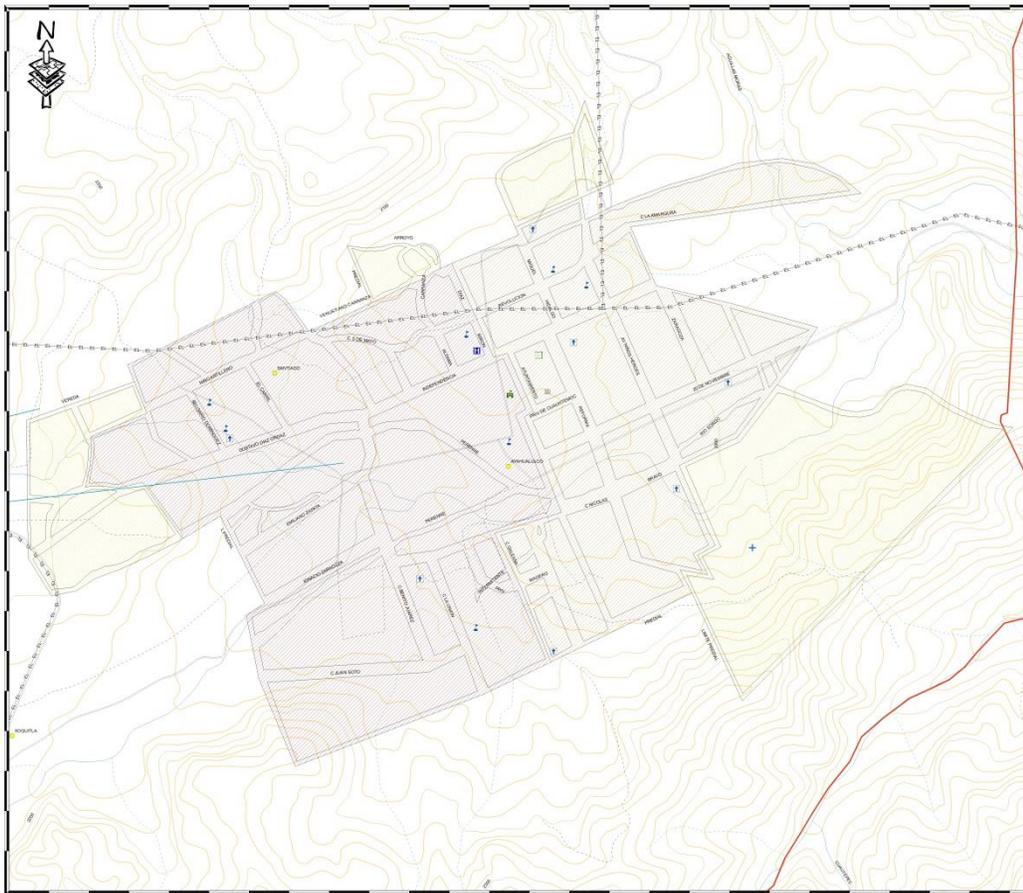
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
0 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 6,000 7,000 8,000  
1:50,000

Mapa No. 39.- Porcentaje de población sin energía eléctrica



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 40 POBLACION SIN ENERGIA ELECTRICA

**SIMBOLOGIA**

<p><b>Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Area Verde</li> <li>Cementerio</li> <li>Escuela</li> <li>Hospital</li> <li>Mercado</li> <li>Palacio de Gobierno</li> <li>Plaza</li> <li>Templo</li> </ul> <p><b>Equipamiento</b></p> <p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Línea Eléctrica</li> <li>Línea Telefónica</li> <li>Línea Telegráfica</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Localidades</li> <li>Amanzanamiento</li> <li>Límite Municipal</li> </ul>	<p><b>Vías terrestres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracería</li> <li>Brecha</li> <li>Vereda</li> <li>Vías ferrocarril</li> </ul> <p><b>Ríos</b></p> <p><b>Corriente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perenne</li> <li>Intermitente</li> </ul> <p><b>Curvas de Nivel</b></p> <p><b>COTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maestra</li> <li>Auxiliar</li> <li>Cuerpos de agua</li> <li>Division municipal</li> </ul> <p><b>AGEBS</b></p> <p><b>Sin energía eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>1.23</li> <li>3.55</li> </ul>
--	--

<b>PROYECCIÓN</b> UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR <b>DATUM HORIZONTAL</b> ITRE 92 <b>ZONA UTM</b> 14 <b>FECHA DE ELABORACIÓN</b> 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 <b>FUENTE</b> INEGI	<b>FUENTE</b> INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VIZQUEZ
---	---

ELABORÓ: LI CLAUDIO BALUTISTA AGUILAR

ESCALA GRÁFICA: 1:15,000

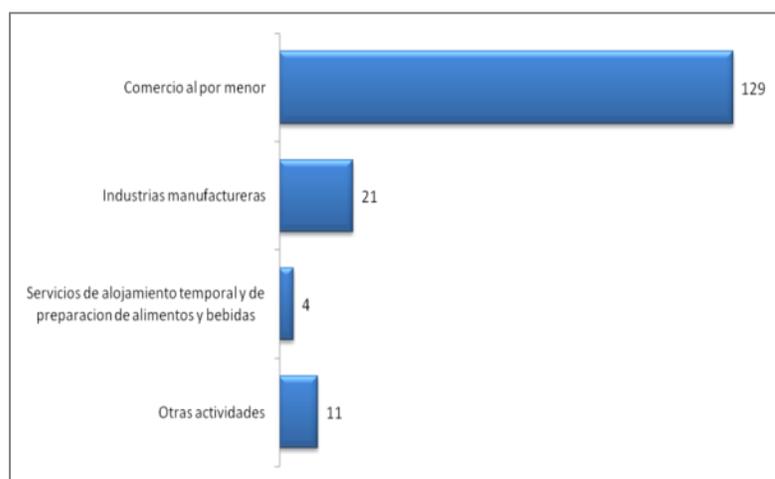
Mapa No. 40.- Porcentaje de población sin energía eléctrica



### 4.3. Principales actividades económicas en la zona

Según cifras del Censo Económico 2009 (INEGI), en el municipio se encontraban establecidas un total de **165** unidades económicas. De acuerdo con los datos, la gran mayoría de dichas unidades económicas se dedican al *comercio al por menor*, con **78.2% del total**; el segundo lugar lo ocupa aquellas dedicadas a la *Industria Manufacturera*, con el **12.7** por ciento.

**Unidades económicas por sector de actividad económica, 2009**



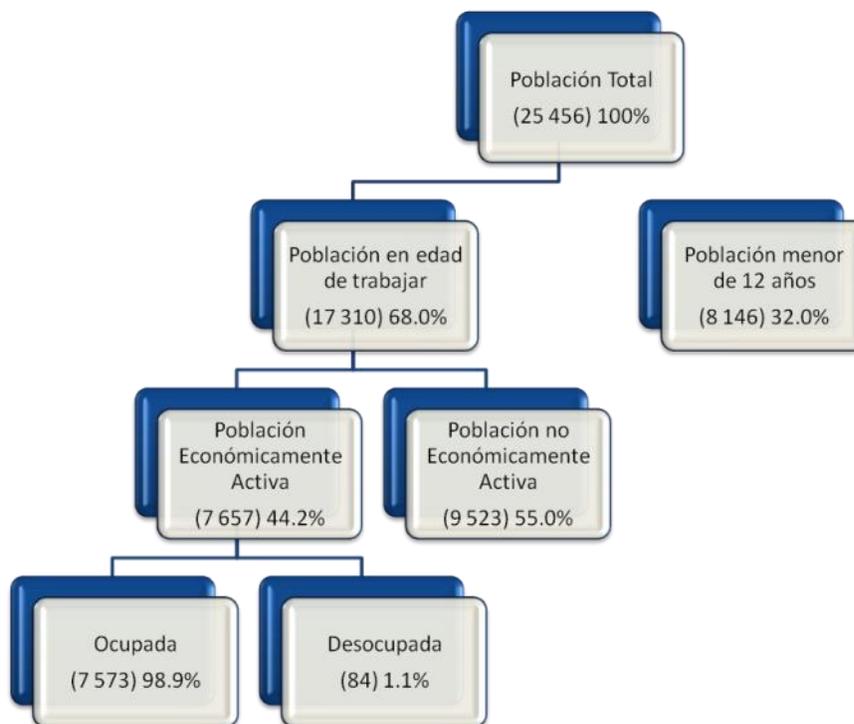
**Figura 13.- Unidades económicas por sector.** Fuente: INEGI. Censos Económicos 2009

### 4.4. Características de la población económicamente activa

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio, la población de 12 años y más, se situó en 17 310 personas, de las cuales el 44.2% se declaró disponible para producir bienes y servicios en el municipio, es decir, la Población Económicamente Activa (PEA).

Al interior de la PEA se puede identificar a la población ocupada que estuvo participando en la generación de algún bien económico o en la prestación de un servicio, esta población sumo 7 573 personas, mientras que los que se declararon como desocupados alcanzaron las 84 personas.

### Esquema de población por condición de actividad al 12 de junio de 2010

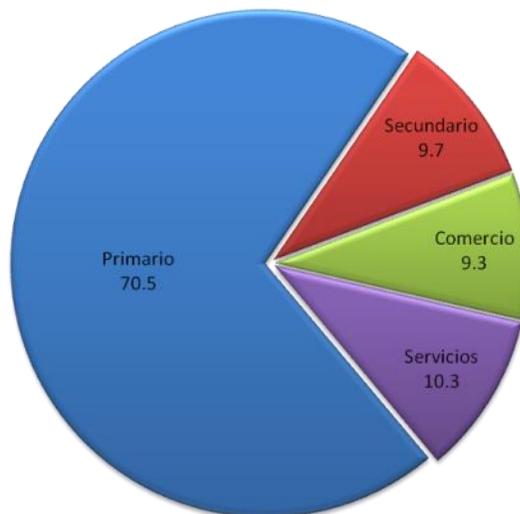


**Figura 14.- Esquema Población por condición de actividad.** Nota: No se incluye a quienes no especificaron condición de actividad Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### Por sector de actividad económica

Al considerar a la población ocupada con relación al sector de actividad económica en que labora, se observa que en el municipio predomina la actividad primaria ya que 7 de cada 10 ocupados se ubican dentro este sector de actividad; le siguieron con el 10.3% aquellos que se ocuparon en el sector servicios; y con similares proporciones se ubicaron aquellos ocupados en los sectores secundario y comercio, con 9.7% y 9.3 por ciento.

### Distribución porcentual de la población ocupada según sector de actividad económica

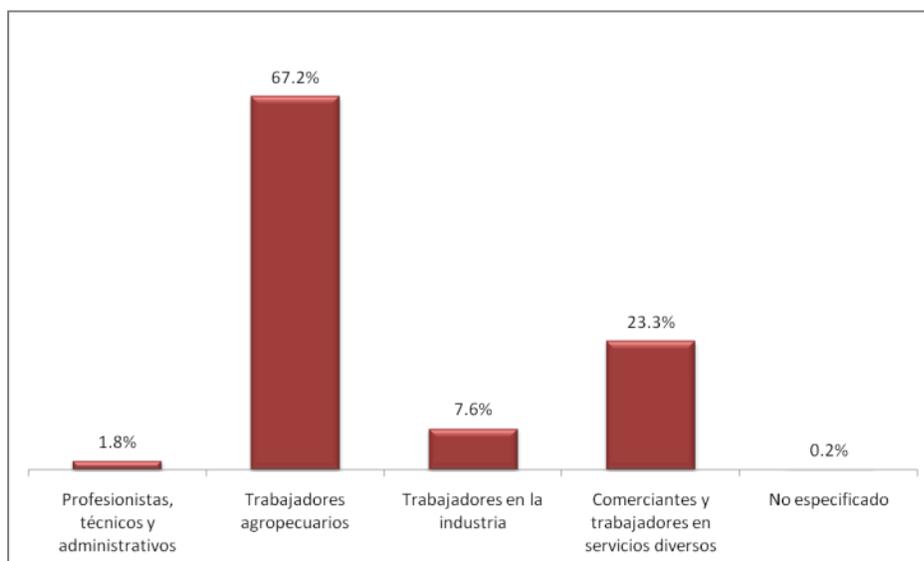


**Figura 15.- Distribución porcentual de la población.** Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

### Por división ocupacional

Los datos sobre la división ocupacional muestran de nueva cuenta que la mayor parte de los ocupados se desempeñan como trabajadores agropecuarios, con 67.2%; después estuvieron los comerciantes y trabajadores en servicios diversos (44.7%); los trabajadores en la industria representaron 7.6% y los profesionistas, técnicos y administrativos fueron solamente el 1.8% del total de ocupados en el municipio.

### Distribución porcentual de la población ocupada según división ocupacional



**Figura 16.- Distribución porcentual de la población ocupada.-** Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



## 4.5. Estructura urbana

### Educación

Respecto a infraestructura educativa el municipio cuenta con 72 escuelas; con una planta docente de 333 profesores que atienden a 7 541 estudiantes de los diferentes niveles educativos.

**Infraestructura educativa, periodo 2010-2011**

Nivel Educativo	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Educación inicial	1	11	11	156	152	308
Educación preescolar	26	56	71	449	406	855
Educación primaria	28	196	234	2,539	2,401	4,940
Educación secundaria	13	54	57	545	626	1,171
Bachillerato	4	16	12	126	141	267
<b>Totales</b>	<b>72</b>	<b>333</b>	<b>385</b>	<b>3,815</b>	<b>3,726</b>	<b>7,541</b>

**Tabla 16.- Infraestructura Educativa.-** Fuente: Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico 2010-2011.

### Salud

Las instituciones públicas de sector salud que otorgan servicios a la población son únicamente dos: IMSS-OPORTUNIDADES, con una unidad de consulta externa y la Secretaría de Salud (SS), que cuenta con 5 unidades; por otra parte, el municipio no cuenta con algún hospital; además cuenta solo con una plantilla de 10 médicos para atender a la toda la población.

**Características del sector salud, 2009**

Institución	Unidades de consulta externa	Consultas otorgadas	externas	Hospitales	Médicos
IMSS-OPORTUNIDADES	1	5,038		0	1
SECRETARIA DE SALUD	5	21,180		0	9
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>26,218</b>		<b>0</b>	<b>10</b>

**Tabla 17.- Características del Sector Salud.-** Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave. Edición 2010.

### Abasto

En lo referente a las unidades de comercio y abasto que operan en el municipio, este cuenta solamente con: un tianguis y 11 tiendas DICONSA.



### Unidades de comercio y de abasto en operación, 2009

Concepto	Indicador
Tianguis <sup>a/</sup>	1
Tiendas Diconsa	11
<b>Total de Unidades</b>	<b>12</b>

**Tabla 18.- Unidades de comercio y de abasto.-** Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave. Edición 2010. a/ La información se refiere a la cuantificación de los puntos de la ciudad donde se ubica cada tianguis durante la semana.

### Urbanización

El municipio cuenta con 46 fuentes de abastecimiento de agua, de los cuales se extraen 3.7 mm<sup>3</sup> diarios que se utilizan para abastecer 3,954 tomas de agua domiciliarias existentes en el municipio.

Según datos del Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave, el municipio cuenta con 28 localidades con el servicio de agua y 8 cuentan con sistema de drenaje.

### Urbanización, 2009

Concepto	Indicador
Fuentes de abastecimiento de agua	46
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	3.7
Plantas potabilizadoras de agua	0
Sistemas de agua entubada	0
Tomas domiciliarias de agua entubada	3,954
Localidades con red de distribución de agua entubada	28
Sistemas de drenaje y alcantarillado	8
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	10
Tomas instaladas de energía eléctrica	4,392
Localidades con el servicio de energía eléctrica	22

**Tabla 19.- Urbanización.-** Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave. Edición 2010.

### Viviendas

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda 2010, en municipio cuentan con las siguientes características en sus viviendas:



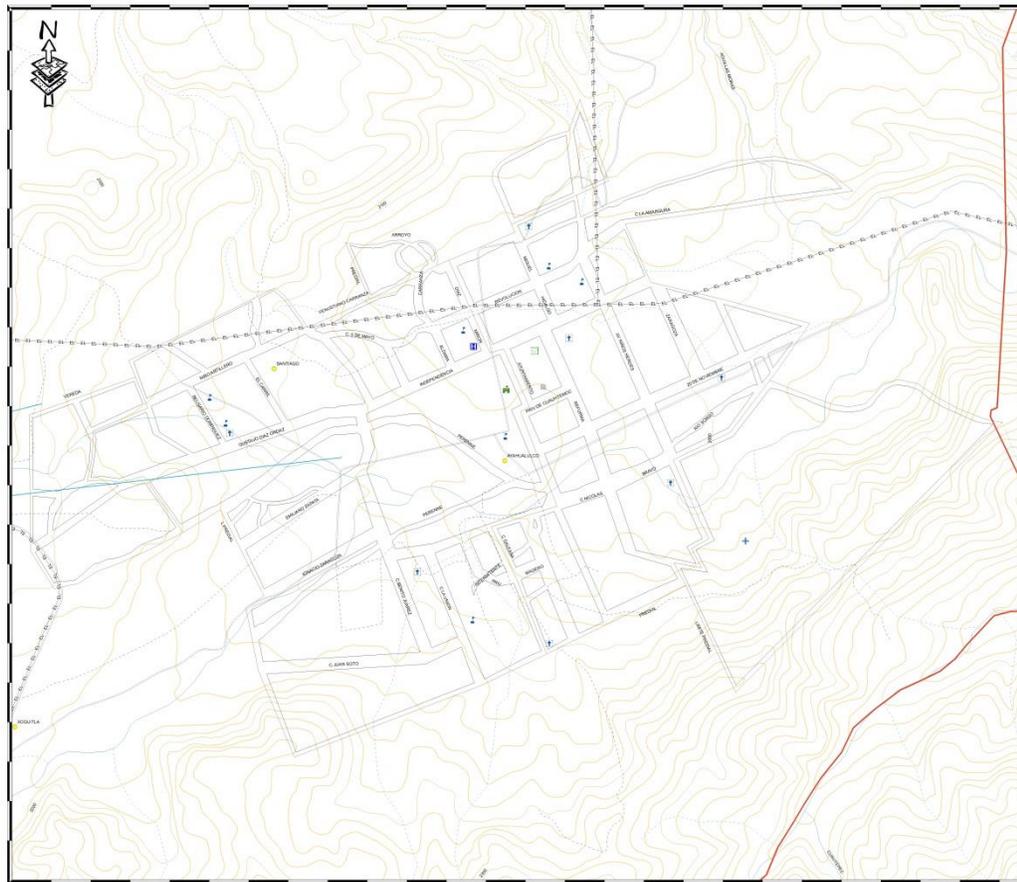
### Características de las viviendas, 2010

Viviendas	Porcentaje
Con disponibilidad de agua entubada	98.2
Con disponibilidad de drenaje	74.3
Con disponibilidad de energía eléctrica	96.4
Con disponibilidad de sanitario o excusado	95.6
Con piso de:	
Cemento o firme	87.7
Tierra	6.6
Madera, mosaico y otros recubrimientos	5.7
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación	
Automóvil o camioneta	14.3
Televisor	77.5
Refrigerador	24.1
Lavadora	11.0
Computadora	1.5
Radio	63.1
Línea telefónica fija	14.0
Teléfono celular	8.1
Internet	0.6

**Tabla 20.- Características de las viviendas.-** Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 41 INFRAESTRUCTURA URBANA

**SIMBOLOGIA**

<b>Servicios</b>	<b>Vías terrestres</b>
Area Verde	Carretera Pavimentada
Cementerio	Terraceria
Escuela	Brecha
Hospital	Vereda
Mercado	Vías ferrocarril
Palacio de Gobierno	<b>Rios</b>
Plaza	Perenne
Templo	Intermitente
<b>Equipamiento</b>	<b>Curvas de Nivel</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>COTA</b>
Acueducto	Maestra
Canal	Auxiliar
Linea Eléctrica	Cuerpos de agua
Linea Telefónica	Division_municipal
Linea Telegráfica	AGEBS
Nombre de Calle	
Localidades	
Amanzamiento	
Limite Municipal	

PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

ELABORO: FUENTE:  
LI. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (2008)  
Vo. Bo.  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA:  
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 METROS  
1:50,000

Mapa No. 41.- Infraestructura urbana

## 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

El municipio presenta en su mayor parte suelos delgados subyacentes por mantos rocosos de origen volcánico, los arroyos de alta pendiente y de respuesta rápida los erosionan, las características del suelo hacia la sección del municipio oriente separada actualmente de la cabecera municipal, corresponden a suelos volcánicos alterados, blandos, de baja resistencia al corte y muy sensibles al agua, todo ello genera un ambiente de inestabilidad sobre las laderas y afectaciones a las partes bajas.

Los peligros geológicos presentes en el área corresponden principalmente a fenómenos de origen erosivo, los agentes perturbadores de este tipo corresponden a la remoción de suelos, erosión de caminos y acumulación de sedimentos que provocan obstrucciones en las obras de canalización provocando inundaciones que afectan a casas habitación y por lo menos en la localidad de Xololoyan a una escuela, el riesgo es mayor cuando se obstruyen los arroyos naturales.



\*\*\*Escuela obstruyendo el drenaje natural\*\*\*

Como se trata el área de una zona con actividad sísmica muy baja, además de la alta resistencia en los suelos no se generan fenómenos de riesgo asociados.

La erosión hídrica, se presenta de manera activa en todo el municipio, principalmente en las zonas desforestadas y sin cubierta vegetal, en los cauces de los arroyos naturales y en las zonas de descarga de los caminos, alcantarillas, etc. Los daños ocasionados por la erosión llegan a ser importantes en la remoción de suelos aprovechables en la agricultura.

Como el municipio se localiza en su mayor parte en áreas desforestadas, cualquier obra que ocasione velocidad adicional a las aguas superficiales provoca cárcavas y cauces que aunque limitados por el subsuelo rocoso, si afectan los suelos cultivables de la zona.

De acuerdo a la exploración realizada no se observan hundimientos en el municipio.

A continuación se consideran los siguientes peligros geológicos del municipio.



### 5.1.1. Fallas y Fracturas.

Existen en la sección oriente (separada de la cabecera municipal) del municipio algunos depósitos de suelos residuales formados a partir de la meteorización de cenizas volcánicas, caracterizados en el mapa base de Geología como Toba básica, los problemas de tipo geotécnico comúnmente asociados a estos suelos incluyen fallas de talud, alta sensibilidad al agua, agrietamiento y problemas en su uso como material de construcción (debido a su excesiva humedad y consistencia muy blanda), aunque el impacto de estos suelos son muy limitados principalmente por la baja densidad de población en el área donde afloran y debido a que los cortes se encuentran generalmente a lo largo de las carreteras y caminos, fuera de los poblados y comunidades.



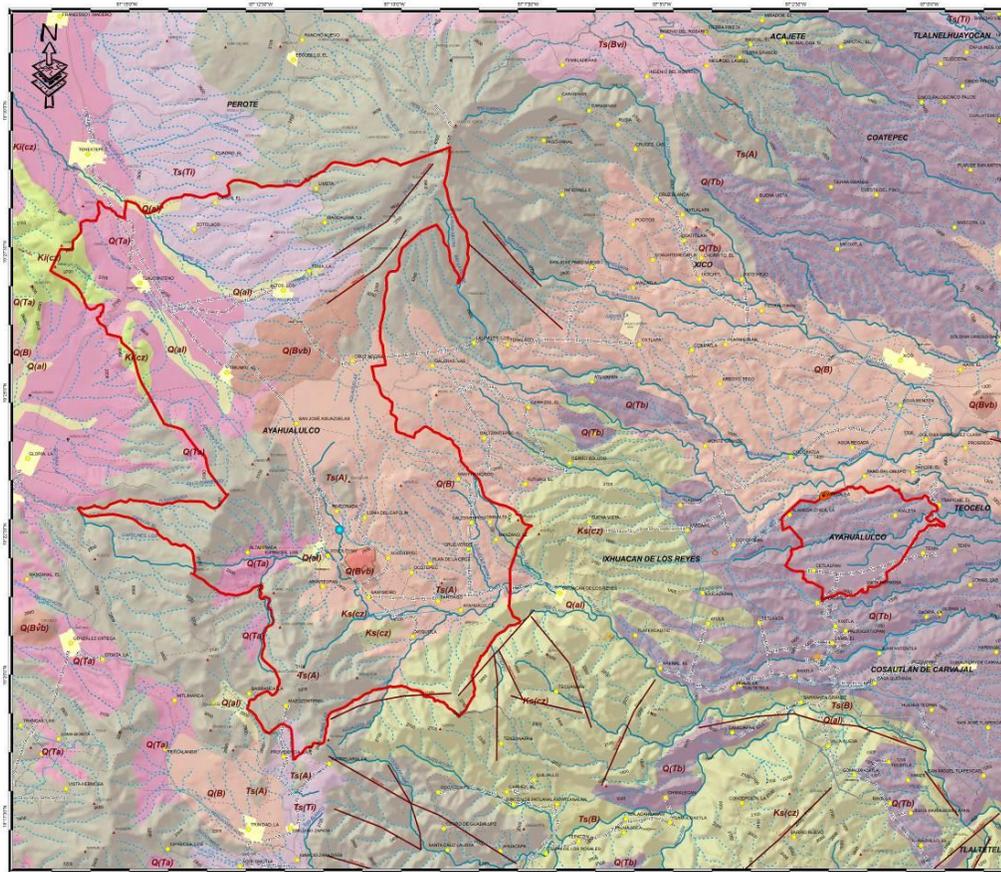
\*\*\*falla de talud en la Alameda, Mpio de Ayahuatlulco\*\*

En la sección poniente del municipio que comprende la mayor área municipal, el relieve se encuentra dominado por el volcán Cofre de Perote con drenaje de tipo radial y flanqueado por relieve sensiblemente horizontal hacia el valle de Tlalcooteno, hacia el sureste teniendo como parteaguas las elevaciones de San José Aguazuelas se localiza el flanco oriente de la cadena de elevaciones y que está conformado de rocas volcánicas, que estructuralmente presentan fracturas de enfriamiento de manera normal sin embargo no se asocian fenómenos de riesgo por este concepto, con un drenaje muy importante hacia el río Negro que presenta altas pendientes, estructuralmente todo el municipio se encuentra cubierto por sedimentos y rocas de origen volcánico del Terciario Superior y Cuaternario por lo que se enmascaran todos los rasgos tectónicos que seguramente existen como son fallas y fracturas pero que no es posible localizar en la actualidad.

No se detectaron peligros debido a las fallas y fracturas, la evidencia más visible son los rasgos estructurales propios de las rocas volcánicas como son diaclasas, juntas de enfriamiento, pseudoestratificación por coladas y ninguna de ellas representa un peligro probable para la población.

Las fracturas solo representan riesgo de caídos en las inmediaciones de las elevaciones circundantes del municipio donde se forman cantiles, la mejor forma de prevención es la evasión, pues cualquier obra tendiente a su control necesariamente será una obra cara y limitada, en general en el plan de desarrollo municipal se deberá de inhibir la construcción en este perímetro cuando la pendiente del talud supere los 60°.

Esto ubica al Municipio de Ayahuatlulco en un nivel de peligro de bajo a muy bajo ante el fenómeno de fallas y fracturas.



PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

TIPO DE MAPA: 43 MAPA MUNICIPAL DE PELIGROS DE FALLAS Y FRACTURAS.

**SIMBOLOGIA**

Límite Municipal	Carretera Pavimentada	Equipamiento	Elementos orográficos
División municipal	Brache	Infraestructura	Termino geográfico
Equipamiento Área	Vado	Acueducto	BANCO DE MATERIAS, ESTEREA
Área urbana	Cauce de agua	Canal	CANAL
Cuenca de agua	Vías ferroviari	15-15 Línea Eléctrica	CANAL
Localidad	15-15 Línea Telefónica	15-15 Línea Telefónica	CANAL, RÍO
Vías	Ducto de combustible	Ducto de combustible	CANAL, RÍO
Pasante	Pasante	Pasante	CANAL, RÍO
Inyector	Inyector	Inyector	CANAL, RÍO

**TIPO CLAVE**

Fallo de Talud, Peligro, Bajo	Brecha vertical (m. 0.05)	Brecha (m. 10)
Fallo de Talud, Peligro, Muy Bajo	Brecha (m. 10)	Brecha (m. 10)
Fractura, Peligro, Bajo	Brecha vertical (m. 0.05)	Brecha (m. 10)

**FALLAS**

**Fenómeno:** FALLA DE TALUD, PELIGRO, BAJO

**Intensidad:** SON FALLAS DE TALUD SOBRE VAS DE COMUNICACION (CAMINO ACTUAL) QUE NO AFECTAN ZONAS PUEBLADAS SOLO OBSERVAN MOMENTANEAMENTE EL CAMINO.

**Observaciones:** FALLA DE TALUD SOBRE VAS DE COMUNICACION (CAMINO ACTUAL) QUE NO AFECTA ZONAS PUEBLADAS SOLO OBSERVAN MOMENTANEAMENTE EL CAMINO.

**Fenómeno:** FALLA DE TALUD, PELIGRO, MUY BAJO

**Observaciones:** FALLA DE TALUD SOBRE VAS DE COMUNICACION (CAMINO ACTUAL) QUE NO AFECTA ZONAS PUEBLADAS SOLO OBSERVAN MOMENTANEAMENTE EL CAMINO.

**Fenómeno:** FRACTURA, PELIGRO, BAJO

**Observaciones:**

**Pozo:** Pozo de Agua

**Observaciones:** EN EL MUNICIPIO NO SE LOCALIZARON POZOS DE AGUA QUE PUEDAN ESTAR RELACIONADOS CON FENOMENOS DE RIESGO.

**PROYECCIÓN:** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

**DATUM HORIZONTAL:** ITSF82

**ZONA UTM:** 14

**FECHA DE ELABORACIÓN:** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011

**FUENTE:** INEGI (AÑO 2008)

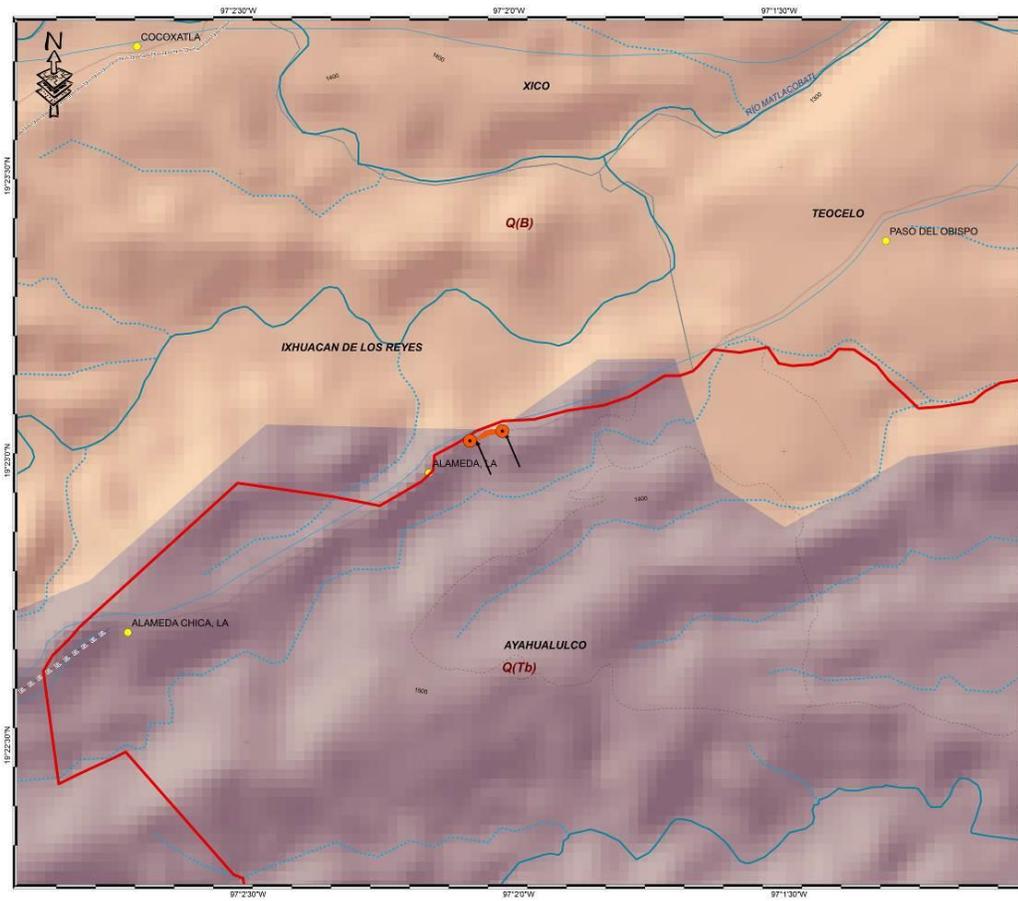
**ELABORO:** ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA

**FUENTE:** ICAPO, S.A DE C.V. INEGI

**ING. CIUDADA EVELYN PADILLA VAZQUEZ**

**ESCALA GRÁFICA:** 1:50,000

Mapa No. 43.- Municipal de peligros Fallas y Fracturas



**PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS**

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

**TIPO DE MAPA: 44 MAPA DE PELIGROS DE FALLAS Y FRACTURAS A NIVEL LOCALIDAD 1**

SIMBOLOGÍA	
Linea Municipal	Carretera Pavimentada
División Municipal	Tercera
Equipamiento Área	Resaca
Área Urbana	Vereda
Cuerpo de agua	Vías ferroviarias
Localidades	Ríos
Mostré	Playas
	Interrumpido
	Equipamiento
	Infraestructura
	Acueducto
	Canal
	Linea Eléctrica
	Linea Telefónica
	Linea Telefónica
	Ducto de combustible

**FALLAS**

Fenómeno	Intensidad
FALLA DE TALUD PELIGRO, BAJA	CON FALLAS DE TALUD SOBRE UNAS DE COMBINACIÓN COMPLETA, RETIENEN UNO O MÁS ZONAS PELIGROSAS
FALLA DE TALUD PELIGRO, MUY BAJA	CON FALLAS DE TALUD SOBRE UNAS DE COMBINACIÓN COMPLETA, RETIENEN UNO O MÁS ZONAS PELIGROSAS

**Trayectoria**

**Zona de Afectación**

TIPO	CLAVE
falla de talud activa	001
falla de talud activa	010

**Litología**

**PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL**  
ZONA UTM  
FECHA DE ELABORACIÓN  
FUENTE

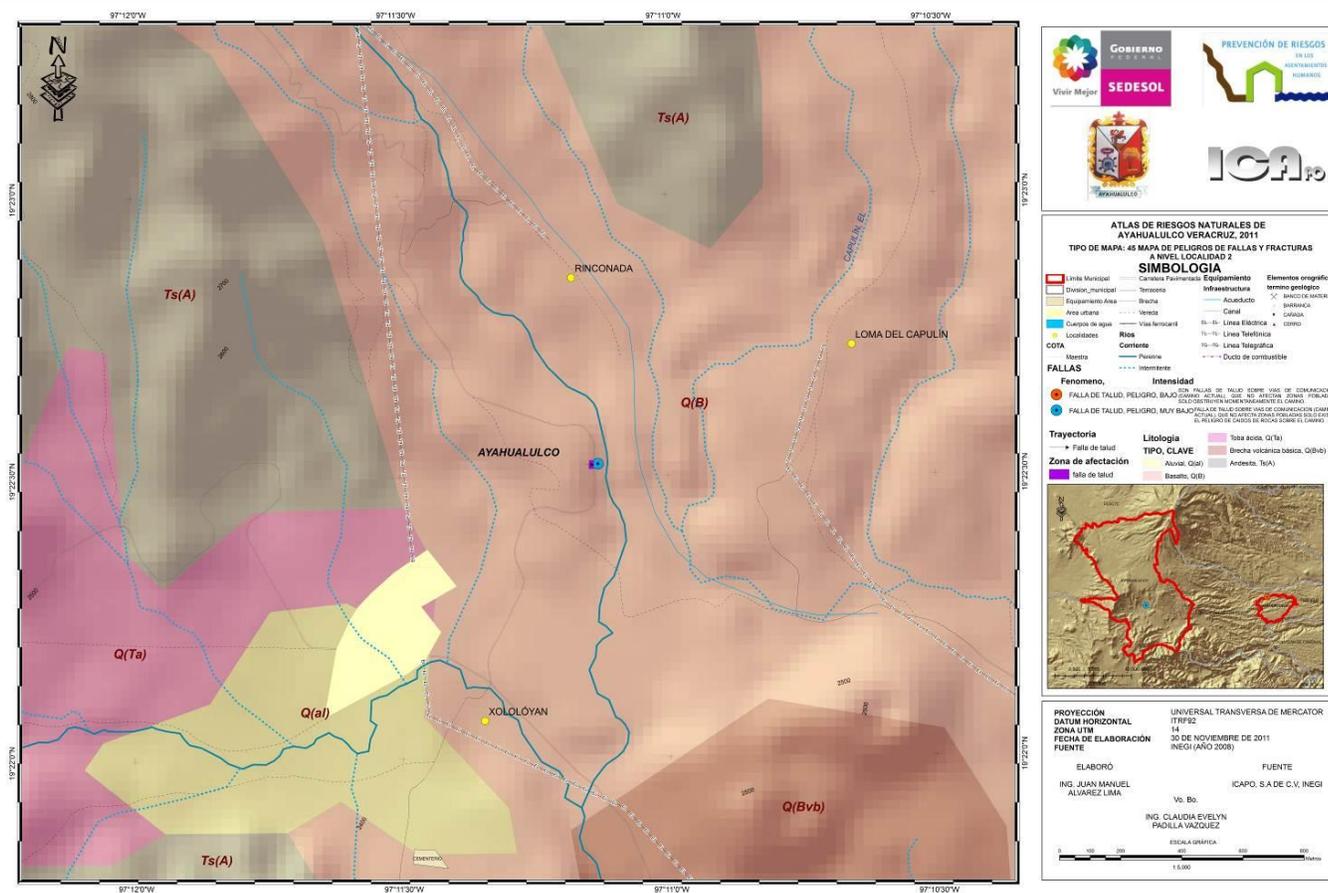
**UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR**  
ITRF92  
14  
30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
INEGI (AÑO 2008)

**ELABORÓ**  
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA

**FUENTE**  
ICAPO, S.A DE C.V. INEGI  
V.O. B.O.  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

**ESCALA GRÁFICA**  
0 100 200 400 600 800  
1:5,000

Mapa No. 44.- Peligros de Fallas y Fracturas a nivel localidad 1.



Mapa No. 45.- Peligros de Fallas y Fracturas a nivel localidad 2.

### Obras de mitigación ante el fenómeno: Fallas y Fracturas.

En la sección oriente del municipio separada de la cabecera municipal, las fallas de talud se presentan en cortes con un ángulo mayor de 35°, los suelos son blandos y esto provoca que no sea capaz de auto sostenerse, en el área de tobas básicas (ver mapa Geológico) los cortes proyectados futuros tienen un potencial de falla de talud importante, para evitar desde el proyecto los caídos sobre la obra que se proyecte, una vez que se identifique la toba básica alterada se puede proceder de dos maneras:

La primera consiste en realizar cortes en el talud de bermas escalonadas para recibir el material de las fallas calculando el ángulo de reposo de 30° como depósito final, esta solución es la apropiada para cortes de menos de 8 metros donde el costo de esta operación es accesible.

La segunda opción consiste en levantar muros de contención con materiales de bajo presupuesto como los que se propone, (en los detalles anexos), esto permite el control de las fallas de talud, con equipo ligero y en corto tiempo.

Los procedimientos que se recomiendan para obras futuras donde se requieran cortes en la sección oriente del municipio.



En los mapas de fallas de talud, se observa la distribución de las áreas de falla, la planificación de estas obras deberá de contemplar las diferencias de comportamiento de acuerdo al fenómeno perturbador.

Específicamente para la unidad de tobas básicas alteradas queda contraindicado el uso de muros de contención tradicionales de mampostería y concreto, ya que además de su alto costo provoca erosión hacia su base y hacia sus laterales por la simple acción del agua de lluvia, además que su peso actúa en contra del talud cuando se llevan a cabo estos muros en ambiente de ladera.

### **Primer procedimiento recomendado:**

#### **Proceso Constructivo de Muros de Suelo Armado (Propuesta No.1)**

1.1.- Córtese el terreno contiguo a la falla del talud hasta la cota de proyecto de acuerdo al banco de nivel establecido y a las de secciones de proyecto, en un ancho de 3.5 mts formando una trinchera de desplante.

1.2.- Del material producto de corte se separa, los fragmentos de roca mayores a 4" que se colocaran en las salidas de las alcantarillas para evitar erosión

1.3.- Después de la excavación de la trinchera se deberá de compactar al 90% de su P.V.S.Max, el área a estabilizar por medios mecánicos (equipo ligero) donde se desplantara el muro de suelo armado.

1.4.- Colóquese el rollo de la malla de refuerzo en el sentido perpendicular al camino fijándose al terreno por medio de varillas de 0.60 mts de longitud bastoneadas y con una equidistancia de 1.0 mts entre ellas en la primera capa.

1.5.- En el límite del talud en las capas superiores a la trinchera se confinara el suelo en su humedad optima por medio de una cimbra móvil puesta sobre la malla compactando en capas de 0.50 mts sueltos hasta lograr los 0.50 mts compactos.

**\*\*\* Solo equipo montado en neumáticos puede circular por encima del refuerzo\*\*\*\*.**

nota: Al extender el material de relleno, se debe vigilar que el equipo no baje demasiado la cuchilla, para evitar que desplace el refuerzo, el cual debe estar bien sujeto al terreno con las anclas y no debe presentar dobleces ni zonas defectuosamente tendidas.

1.6.- Se retira la cimbra y se arroja el suelo así compacto con la malla para proceder a compactar la capa superior, y continuar con el procedimiento, de manera sucesiva hasta el nivel de subrasante de proyecto del camino.

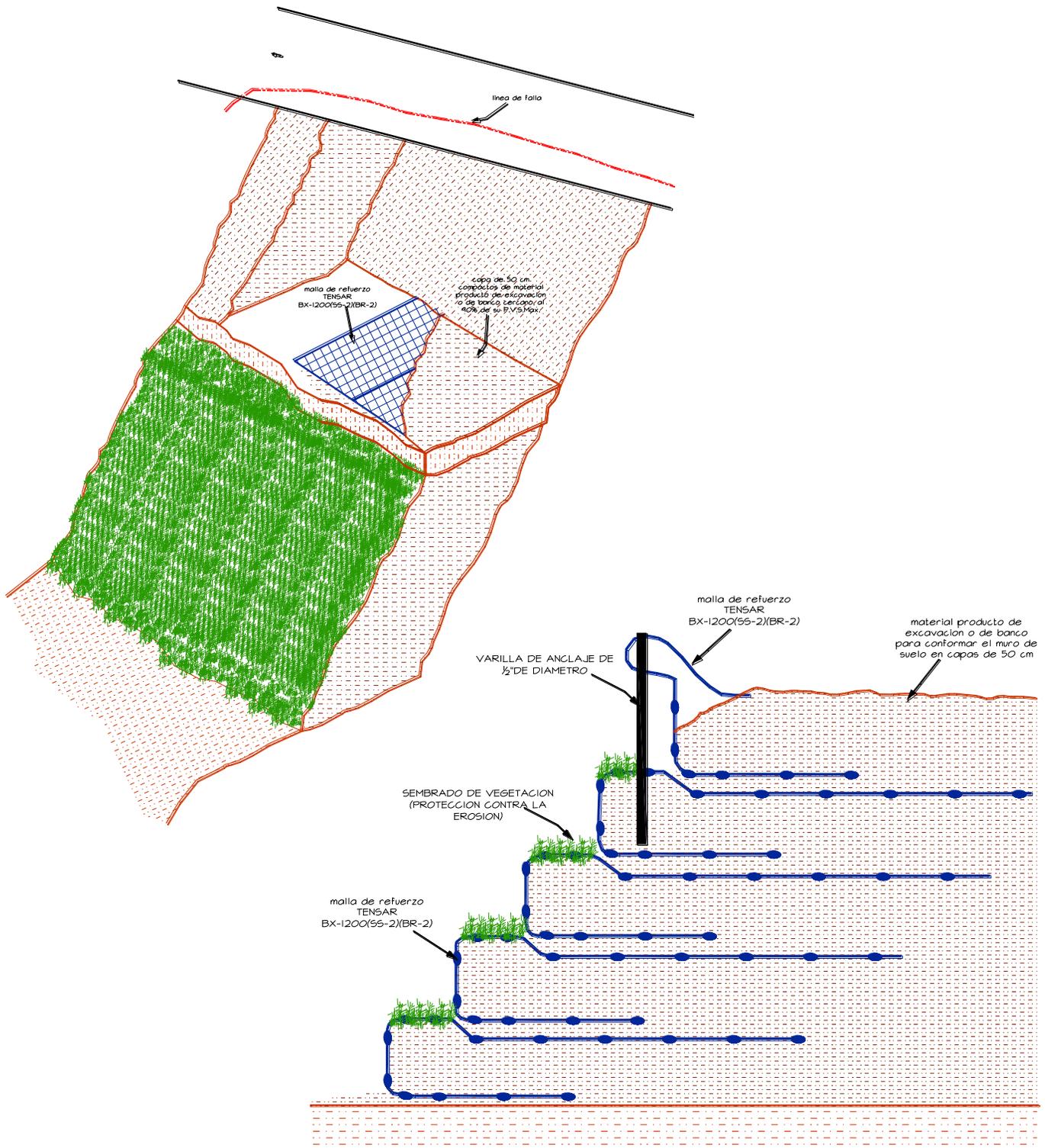
**\*\*\* El acabado final se logra mediante cobertura vegetal, para su protección contra la erosión.\*\*\*\*.**

1.7.- La compactación es un factor muy importante para el funcionamiento del sistema. Por lo tanto se deberá de vigilar el espesor de las capas, el cumplimiento de la calidad del material de relleno especificado y el grado de compactación.

1.8.- Al llegar al nivel de proyecto, se recomienda establecer un control de calidad cercano para hacer el trabajo una solo vez.

1.9.- Sobre la ladera se deberá de prever el sembrado de pasto o arbustos de cubierta de la región, para evitar erosión en el talud.

### Detalles de Muros de Suelo Armado (Propuesta No.1)



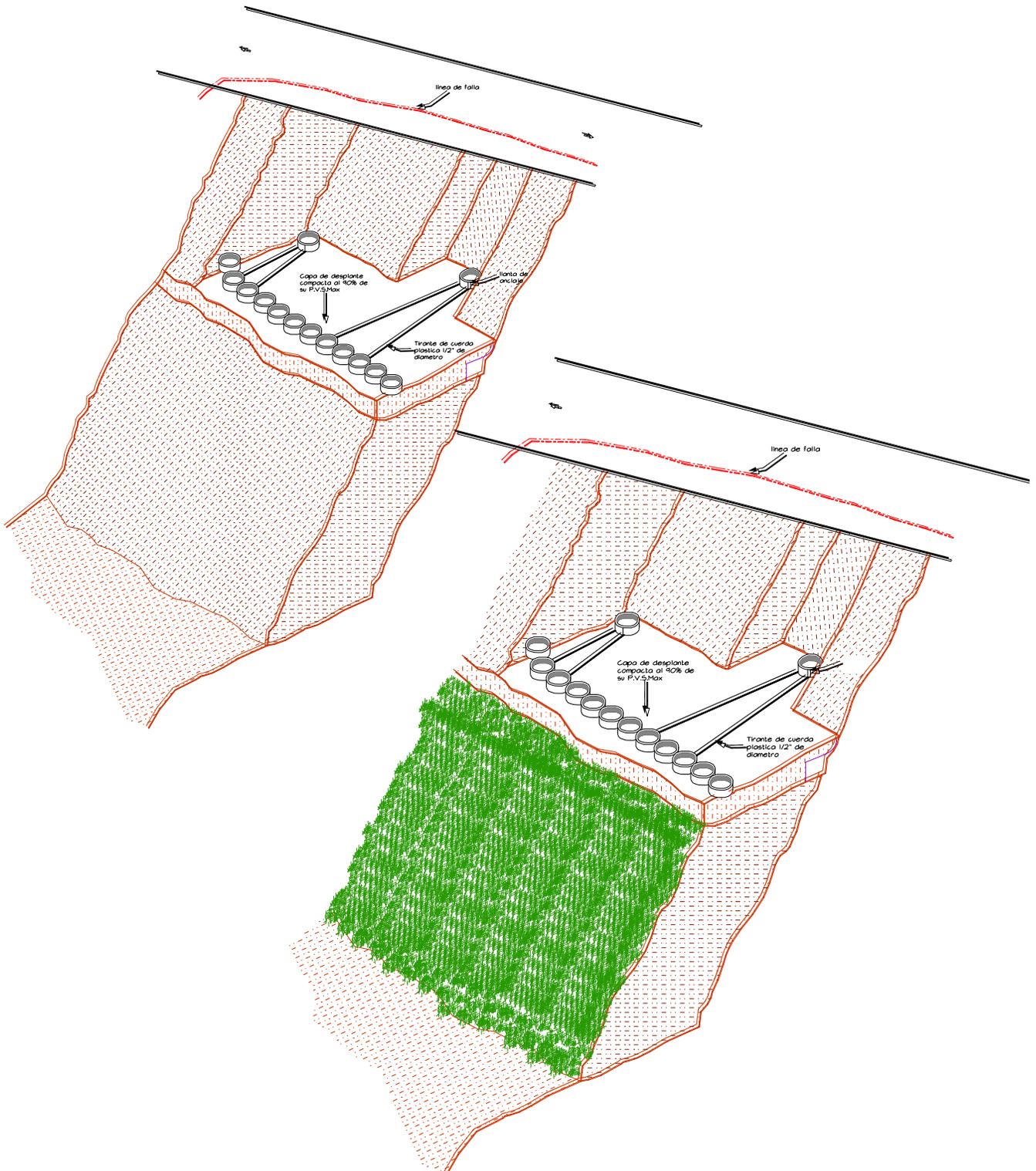


## Segundo procedimiento recomendado:

### Proceso Constructivo de Muro de Contención de suelo estabilizado mecánicamente con la cara protegida con llantas (Propuesta No.2)

- 2.1.- Córtese el terreno contiguo a la falla del talud hasta la cota de proyecto de acuerdo al banco de nivel establecido y a las secciones de proyecto, en un ancho de 3.5 mts formando una trinchera de desplante.
- 2.2.- Del material producto de corte se separa, los fragmentos de roca mayores a 4" que se colocaran en las salidas de las alcantarillas para evitar erosión.
- 2.3.- Después de la excavación de la trinchera se deberá de compactar al 90% de su P.V.S.Max, el área a estabilizar por medios mecánicos (equipo ligero) donde se desplantara el muro de contención de suelo con la cara protegida con llantas.
- 2.4.- Colóquese una hilera de llantas sobre el borde de la trinchera entrelazadas entre sí con cuerda plástica de ½" de diámetro como se ilustra en el detalle anexo y a cada 5 metros se dispondrán de una llanta de anclaje para rigidizar el conjunto.
- 2.5.- La capa inicial deberá de ser rellena con tezontle o similar en capas de espesor de 20 cm hasta enraizar las llantas, las llantas en todos los casos deberán de rellenarse con material compacto.
- 2.6.- Se procederá a tender la siguiente capa en un espesor de 20 cm compactos de suelo de material producto de excavación o de banco, adicionándole un 2% en volumen de cemento, en su humedad optima al 90% de su P.V.S.Max, sin colocar llantas para esta capa.
- 2.7.- Colóquese la segunda hilera de llantas sobre la capa de suelo en el borde de la trinchera entrelazadas entre si con cuerda plástica de ½" de diámetro y a cada 5 metros se dispondrán de una llanta de anclaje para rigidizar el conjunto.
- 2.8.- La compactación es un factor muy importante para el funcionamiento del sistema. Por lo tanto se deberá de vigilar el espesor de las capas, el cumplimiento de la calidad del material de relleno especificado y el grado de compactación.
- 2.9.- Al llegar al nivel de proyecto, se recomienda establecer un control de calidad cercano para hacer el trabajo una solo vez.
- 2.10.- Sobre la ladera se deberá de prever el sembrado de pasto o arbustos de cubierta de la región, para evitar erosión en el talud.

### Detalles del Muro de Contención de suelo estabilizado mecánicamente con la cara protegida con llantas (Propuesta No.2)



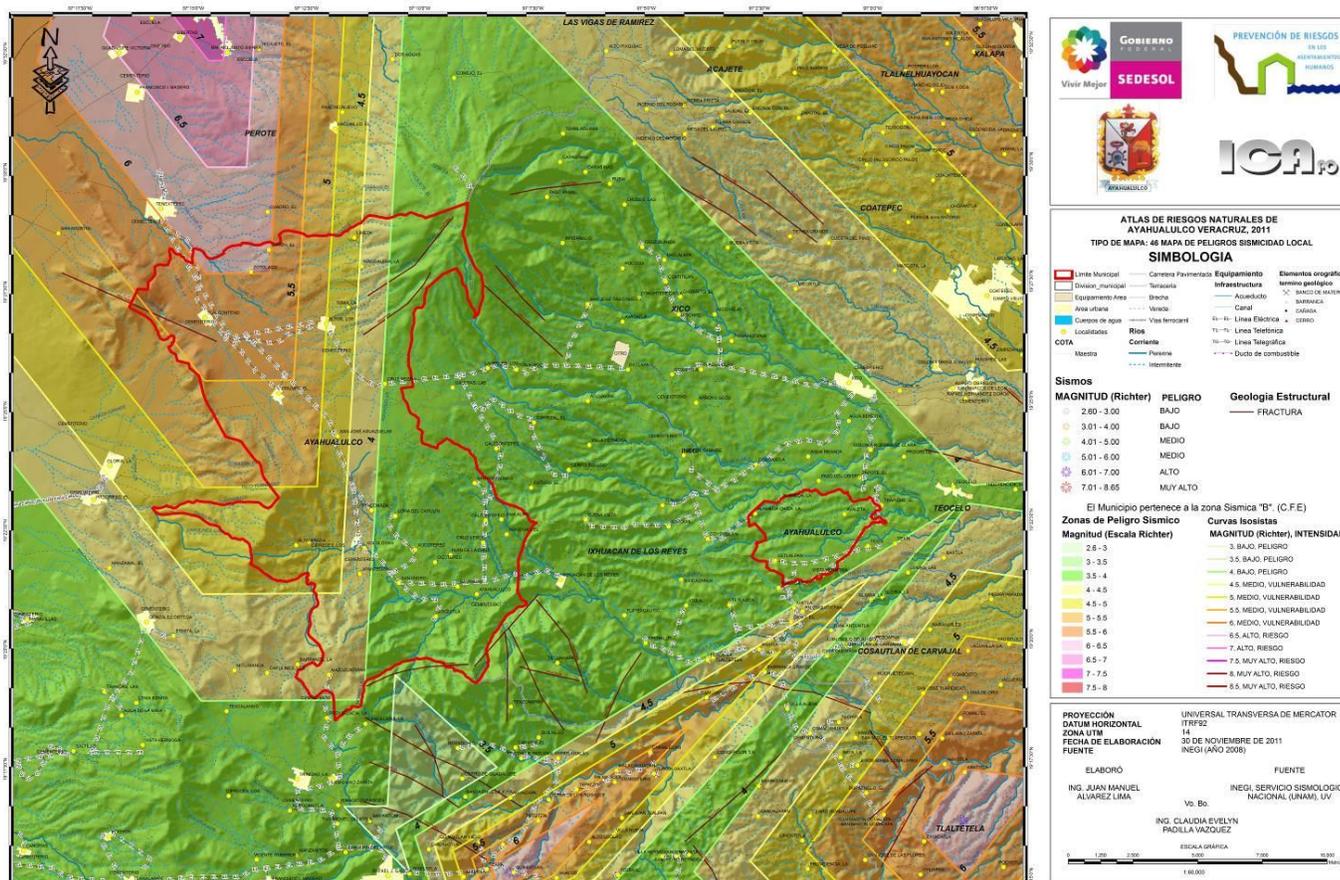
### 5.1.2. Sismos.

En la zona se tienen registros históricos de sismos del orden de 6.5 grados en la escala de Richter lo que corresponde a sismos de gran intensidad.

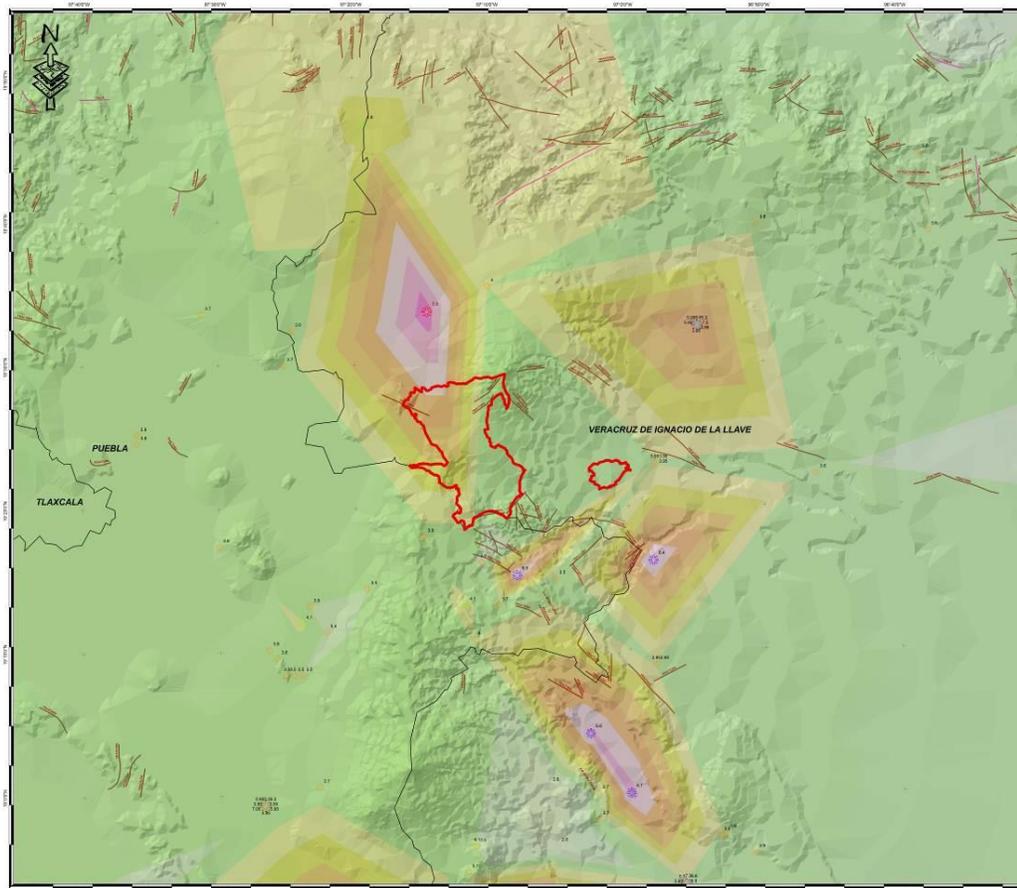
El peligro sísmico es bajo debido a la baja densidad de la población y que la cabecera municipal se cimienta sobre basaltos muy resistentes, aunque las construcciones son en su mayoría construidas con block y tabique.

No se localizan daños por sismos en la zona central del municipio, en el Noroeste donde se localizan los poblados de Tlalconteno, Los Altos, y el Triunfo existen áreas donde los sismos son más frecuentes, las casas son de uno o dos pisos y el subsuelo por ser rocoso no favorece efectos de sitio o similar, esto ubica al Municipio de Ayahuatlulco en un nivel de riesgo sísmico medio.

En el mapa de sismicidad regional se observan claramente las zonas sísmicas más relevantes en la región, se puede ver que el municipio está en zonas de baja actividad lo que queda evidenciado en este documento, esta información se traslada al mapa de sismicidad local a mayor detalle.



Mapa No. 46.- Peligros Sismicidad local



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 47 MAPA PELIGROS POR SISMICIDAD REGIONAL

**SIMBOLOGÍA**

▭ Limite Municipal

El Municipio pertenece a la zona Sísmica "B", (C.F.E)

**Sismos**

MAGNITUD (Richter)	PELIGRO	Zonas de Peligro Sísmico	Magnitud (Richter)
2.00 - 3.00	BAJO	2.6 - 3	2.6 - 3
3.01 - 4.00	BAJO	3.35 - 4	3.35 - 4
4.01 - 5.00	MEDIO	3.5 - 4	3.5 - 4
5.01 - 6.00	MEDIO	4.4 - 5	4.4 - 5
6.01 - 7.00	ALTO	4.5 - 5	4.5 - 5
7.01 - 8.65	MUY ALTO	5.5 - 6	5.5 - 6
		6.0 - 6.5	6.0 - 6.5
		6.5 - 7	6.5 - 7
		7 - 7.5	7 - 7.5
		7.5 - 8	7.5 - 8

**Tectónica**

Geología Estructural  
 — ESTRUCTURA LINEAL  
 — ESTRUCTURA TABULAR  
 — FALLA  
 — FRACTURA

**TABLA 1**

FECHA	MAGNITUD	EPICENTRO
3 de Enero de 1920	6.5	Epicentro en Quamirán, Puebla, conocido como el temblor de Xalapa.
15 de Enero de 1931	7.8	Con epicentro en Coahuaca
26 de Julio de 1937	7.3	Epicentro entre Acapulco y Matruca.
26 de Agosto de 1959	6.4	Que afectó considerablemente a la comunidad de Jáltipan.
11 de Marzo de 1967	6.7	Afecto al puerto de Veracruz.
28 de Agosto de 1973	7.0	Afecto a la ciudad de Orizaba.
6 de Julio de 2007	6.2	Con epicentro en Cintalapa Oaxaca muy cerca del límite con el estado de Veracruz
25 de Febrero del 2011	5.7	Su epicentro a 30 Kilómetros al suroeste de Sayula de Alemán.
07 de Abril del 2011	6.7	Su epicentro a 83 km al Sureste de las Choyas, Ver.

\*MAGNITUD EN ESCALA DE RICHTER  
 FUENTE: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, INSTITUTO SISMOLÓGICO NACIONAL (INSM).

**PROYECCIÓN** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL** TIFERZ  
**ZONA UTM** 14  
**FECHA DE ELABORACIÓN** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**FUENTE** INEGI (AÑO 2008)

**ELABORÓ** ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
**FUENTE** INEGI, SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL (INSM), LIV BOLETIN DE ISM, ICAPO

**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ**

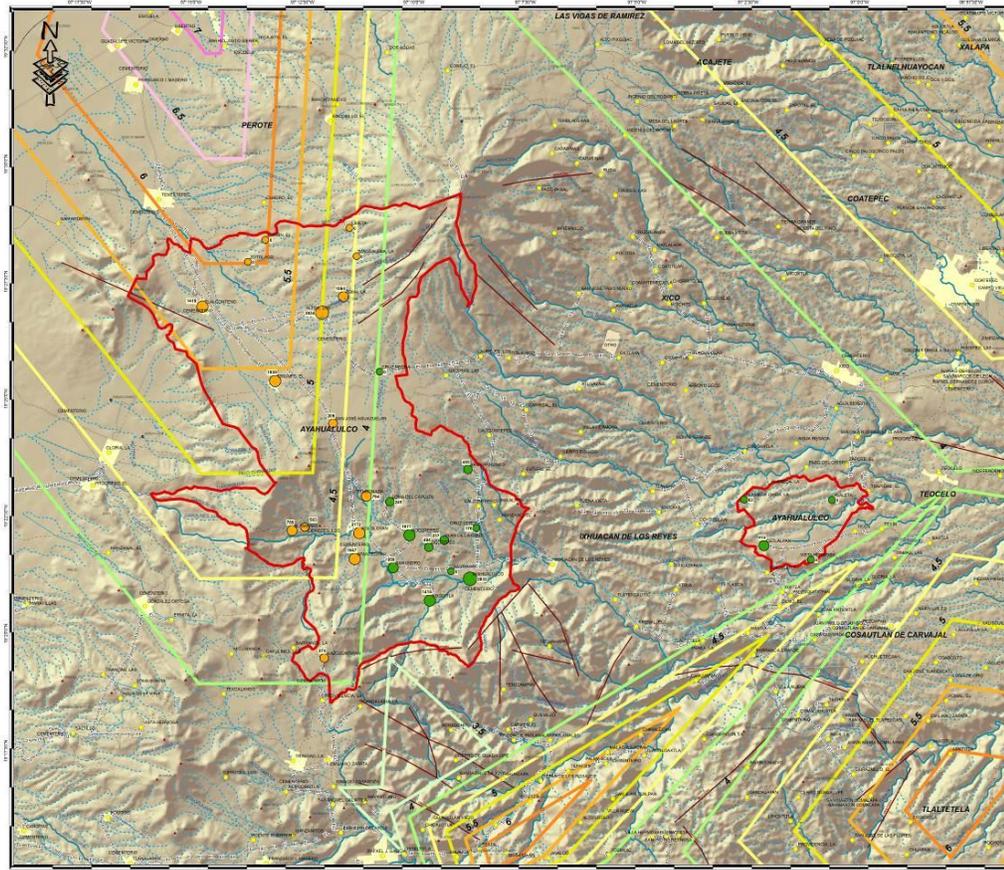
**ESCALA GRÁFICA**  
 1:200,000

Mapa No. 47.- mapa peligros por Sismicidad regional

El municipio se encuentra ubicado en la zona de sismicidad B, de acuerdo al mapa de regionalización sísmica de la república mexicana (C.F.E)



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 48 MAPA MUNICIPAL DE VULNERABILIDAD POR SISMICIDAD**

**SIMBOLOGÍA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Limite Municipal</li> <li>División Municipal</li> <li>Equipamiento Urbano</li> <li>Campos de agua</li> <li>Localidades</li> <li>COTA</li> <li>Geología Estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Turismo</li> <li>Brecha</li> <li>Vías Ferreas</li> <li>Corriente</li> <li>Normal</li> <li>Intermitente</li> <li>FRACURA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamiento Infraestructura</li> <li>Canal</li> <li>Linea Eléctrica</li> <li>Linea Telefonica</li> <li>Linea Telegrafica</li> <li>Ducto de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos geograficos</li> <li>Terreno geológico</li> <li>BRINCO DE MAREAL</li> <li>CAJON</li> <li>CAJON</li> <li>CAJON</li> </ul>
--	--	---	---

El Municipio pertenece a la zona Sismica "B". (C.F.E)

**Población en vulnerabilidad**

Rango de población	Curvas Isosistas MAGNITUD (Richer), INTENSIDAD
0 - 176, PELIGRO	3. BAJO, PELIGRO
209 - 503, PELIGRO	3.5. BAJO, PELIGRO
614 - 1064, PELIGRO	4. BAJO, PELIGRO
1415 - 2172, PELIGRO	4.5. MEDIO, VULNERABILIDAD
2832 - 3934, PELIGRO	5. MEDIO, VULNERABILIDAD
0 - 176, VULNERABILIDAD	6. MEDIO, VULNERABILIDAD
209 - 503, VULNERABILIDAD	6.5. ALTO, RIESGO
614 - 1064, VULNERABILIDAD	7. ALTO, RIESGO
1415 - 2172, VULNERABILIDAD	8. MUY ALTO, RIESGO
2832 - 3934, VULNERABILIDAD	8.5. MUY ALTO, RIESGO

LA VULNERABILIDAD EN ESTAS POBLACIONES ESTA DEFINIDA POR SISMO EN UN RANGO DE 2 A 8.5 EN ESCALAS RICHTER, RESPECTIVO CASAS HABITACIONES TIPO 1, HABITACIONES TIPO 2, TERRENO ROCOSO POR LO QUE SE CONSIDERA SU NIVEL DE VULNERABILIDAD MEDIO.

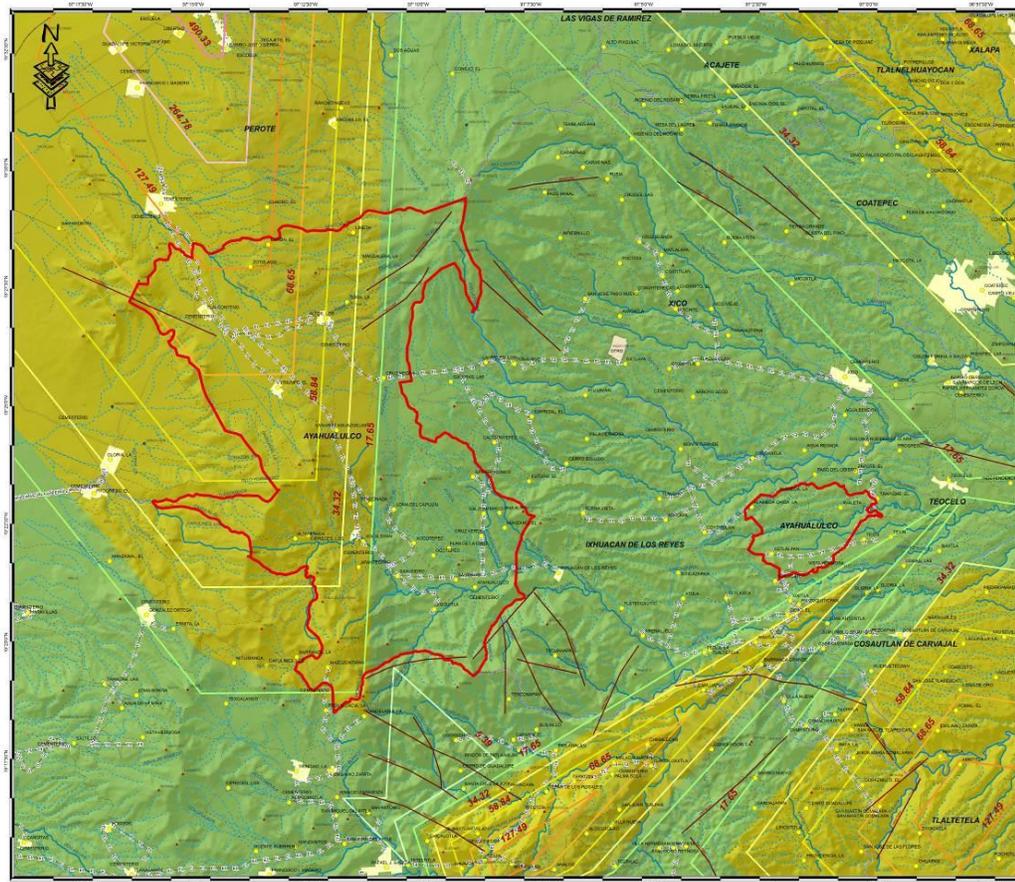
NOTA: PARA SU ANALISIS SE CONSIDERO LA VULNERABILIDAD FISICA CONSTRUCCION TIPO 1 (CASAS HABITACION UNIFAMILIAR, CONSTRUIDAS CON MUROS DE MAMPUESTA SIMPLE O REDONDA, ASER, MADERA O SISTEMAS PREFABRICADOS, DE ACUERDO A SU ARREGLO ESTRUCTURAL.

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL TIERZZ  
 ZONA UTM 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
 FUENTE INEGI (AÑO 2008)

ELABORÓ FUENTE  
 ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA INEGI, SERVICIO SISMOLOGICO NACIONAL (UNAM), UV  
 Vs. Bn  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA  
 1:80,000

Mapa No. 48.- Mapa municipal de vulnerabilidad por sismicidad

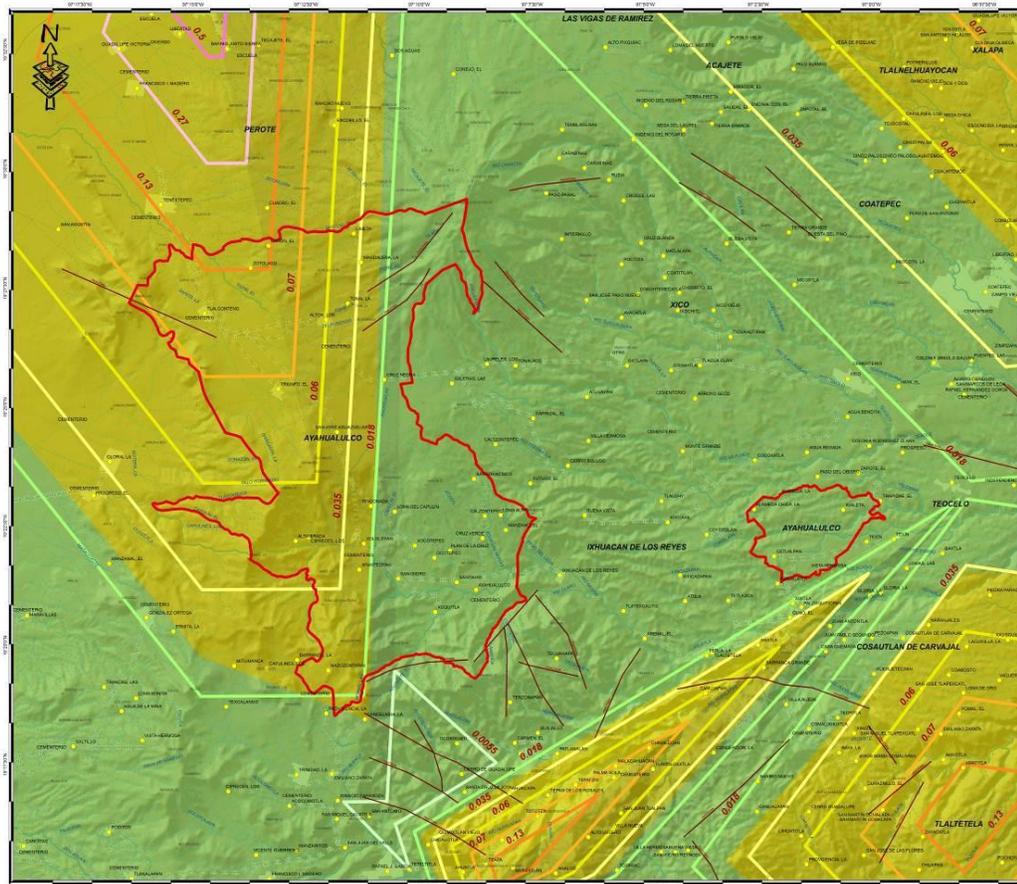


**Mapa No. 49.- Aceleración para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.**

En el mapa de aceleración para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años se observa el sentido de la actividad sísmica que es de NO- SE, además de la distribución se puede observar que el área de mayor actividad se sitúa en la sección NO del municipio, eso es un punto de atención para efecto de adecuar las nuevas construcciones en esta área a las solicitudes dinámicas a la que estará dispuesto.

De acuerdo a los mapas de peligro sísmico el municipio de Ayahuatlulco, se localiza en una zona de peligro sísmico medio, el valor de diseño para las construcciones se establece en 69 Gal este sería el valor de fondo, el valor para un periodo de retorno de 100 años se establece en 686 Gal, y el de 500 años en 736 Gal.

Con lo que respecta al mapa de periodos de retorno para aceleraciones de 15% de G (150 Gal) o mayores, no se hace necesario su elaboración ya que en el mapa 50, las isosistas marcan los diferentes niveles de energía en gal's tomados del análisis regional y aplicable a este concepto.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 50 MAPA PERIODOS DE RETORNO PARA ACCELERACIONES DE 15% G**

**SIMBOLOGIA**

Limite Municipal	Cantone Palmaritos	Equipamiento	Elementos orograficos
Distrito municipal	Tehuacan	Infraestructura	Montes geologicos
Equipamiento Area	Blanca	Acueducto	SIEMPRE NATURAL
Area urbana	Verde	Canal	SANTOCCO
Cuerpos de agua	Vias ferrocarril	40-40	Linea Elctrica
Localidades	Rios	10-10	Linea Telefonica
	Carreteras	70-70	Linea Telegrafica
	Paseos		Ducto de combustible
	Intermedios		

**Aceleración máxima del terreno G Geología Estructural G, INTENSIDAD.**

0.004, BAJO, PELIGRO	— FRACTURA
0.0055, BAJO, PELIGRO	
0.018, BAJO, PELIGRO	
0.035, MEDIO, VULNERABILIDAD	
0.06, MEDIO, VULNERABILIDAD	
0.07, MEDIO, VULNERABILIDAD	
0.13, MEDIO, VULNERABILIDAD	
0.27, ALTO, RIESGO	
0.5, ALTO, RIESGO	
0.55, MUY ALTO, RIESGO	
0.7, MUY ALTO, RIESGO	
0.75, MUY ALTO, RIESGO	

**Zonas de Riesgo Tr Gal's**

2.45 - 68.65	PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS
68.65 - 686.47	PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS
686.47 - 735.5	PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS

El Municipio pertenece a la zona Sísmica "B". (C.F.E)

**PROYECCION DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACION FUENTE**

UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 INEGI (AÑO 2008)

**ELABORO FUENTE**

ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA INEGI, SERVICIO SISMOLOGICO NACIONAL (UNAM), UV

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA 1:100,000

Mapa No. 50.- para periodos de retorno para aceleraciones de 15% de G o mayores.

### 5.1.3. Tsunamis o maremotos.

Debido a que el área en estudio no está situada en las cercanías de ningún cuerpo de agua ni de poblaciones costeras, implica un nivel de riesgo nulo.

### 5.1.4. Vulcanismo.

El área a la que pertenece el municipio de Ayahuatlulco, se encuentra en las faldas del volcán Cofre de Perote en el Eje Neovolcánico, la mayoría de sus volcanes son de edad terciaria y aun cuaternaria, esto define una zona orogénica activa, aunque algunos autores consideran el volcán Cofre de Perote como extinto, su correlación con la cadena volcánica formada por los volcanes La Gloria, Las Cumbre y Pico de Orizaba, activos actualmente hace pensar en un mismo origen, por lo que el peligro de vulcanismo aunque sea muy bajo existe.



Geológicamente hablando la última actividad correlacionable con el cofre de perote ocurrió en el volcancillo hace aproximadamente 900 años que es muy corto tiempo en términos geológicos.

VOLCAN	TIPO DE VOLCAN	DETALLES
LOS ATLIXCOS	DE ESCUDO	Los Atlixcos, es un volcán en escudo coronado por dos grandes conos piroclásticos y los campos asociados de lava en el extremo oriental de la Faja Volcánica de México, se sitúa a unos 80 km al noroeste de la ciudad de Veracruz. Los dos conos piroclásticos, se encuentran a lo largo de una línea EO de aproximadamente 2 km de distancia. La morfología de los conos juvenil causada Negendank et al. (1985) que consideran que son de edad Holoceno.
VOLCAN DE NAOLINCO	CAMPO DE CONOS PIROCLASTICOS.	El campo volcanico de Naolinco en la Sierra de Chiconquiaco al norte de Xalapa, se compone de una amplia zona de conos piroclásticos del Cuaternario dispersos y los flujos de lava asociados predominantemente basáltica. De finales del Pleistoceno al Holoceno. El mayor cono es de 2000 metros de altura de nombre Cerro Acatlán, ubicado NE de Naolinco de Victoria.
COFRE DE PEROTE	DE ESCUDO	Cofre de Perote es un volcan en escudo, presenta en la parte oriental un gran escarpe formado por la destruccion del cono debido a flujos de lodos y lahares, asociados a los depositos piroclasticos. Se relaciona con numerosos conos monogénicos, que hicieron erupción a través de los flancos del volcán. El flujo de lava más joven, se encuentra en El Volcancillo en la parte baja del flanco NE, registro una edad al radiocarbono aproximadamente de 900 años atrás, que es la ultima actividad volcanica registrada.
LA GLORIA	COMPLEJO VOLCANICO	Complejo volcanico, Se encuentra en la meseta escasamente poblada entre Cofre de Perote y los volcanes de Las Cumbres. De edad cuaternaria, esta formado por numerosos conos piroclásticos, algunos de los cuales tienen una morfología juvenil, se encuentran dispersos en todo el complejo a ambos lados de los acantilados.
SERDAN- ORIENTAL	DOMOS DE LAVA Y CONOS CINERITICOS	El campo volcanico Serdán-Oriental se encuentra salpicado de domos de lava riolítica, conos de ceniza, los anillos de toba volcánica, flujos de lava y conos de escoria de finales del Pleistoceno al Holoceno. Las estructuras más destacadas son los 2 domos de lava Las Derrumbadas, rodeada por un delantal de los depósitos de avalancha de escombros, y el afilado pico Cerro Pizarro. Varios de los anillos de toba volcánica, como la Laguna Alchichica Atexcac y Laguna, conforman lagos.
LAS CUMBRES	CALDERA	El complejo volcánico de Las Cumbres, a 15 km N-NE del Pico de Orizaba, contiene una caldera de 3.5-4.5 km de diametro, una cúpula de lava dacítica (Cerro Gordo o El Cumbre Grande) se encuentra en el centro de la caldera. Un grupo de conos monogenéticos, cráteres de explosión, y domos de lava andesítica - riolítica se encuentra al norte y al sur del Cerro de Las Cumbres. Una de las principales erupciones explosivas riolíticas que produjeron la piedra pómez Quetzalapa hace unos 20.000 años se originó de un respiradero en la parte baja del flanco noroeste del complejo de Las Cumbres. la ultima erupción fechada por radiocarbono es de una edad de 5900 años antes del presente.
PICO DE ORIZABA	ESTRATOVOLCAN	Pico de Orizaba (Volcán Citlaltépetl), es el pico más alto de México y el volcán más alto de América del Norte, El volcán Citlaltépetl moderno fue construido durante el Pleistoceno tardío y Holoceno, sus flujos de lava tienen composición andesítica y dacítica, formando el cono actual. Este volcan a tenido repetidas erupciones explosivas, dentro del tiempo historico se ha presentado actividad moderada explosiva y la efusión de flujos de lava dacítica. La última erupción del volcán se produjo durante el siglo 19.
LA MALINCHE	ESTRATOVOLCAN	La Malinche es un estratovolcán erosionado, cortado por profundos cañones, que se eleva a 4461 m al NE de la ciudad de Puebla, de edad del Pleistoceno, la cumbre presenta pruebas de la erosión glacial. Varios conos de toba y cráteres de explosión, por lo menos uno de Holoceno, se encuentran en los flancos del volcán, esta asociado con una erupción de hace 3100 años atrás.

**Tabla 21.- Datos sobre volcanes en la zona**

De acuerdo al mapa de volcanes que se puede observar en el cuerpo de este documento, los aparatos volcánicos se encuentran alineados en corredores orogénicos bien definidos, por lo que se pueden considerar como un solo evento en diferentes etapas correlacionables, particularmente el municipio no ha presentado actividad volcánica continua sin embargo es afectado por los sismos ligados a la actividad orogénica del Pico de Orizaba que históricamente presenta sismos fuertes y continuos.

Los volcanes se consideran de dos tipos, volcanes de fisura asociados al Pico de Orizaba y al Cofre de Perote considerados como estrato volcanes.

El Pico de Orizaba se considera un volcán activo, los sedimentos asociados con él se pueden encontrar en áreas cercanas al municipio, el peligro en caso de reactivación de este volcán solo se estima en cenizas volcánicas asociadas a una eventual erupción.

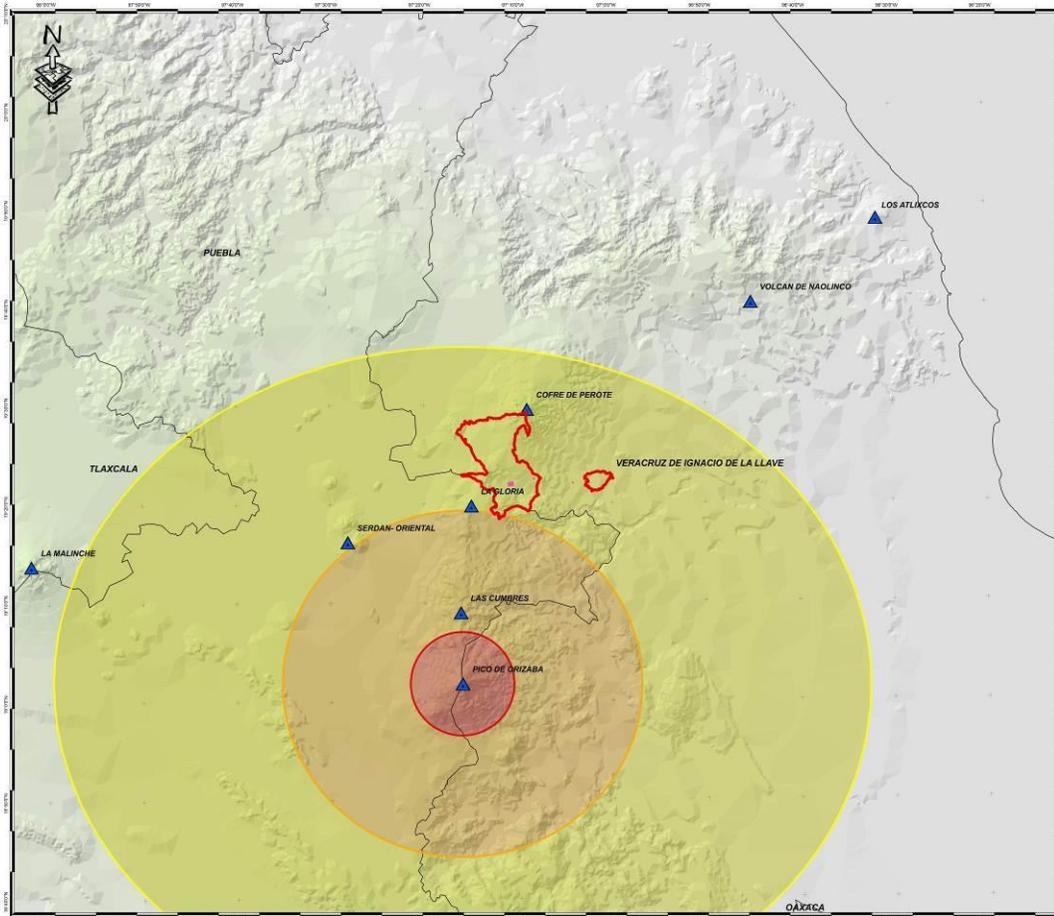


Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



La vulnerabilidad volcánica es muy baja debido a que históricamente la actividad volcánica más reciente coincide con las erupciones del Pico de Orizaba, y el municipio se encuentra en la zona marginal de afectación por cenizas volcánicas.

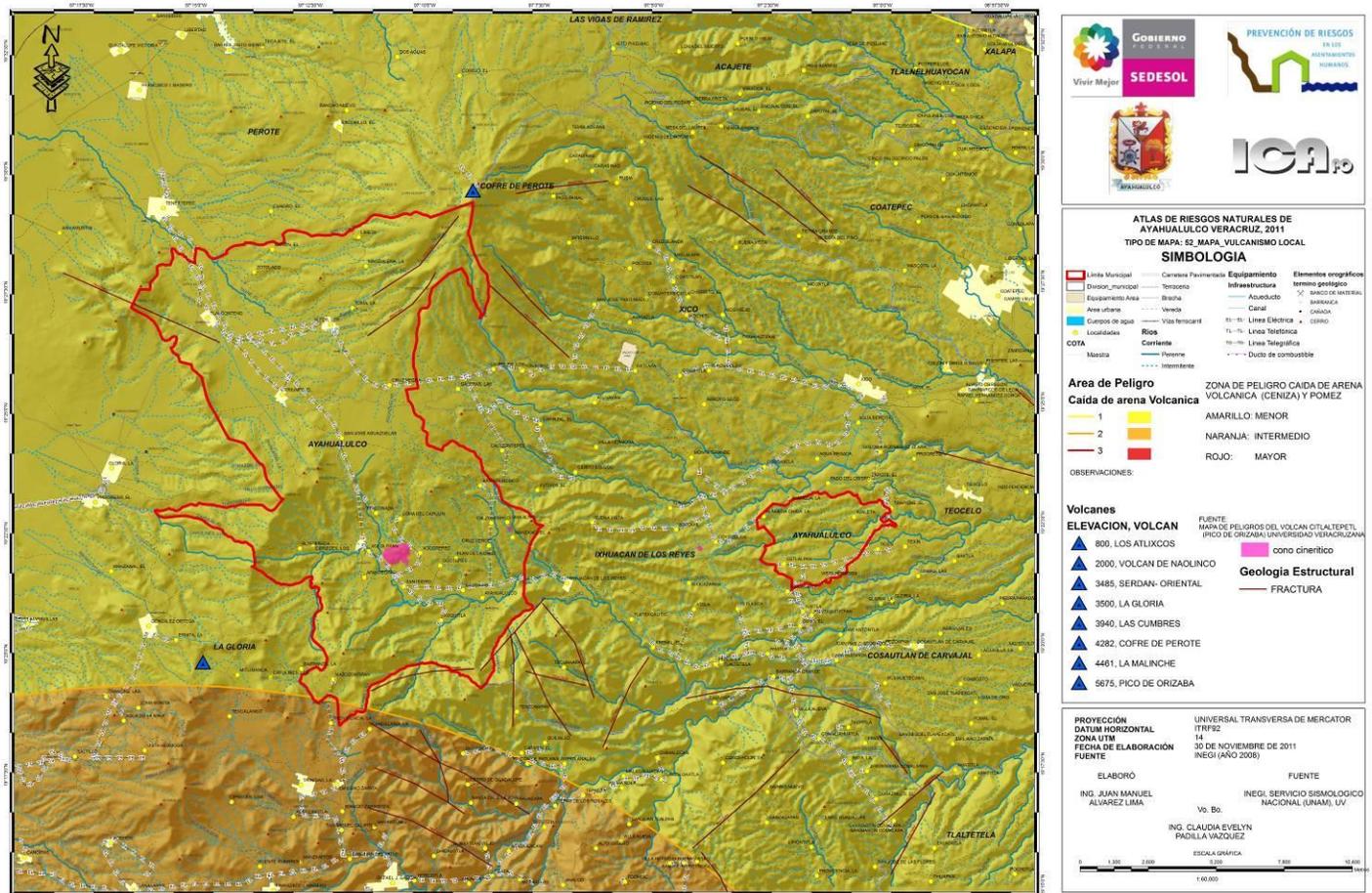
El peligro considerado asociado al vulcanismo se considera bajo, sin embargo la tectónica del área se ve evidenciada por los sismos, como ya se mencionó en el apartado de sismicidad.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULLCO VERACRUZ, 2011. TIPO DE MAPA: 51 MAPA VULCANISMO REGIONAL. SIMBOLOGIA. Volcanes, ELEVACION, VOLCAN, etc.

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR, DATUM HORIZONTAL ITRF92, ZONA UTM 14, FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011, FUENTE INEGI (AÑO 2008).

Mapa No. 51. Vulcanismo regional.



Mapa No. 52. Mapa Vulcanismo local.

### 5.1.5. Deslizamientos.

No se detectaron fenómenos de deslizamientos en el municipio, los caídos observados son causados debido al fracturamiento e intemperismo, se pueden localizar en las partes altas del volcán Cofre de Perote.

La vulnerabilidad a los deslizamientos es nula ya que no se detectó este fenómeno en zonas pobladas.

No se definieron zonas de riesgo para este concepto, por lo que el riesgo de que ocurra este fenómeno es muy bajo.



### 5.1.6. Derrumbes.

La vulnerabilidad física al pie de las elevaciones montañosas no se presenta, en las faldas de las elevaciones circundantes los caídos son demasiado esporádicos para considerarlos un riesgo.

El nivel de vulnerabilidad actual es nulo.

### 5.1.7. Flujos (*Flujos de lodos, tierra y suelo*).

La vulnerabilidad física a los flujos establecen como condición, suelos sobre las laderas de altas pendientes los cuales al saturarse fluyen cuesta abajo, en la mayor parte del municipio los suelos son granulares y delgados, en las zonas de toba acida la topografía es plana como corresponde a suelos de reciente formación.

La geomorfología en el municipio establece como zonas propicias para el desarrollo de flujos de tierra y lodos, las faldas del cofre por sus pendientes altas, pero el clima seco y la litología de las rocas de la zona que corresponden a ignimbritas, tobas Andesitas y Basaltos y los suelos producto de estas rocas no favorecen a este fenómeno.

La experiencia en la zona indica que los depósitos de suelos son estables, por lo que se considera que no existen elementos de vulnerabilidad para este fenómeno.

No existen sobre las laderas áreas con fallas de suelos, no se observan los indicadores de su existencia (sinuosidad, levantamientos y hundimientos del terreno debidos a efectos provocados por las arcillas y a las variaciones de humedad que posee el terreno).

El índice de vulnerabilidad para este punto es nulo.

El peligro corresponde en las actuales condiciones, muy bajo.

### Flujos de avalancha de detritos.

Su vulnerabilidad es nula y no se observan fenómenos asociados a este concepto, lo más cercano a este fenómeno son los sedimentos acarreados por los drenajes naturales, ya que las edificaciones de algunos poblados se localizan en el cauce de ellos y los sedimentos se acumulan donde encuentran obstáculos.

El peligro ante este fenómeno es muy bajo.





### Obras de mitigación ante el fenómeno de flujos de detritos.

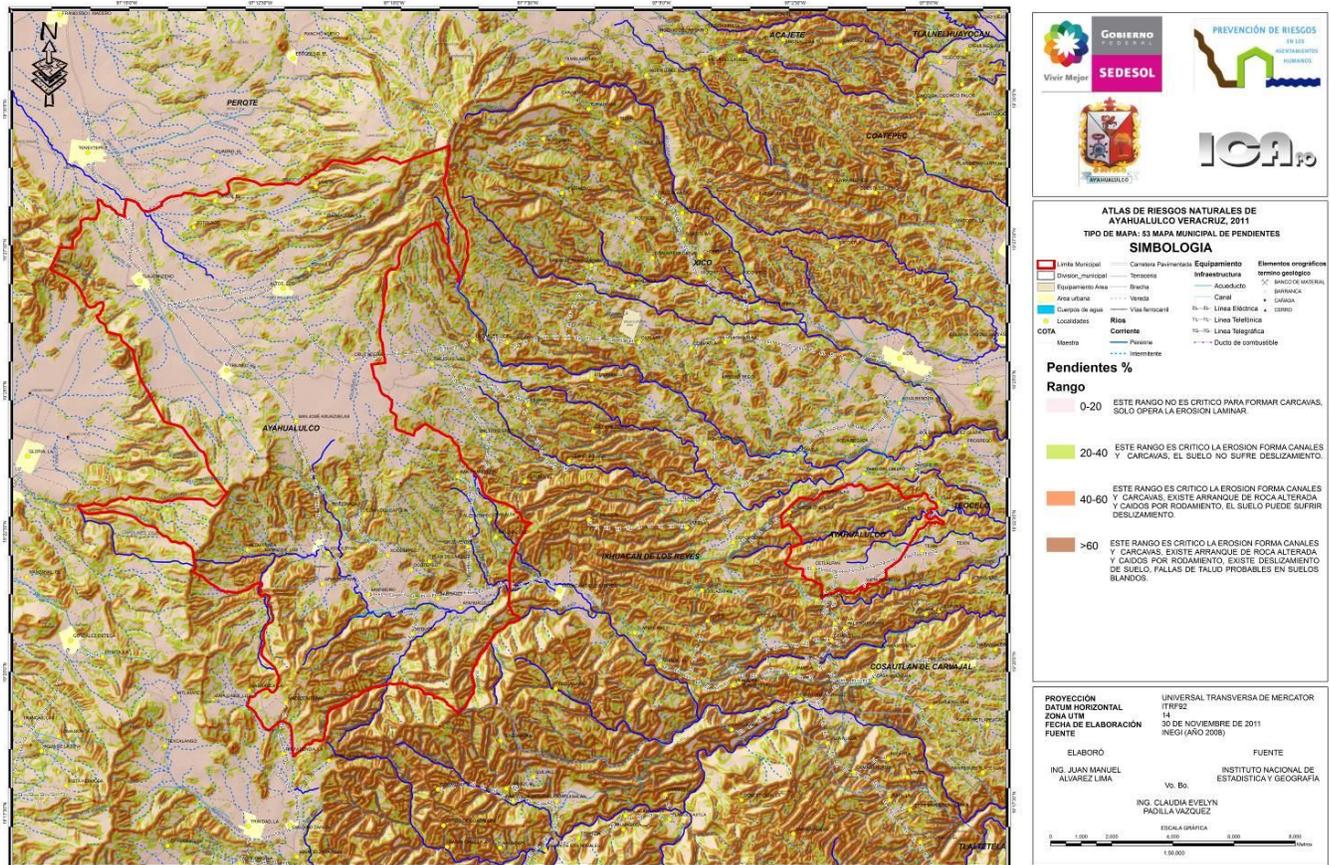
Consiste en la limpieza de los sedimentos por medios mecánicos, cada temporada de lluvias.

Por lo que se deberá de tener disponible equipo para estos menesteres, también se deberá de prever la construcción de desarenadores en las alcantarillas y obras de desvío y en general en las obras de drenaje menor.

### 5.1.8. Hundimientos

Las obras de infraestructura del municipio con todo y ser muy antiguas no presentan evidencias de las características de asentamientos o hundimientos diferenciales, como podrían ser grietas, diferencias de elevación con respecto de las vialidades, rotura de tubos de drenaje y demás relativos, esto es indicativo de una vulnerabilidad física a los hundimientos nula, ya que los hundimientos por socavación están relacionados con la erosión fluvial, y no existe evidencia de este fenómeno.

Actualmente la vulnerabilidad física y social de este fenómeno es nula, y el peligro muy bajo.



Mapa No. 53.- Municipal de Pendientes

### 5.1.9. Erosión

#### Erosión Hídrica

La erosión está presente en todo el municipio, dos aspectos hacen que su distribución sea amplia, la consistencia areno – limosa del suelo, el poco espesor en la mayor parte del municipio y las altas pendientes en la parte oriental municipal.

En donde el relieve es más abrupto, como en los alrededores de la comunidad de los Altos se presenta el fenómeno de erosión en sus dos manifestaciones, hídrica y eólica con resultados graves en cuanto a la cubierta de tierra fértil, estos fenómenos se deben principalmente a la falta de cubierta vegetal sobre todo en la temporada de siembra, las cárcavas son visibles y los suelos subyacentes no aptos para la agricultura se observan a simple vista.

En el mapa municipal de riesgos geológicos, se pueden observar las áreas donde este fenómeno afecta la zona agrícola y la erosión es de baja intensidad pero constante, con la condición de irreversible, lo que resulta en una condición en extremo vulnerable para la población en estas áreas en particular.

El fenómeno de erosión se convierte en vulnerabilidad desde que afecta la capa de suelo que sustenta los cultivos, en temporada de lluvia se forman en las laderas canales de flujo que por la pendiente crítica local que es del orden de 20 a 40 %.

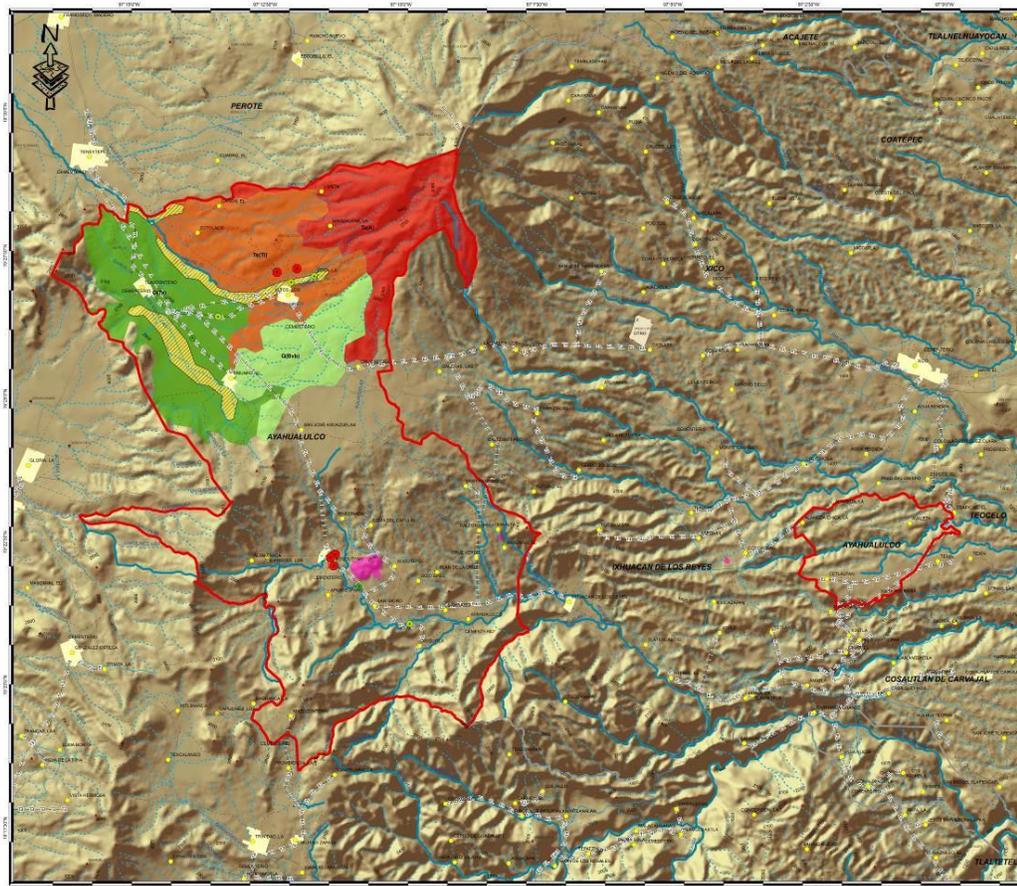
La erosión es máxima cuando no existe vegetación y coincide cuando es el máximo de precipitación pluvial, es decir en temporada de siembra.



\*\*\* Erosión Hídrica que causo la remoción total del suelo para una fracción de esta parcela, Comunidad de Los Altos\*\*\*

En la comunidad de Xololoyan el peligro asociado al fenómeno de la erosión hídrica es más evidente en su fase de depósito, ya que las construcciones en donde se indica en el mapa, obstruyen los arroyos actuando como desarenadores y el depósito de sedimentos provoca inundaciones, taponamiento de alcantarillas etc, que puede provocar daños como se puede ver en la escuela primaria colindante con la iglesia, donde también es afectada una casa habitación, y una zona baja inundable donde también se ve afectadas casas habitación.

La erosión hídrica también se manifiesta en la carretera Ayahuatlulco - Xololoyan donde se puede observar en la que parte del camino ha sido destruido.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 54 MAPA MUNICIPAL PELIGROS EROSION HIDRICA**

**SIMBOLOGIA**

Linea Municipal	Carrera Pavimentada	Equipamiento	Elementos orgánicos
División Municipal	Tarimata	Infraestructura	terreno peligroso
Fuente	Brecha	Abacasto	BANCO DE MATERIA
Area Urbana	Vereda	Canal	COMUNA
Cuerpo de agua	Via Ferrocarril	10-10	Linea Eléctrica
Linea	Carretera	10-10	Linea Telefónica
10-10	Playa	10-10	Linea Telegráfica
10-10	Playa	10-10	Ducto de combustible
10-10	Playa	10-10	

**PELIGROS EROSION HIDRICA**  
**TIPO, INTENSIDAD,**

**Brecha volcánica básica, BAJO, PELIGRO**  
 EROSION HIDRICA SOBRE SUELO FRÍABLE DE ORIGEN VOLCANICO CON BAJA PERSISTENTE, CARCAVAS Y ARROYOS SE OBSERVAN CON LAS MARGENES EN CORTES VERTICALES HASTA ENCONTRAR LA ROCA (BRECHA VOLCANICA BASICA)

**Toba básica, BAJO, PELIGRO**  
 EROSION HIDRICA EN SUELOS FRÍABLES PLANTICOS CON LAMA CUBIERTA DE SUELO FINO ORGANICO SUSCEPTIBLE DE EROSIONARSE CON FACILIDAD (TOBA-ACIDA)

**Toba intermedia, ALTO, PELIGRO**  
 EROSION HIDRICA EN SUELOS DELGADOS DE ORIGEN VOLCANICO QUE SOBRYACEN A LA TOBA INTERMEDIA, ABUNDANTES CARCAVAS Y DESAPARICION ACERERADA DE LOS SUELOS AGRICOLAS

**Andesita, ALTO, PELIGRO**  
 EROSION HIDRICA EN SUELOS DELGADOS DE ORIGEN VOLCANICO QUE SOBRYACEN A LA ROCA ANDESITICA, ABUNDANTES CARCAVAS Y DESAPARICION ACERERADA DE LOS SUELOS AGRICOLAS

**TIPO, INTENSIDAD,**

**Aluvial, BAJO, PELIGRO**  
 EROSION HIDRICA QUE TIENE ARROYOS EROSION EN LAS MARGENES DE LOS ARROYOS Y LOS CRISTALES DE MINERAL EL PRIMER EROSOVO (CICLO DE EROSION ALUVIAL)

**PELIGROS EROSION HIDRICA**  
**IDENTIFICA PELIGRO**

- EROSION HIDRICA, MUY BAJO
- EROSION HIDRICA, BAJO
- EROSION HIDRICA, MEDIO
- EROSION HIDRICA, ALTO

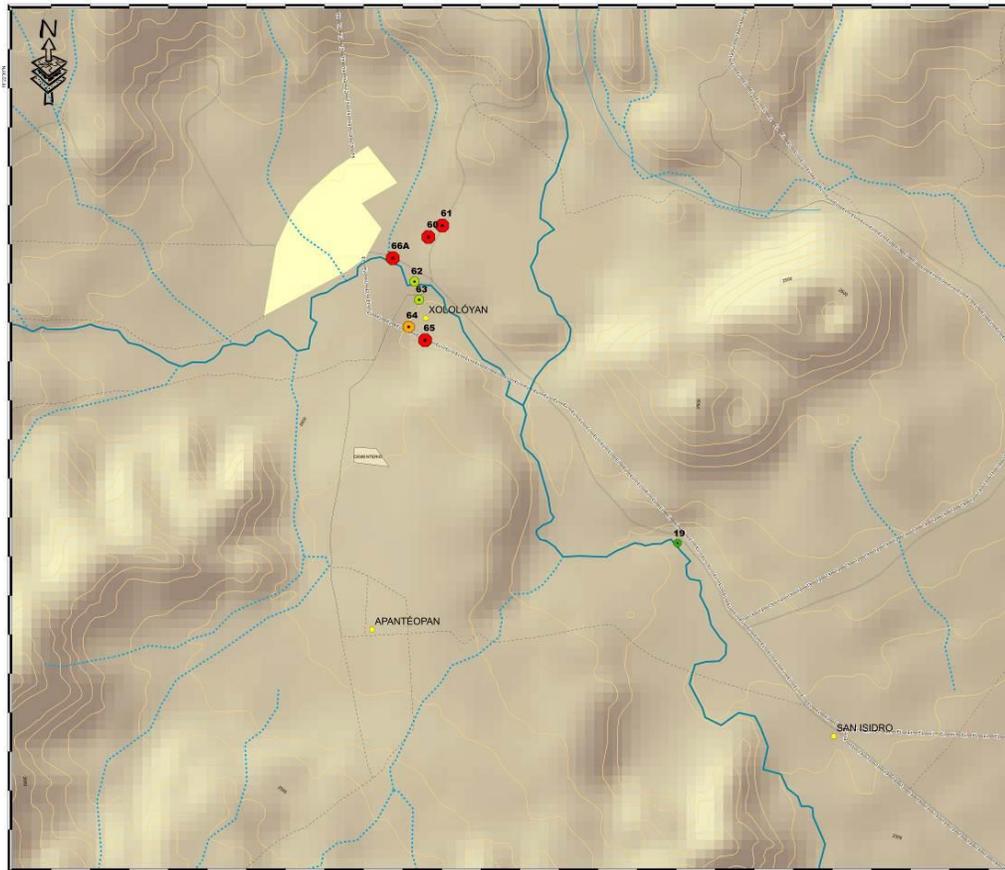
**PROYECCION** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL** ITRIFZ2  
**ZONA LITM** 14  
**FECHA DE ELABORACION** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**FUENTE** INEGI (AÑO 2008)

**ELABORO** ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
**FUENTE** ICAPO, S.A DE C.V. INEGI

**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ**  
 ESCALA GRÁFICA  
 0 1,000 2,000 3,000 4,000  
 1:50,000

Mapa No. 54. Municipal peligros Erosión Hídrica.





**PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS RURALES**

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

**TIPO DE MAPA: 56 MAPA LOCALIDAD PELIGROS EROSION HIDRICA 2**

**SIMBOLOGIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>▬ Límite Municipal</li> <li>▬ División Jurisdiccional</li> <li>▬ Equipamiento Área</li> <li>▬ Área Urbana</li> <li>▬ Campos de agua</li> <li>▬ Localidades</li> <li>COTA</li> <li>▬ Maestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▬ Carretera Pavimentada</li> <li>▬ Carretera</li> <li>▬ Veredas</li> <li>▬ Vías ferroviarias</li> <li>▬ Ríos</li> <li>▬ Corriente</li> <li>▬ Puentes</li> <li>▬ Líneas de alta tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▬ Equipamiento</li> <li>▬ Infraestructura</li> <li>▬ Canales</li> <li>▬ Líneas eléctricas</li> <li>▬ Líneas telefónicas</li> <li>▬ Líneas telefónicas</li> <li>▬ Ductos de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▬ Elementos orográficos</li> <li>▬ Terreno geológico</li> <li>▬ BANCO DE ANTIENA, SERRICHA</li> <li>▬ CAÑADA</li> <li>▬ CERRO</li> </ul>
---	--	--	---

**PELIGRO EROSION IDENTIFICA, PELIGRO**

- EROSION HIDRICA, MUY BAJO
- EROSION HIDRICA, BAJO
- EROSION HIDRICA, MEDIO
- EROSION HIDRICA, ALTO

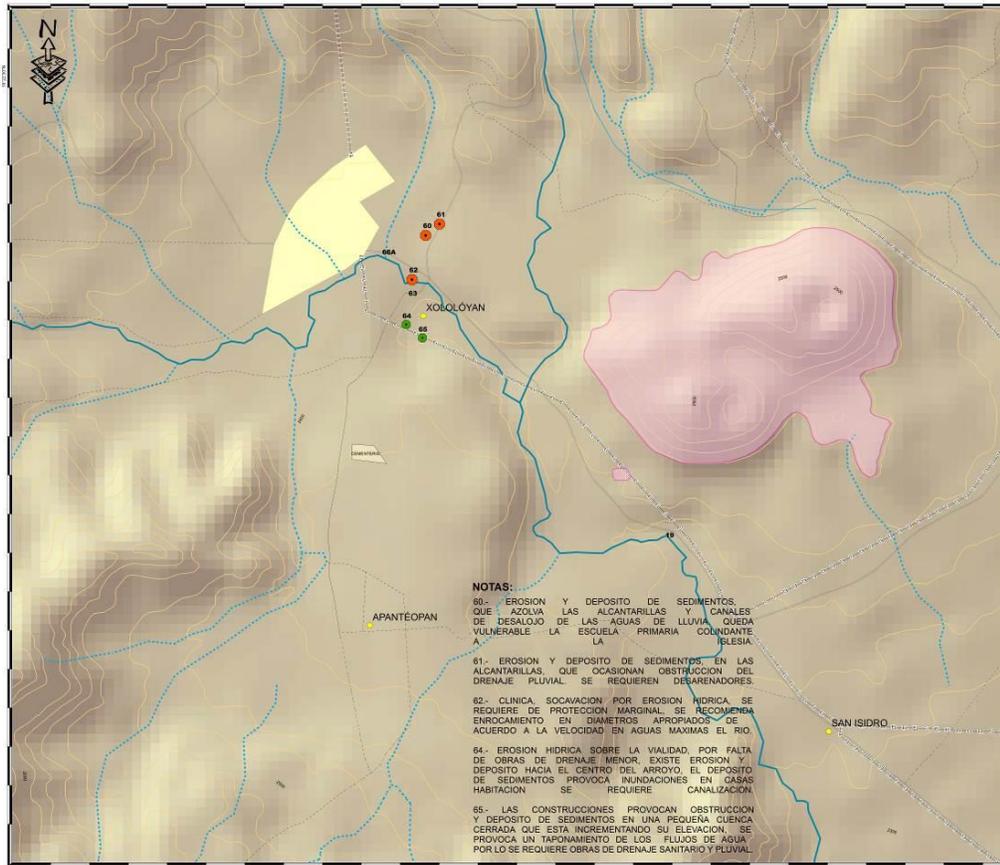
**19 NUMERO DE IDENTIFICACION DEL PELIGRO**

PROYECCION DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACION FUENTE	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR TRF92 14 30 DE NOVIEMBRE DE 2011 INEGI (AÑO 2008)
ELABORÓ	FUENTE
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA	(CAPO, S.A DE C.V. INEGI)
Vo. Bo.	
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VIZQUEZ	
ESCALA GRÁFICA	

Mapa No. 56. Localidad peligros Erosión hídrica 2.







**NOTAS:**

60.- EROSION Y DEPOSITO DE SEDIMENTOS, EN LAS AZOLVIA LAS ALCANTARILLAS Y CANALES DE DESALOJO DE LAS AGUAS DE LLUVIA, QUEDA VULNERABLE LA ESCUELA PRIMARIA COLINDANTE A BLESIA.

61.- EROSION Y DEPOSITO DE SEDIMENTOS, EN LAS ALCANTARILLAS QUE OCASIONAN OBSTRUCCION DEL DRENAJE PLUVIAL SE REQUIEREN DEBARENADORES.

62.- CLINICA, SOCACION POR EROSION HIDRICA SE REQUIERE DE PROTECCION MARGINAL, SE RECOMIENDA ENROCAMIENTO EN DIAMETROS APROPIADOS DE ACUERDO A LA VELOCIDAD EN AGUAS MAXIMAS EL RIO.

64.- EROSION HIDRICA SOBRE LA VIALIDAD, POR FALTA DE OBRAS DE DRENAJE MENOR EXISTE EROSION Y DEPOSITO HACIA EL CENTRO DEL ARROYO, EL DEPOSITO DE SEDIMENTOS PROVOCA INUNDACIONES EN CASAS HABITACION SE REQUIERE CANALIZACION.

65.- LAS CONSTRUCCIONES PROVOCAN OBSTRUCCION Y DEPOSITO DE SEDIMENTOS EN UNA PEQUEÑA CUENCA CERRADA QUE ESTA INCREMENTANDO SU ELEVACION, SE PROVOCA UN TAPONAMIENTO DE LOS FLUJOS DE AGUA POR LO SE REQUIERE OBRAS DE DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

TIPO DE MAPA: 59 MAPA LOCALIDAD VULNERABILIDAD EROSION HIDRICA 2

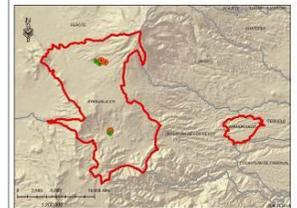
**SIMBOLOGIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ente Municipal</li> <li>Diserion municipal</li> <li>Equipameto Area</li> <li>Area urbana</li> <li>Cuencas de agua</li> <li>Localidades</li> <li>COFA</li> <li>Maestro</li> <li>cono cilindrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canales Pluviales</li> <li>Teracena</li> <li>Bauca</li> <li>Veneto</li> <li>Vias Anilladas</li> <li>Comenta</li> <li>Parquia</li> <li>Interrupcio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipameto</li> <li>Infraestructura</li> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Linea Elctrica</li> <li>Linea Telefonica</li> <li>Linea Topografica</li> <li>Ducto de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos geograficos</li> <li>seno de vertices</li> <li>BAJOS</li> <li>CAJACA</li> <li>canal</li> </ul>
--	---	--	---

**VULNERABILIDAD POR EROSION HIDRICA IDENTIFICA, INTENSIDAD**

- EROSION HIDRICA, VULNERABILIDAD, BAJO
- EROSION HIDRICA, VULNERABILIDAD, MEDIO

60 NUMERO DE IDENTIFICACION



PROYECCION DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FUENTE

UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
17892  
14  
30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
(INEGI (AÑO 2008))

ELABORÓ FUENTE  
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA V. B. ICAPO, S.A. DE C.V. INEGI

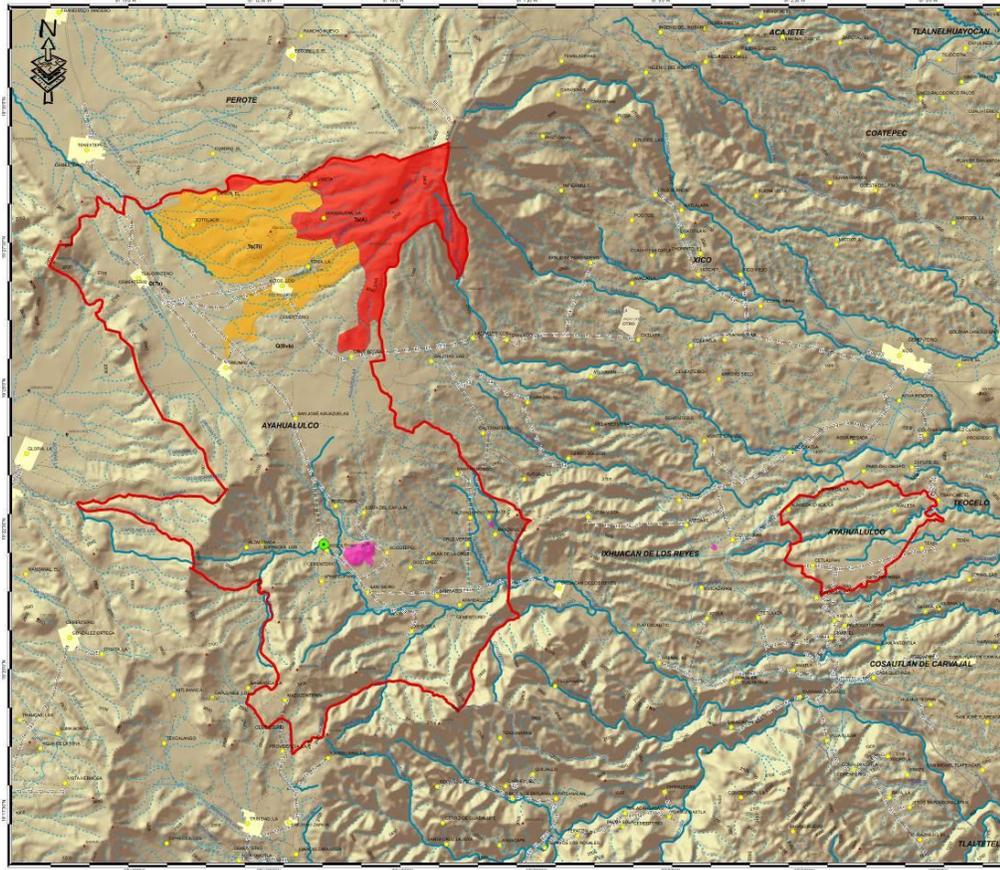
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
1:5,000

Mapa No. 59. Localidad vulnerabilidad Erosión hídrica 2.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlalco, Ver.



SEDESOL

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS AGUAS SUBTERRÁNEAS RURALES

AYAHUALCO

ICA

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALCO VERACRUZ, 2011**

**TIPO DE MAPA: 60 MAPA MUNICIPAL DE RIESGOS EROSION HIDRICA**

**SIMBOLOGIA**

<span style="color: red;">■</span> Límite Municipal	<span style="color: blue;">—</span> Carretera Pavimentada	<span style="color: blue;">—</span> Equipamiento	<span style="color: blue;">—</span> Elementos geomorfológicos
<span style="color: blue;">—</span> División municipal	<span style="color: blue;">—</span> Terreno	<span style="color: blue;">—</span> Infraestructura	<span style="color: blue;">—</span> BANCO DE MATERIALES
<span style="color: blue;">—</span> Equipamiento Área	<span style="color: blue;">—</span> Brecha	<span style="color: blue;">—</span> Acueducto	<span style="color: blue;">—</span> SANEAMIENTO
<span style="color: blue;">—</span> Área Urbana	<span style="color: blue;">—</span> Vereda	<span style="color: blue;">—</span> Canal	<span style="color: blue;">—</span> CARGA
<span style="color: blue;">—</span> Cauce de agua	<span style="color: blue;">—</span> Vías Ferreas	<span style="color: blue;">—</span> Línea Eléctrica	<span style="color: blue;">—</span> CERRILLO
<span style="color: blue;">—</span> Localidades	<span style="color: blue;">—</span> Ríos	<span style="color: blue;">—</span> Línea Telefónica	
	<span style="color: blue;">—</span> Costante	<span style="color: blue;">—</span> Línea Telefónica	
	<span style="color: blue;">—</span> Costante	<span style="color: blue;">—</span> Ducto de combustible	

**ZONAS DE RIESGO POR EROSION HIDRICA**

**TIPO, RIESGO**

■ Andesita, ALTO

EL RIESGO PARA ESTA AREA ES MAYORMENTE ECONOMICO Y ECOLOGICO LA DESFORESTACION PROVOCA EXPOSICION DEL SUELO A LAS CORRIENTES HIDRICAS Y LA DENUDACION DEL SUELO QUE MIGRA HACIA LAS PARTES BAJAS EROSIONANDO EL AREA DE MANERA VISIBLE CADA TEMPORADA DE LLUVIAS.

■ Toba intermedia, ALTO

EL RIESGO PARA ESTA AREA ES MAYORMENTE ECONOMICO, LAS AREAS DE AGRICULTURA DE TEMPORAL INMEDIAMENTE ANTES DE LAS LLUVIAS SE ENCUENTRAN LIBRES DE TODA COBERTA VEGETAL Y QUEDAN EXPUESTAS A LA EROSION POR GOTEO Y LA FORMACION DE PEQUEÑOS ARROYOS Y CAÑONAS QUE DE MANERA IRREVERSIBLE EROSIONAN EL SUELO ORGANICO.

**IDENTIFICACION, INTENSIDAD**

● EROSION HIDRICA, RIESGO, BAJO

ESCUELA JARDIN DE NIÑOS FRANCISCO I MADERO XOLOLOYAN, VER. EROSION Y DEPOSITO DE SEDIMENTOS PROVOCADA POR AGUAS SUPERFICIALES, SE REQUIERE LA CONSTRUCCION DE LAVADERO.

PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM HORIZONTAL ITRF22

ZONA UTM 14

FECHA DE ELABORACIÓN 30 DE NOVIEMBRE DE 2011

FUENTE INEGI (AÑO 2008)

ELABORÓ FUENTE

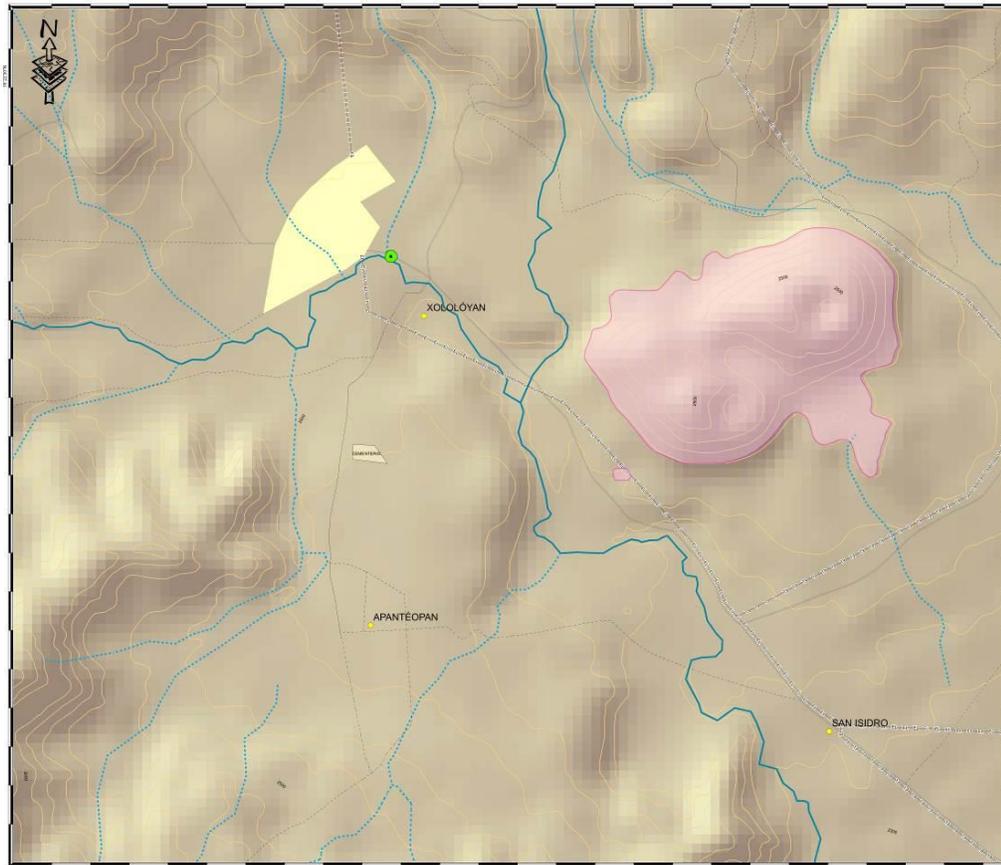
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA ICAPO, S.A DE C.V. INEGI

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA

1:50,000

Mapa No. 60. Municipal de riesgos Erosión hídrica.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 61 MAPA LOCALIDAD DE RIESGOS EROSION HIDRICA

**SIMBOLOGIA**

Elementos cartográficos	Equipamiento	Elementos geográficos
Limite Municipal	Carrilera Pavimentada	Terminos geográficos
Distrito municipal	Tercera	ADUCCADO
Equipamiento Area	Branche	Canal
Area urbana	Venada	15-15 Línea Telefónica
Canales de agua	Vías férreas	15-15 Línea Telefónica
Localidades	Rios	Corriente
		15-15 Línea Telefónica
		Ducto de combustible

**COTA**

Mostró: Puntaje  
 Contorno: Intermitente

**IDENTIFICACION, INTENSIDAD**

**1** EROSION HIDRICA, RIESGO, BAJO

ESCUELA JARDIN DE NIÑOS FRANCISCO I. MADERO XOLOILOAN, VER. EROSION Y DEPOSITO DE SEDIMENTOS PROVOCADA POR AGUAS SUPERFICIALES. SE REQUIERE LA CONSTRUCCION DE LAVADERO.

**PROYECCION** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL** ITREF2  
**ZONA UTM** 14  
**FECHA DE ELABORACION** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**FUENTE** INEGI (AÑO 2008)

**ELABORO** FUENTE  
 ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA V. BS. ICAPO, S.A DE C.V. INEGI

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 1:5,000

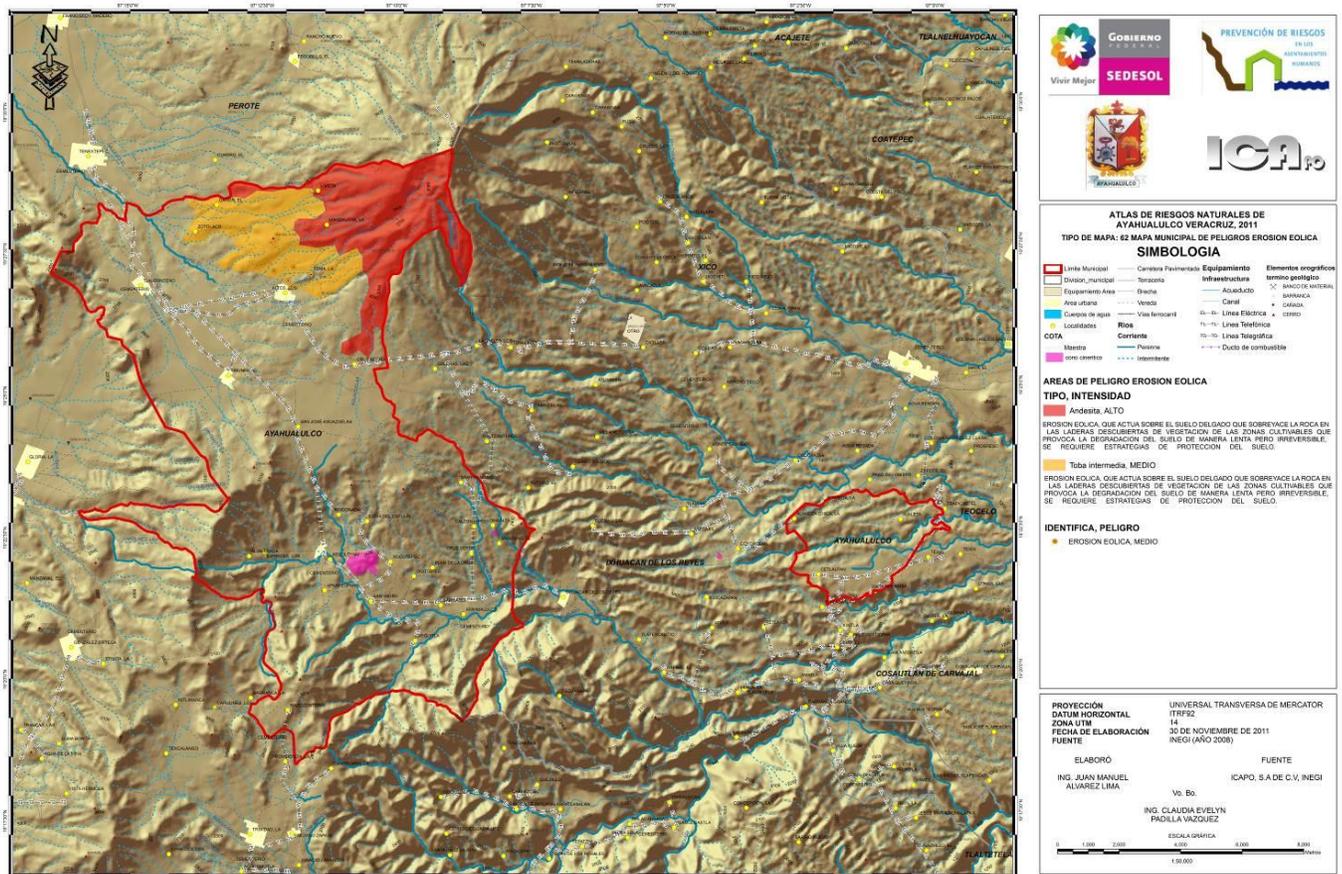
Mapa No. 61. Localidad de riesgos Erosión hídrica.

## Erosión eólica.

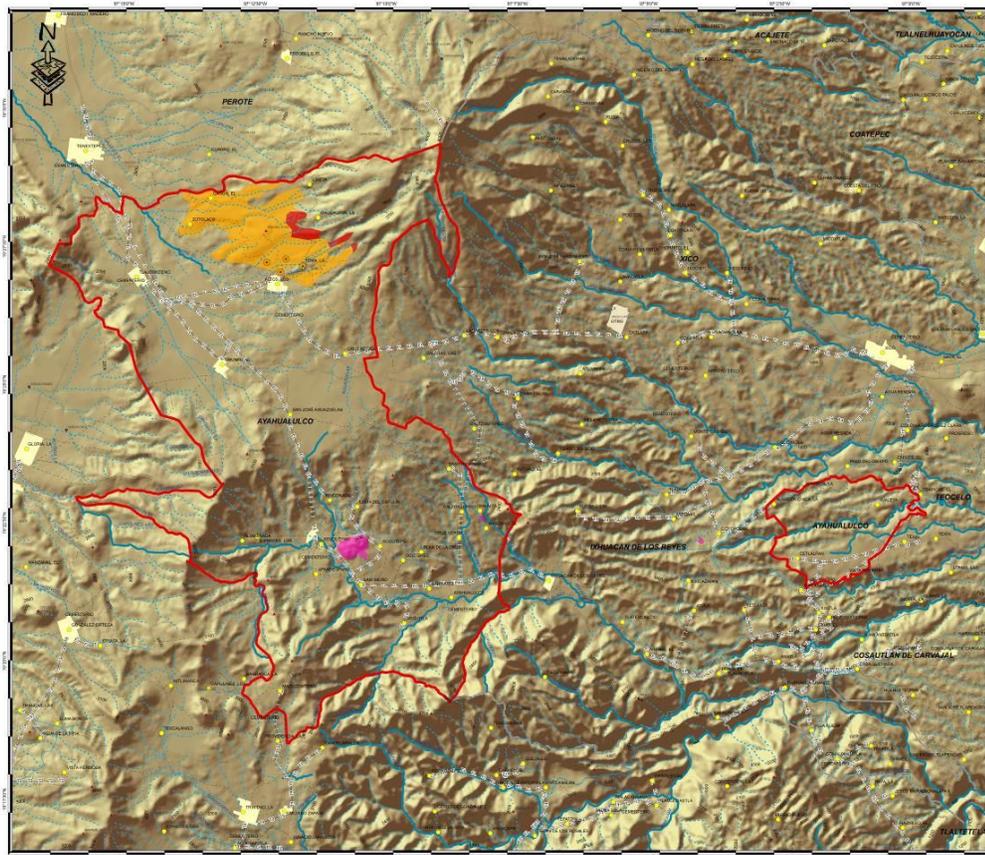
Este es un proceso que aplica en la región de los Altos, ya que cumple con las condiciones para ello, la falta de cohesión en el suelo limoso seco de la región permite la redistribución de sedimentos, un factor detonante lo constituye la práctica agrícola inadecuada, ya que como se puede ver en la imagen no existen barreras ni irregularidades de protección eólica, y los surcos corren en la dirección de la pendiente.

Por la naturaleza y granulometría de los sedimentos así como la cubierta vegetal de los suelos finos existen evidencias de erosión eólica por lo que la vulnerabilidad se considera media para este concepto en particular, este tipo de erosión tiene lugar en la temporada de estiaje principalmente.

Actualmente la vulnerabilidad física y social de este fenómeno es media y el riesgo es muy Alto a mediano plazo.



Mapa No. 62. Municipal de peligros Erosión Eólica.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUATLALCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 63 MAPA MUNICIPAL DE VULNERABILIDAD EROSION EOLICA

**SIMBOLOGIA**

Límite Municipal	Caminos Pavimentados	Equipamiento	Elementos orográficos
División municipal	Tormenta	Infraestructura	terreno geológico
Equipamiento Área	Erietas	Acueducto	SANCIO NATURAL
Área urbana	Venas	Canal	BARRICA
Cuerpo de agua	Vías Ferrocarril	Línea Eléctrica	CERRO
Localidades	Ríos	Línea Telefónica	CORDO
COTA	Corriente	Línea Telegráfica	DUCTO
Zona censal	Puentes	Ducto de combustible	
Zona censal	Isoperímetro		

**ÁREAS DE VULNERABILIDAD EROSION EOLICA**

**VULNERABILIDAD ALTO**  
 EROSION EOLICA QUE ACTUA SOBRE EL SUELO DELGADO QUE SOBREVIVE LA ROCA EN LAS LADERAS DESCUBIERTAS DE VEGETACION DE LAS ZONAS CULTIVABLES. LA AFECTACION ECONOMICA A MEDIANO PLAZO ES GRAVE. ACTUALMENTE EXISTEN AREAS SEMI-DESNUDAS DE SUELO ORIGINAL, Y LAS PENDIENTES EXPONEN AL SUELO A LA ACCION DEL VIENTO SIN PROTECCION ALGUNA.

**VULNERABILIDAD MEDIO**  
 EROSION EOLICA QUE ACTUA SOBRE EL SUELO DELGADO QUE SOBREVIVE LA ROCA EN LAS LADERAS DESCUBIERTAS DE VEGETACION DE LAS ZONAS CULTIVABLES. LA AFECTACION ECONOMICA A MEDIANO PLAZO ES GRAVE. ACTUALMENTE EXISTEN AREAS SEMI-DESNUDAS DE SUELO ORIGINAL, Y LAS PENDIENTES EXPONEN AL SUELO A LA ACCION DEL VIENTO SIN PROTECCION ALGUNA.

**IDENTIFICA. INTENSIDAD**

EROSION EOLICA VULNERABILIDAD MEDIO

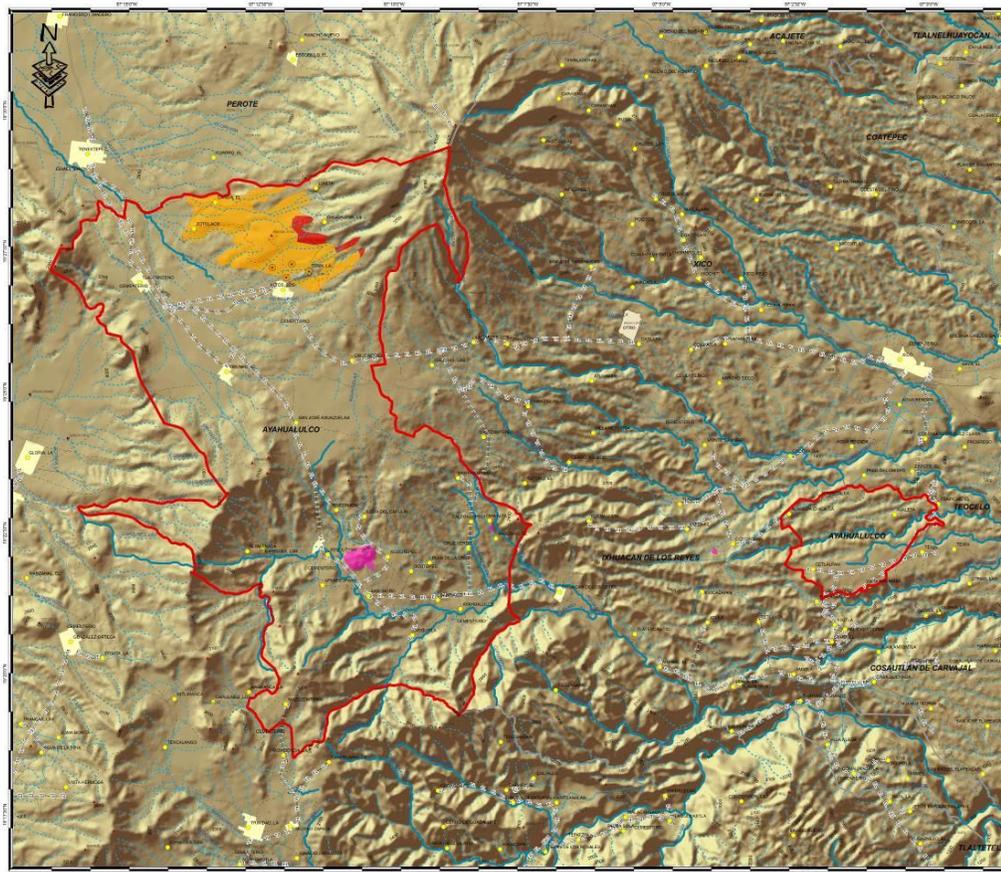
---

**PROYECCION:** UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL:** ITM'92  
**ZONA LIT:** 14  
**FECHA DE ELABORACION:** 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**FUENTE:** INEGI (AÑO 2008)

**ELABORÓ:** ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
**FUENTE:** ICAPO, S.A DE C.V. INEGI  
 Vo. Bo.  
 ING. CLAUDIA CIEVALY PADILLA VAZQUEZ

**ESCALA GRAFICA:**

Mapa No. 63. Municipal de vulnerabilidad Erosión Eólica



Vivir Mejor

PREVENCIÓN DE RIESGOS

UN LOS

ASISTENTES

NUMEROS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

**TIPO DE MAPA: 64 MAPA MUNICIPAL DE RIESGOS EROSION EOLICA**

**SIMBOLOGIA**

Limite Municipal	Carretera Pavimentada	Equipamiento	Elementos geograficos
Distrito municipal	Tercero	Infraestructura	terreno geológico
Area urbana	Vereda	Aductado	BRANCO DE MATERIA
Canales de agua	Las ferrocarril	Canal	BAJADA
Localidades	15-15	Linea Eléctrica	CAJADA
		15-15	Linea Telefónica
		15-15	Linea telefónica
		15-15	Ducto de combustible

**AREAS DE RIESGO POR EROSION EOLICA**

**RIESGO**

**ALTO**  
 DEGRADACION DEL SUELO ORGANICO, LA TALA Y LAS LABORES AGRICOLAS DEJAN SIN COBERTA EL SUELO QUE SE REDUCE DE MANERA IMPORTANTE. EL RIESGO CONSISTE EN QUE ESTA UNIDAD DE SUELO NO ES SUSTITIBLE Y EN CONSECUENCIA LAS AFECTACIONES ECONOMICAS POR ESTE FENOMENO PUEDEN SER GRAVES A CORTO PLAZO.

**MEDIO**  
 DEGRADACION DEL SUELO ORGANICO, LAS LABORES AGRICOLAS DEJAN SIN COBERTA EL SUELO QUE SE REDUCE DE MANERA IMPORTANTE. EL RIESGO CONSISTE EN QUE ESTA UNIDAD DE SUELO NO ES SUSTITIBLE Y EN CONSECUENCIA LAS AFECTACIONES ECONOMICAS POR ESTE FENOMENO PUEDEN SER PREJUDICIALES A MEDIANO PLAZO.

**IDENTIFICA, RIESGO**

**EROSION EOLICA, MEDIO**

PROYECCION	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRIFES
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACION	30 DE NOVIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI (AÑO 2008)

ELABORO	FUENTE
ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA	ICAPO, S.A DE C.V. INEGI
	V. B.
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA

1:50,000

Mapa No. 64. Municipal de riesgos Erosión Eólica

### Erosión marina.

Por la situación geográfica del municipio no existen playas, por lo que la vulnerabilidad física y social de este fenómeno es nula.

### Erosión kárstica.

Esta erosión no está presente en las rocas de las elevaciones circundantes del municipio principalmente por la condición volcánica no se observa ningún indicativo que afecte infraestructura o grupos de población por este motivo.

Actualmente la vulnerabilidad física y social de este fenómeno es nula, y el riesgo muy bajo.



## **Obras de mitigación ante el fenómeno de erosión hídrica.**

La remoción de los suelos por erosión hídrica en el área disecta el relieve de una manera rápida, la razón es la deforestación y el clima, así como la consistencia de los suelos que son finos en su mayor parte, la baja cohesión de las partículas de suelo es evidente en toda el área, algunas veces subyacidos por mantos rocosos que sirven de frontera, sin embargo los caminos y en general las tierras de cultivo se ven afectadas por este fenómeno perturbador que empobrece los suelos en proporción directa con la falta de cubierta vegetal, ya que la tierra desnuda y arable es la más susceptible a la erosión hídrica y se pueden perder grandes cantidades de suelo con una tormenta o durante una estación lluviosa.

En el municipio se observan daños sobre todo a la infraestructura agrícola, una solución a la erosión es impedir el trabajo de los escurrimientos superficiales sobre las áreas afectables, recurriendo a terrazas de desvío, para impedir que el suelo se disgregue, utilizando una cubierta de suelo como podría ser:

- a).- Rastrojo o similar antes del sembrado,
- b).- Recurrir a estructuras sedimentadoras que disminuyan las velocidades de la escurrentía fluvial sobre los arroyos,
- c).- La protección de los arroyos, cunetas y cárcavas puede llevarse a cabo de manera económica solo sembrando pasto o en casos extremos acorazando el suelo por enrocamiento que deberá calcularse el tamaño adecuado para cada paso en particular.

En lo que se refiere a las áreas de cultivo se determina la pendiente crítica para cada relieve de suelo además de la longitud crítica de la pendiente, y se modifica el perfil de suelo, principalmente por el método de terrazas para fragmentar las colinas y lograr de esta manera mantener el terreno bajo la pendiente efectiva.

Una alternativa corresponde a elaborar en los terrenos terrazas de desviación para interceptar el flujo superficial en la ladera de una colina y canalizarla a través de la pendiente hasta una salida adecuada.

Este control de la erosión permite detener el empobrecimiento del suelo y en algunos casos revertirlo, y de acuerdo a la forma de las terrazas se pueden llevar a cabo diversas modificaciones para un mayor almacenamiento de agua aprovechable.

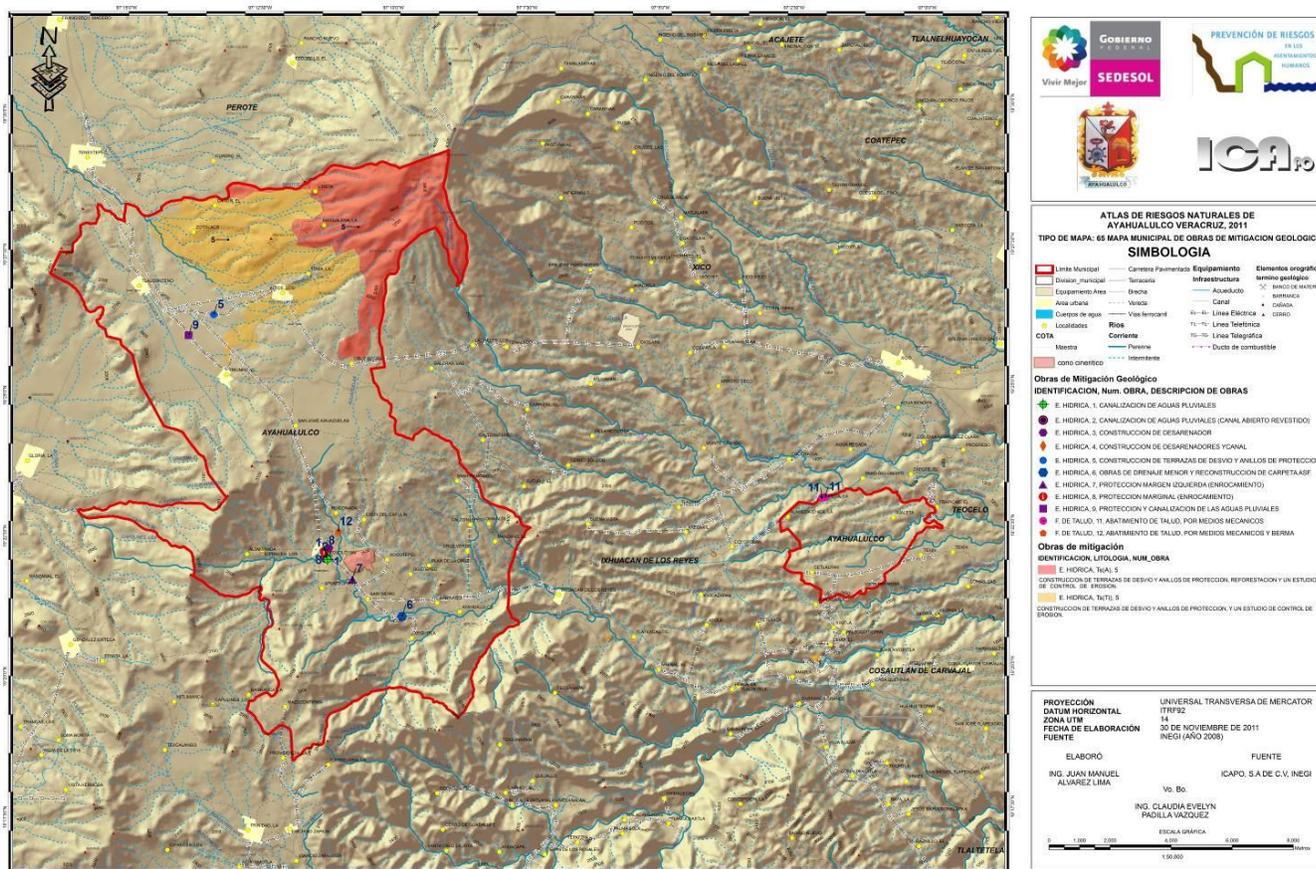
Para ello la remediación más efectiva requiere de un estudio que involucre toda la zona de alta pendiente ya que no existe solución parcial, el cambio de los patrones de cultivo requiere de la participación de toda la comunidad de los Altos, así como las obras de desvío suele involucrar varias parcelas.

Para las áreas de azolves se requiere el diseño de desarenadores y obras de drenaje menor.

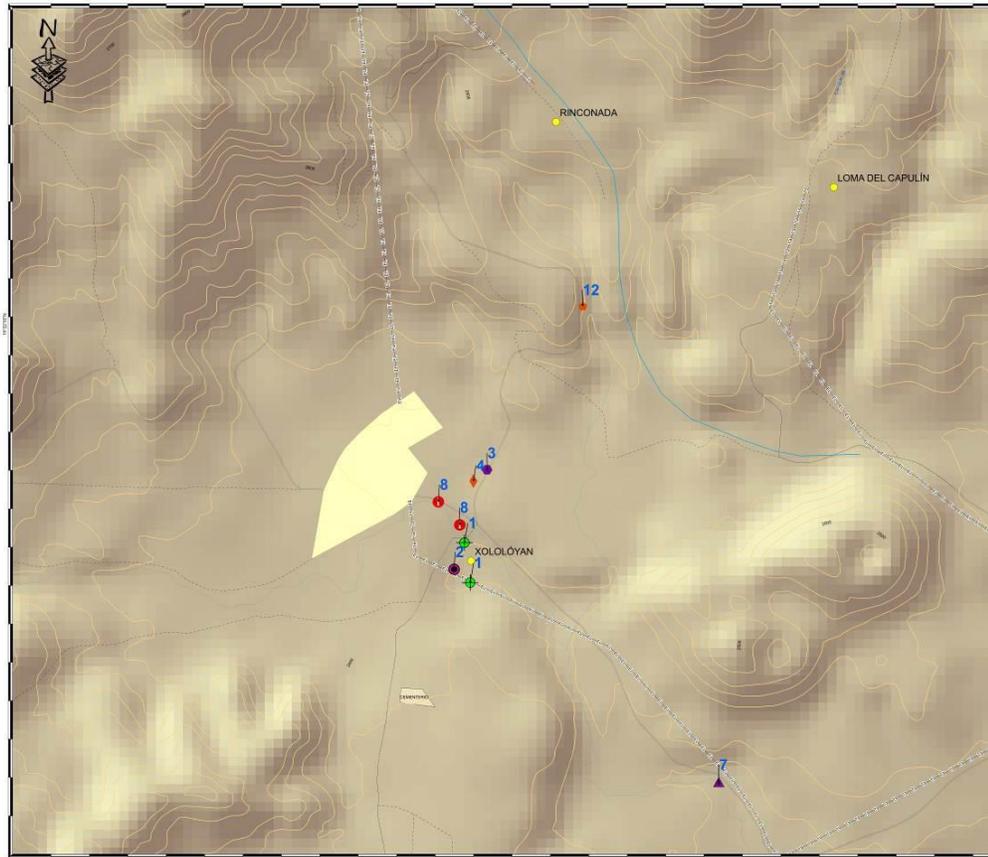


### Obras de mitigación ante el fenómeno de Erosión Eólica

Para resolver el problema de la erosión eólica se requiere la creación de cinturones de protección, para interrumpir el soplido abierto del viento, actualmente existen pequeñas parcelas con rompedoras del viento conformado por magueyes, no se debe de olvidar que de manera empírica se toma la distancia entre cinturones de igual a doce veces la altura, aunque en un estudio regional se establece este parámetro en base a factores como tamaño del grano, densidad, velocidades del viento de diseño etc.

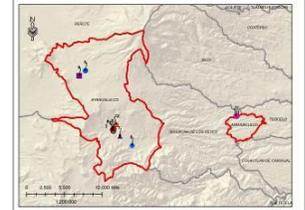


Mapa No. 65. Municipal de Obras de mitigación geológica.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALUCÓ VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 66 MAPA LOCALIDAD DE OBRAS DE MITIGACIÓN GEOLOGICO (XOLOLOYAN)

- SIMBOLOGIA**
- Obras de Mitigación Geológico
- IDENTIFICACION, Num. OBRA, DESCRIPCION DE OBRAS
  - E. HIDRICA 1. CANALIZACION DE AGUAS PLUVIALES
  - E. HIDRICA 2. CANALIZACION DE AGUAS PLUVIALES (CANAL ABIERTO REVESTIDO)
  - E. HIDRICA 3. CONSTRUCCION DE DESAGUADORES
  - E. HIDRICA 4. CONSTRUCCION DE DESAGUADORES Y CANAL
  - E. HIDRICA 5. CONSTRUCCION DE TERRAJAS DE RESIVO Y ANILLOS DE PROTECCION
  - E. HIDRICA 6. OBRAS DE DRENAL MENOR Y RECONSTRUCCION DE CARPETAS/AS
  - ▲ E. HIDRICA 7. PROTECCION MARGEN (IZQUIERDA (ENROCAMIENTO))
  - E. HIDRICA 8. PROTECCION MARGEN (DERECHA)
  - E. HIDRICA 9. PROTECCION Y CANALIZACION DE LAS AGUAS PLUVIALES
  - F. DE TALUD. 11. ABATIMIENTO DE TALUD POR MEDIOS MECANICOS
  - F. DE TALUD. 12. ABATIMIENTO DE TALUD POR MEDIOS MECANICOS Y BESMA



PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL ITRF92  
ZONA UTM 14J  
FECHA DE ELABORACION 30 DE NOVIEMBRE DE 2011  
FUENTE INEGI (AÑO 2008)

ELABORÓ: ING. JUAN MANUEL ALVAREZ LIMA  
FUENTE: ICAPO, S.A DE C.V, INEGI

Vo. Bo. ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA 1:5,000

Mapa No. 66. Localidad de Obras de mitigación geológico (Xololoyan)





## 5.2. Riesgos, Peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológicos

Debido a la ubicación geográfica del municipio de Ayahualulco, los fenómenos naturales de tipo hidrometeorológicos que lo afectan con mayor frecuencia son los que ocasionan las lluvias intensas, las cuales pueden ser provocadas por el paso de las ondas tropicales o de manera indirecta por el paso próximo al territorio veracruzano de los diferentes sistemas ciclónicos que transitan por el Golfo de México, así como por sistemas de tipo convectivo y debido a la orografía. El período de mayor ocurrencia de lluvias máximas es junio y julio, seguidos por el mes de septiembre. Estas lluvias generalmente son de tipo de chubascos y en algunas ocasiones suelen también presentarse con el registro de tormentas y caída de granizo.

Las lluvias intensas generalmente provocan avenidas en los ríos y arroyos, que se ubican en el municipio, las cuales a su vez pueden llegar a provocar daños considerables tanto a los pobladores y sus bienes, así como a la infraestructura que tiene instalada los tres niveles de gobierno en especial las vías de comunicación debido a los deslaves.

En la época de invierno el territorio de Ayahualulco se ve afectado por la llegada de los frentes fríos. Posteriormente a la llegada del sistema de alta presión y masa de aire frío que precisamente acompaña a los frentes fríos y sobre todo a la permanencia de estas masas de aire frío sobre el golfo de México, favorece en el municipio temperaturas frías a frescas, helas, nieblas y lloviznas, tales efectos tienen su mayor recurrencia en los meses de diciembre, enero y febrero, seguidos por los meses de noviembre y en menor proporción en el mes de marzo.

Antes de la llegada de los frentes fríos, los sistemas de alta presión que se ubican en el golfo de México, favorecen la afluencia de aire marítimo tropical con ligero contenido de humedad hacia la vertiente oriental del país, la cual a su vez ocasiona que en el municipio de Ayahualulco al igual que en la mayor parte del Estado de Veracruz se registren altas temperaturas, lo anterior principalmente durante los meses de abril y mayo.

En términos generales los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al municipio son:

- Los frentes fríos (temperaturas bajas y heladas)
- Los tropicales (ondas tropicales y ciclones tropicales)
- Inundaciones

Algunos fenómenos hidrometeorológicos de menor incidencia son:

- Granizadas
- Tormentas Eléctricas
- Temperaturas máximas extremas
- Sequías

En los siguientes apartados se presentará la información a mayor detalle sobre datos históricos, así como los mapas que se han generado para visualizar las zonas que resultan ser más vulnerables a este tipo de riesgos.

### 5.2.1. Ciclones - Huracanes.

En la figura de abajo se muestran las trayectorias de ciclones tropicales que han pasado en los alrededores del centro de Veracruz dentro del período de 1851 al 2011, como se puede observar los ciclones que se han aproximado más al municipio de Ayahualulco, fueron la tormenta tropical “José” en el año 2005, la cual transitó aproximadamente a 24 km del municipio, El huracán “Karl”, también se aproximó al municipio pero con la categoría de tormenta tropical y a una distancia de 52 km.

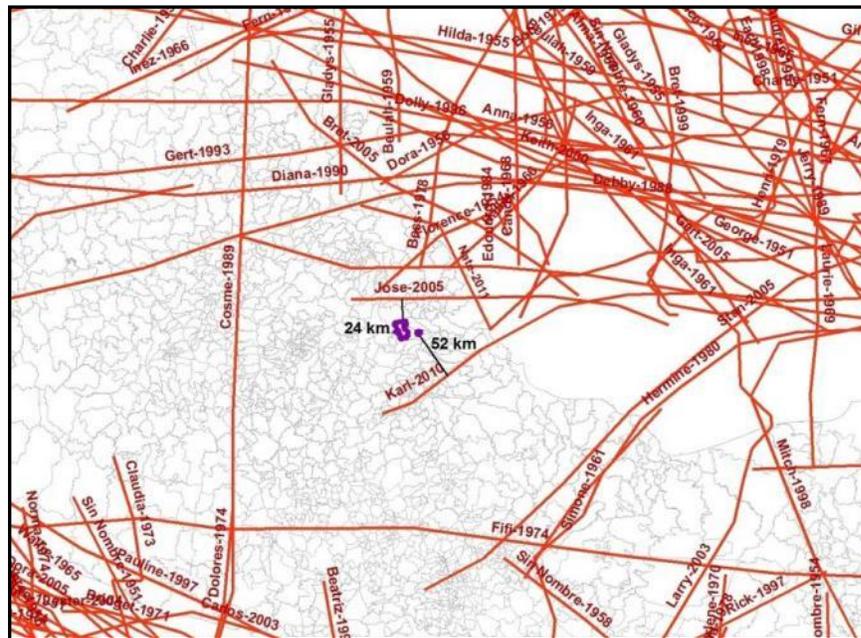


Figura 17.- Trayectorias de Ciclones Tropicales 1851-2011, la zona morada es el municipio de Ayahualulco.

De acuerdo con la base de datos de ciclones tropicales del Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe del período de 1886 al 2011, se han formado 1151 ciclones tropicales; tomando como referencia la zona centro de Veracruz, sólo 18 ciclones tropicales han penetrado por la zona, lo que representa el 1.6 % del total. En particular las categorías de ciclones tropicales que con mayor frecuencia afectan a la zona son la de tormenta tropical, seguido por la categoría de depresión tropical. Por lo anterior, se puede decir que el municipio de Ayahualulco presenta un **peligro bajo** de verse afectado directamente por un ciclón tropical.

### 5.2.2. Ciclones – Ondas tropicales

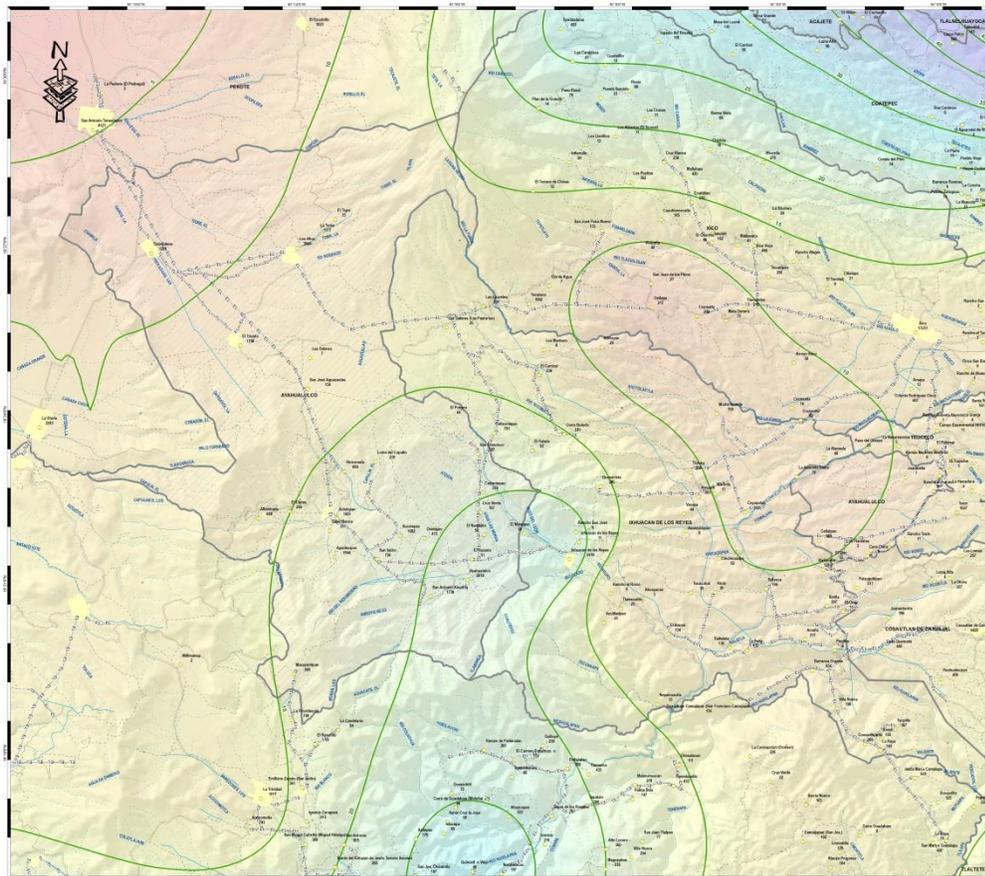
A partir del mes de mayo comienzan a arribar al estado de Veracruz las primeras ondas tropicales, las cuales son sistemas lluviosos que viajan de Este a Oeste en el océano Atlántico. En una estadística que realizó el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para el periodo de 1995 a 2008, en promedio transitan por el país alrededor de 40 ondas tropicales. Las ondas tropicales se presentan durante los meses de junio a octubre y con menor frecuencia en noviembre. La frecuencia media es de tres a cinco eventos por mes, teniendo como efectos cielo nublado y lluvias de moderadas hasta intensas. A pesar de la gran cantidad de ondas tropicales que se generan en el océano Atlántico y que cruzan la vertiente oriental del país, se considera que sus efectos sobre la zona del municipio que nos ocupa tiene un **peligro bajo**, ya que la frecuencia de lluvias fuertes a intensas que generan no tiene una alta recurrencia.



### 5.2.3. Tormentas eléctricas.

Para clasificar el **peligro** por parte de este fenómeno meteorológico se considero la técnica de normalizar la frecuencia del fenómeno; esto es, se asigna 1 a la mayor frecuencia y 0 a la menor frecuencia de ahí, se clasifican el tipo de peligro. Considerando la estadística de la zona tenemos la siguiente clasificación: menores de 10 tormenta eléctrica se considera un peligro muy bajo, entre 11 y 20 días con tormenta eléctrica como peligro bajo, entre 21 y 30 como peligro medio, entre 31 y 40 días con tormenta eléctrica como peligro alto y para zonas con un número de días mayores a los 40, sería un peligro alto

El número de días al año con tormentas eléctricas en el municipio oscila entre los 10 y 25 días, tiene su mayor frecuencia dentro de los meses de junio a septiembre. Una porción del extremo norte y la porción que se ubica al oriente de Ixhuacán de los Reyes registra menos de 10 días con tormentas eléctricas al año; esto es, tiene un **peligro muy bajo**, en tano que en gran parte del municipio se registra entre 11 y 20 días con tormentas eléctricas, lo que la hace tener un **peligro bajo**. Finalmente una pequeña porción del Sur registra un poco más de 21 días al año de tormenta eléctrica, por lo que tal zona tiene un **peligro medio** de verse afectado por este tipo de fenómeno meteorológico.



Logos: GOBIERNO FEDERAL, SEDESOL, PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASISTENTES SOCIALES, ICA, and the state coat of arms.

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 68 MAPA TORMENTAS ELÉCTRICAS

**Simbología Base**

Localidades	Ríos
Equipamiento	Corriente
Infraestructura	Perenne
Acueducto	Intermitente
Canal	Cuerpos de agua
— — — — — Línea Eléctrica	Área urbana
— — — — — Línea Telefónica	División municipal
— — — — — Línea Telegráfica	
— — — — — Ducto de combustible	
— — — — — Carretera Pavimentada	
— — — — — Terracería	
— — — — — Brecha	
— — — — — Vereda	
— — — — — Vías ferroviari	

**PELIGRO**

Número de tormentas eléctricas	Clasificación
Menores de 10	muy bajo
11 - 20	bajo
21 - 30	medio
31 - 40	alto
mayores de 40	muy alto

— — — — — Índice: Tormentas Eléctricas/Km<sup>2</sup>  
 — — — — — Vulnerabilidad: Media (\*)  
 (\*) Zona de Atención Prioritaria (SEDESOL)

Riesgo bajo en la localidad de El Triunfo, Los Altos, La Toma, El Igua, Las pileras, San José Aguajaltes, Altamirán, El Copal, Asentamiento, Casa Blanca, Xotolajén, Rinconada, Loma de Capulín, El Piñero, El Diez, Casa Chico, Talcoyero, La Alameda Chico y Catapan. Que en total hacen una población de 17,346

Riesgo medio en las localidades de Cruz Verde, El Navarillo, El manzano, El Rosario, Ayahualulco y San Antonio Xotolajé. Que en total hacen una población de 4,654 habitantes.

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: IT8692  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
 LLIBERICO ALEJANDRO Vb. Bb.  
 MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL

ING. CLAUDIA EVELYN PINOLLA VÁZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 800 1.600 3.200 4.800 6.400 8.000 METROS  
 1:50,000

Mapa No. 68. Tormentas Eléctricas.

### 5.2.4. Sequías

De acuerdo con estudios sobre sequías que se han realizado a nivel nacional por la Comisión Nacional del Agua, Ayahualulco no sufre de sequías, tal como se puede observar en la figura de abajo; sin embargo, al igual que gran parte del estado de Veracruz la precipitación comienza a descender hacia la segunda quincena de noviembre y tiene su disminución máxima entre la segunda quincena de marzo y la primera de mayo, donde también se registran las más altas temperaturas, que aunado a la falta de lluvias pueden favorecer incendios forestales.

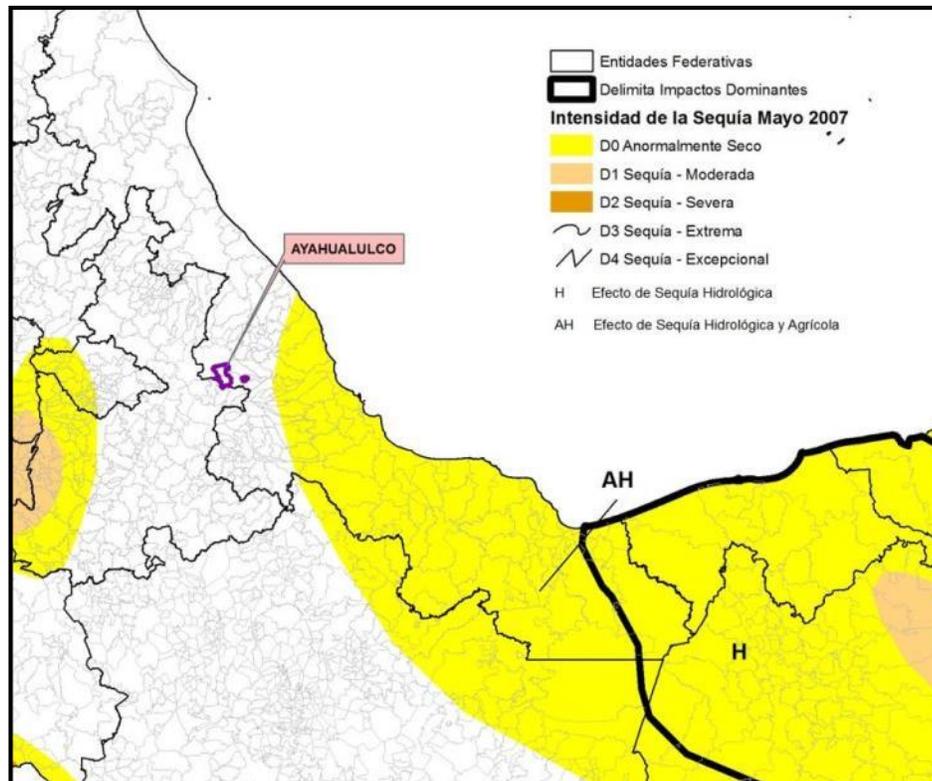


Figura 18. Índices de sequía en el estado de Veracruz.

### 5.2.5. Temperaturas máximas extremas

Las elevadas temperaturas están relacionadas con sistemas de estabilidad atmosférica principalmente en las estaciones de primavera y verano, así como en la ocurrencia de olas de calor. La vulnerabilidad física y social es más frecuente en los meses de estas estaciones del año. Con la finalidad de clasificar el **peligro** de este fenómeno meteorológico, se consideraron los criterios del Atlas de Riesgos de la SEDESOL, el cual establece el siguiente criterio de **peligro** para temperaturas máximas extremas: para valores de temperatura máxima extrema entre los 28 a 31°C es un peligro bajo; para valores entre los 31.1 a 33°C es un peligro medio; para valores de 33.1 a 35°C es un peligro alto y para valores de temperatura mayores de 35°C es un peligro muy alto.



El municipio de Ayahualulco, presenta en los meses de abril a junio las más altas temperaturas, las cuales pueden registrar valores por arriba de los 31.0°C. En el municipio se presentan los siguientes rangos de temperaturas máximas extremas: en la mayor parte de la superficie la oscilación de la temperatura máxima extrema se ubica entre los 31.1 y 33.0°C, por lo que a tal porción se le designa como una zona de **peligro medio** con estas temperaturas se hacen más evidentes las deshidrataciones, las tolvaneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, esto último particularmente en ciudades.

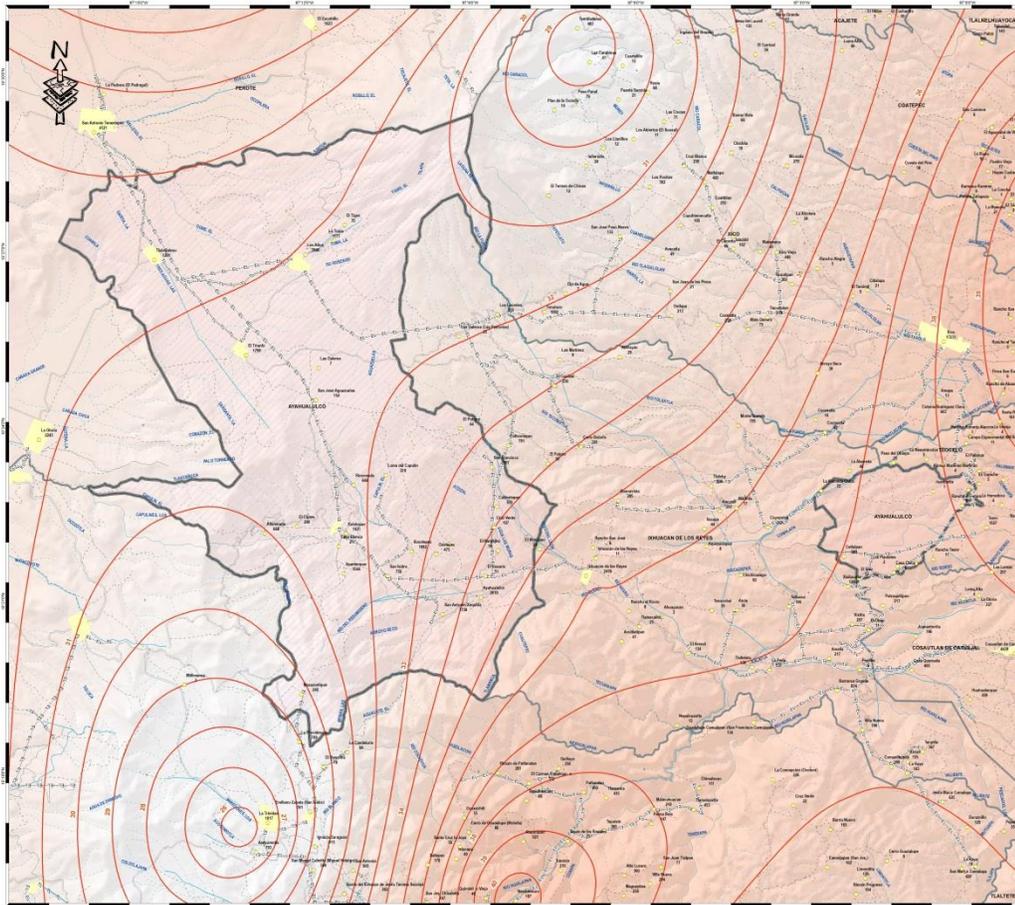
Una porción de la parte Sur del municipio registra valores máximos extremos entre los 33.1 y 35.0°C, tal zona se clasifica como una superficie con un **peligro alto**, por lo que puede ocurrir que las plantas comiencen a evapotranspirar con exceso y se marchitan, así como los incendios forestales aumenten. En la porción del municipio de Ayahualulco que se encuentra al oriente de Ixhuacán de los Reyes, se registran valores por arriba de los 35°C, valor que es el límite superior de tolerancia para la vulnerabilidad por temperaturas extremas. Presentándose la evapotranspiración de los seres vivos, aumento en el dolor de cabeza en los humanos, deshidratación evidente, tolvaneras y contaminación por partículas pesadas, aumenta el número de incendios forestales, se producen golpes de calor con inconsciencia en algunas personas y aumentan las enfermedades. Esta porción tiene un **peligro muy alto** de verse afectado por temperaturas máximas extremas.

Por otra parte, se ha considerado las zonas de atención prioritaria (ZAP) descritas previamente donde de acuerdo con ese análisis la totalidad del municipio es considerado como ZAP, por lo anterior se clasifica como una zona de **vulnerabilidad media**.

Ahora bien considerando el peligro y la vulnerabilidad el riesgo que presenta Ayahualulco por tormentas eléctricas es el siguiente:

**Riesgo medio** presentan las localidades de: Tlalconteno, Los Altos, La Toma, El Tigre, El Triunfo, Las Galeras, San José Aguazuelas, Altamirada, Rinconada, Xololoyán, Apanteopan, Loma de Capulín, Xocotepec, San Isidro, Ayahualulco, San Francisco, Calzontepec, Cruz Verde, El Naranjillo, Ocotepéc, El Rosario y San Antonio Xoquitla. Que en total hacen una población de 22,146 habitantes.

**Riesgo alto** presentan las localidades de: La Alameda Chica, Cetlalpan, El diez y Casa Chica. Que en total hacen una población de 710 habitantes.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

TIPO DE MAPA: 69 MAPA TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS

**Simbología Base**

● Localidades	<b>Ríos</b>
<b>Equipamiento</b>	Corriente
<b>Infraestructura</b>	Perenne
— Acueducto	Intermitente
— Canal	Cuerpos de agua
— Línea Eléctrica	Área urbana
— Línea Telefónica	Limite Municipal
— Línea Telefográfica	Divisor municipal
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviari	

RIESGO	
Temperaturas máximas extremas (°C)	Clasificación
menores de 28°	más bajo
28 a 31	bajo
31 a 33	medio
33 a 35	alto
mayores de 35	más alto

— Isoetas: Temperatura extrema máxima (°C)

**Vulnerabilidad: Media (\*)**

(\*) Zona de Atención Prioritaria (SEDESOL)

**Riesgo medio** presentan las localidades de: Talcomteno, Los Altos, La Torre, El Tigre, El Trunfo, Los Cárdenas, San José Ajacacates, Abascoyera, Rincónada, Xotolagún, Apientepeán, Loma de Capalán, Xocotepic, San Isidro, Ayahuatlulco, San Francisco, Catonepeque, Cruz Verde, El Naranjo, Ocotlán, El Rosario y San Antonio Xotolagún. Que en total hacen una población de 22,149 habitantes.

**Riesgo alto** presentan las localidades de: La Alameda Chica, Cetlapán, El diez y Casa Chica. Que en total hacen una población de 710 habitantes.

<b>PROYECCIÓN</b>	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
<b>DATUM HORIZONTAL</b>	ITRF 92
<b>ZONA UTM</b>	14
<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	20 DE DICIEMBRE DE 2011
<b>FUENTE</b>	INEGI

<b>ELABORÓ</b>	<b>FUENTE</b>
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS	INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.
	Ing. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

**ESCALA GRÁFICA**

0 800 1.600 3.200 4.800 6.400 8.000

1:50.000 Metros

Mapa No. 69. Temperaturas Máximas Diarias.

### 5.2.6. Vientos Fuertes (no aplica)

Como se ha mencionado en la zona no se cuenta con estaciones que midan la dirección y velocidad del viento, el centro de medición más próximo es el observatorio meteorológico de Xalapa y donde de acuerdo con sus datos en la época de invierno los frentes fríos pueden ocasionar viento del Norte que alcanzan velocidades algo fuertes; sin embargo, en los registros históricos no existen afectaciones por este tipo de fenómeno.

### 5.2.7. Inundaciones

Históricamente en la cabecera municipal de Ayahuatlulco, Ver., se han registrado índices de precipitaciones intensas de mediana y larga duración, que han derivado primordialmente en ocurrencias constantes de derrumbes y deslaves naturales, propiciado por la deforestación, asentamientos irregulares que reducen los cauces naturales y a la falta de infraestructura hidráulica funcional como son los puentes vehiculares; se tienen algunas zonas con problemas de inundaciones parciales, ya sea por encharcamientos o por el desbordamiento de los ríos El Tigre, El Capulín y El Negro o Los Ajolotes, con sus respectivos afluentes. La vulnerabilidad por inundación es media-alta, debido a que existen asentamientos humanos en zonas denominadas pie de monte, con laderas que no cuentan con drenes naturales claramente definidos, prácticamente sin profundidad, además que los asentamientos humanos en las márgenes de los ríos y



arroyos que cruzan localidades y la cabecera municipal de Ayahualulco, Ver., a los caminos y calles construidos de igual forma en las zonas federales o márgenes y los puentes vehiculares que reducen significativamente la sección hidráulica de las corrientes mencionadas con anterioridad.

Otros factores que reduce las áreas hidráulicas de los cauces y erosiona sus márgenes, son el arrastre por las crecientes de boleos de tamaño considerable y la energía cinética del agua, que desestabiliza los taludes del cauce provocando su falla y en algunas zonas el colapso de secciones de terreno y de edificaciones.

La Vulnerabilidad por encharcamiento es media, si se combina con el desbordamiento de cauces con derrumbes y/o deslaves de taludes, ya que la mayoría de las localidades del municipio es de tipo rural y no cuenta con una red drenaje pluvial, desarrollándose la descarga directamente en algunos casos al drenaje sanitario que desemboca en los cauces sin ningún tratamiento, lo que provoca daños en la estructura hidráulica y enfermedades de la piel y gastrointestinales en la población ribereña.

De acuerdo a su ubicación geográfica, el municipio de Ayahualulco, Ver., al ser bañado por los ríos El Tigre, El Capulín y Negro o Los Ajolotes, con sus respectivos afluentes y el arroyo Seco, combinado con las altas precipitaciones de larga duración y la deforestación en gran parte de la superficie de las cuencas, generan flujos de corrientes con altas velocidades que van desde 1.5 hasta 3.5 metros por segundo (m/s), ocasionando el arrastre voleos con diámetro de consideración, erosión de las márgenes, azolve, desbordamiento de las corrientes en zona rurales, semiurbanas y urbana del municipio.

Estas precipitaciones de mayor intensidad se presentan generalmente durante los periodos de junio-julio y septiembre-octubre, donde se registran lluvias máximas cuyos valores van desde los 71 hasta los 200 mm (71 a 200 litros por metro cuadrado) para periodos de retorno de 20 años hasta los 250 mm (250 litros por metro cuadrado) para periodos de retorno de 200 años.

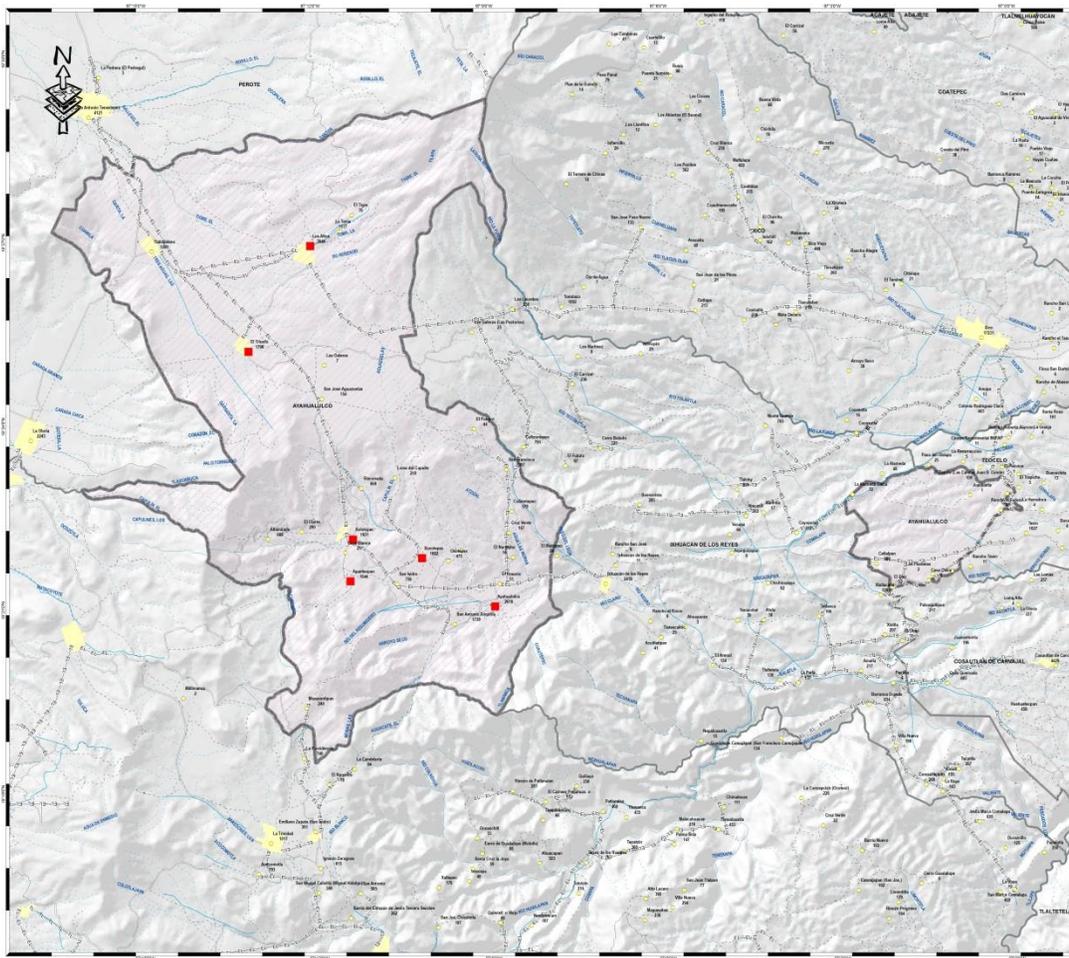
En el municipio se identificaron como localidades más susceptibles de inundación las siguientes: Apanteopan, Ayahualulco, El Triunfo, Los Altos, Xocotepec y Xololoayán; para estas localidades se determinó el peligro por inundación en función de los periodos de retorno de 2, 5, 20, 50, 100 y 200 años. Los gastos fueron clasificados en función de su magnitud o intensidad, así los calculados para los periodos de 2 y 5 años, se les asigno un **peligro muy bajo**, estos gastos se presentan de manera frecuente; sin embargo, los niveles de inundación que pueden generar son bajos. **Peligro bajo**, se le ha asignado a los gastos cuyo periodo es de 20 años; **peligro medio** al gasto de 50 años; **peligro alto** al gasto de 100 años y el **peligro muy alto** al gasto de 200 años.

1. Con periodo de retorno de 2 a 5 años, en las localidades Los Altos, El Triunfo, Xocotepec y Apanteopan, se podrían generar zonas de encharcamientos de hasta 0.30 m de profundidad.
2. Para periodos de retorno de 20 años las zonas que se podrían ser afectadas por el desbordamiento de ríos y arroyos, son las localidades: Los Altos, El Triunfo, Xololoyan, Apanteopan y Ayahualulco, con niveles de hasta 0.50 m de profundidad.
3. Para periodos de retorno de 50 años las localidades mencionadas en el punto 2 podrían ser afectadas por el desbordamiento de ríos y arroyos, con niveles superiores a 75 cm.
4. Para periodos de retorno de 100 años las localidades mencionadas en los punto 2 y 3 podrían ser afectadas por el desbordamiento de ríos y arroyos, con niveles superiores a 1.00 m de profundidad.

- Para periodos de retorno de 200 años las localidades mencionadas en los puntos 2, 3 y 4 podrían ser afectadas por el desbordamiento de ríos y arroyos, con niveles superiores a 1.50 m de profundidad.

En lo que se refiere a la **vulnerabilidad**, esta se considera en función dos aspectos: por el grado de marginación y por la distancia existente entre la zona urbana y el cauce. Para el primer aspecto y considerando que el municipio en su totalidad es una zona de atención prioritaria (ZAP) se le asignó una **vulnerabilidad alta**. Para el caso de la distancia al cauce se normalizo entre 0 y 1, a la zona más próxima se le asignó una **vulnerabilidad muy alta**, en tanto que a la zona más alejada se le asignó una **vulnerabilidad muy baja**.

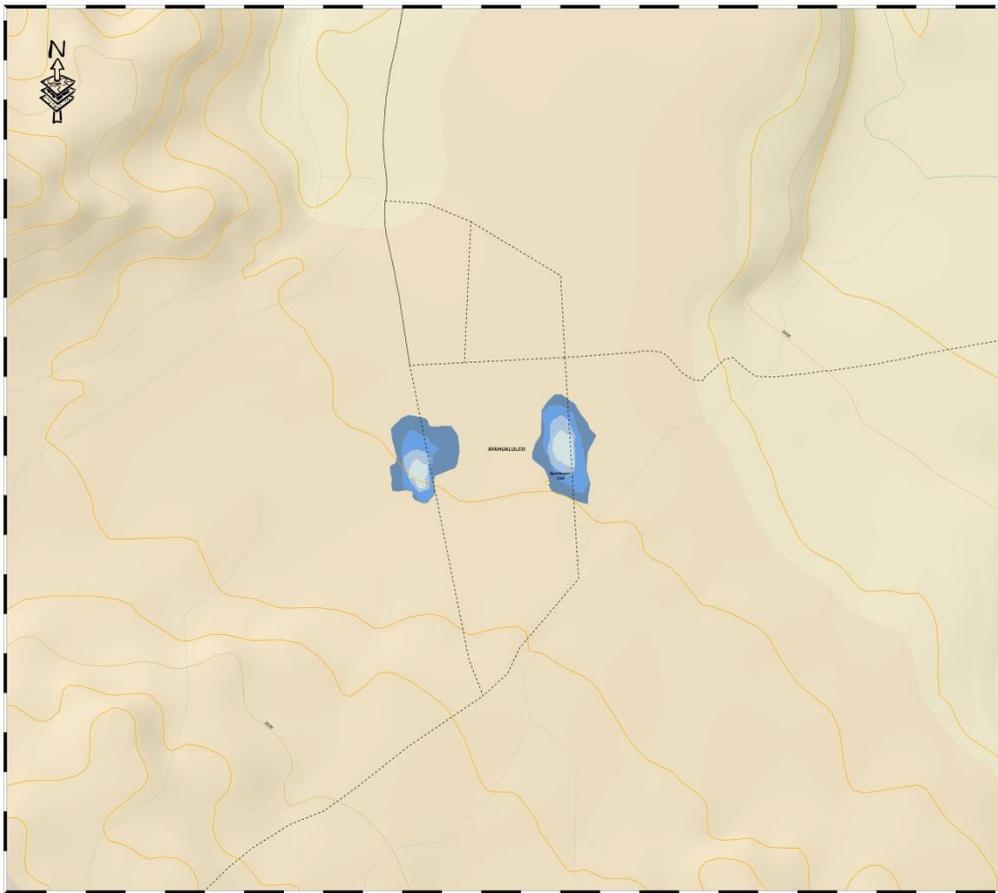
Finalmente, el **riesgo** resulta de analizar la intensidad del peligro con la vulnerabilidad. En los mapas siguientes se representado las diferentes intensidades de riesgo, en cada una de las seis localidades identificadas.



Mapa No. 70. Inundaciones en el municipio.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Vivir Mejor **SEDESOL**

EN LOS ASUNTOS HUMANOS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 71 MAPA INUNDACIONES. L.O.C. APANTEOPAN PELIGRO

**Simbología Base**

Localidades	Rios
Equipamiento	Corriente
Infraestructura	Perenne
Acueducto	Intermitente
Canal	Curvas de Nivel
60-65-70 Línea Eléctrica	COTA
70-75-80 Línea Telefónica	Ordinaria
80-85-90 Línea Telefónica	Maestra
90-95-100 Ducto de combustible	Cuerpos de agua
Carretera Pavimentada	Limite Municipal
Terracería	Division municipal
Brecha	Area urbana
Vereda	
Vías ferroviari	

**Peligro-TRs**

Bajo
Medio
Alto
Muy Alto

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF02
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
L. IBERICO ALEJANDRO	INEGI (2008), CONAGUA,
MARCIAL CARDENAS	SEDESOL

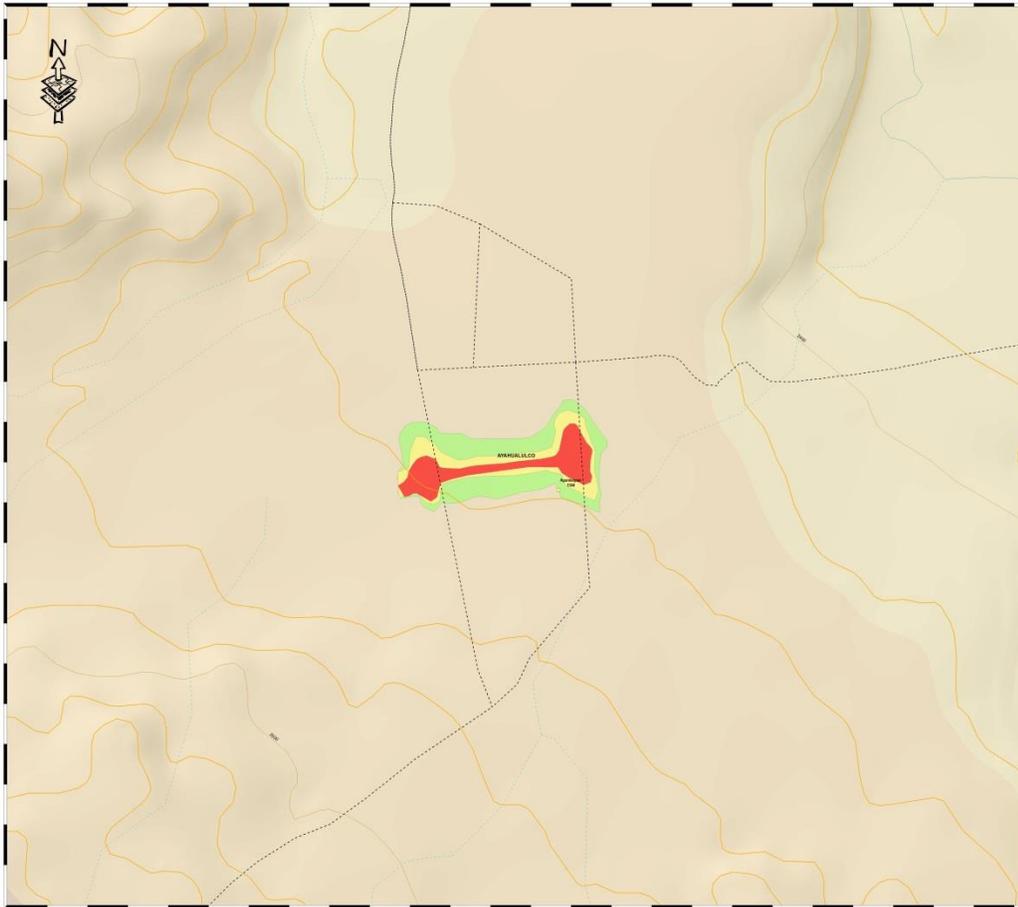
Vo. Bo.  
ING. CLAUDIA EVELYN  
PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA  
0 30 60 120 180 240 300  
Metros  
1:2,166

Mapa No. 71. Inundaciones (Peligro) en la localidad de Apanteopan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 72 MAPA INUNDACIONES- LOC. APANTEOPAN VULNERABILIDAD

**Simbología Base**

● Localidades	Ríos
<b>Equipamiento</b>	Corriente
— Acueducto	— Perenne
— Canal	— Intermittente
— — — Línea Eléctrica	<b>Curvas de Nivel</b>
— — — Línea Telefónica	— Ordinaria
— — — Ducto de combustible	— Maestra
— Carretera Pavimentada	— Cuenpos de agua
— Terracería	— Límite Municipal
— Brecha	— División municipal
— — — Vereda	— Área urbana
— — — Vías ferrocarril	

**Vulnerabilidad**

- ALTA
- MEDIA
- BAJA

---

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
 LI IBERICO ALEJANDRO INEGI (2008), CONAGUA,  
 MARCIAL CARDENAS Vo. Bo. SEDESOL

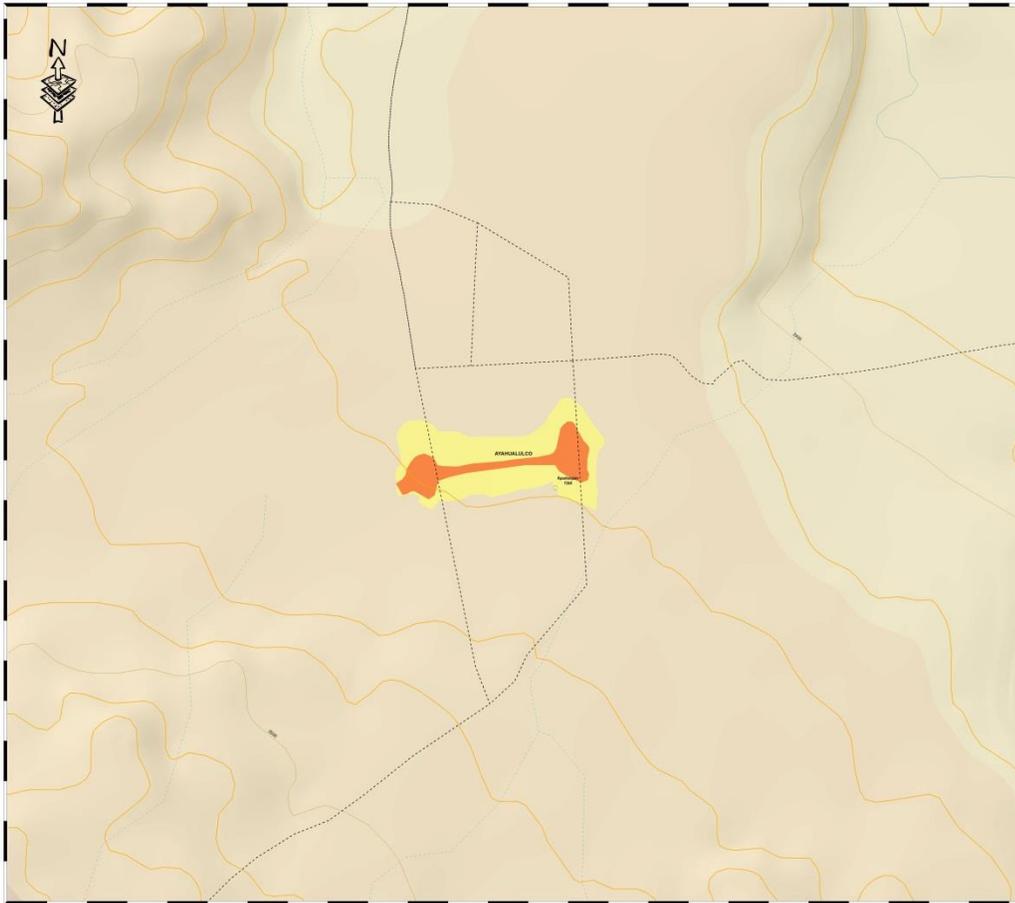
ING. CLAUDIA EVELYN  
 PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 0 30 60 120 180 240 300  
 1:2,166 Metros

Mapa No. 72. Vulnerabilidad en la localidad de Apanteopan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 73 MAPA INUNDACIONES- LOC. APANTEOPAN RIESGO

**Simbología Base**

● Localidades	Ríos
Equipamiento	Corriente
Infraestructura	Perenne
Acueducto	Intermitente
Canal	Curvas de Nivel
Línea Eléctrica	COTA
Línea Telefónica	Ordinaria
Ducto de combustible	Maestra
Carretera Pavimentada	Cuerpos de agua
Terracería	Limite Municipal
Brecha	Division municipal
Vereda	Área urbana
Vías ferrocarril	

**Riesgo**

Alto  
 Medio

---

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

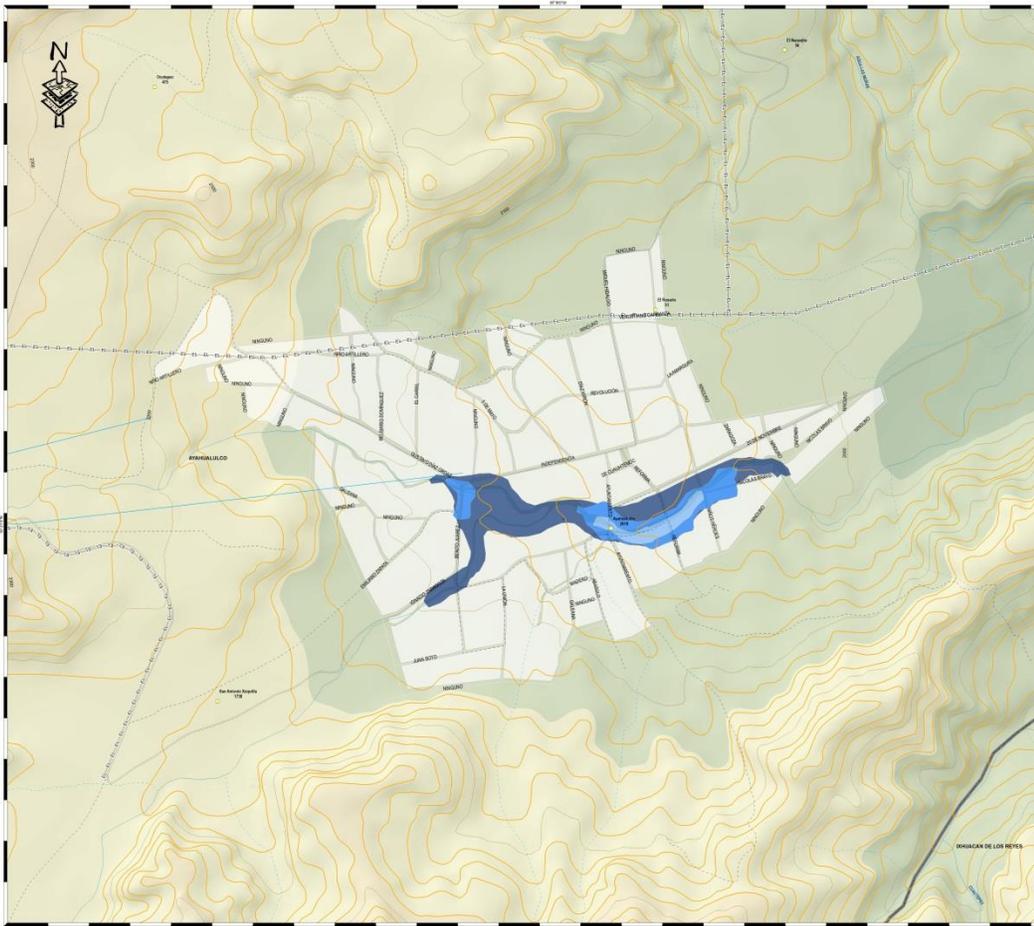
ELABORÓ: FUENTE:  
 L.I. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.  
 Vó. Bó:  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA  
  
 1:2,966

Mapa No. 73. Riesgo en la localidad de Apanteopan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 74 MAPA INUNDACIONES-LOC. AYAHUALULCO PELIGRO

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	COTA
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Maestra
— Linea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Linea Telefónica	— Limite Municipal
— Linea Telegráfica	— Division municipal
— Ducto de combustible	— Area urbana
— Carretera Pavimentada	— Manzanas
— Terraceria	
— Brecha	
— Vereda	
— Vias ferroviari	
<b>Rios</b>	<b>Peligro TRs</b>
— Corriente	— Medio
— Perenne	— Alto
— Intermitente	— Muy Alto

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
LI IBERICO ALEJANDRO	INEGI (2008), CONAGUA,
MARCIAL CARDENAS	SEDESOL
	Vs. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN
	PADILLA VAZQUEZ

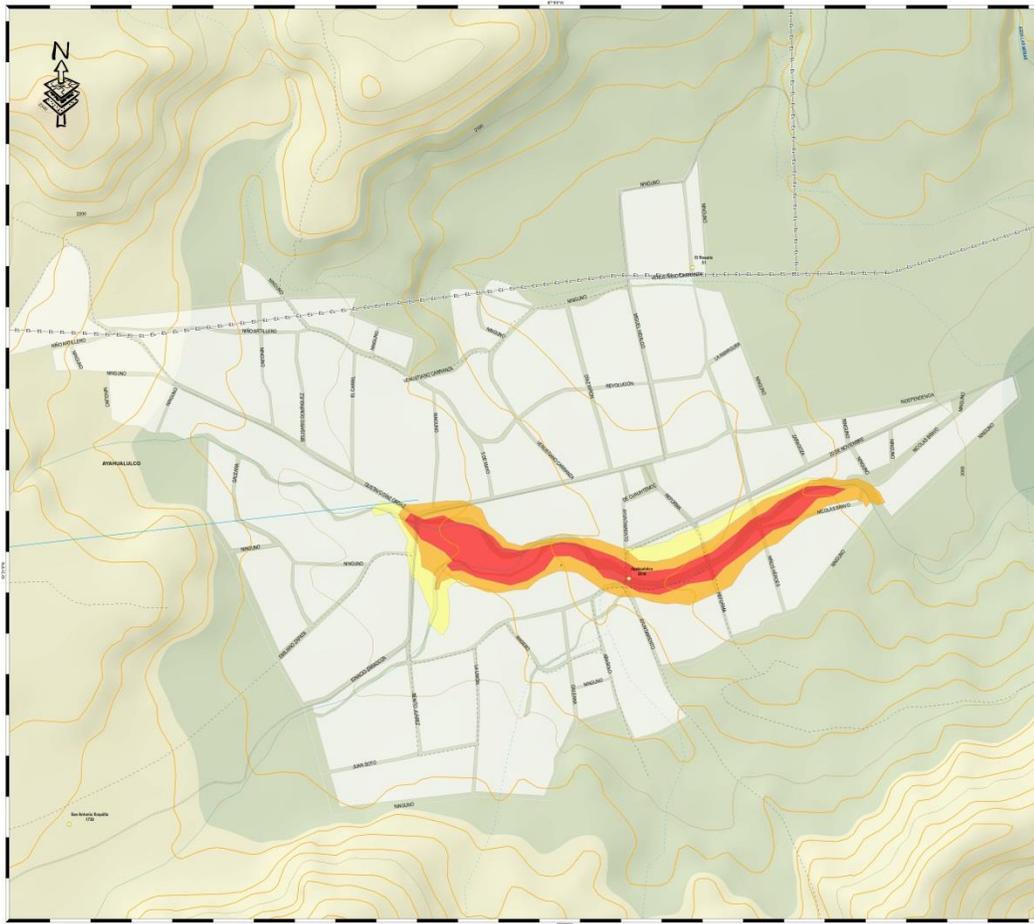
ESCALA GRAFICA: 0 62.5 125 250 375 500 625 Metros

1:5,000

Mapa No. 74. Inundaciones (Peligro) en la localidad de Ayahualulco.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 75 MAPA INUNDACIONES- LOC. AYAHUALULCO VULNERABILIDAD**

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	<b>COTA</b>
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Maestra
— Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Línea Telefónica	— Límite Municipal
— Ducto de combustible	— División municipal
— Carretera Pavimentada	— Área urbana
— Terracería	— Manzanas
— Brecha	
— Vereda	<b>Vulnerabilidad</b>
— Vías ferroviarias	— Media
<b>Rios</b>	— Alta
— Perenne	— Muy Alta
— Intermitente	

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	TRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

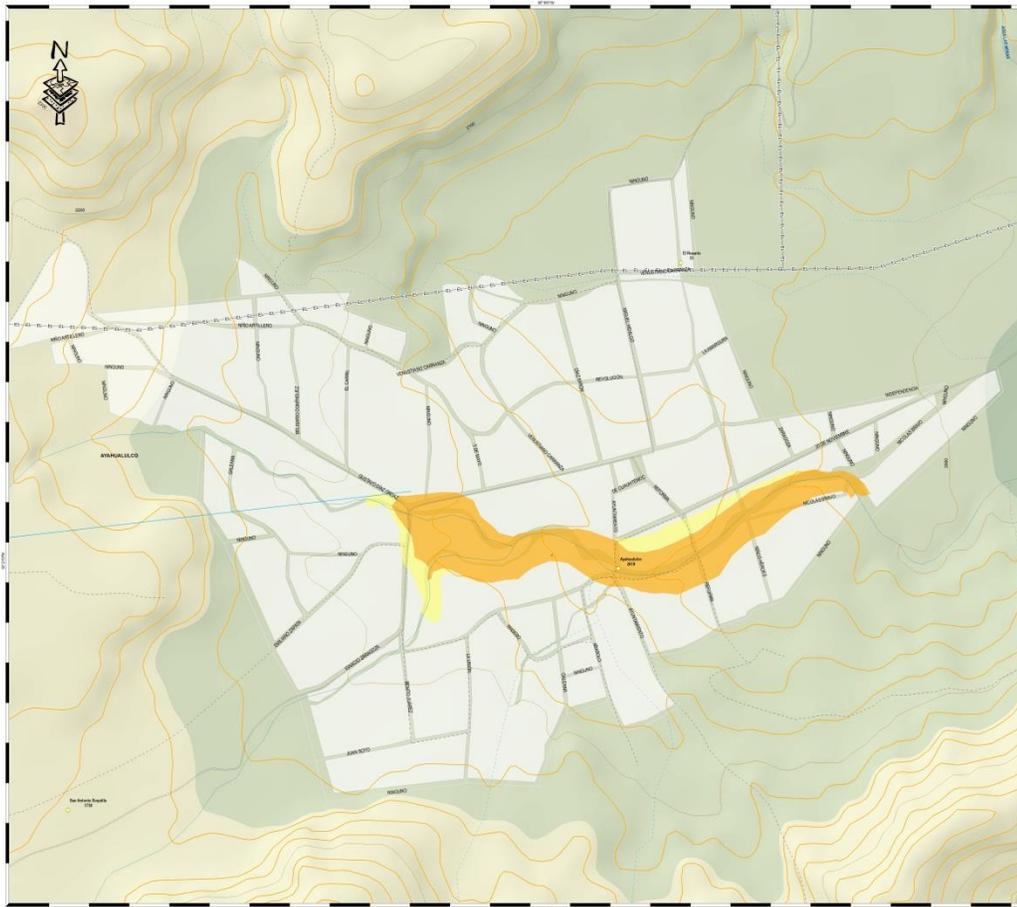
ELABORÓ	FUENTE
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS	INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.
	V. B.
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ	

ESCALA GRÁFICA  
 0 45 90 180 270 360 450 Metros  
 1:3,000

Mapa No. 75. Vulnerabilidad en la localidad de Ayahualulco.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 76 MAPA INUNDACIONES- LOC. AYAHUALULCO RIESGO

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	COTA
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Manifa
— — — Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— — — Línea Telefónica	— Límite Municipal
— — — Línea Telégrafica	— División municipal
— — — Ducto de combustible	— Área urbana
— Carretera Pavimentada	— Manzanas
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviari	
<b>Rios</b>	<b>Riesgo</b>
— Corriente	— Medio
— Perenne	— Alto
— Intermitente	

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
L.I. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS	INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL
	Vo. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

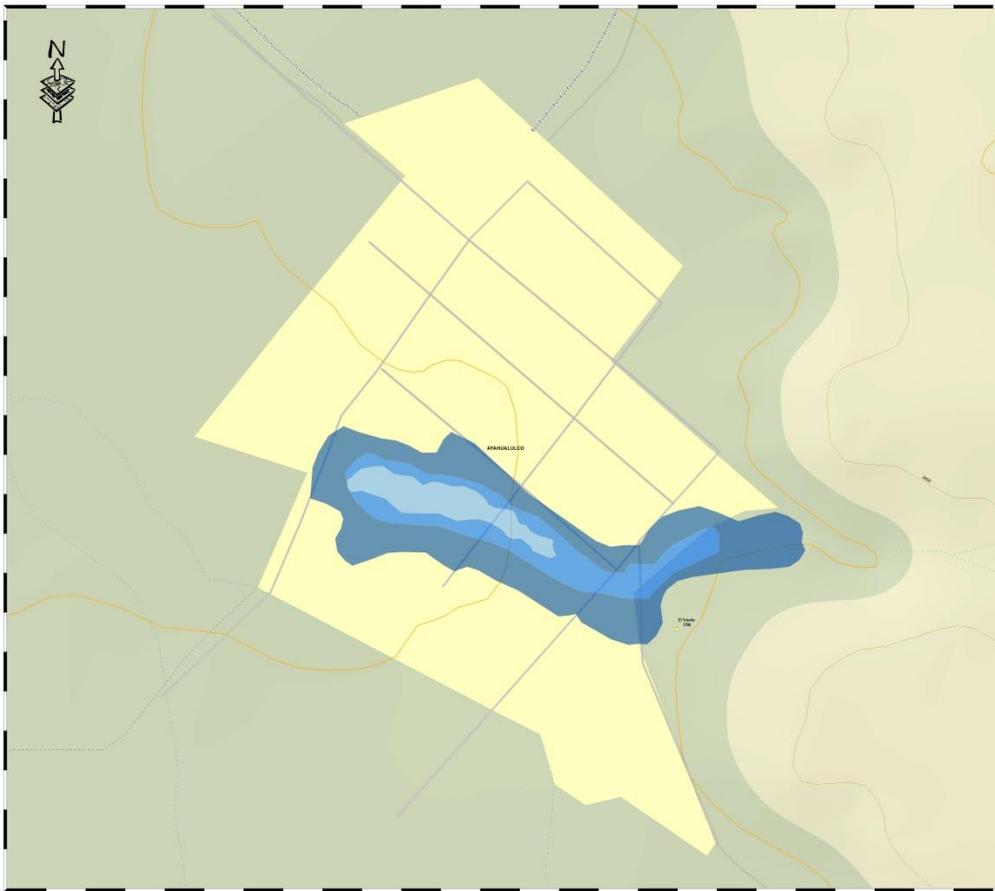
ESCALA GRÁFICA

1:3,000

Mapa No. 76. Riesgo en la localidad de Ayahualulco.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 77 MAPA INUNDACIONES- LOC. EL TRIUNFO PELIGRO

**Simbología Base**

● Localidades	— Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	— COTA
<b>Infraestructura</b>	— Ordinaria
— Acueducto	— Maestra
— Canal	— Cuerpos de agua
— Línea Eléctrica	— Limite Municipal
— Línea Telefónica	— Division municipal
— Línea Telefónica	— Area urbana
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviari	
<b>Rios</b>	
— Corriente	
— Perenne	
— Intermitente	

**Peligro 19a**

— Medio
— Alto
— Muy Alto

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

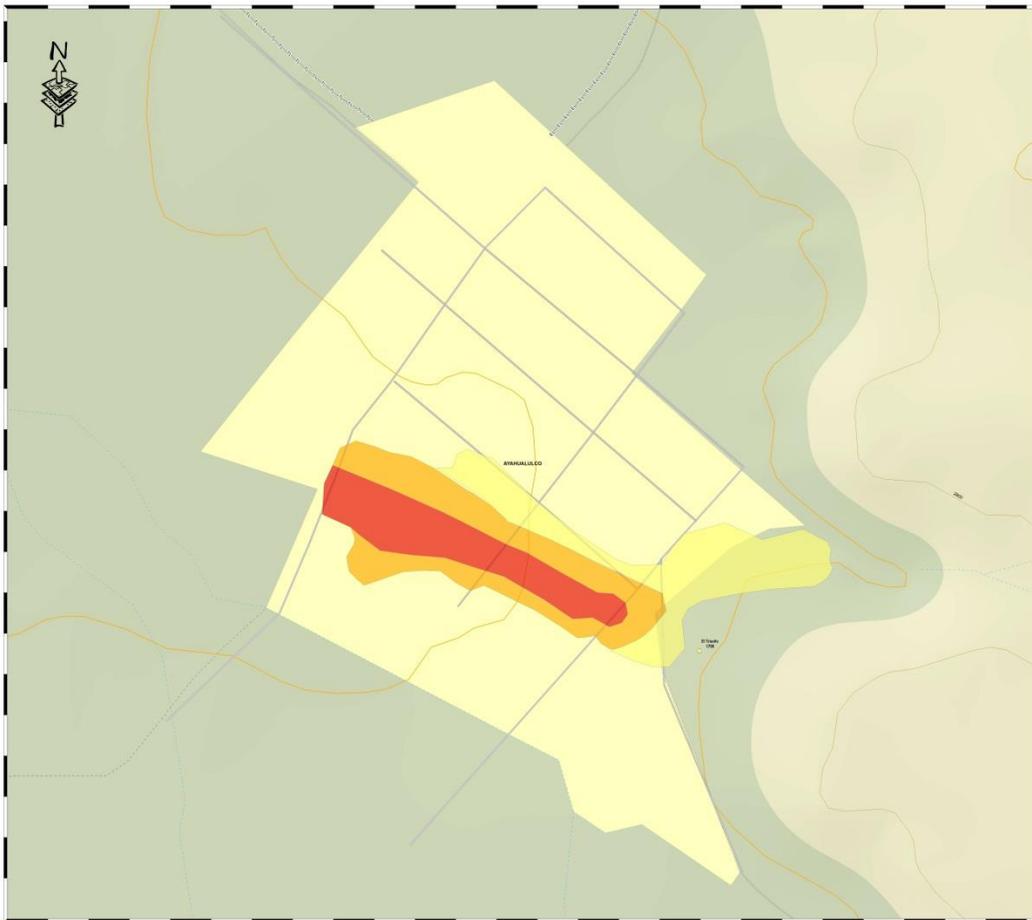
ELABORÓ: FUENTE:  
 LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL  
 Vg. Bg.  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80 120 160 200 Metros  
 1:1,000

Mapa No. 77. Inundaciones (Peligro) en la localidad El Triunfo.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 78 MAPA INUNDACIONES-LOC. EL TRIUNFO VULNERABILIDAD

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	COTA
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Maestra
— Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Línea Telefónica	— Límite Municipal
— Línea Telefónica	— División municipal
— Ducto de combustible	— Área urbana
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviarias	
<b>Ríos</b>	
— Perenne	
— Intermitente	

**Vulnerabilidad**

- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

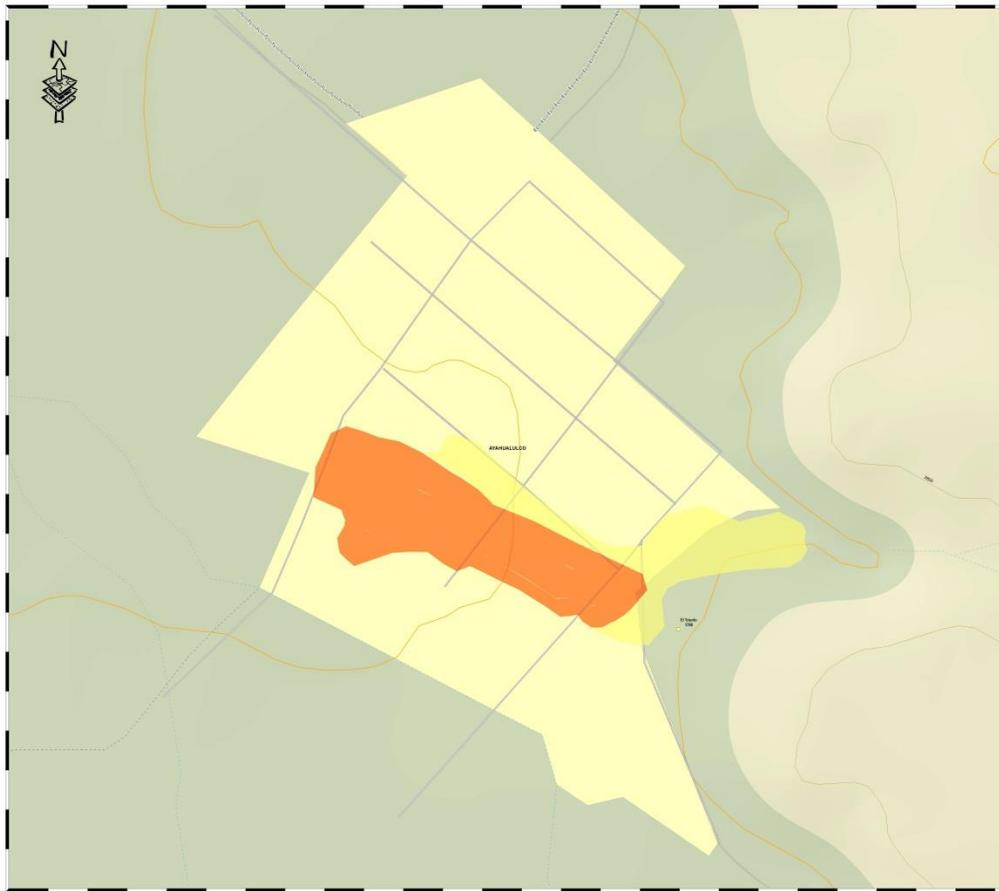
ELABORÓ: FUENTE:  
 LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.  
 Vo. Bo.  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80 120 160 200 Metros  
 1:1,500

Mapa No. 78. Vulnerabilidad en la localidad El Triunfo.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



GOBIERNO FEDERAL  
SEDESOL  
Vivir Mejor

PREVENCIÓN DE RIESGOS  
INSTITUTO  
ADMONISTRATIVO  
MEXICANO

ICAF

ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 79 MAPA INUNDACIONES- LOC. EL TRIUNFO  
RIESGO

**Simbología Base**

● Localidades	— Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	— COTA
<b>Infraestructura</b>	— Ordinaria
— Acueducto	— Maestra
— Canal	— Cuerpos de agua
— Línea Eléctrica	— Limite Municipal
— Línea Telefónica	— Division municipal
— Línea Telefónica	— Area urbana
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferrocarril	
<b>Rios</b>	
— Corriente	
— Perenne	
— Intermitente	

**Riesgo**

— Alto

— Medio

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

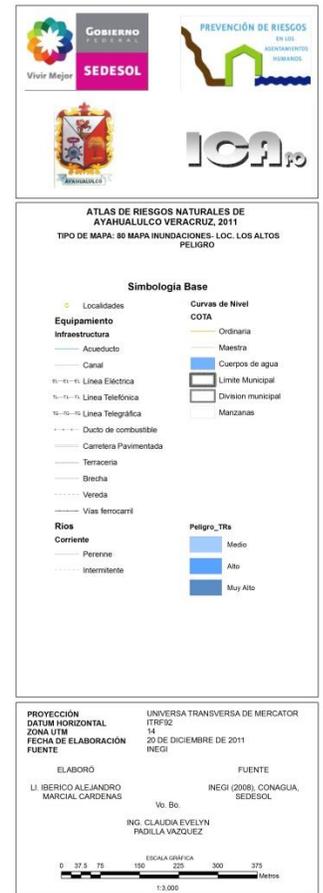
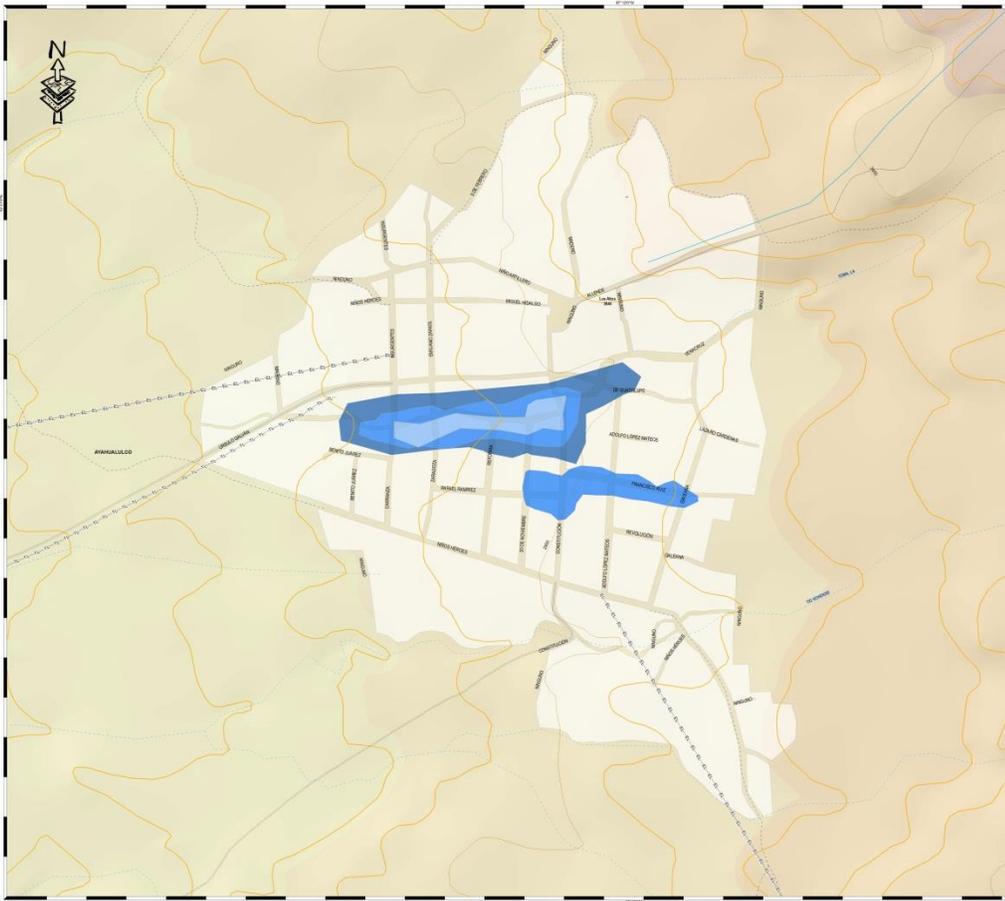
ELABORÓ: FUENTE:  
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ  
Vc. Bc. INEGI, CONAGUA, SEDESOL

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80 120 160 200 Metros  
1:1,000

Mapa No. 79. Riesgo en la localidad El Triunfo.



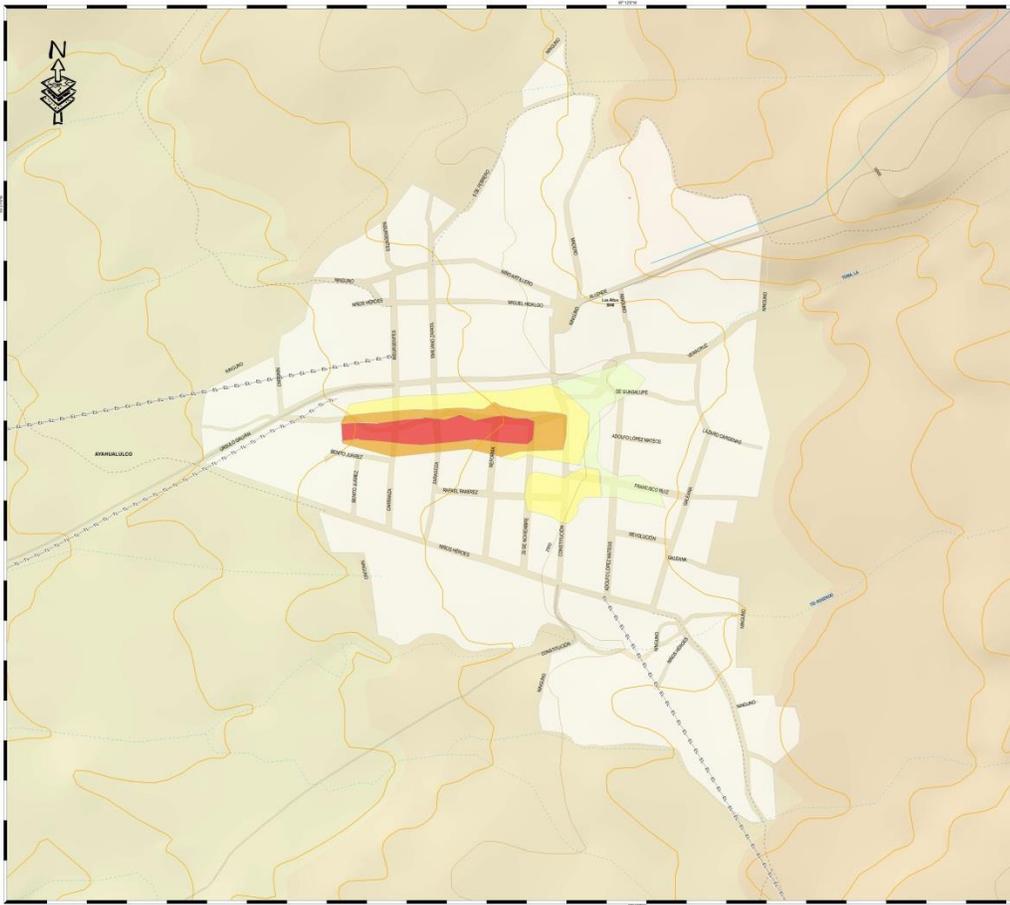
Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Mapa No. 80. Inundaciones (Peligro) en la localidad Los Altos.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 81 MAPA INUNDACIONES- LOC. LOS ALTOS VULNERABILIDAD

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
Equipamiento	COTA
Infraestructura	Ordinaria
Acueducto	Maestra
Canal	Limite Municipal
61-61-61 Línea Eléctrica	Division municipal
11-11-11 Línea Telefónica	Manzanas
10-10-10 Ducto de combustible	
Carretera Pavimentada	
Terraceria	
Brecha	
Vereda	
Vias ferroviari	
<b>Rios</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
Corriente	MUY ALTA
Perenne	ALTA
Intermitente	MEDIA
	BAJA

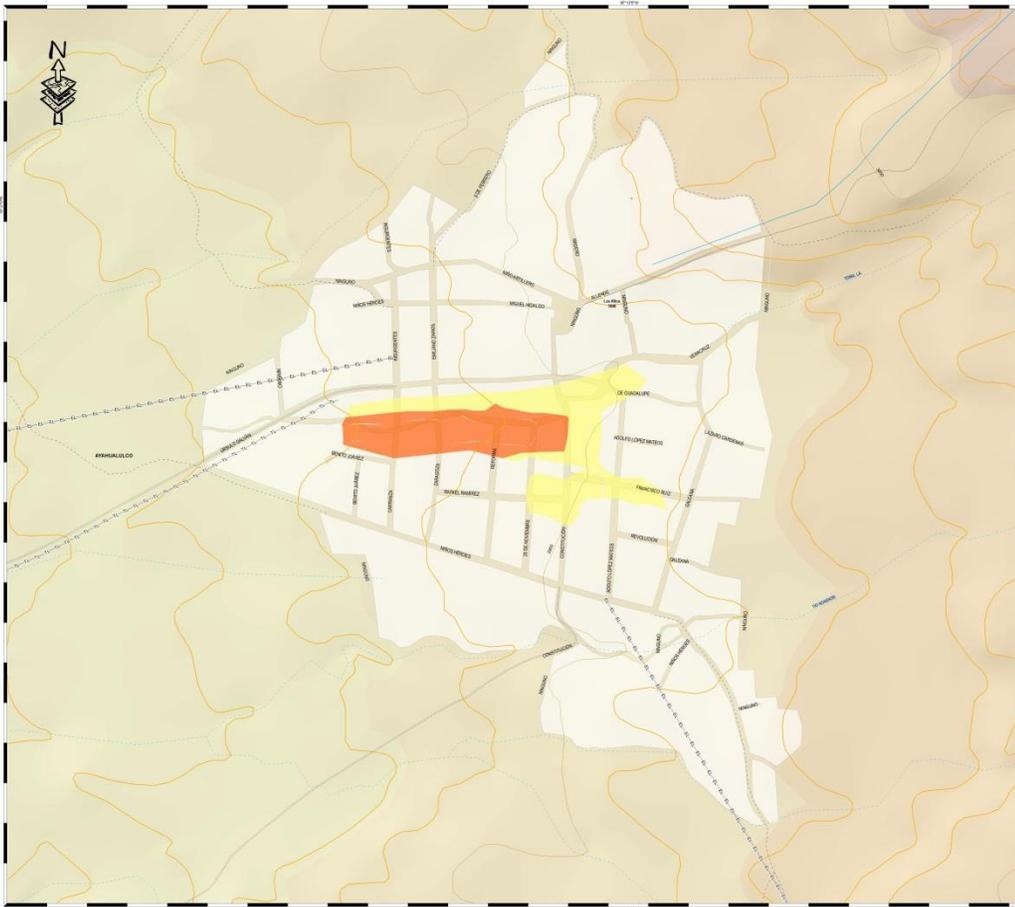
PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI
ELABORO	FUENTE
LJ. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS	INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL
	Vo. Bo.
	ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 0 40 80 160 240 320 400 Metros  
 1:3,000

Mapa No. 81. Vulnerabilidad en la localidad Los Altos.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Vivir Mejor

EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 82 MAPA INUNDACIONES- LOC. LOS ALTOS RIESGO**

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	COTA
— Infraestructura	Ordinaria
— Acueducto	Maestra
— Canal	▭ Limite Municipal
— Línea Eléctrica	▭ Division municipal
— Línea Telefónica	▭ Manzanas
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviari	
<b>Ríos</b>	
— Corriente	
— Perenne	
— Intermittente	

**Riesgo**

Alto (Orange)

Medio (Yellow)

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

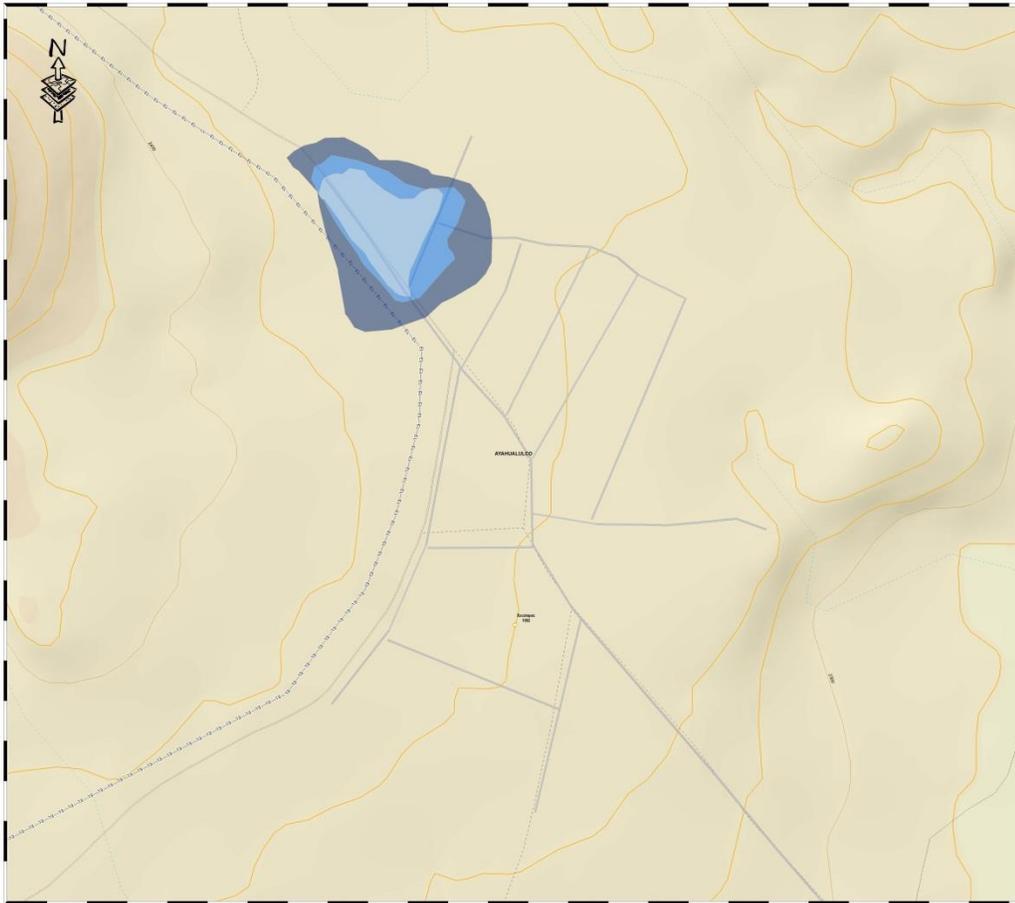
ELABORÓ: L. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS  
 FUENTE: INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL  
 Vó. Bó: ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 40 80 160 240 320 400 METROS  
 1:3,000

Mapa No. 82. Riesgo en la localidad Los Altos.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 83 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOCOTEPEC PELIGRO

**Simbología Base**

● Localidades	Ríos
Equipamiento	Corriente
Infraestructura	Perenne
Acueducto	Intermitente
Canal	Curvas de Nivel
Línea Eléctrica	COTA
Línea Telefónica	Ordinaria
Línea Telefónica	Maestra
Ducto de combustible	Cuerpos de agua
Carretera Pavimentada	Limite Municipal
Terracería	Division municipal
Brecha	Area urbana
Vereda	
Vías ferroviari	

**Peligro-TRs**

MEDIO-BAJO
ALTO
MUY ALTO

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
ZONA UTM: 14  
FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
FUENTE: INEGI

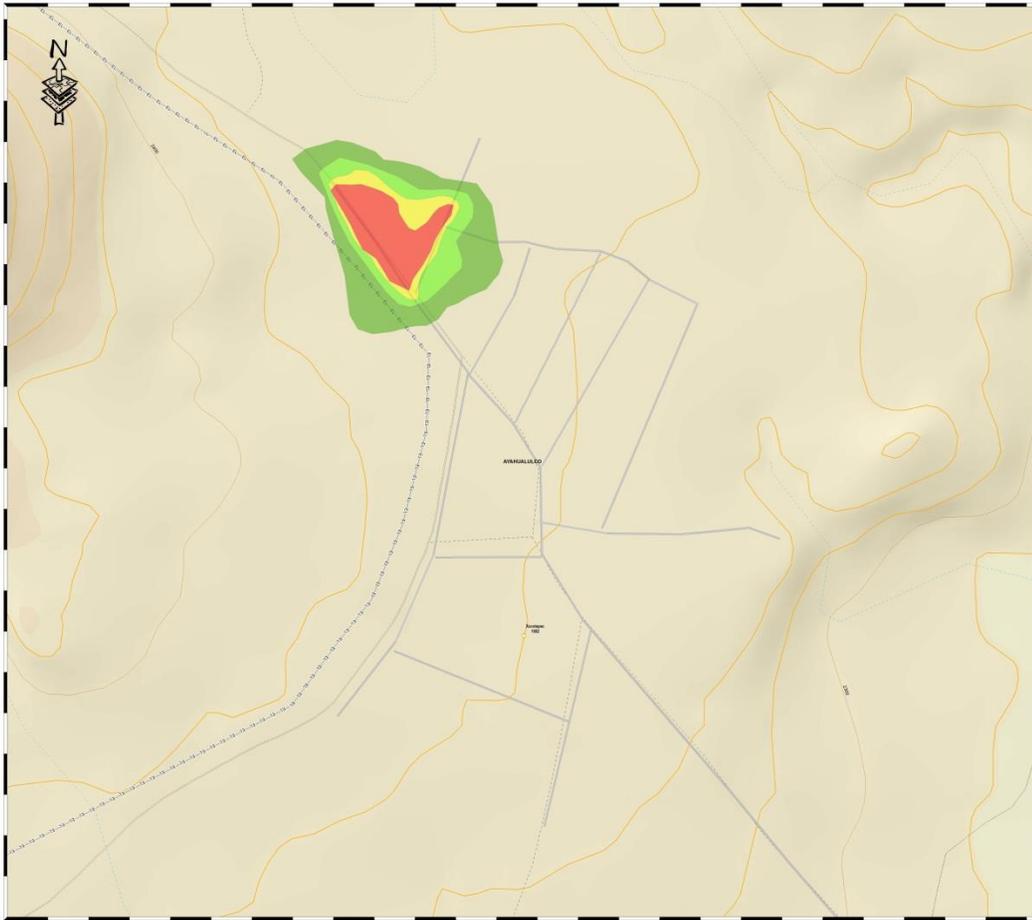
ELABORÓ: FUENTE:  
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.  
Vo. Bo:  
ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80 120 160 200 Metros  
1:2,000

Mapa No. 83. Inundaciones pluvial (Peligro) en la localidad Xocotepec.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
**TIPO DE MAPA: 84 MAPA INUNDACIONES-LOC. XOCOTEPEC VULNERABILIDAD**

**Simbología Base**

● Localidades	Ríos
Equipamiento	Corriente
Infraestructura	Perenne
Acueducto	Intermitente
Canal	Curvas de Nivel
— Línea Eléctrica	ODTA
— Línea Telefónica	Ordinaria
— Línea Telegráfica	Maestra
— Ducto de combustible	Cuerpos de agua
— Carretera Pavimentada	Limite Municipal
Terracota	Division municipal
Brecha	Area urbana
Vereda	
Vías ferroviari	

**Vulnerabilidad**

- ALTA
- MEDIA
- BAJA
- MUY BAJA

**PROYECCIÓN:** UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL:** ITRF92  
**ZONA UTM:** 14  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
**FUENTE:** INEGI

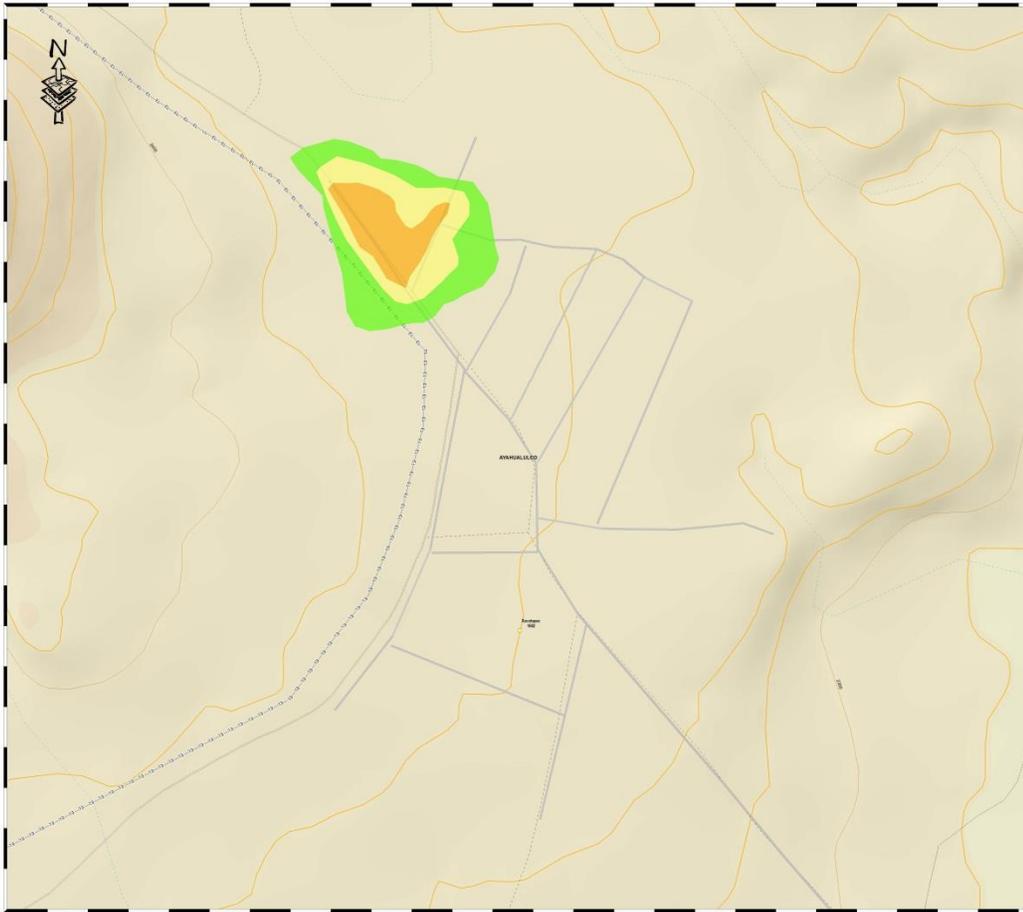
**ELABORÓ:** L. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS  
**FUENTE:** INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL.  
 Vo. Bo. ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

**ESCALA GRÁFICA:** 0 20 40 80 120 160 200 METROS  
 1:2,000

Mapa No. 84. Vulnerabilidad en la localidad Xocotepec.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 85 MAPA NUNDACIONES-LOC. XOCOTEPEC RIESGO

**Simbología Base**

● Localidades	Rios
<b>Equipamiento</b>	Corriente
<b>Infraestructura</b>	— Perenne
— Acueducto	— Intermittente
— Canal	<b>Curvas de Nivel</b>
— Línea Eléctrica	— Ordinaria
— Línea Telefónica	— Maestra
— Línea Telefónica	— Cuerpos de agua
— Ducto de combustible	— Límite Municipal
— Carretera Pavimentada	— División municipal
— Terracería	— Área urbana
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviarias	

**Riesgo**

- Alto
- Medio
- Bajo

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	ITRF92
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACIÓN	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS	ING. CLAUDIA EVELYN PÉDRAZA VANDRUEZ

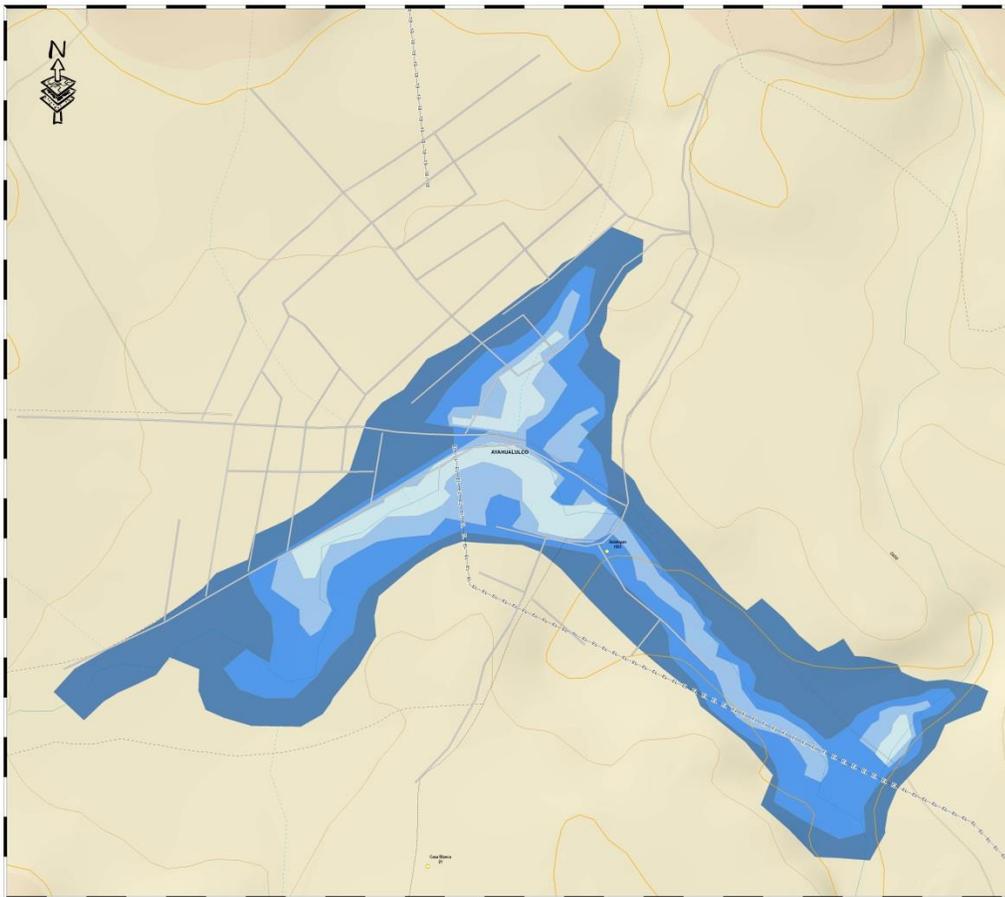
Vo. Bo.

ESCALA GRÁFICA  
0 20 40 80 120 160 200 Metros  
1:2,000

Mapa No. 85. Riesgo en la localidad Xocotepec.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Vivir Mejor

ICA

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 86 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOLOLOYAN

**Simbología Base**

● Localidades	— Curvas de Nivel Ordinaria
<b>Equipamiento</b>	— Maestra
— Infraestructura	— Cuerpos de agua
— Acueducto	— Limite Municipal
— Canal	— División municipal
— Linea Eléctrica	
— Linea Telefónica	
— Linea Telefónica	
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferrocarril	
<b>Rios</b>	<b>Peligro_TRs</b>
— Corriente	— BAJO
— Perenne	— MEDIO
— Intermittente	— ALTO
	— MUY ALTO

**PROYECCIÓN:** UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
**DATUM HORIZONTAL:** IT8992  
**ZONA UTM:** 14  
**FECHA DE ELABORACIÓN:** 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
**FUENTE:** INEGI

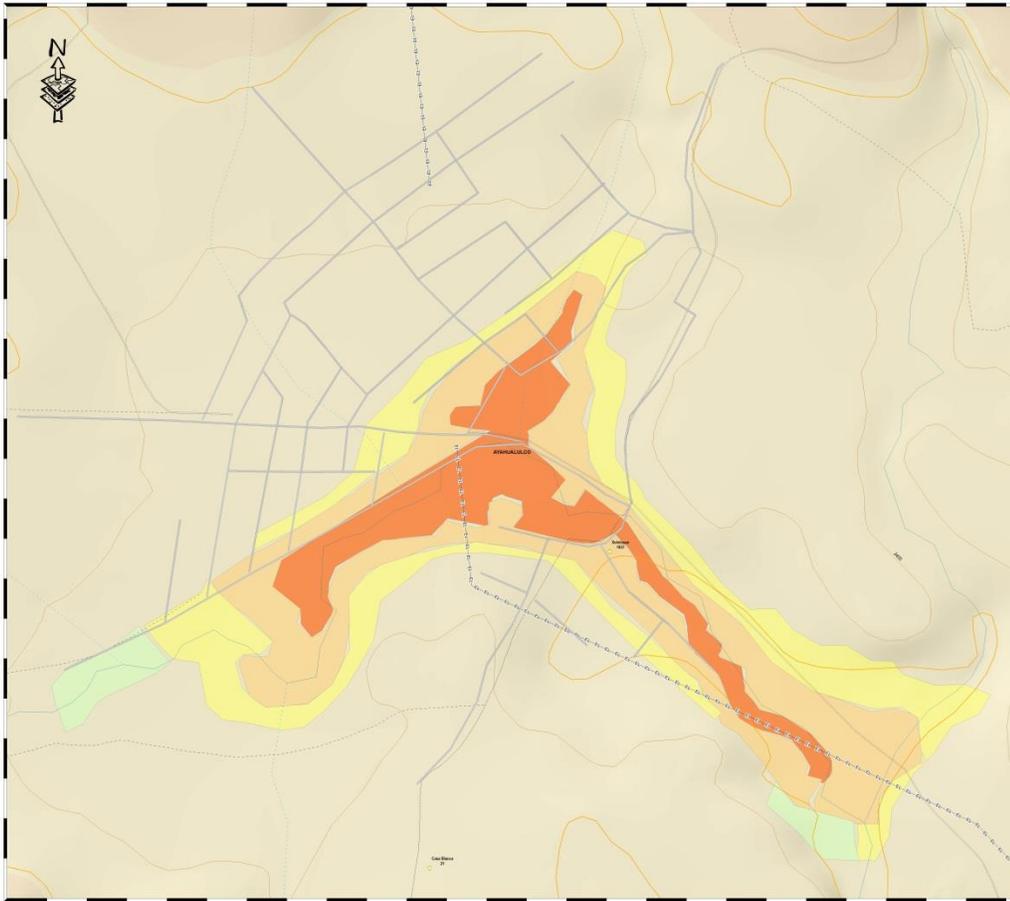
**ELABORÓ:** LIC. IBERICIO ALEJANDRO MARCHAL GARDENAS  
**FUENTE:** INEGI (2008); CONAGUA, SEDESOL.  
 Vó. Bó.  
**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ**

ESCALA GRÁFICA  
 0 50 100 150 200 250 Metros  
 1:2,000

Mapa No. 86. Inundaciones (Peligro) en la localiad Xololoayan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 87 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOLOLOAYAN VULNERABILIDAD

**Simbología Base**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Localidades</li> <li>Equipamiento</li> <li>Infraestructura           <ul style="list-style-type: none"> <li>Acueducto</li> <li>Canal</li> <li>Linea Eléctrica</li> <li>Linea Telefónica</li> <li>Ducto de combustible</li> <li>Carretera Pavimentada</li> <li>Terracería</li> <li>Brecha</li> <li>Veneda</li> <li>Vías ferroviari</li> </ul> </li> <li>Ríos</li> <li>Corriente           <ul style="list-style-type: none"> <li>Perenne</li> <li>Intermitente</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Curvas de Nivel</li> <li>COTA           <ul style="list-style-type: none"> <li>Ordinaria</li> <li>Maestra</li> </ul> </li> <li>Cuerpos de agua           <ul style="list-style-type: none"> <li>Límite Municipal</li> <li>Division municipal</li> </ul> </li> </ul>
---	--

**Vulnerabilidad**

- MUY ALTA
- ALTA
- MEDIA
- BAJA

PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACIÓN FUENTE  
 UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 20 DE DICIEMBRE DE 2011 INEGI

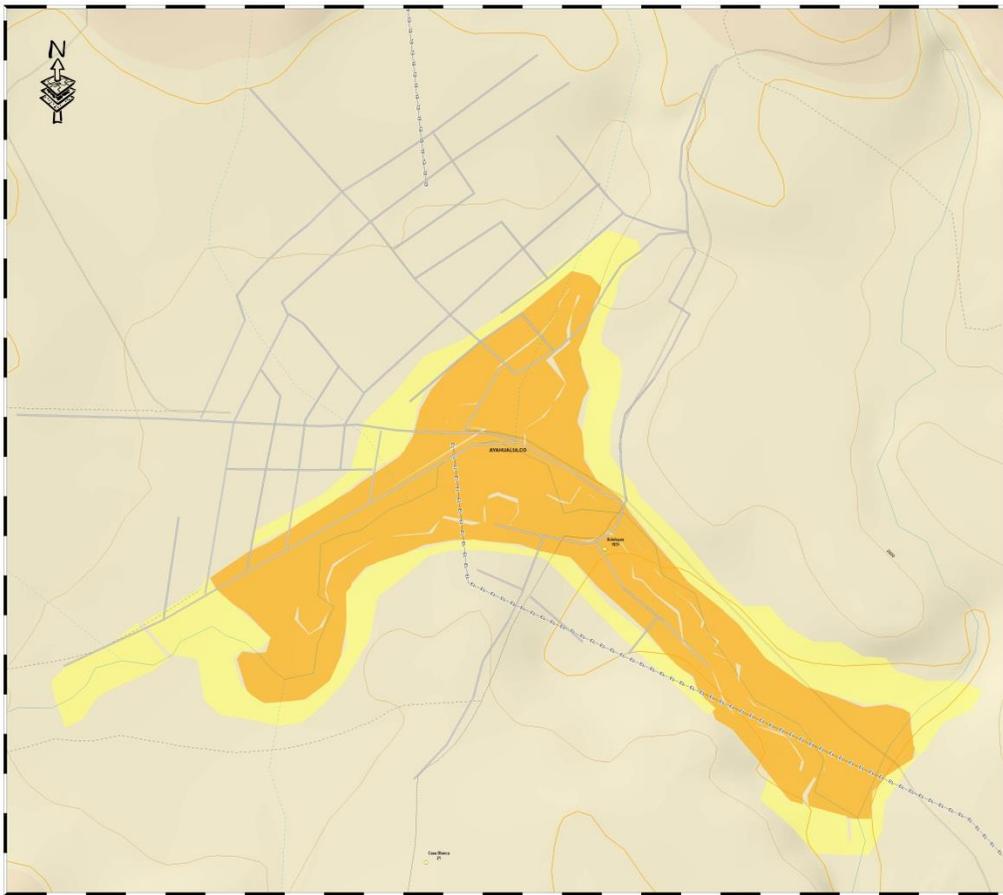
ELABORO FUENTE  
 LI. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL. Vo. Bo.  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 0 50 100 150 200 250 Metros  
 1:2,000

Mapa No. 87. Vulnerabilidad en la localiad Xololoayan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



Vivir Mejor

PREVENCIÓN DE RIESGOS

CON LOS AYUDADOS BENEFICIARIOS

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**

TIPO DE MAPA: 88 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOLOLOAYAN RIESGO

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	<b>COTA</b>
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Maestra
— Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Línea Telefónica	— Límite Municipal
— Línea Telefónica	— División municipal
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracería	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviarias	
<b>Ríos</b>	<b>Riesgo</b>
— Perenne	— Alto
— Intermite	— Medio

PROYECCIÓN	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL	(TRF82)
ZONA UTM	14
FECHA DE ELABORACION	20 DE DICIEMBRE DE 2011
FUENTE	INEGI

ELABORÓ	FUENTE
LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS	INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL
	Vs. Bn.
ING. CLAUDIA CLEVELYN PADILLA VÁZQUEZ	

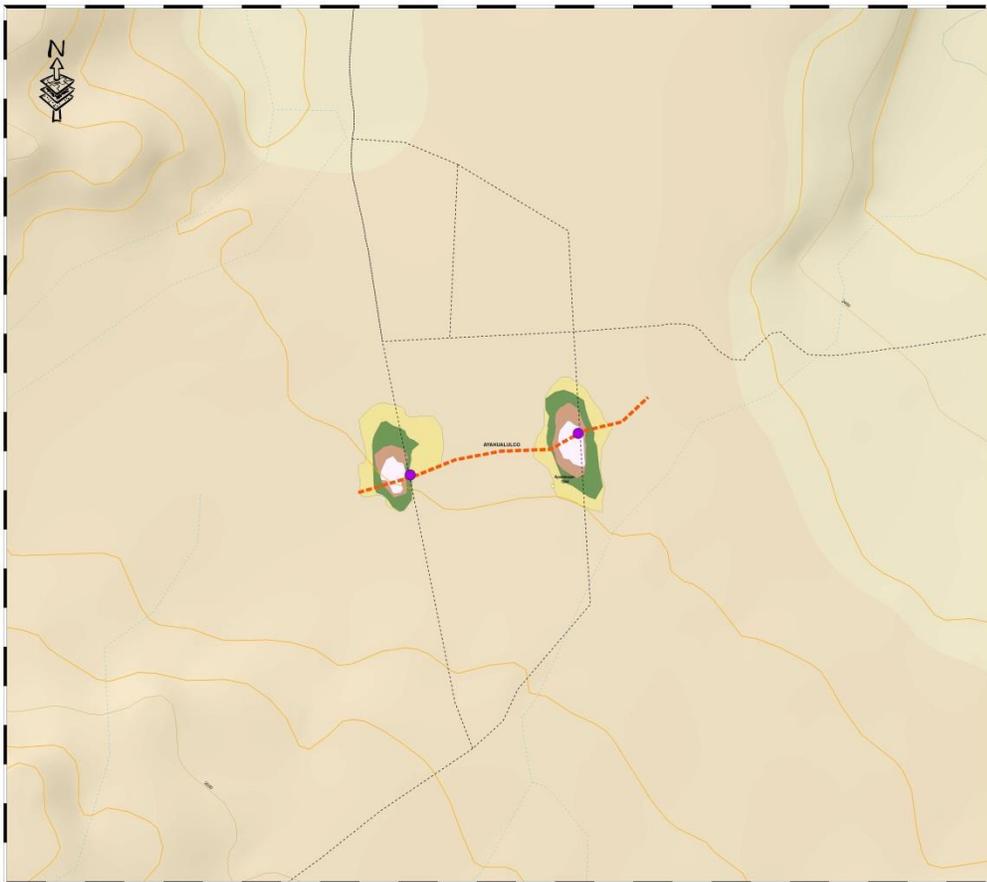
ESCALA GRÁFICA

1:2,000

Mapa No. 88. Riesgo en la localiad Xololoayan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlalco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALALCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 89 MAPA INUNDACIONES- OBRAS DE MITIGACION LOC. APANTEOPAN

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	<b>COTA</b>
<b>Infraestructura</b>	Ordinaria
Acueducto	Maestra
Canal	Cuerpos de agua
6-6-6 Línea Eléctrica	Limite Municipal
6-6-6 Línea Telefónica	Division municipal
6-6-6 Línea Telefónica	Area urbana
--- Ducto de combustible	<b>Peligro (TRs)</b>
Carretera Pavimentada	Años
Terraceria	20
Brecha	50
Vereda	100
Vías ferroviari	200
<b>Rios</b>	● (1) Ampliacion Puente
<b>Corriente</b>	--- (2) Canalización
Perenne	
Intermitente	

(1) Ampliación de arroyo con sección trapecial según proyecto  
 (2) Ampliar el área hidráulica de la infraestructura vehicular (puentes)

PROYECCION: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACION: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

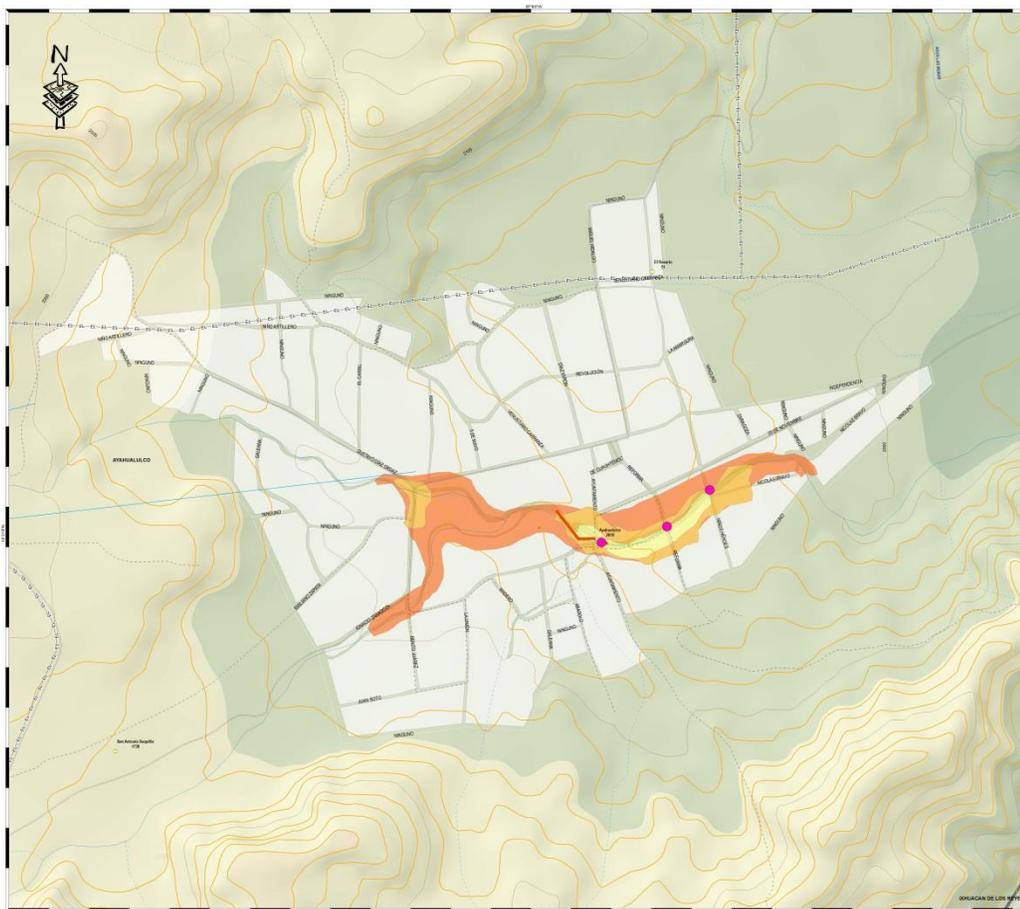
ELABORÓ: FUENTE:  
 LI: IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS  
 Vb: Bo: INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA: 0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 metros  
 1:1.741

Mapa No. 89. Mapa de obras de mitigación en la localidad de Apanteopan.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahualulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 90 MAPA INUNDACIONES- LOC. AYAHUALULCO  
 PROPUESTA DE OBRAS DE MITIGACIÓN

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Infraestructura</b>	COTA
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Maestra
— Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Línea Telefónica	— Limite Municipal
— Ducto de combustible	— División municipal
— Carretera Pavimentada	— Área urbana
— Terracería	— Manzanas
— Brecha	<b>Peligro (TRs)</b>
— Vereda	— Años
— Vías ferroviari	— 50
<b>Rios</b>	— 100
<b>Corriente</b>	— 200
— Perenne	● Puentes (ampliación)
— Intermitente	— Estabilizar taludes (1)

(1) Estabilizar los taludes mediante muros de contención con materiales de la región, en la margen derecha e izquierda del arroyo.

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

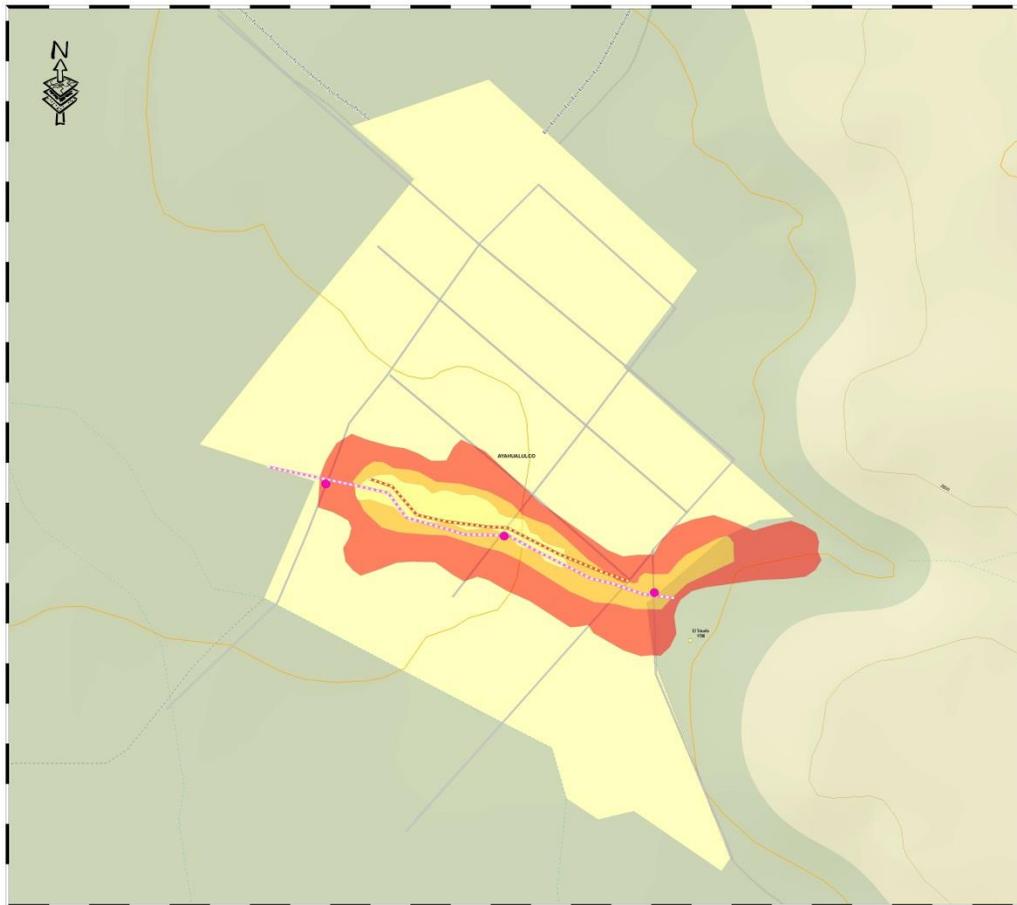
ELABORÓ: FUENTE:  
 LI. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL  
 Vó Bo:  
 ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 55 110 220 330 440 550 Metros  
 1:4,000

Mapa No. 90. Mapa de obras de mitigación en la localidad de Ayahualulco.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlulco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
 TIPO DE MAPA: 91 MAPA INUNDACIONES- LOC. EL TRIUNFO OBRAS DE MITIGACIÓN

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
Equipamiento	COTA
Infraestructura	Ordinaria
Acueducto	Maestra
Canal	Cuerpos de agua
Linea Eléctrica	Límite Municipal
Linea Telefónica	División municipal
Linea Telefónica	Area Urbana
Ducto de combustible	<b>Peligro (TRa)</b>
Carretera Pavimentada	Años
Tarriera	50
Brecha	100
Vereda	200
Vías ferroviarias	Propuesta ampliación puentes
<b>Ríos</b>	<b>Propuestas de Obra</b>
Corriente	DETALLES
Perenne	Canalización del arroyo
Intermitente	Reubicación de asentamientos

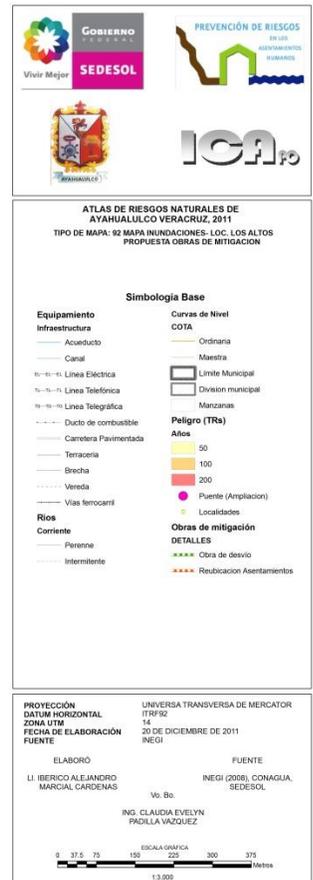
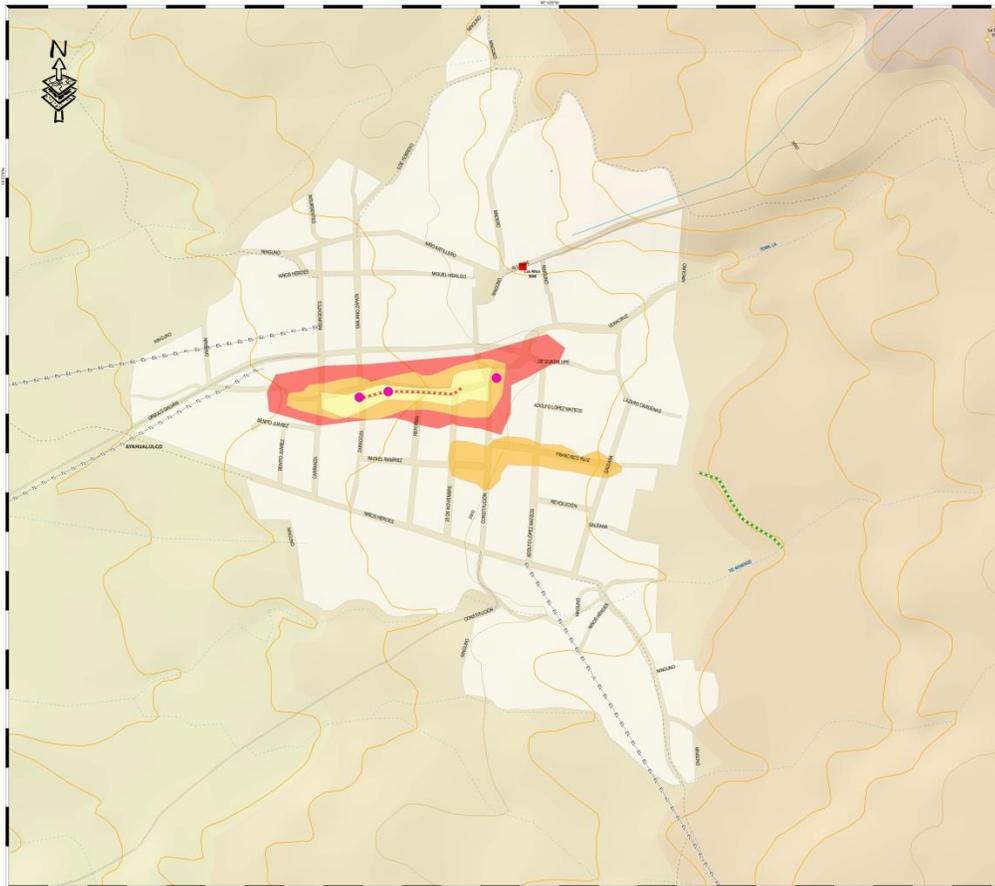
PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR  
 DATUM HORIZONTAL: ITRF92  
 ZONA UTM: 14  
 FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011  
 FUENTE: INEGI

ELABORÓ: FUENTE:  
 L. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL  
 Vo. Bo.

ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 20 40 80 120 160 200 Metros  
 1:1,500

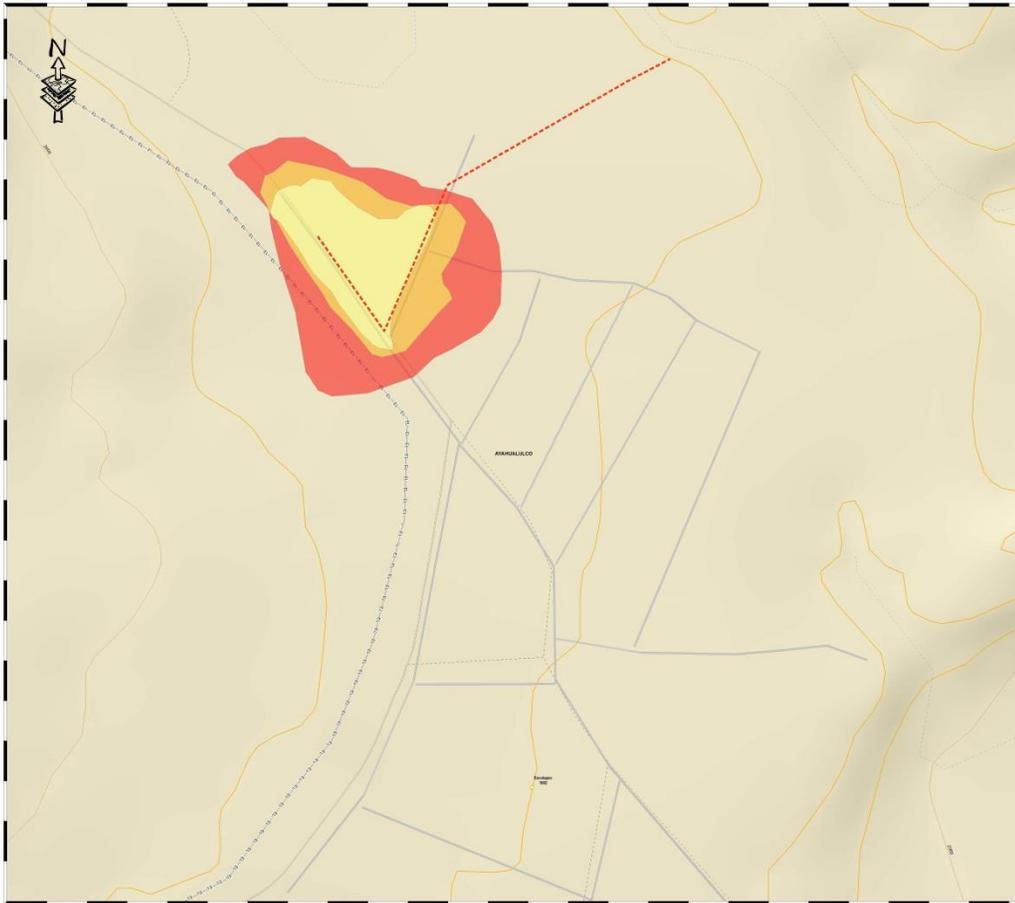
Mapa No. 91. Mapa de obras de mitigación en la localidad de El Triunfo.



Mapa No. 92. Mapa de obras de mitigación en la localidad de Los Altos.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlalco, Ver.



ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUATLALCO VERACRUZ, 2011  
TIPO DE MAPA: 93 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOCOTEPEC  
PROPUESTA DE OBRA DE MITIGACION

**Simbología Base**

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Localidades</li> <li><b>Equipamiento</b></li> <li>— Acueducto</li> <li>— Canal</li> <li>— 10-10-10 Línea Eléctrica</li> <li>— 10-10-10 Línea Telefónica</li> <li>— Ducto de combustible</li> <li>— Carretera Pavimentada</li> <li>— Terraconcreta</li> <li>— Brecha</li> <li>— Vereda</li> <li>— Vías ferrocarril</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rios</b></li> <li>— Corriente</li> <li>— Perenne</li> <li>— Intermitente</li> <li><b>Curvas de Nivel</b></li> <li><b>COTA</b></li> <li>— Ordinaria</li> <li>— Maestra</li> <li>— Cuerpos de agua</li> <li>— Límite Municipal</li> <li>— División municipal</li> <li>— Área urbana</li> <li><b>Peligro (TRs)</b></li> <li>— 2,5,20,50</li> <li>— 100</li> <li>— 200</li> <li>— Dren o canal revestido (1)</li> </ul>
---	---

(1) Dren o Canal revestido con sección trapezoidal con dimensión mínimas de: B=1.00 m y H=1.25 m.

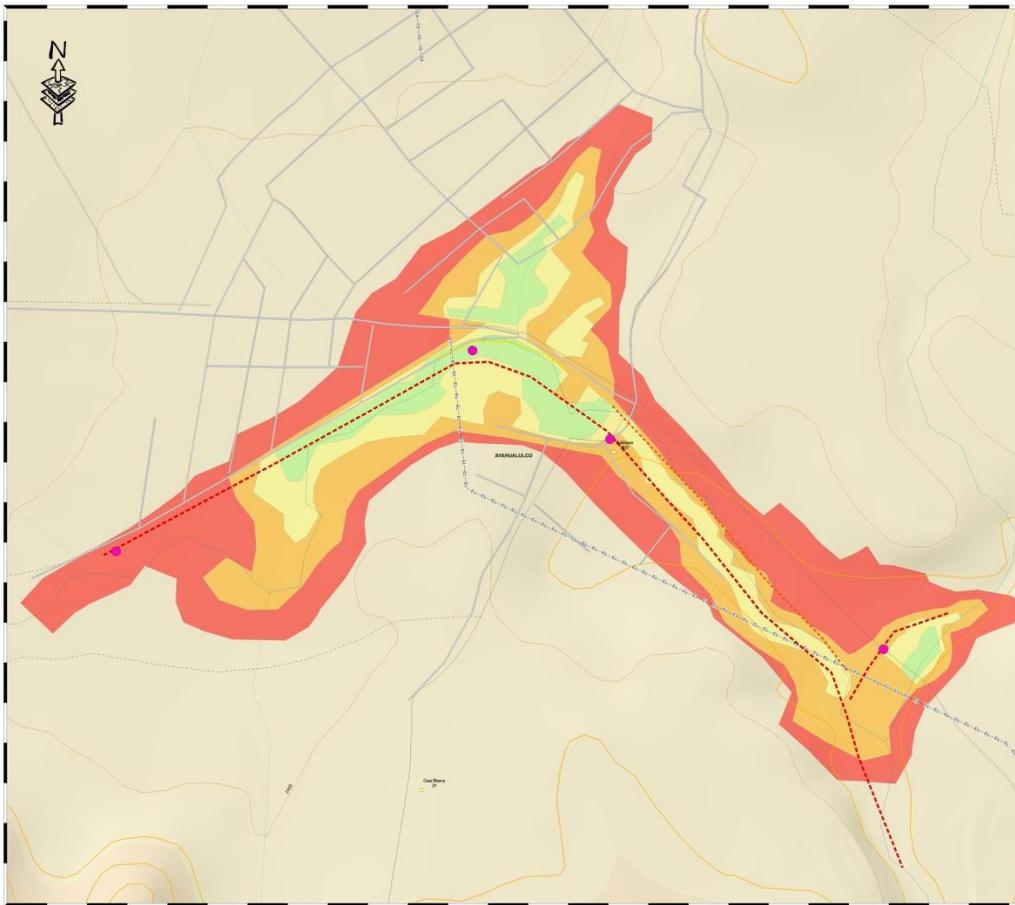
PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FECHA DE ELABORACIÓN FUENTE	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 20 DE DICIEMBRE DE 2011 INEGI
ELABORÓ L.I. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS	FUENTE INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL. Vo. Bo. ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRAFICA  
 0 15 30 60 90 120 150 Metros  
 1:1,000

Mapa No. 93. Mapa de obras de mitigación en la localidad de Xocotepec.



Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Ayahuatlalco, Ver.



**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUATLALCO VERACRUZ, 2011**

TIPO DE MAPA: 94 MAPA INUNDACIONES- LOC. XOLOLOAYAN  
PROPUESTAS DE OBRAS DE MITIGACIÓN

**Simbología Base**

● Localidades	Curvas de Nivel
<b>Equipamiento</b>	COTA
— Acueducto	— Ordinaria
— Canal	— Muestra
— Línea Eléctrica	— Cuerpos de agua
— Línea Telefónica	<b>Peligro (Tr)</b>
— Ducto de combustible	— Años
— Carretera Pavimentada	20
— Terracería	50
— Brecha	100
— Vereda	200
— Vías ferroviarias	— Límite Municipal
	— División municipal
	● Puentes (ampliación)
<b>Rios</b>	<b>Propuesta de obras</b>
— Perenne	<b>DETALLES</b>
— Intermitente	— Canalización de arroyo
	— Estabilizar taludes
	— Reubicación de asentamientos

PROYECCIÓN: UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR

DATUM HORIZONTAL: ITRF92

ZONA UTM: 14

FECHA DE ELABORACIÓN: 20 DE DICIEMBRE DE 2011

FUENTE: INEGI

ELABORÓ: L. IBERICO ALEJANDRO MARCIAL CARDENAS

FUENTE: INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL

Vo. Bo: ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAZQUEZ

ESCALA GRÁFICA

1:1,879

Mapa No. 94. Mapa de obras de mitigación en la localidad de Xololoayan.



### 5.2.8. Masas de aire. Heladas, granizo

Los frentes fríos y los sistemas de alta presión y masas de aire que se les asocia tienen su mayor frecuencia durante los meses de diciembre a febrero, en promedio con cinco a ocho eventos por mes, en tanto que en los meses de noviembre, marzo, abril y mayo de dos a cuatro eventos por mes. Los efectos de los frentes fríos en la zona de estudio son generalmente cielo nublado a medio nublado con lluvias ligeras a moderadas, descenso de temperatura, heladas y nieblas vespertinas a nocturnas. Prácticamente cada año por lo menos un frente frío afecta de manera importante la zona centro de Veracruz.

De acuerdo con los criterios del Atlas de Riesgos de la SEDESOL, se establece el siguiente criterio de **peligro** para temperaturas mínimas extremas: Para valores entre  $-3.5$  a  $0^{\circ}\text{C}$  es bajo, para temperaturas entre  $-6.4$  a  $-3.6^{\circ}\text{C}$  es medio; entre  $-11.5$  a  $-6.5^{\circ}\text{C}$  es alto y para temperaturas mínimas extremas menores de  $-11.5^{\circ}\text{C}$  el peligro es muy alto.

El municipio de Ayahualulco presenta los siguientes rangos de temperatura mínima extrema:

En una pequeña porción del Noroeste del municipio se registra una temperatura mínima extrema por abajo de los  $-7.0^{\circ}\text{C}$ , tal zona registra un **peligro alto** debido a temperaturas mínimas extremas. Con tales temperaturas los daños son fuertes en las hojas y los frutos de los árboles frutales. Se rompen algunas tuberías por aumento del volumen del hielo. Se incrementan las enfermedades respiratorias. Existen algunos descensos por hipotermia.

La mayor parte del municipio registra valores de temperatura mínima extrema  $-3.6$  y  $-6.4^{\circ}\text{C}$ , por lo que a esta zona se le puede clasificar como una zona con **peligro medio**. Con estas temperaturas los pastos, las hierbas y hojas de plantas se marchitan y aparece un color café o negruzco en su follaje, así como aparecen los problemas de enfermedades en los humanos de sus vías respiratorias.

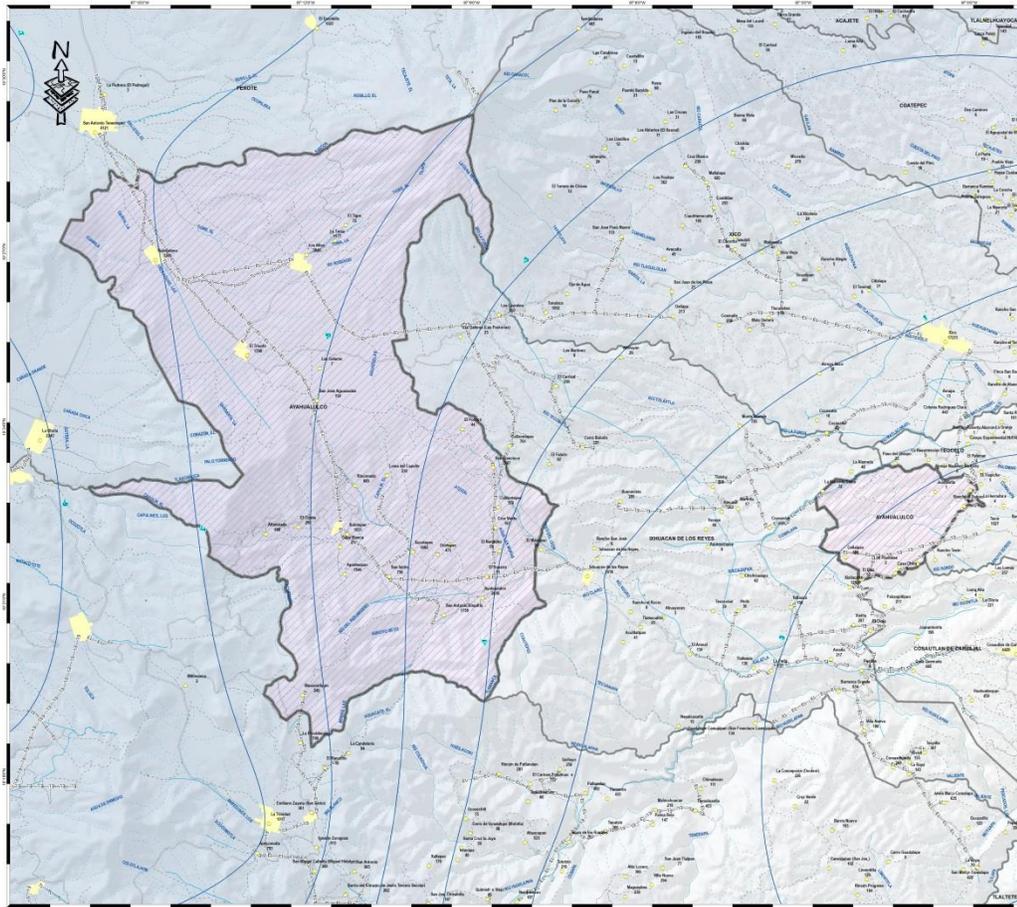
El resto del municipio registra valores por arriba de los  $-3.0$ , por lo que se puede considerar una zona de **peligro bajo** en lo que se refiere a bajas temperaturas, las cuales a su vez provocan heladas. En este rango de temperaturas, el agua comienza a congelarse, se presentan daños pequeños a las hojas y tallos de la vegetación, y si llega a haber humedad el ambiente se torna blanco por la escarcha.

Nuevamente considerando que Ayahualulco en su totalidad es una zona de **vulnerabilidad media**, de acuerdo con el análisis de las zonas de atención prioritaria (ZAP).

Finalmente tomando en cuenta el peligro y la vulnerabilidad, los riesgos en Ayahualulco se distribuyen de la siguiente manera en el municipio de Ayahualulco:

**Riesgo medio** se registra en las localidades de Tlalconteno, Los Altos, La Toma, El Tigre, El Triunfo, Las Galeras, San José Aguazuelas, Altamirada, Rinconada, Xololoyán, Apanteopan y Mezozontipan. Que en total hacen una población de cuya población es de 11,980 habitantes.

**Riesgo bajo** se presenta en las localidades de: Ayahualulco, Loma de Capulín, El Potrero, San Francisco, Calzontepec, Cruz Verde, Xocotepec, San Isidro, El Naranjillo, Ocoteppec, El Rosario, San Antonio Xoquitla, La Alameda Chica, Cetlalpan, El diez y Casa Chica. Que en total hacen una población de 9,480 habitantes.

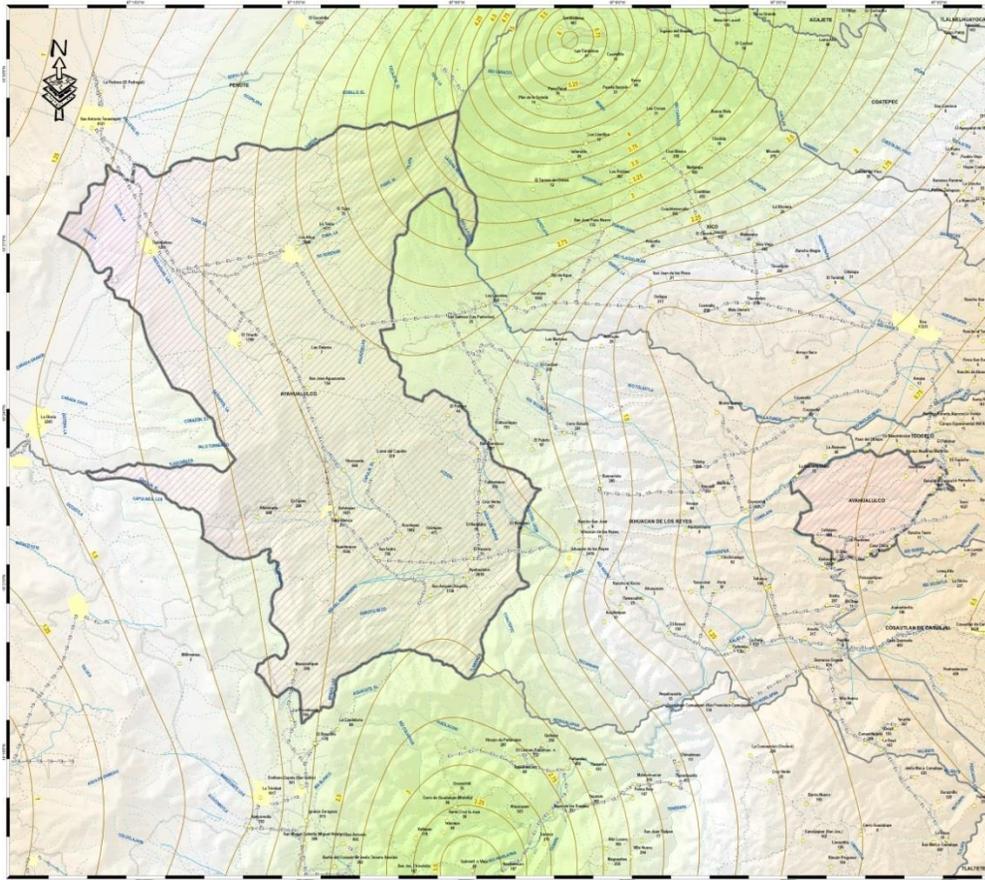


### Mapa No. 95. Temperatura Mínima

Para el fenómeno del granizo, primeramente mencionaremos que para poder clasificar el peligro debido a la caída de granizo se considero la técnica de la normalización, así se considera un peligro muy bajo por caída de granizo si se registra menos de 2 día con granizo al año, de 2 a 3 se tiene un peligro bajo, de 4 a 5 se tendría peligro medio; de 6 a 7 días con granizo sería peligro alto y mayores de 7 días sería un peligro muy alto.

La caída de granizo en la zona tiene su mayor frecuencia durante los meses de mayo y junio, seguidos por los meses de marzo, abril y julio. El mapa de abajo muestra el número de días con caída de granizo en la zona de estudio, se puede observar que el número de días con granizo en el municipio se ubica entre 1 y 4 días.

La distribución del peligro en el municipio de Ayahualulco es el siguiente, en la parte que se ubica al oriente de Ixhuacan del Sureste, así como una porción del Noroeste tiene un registro anual de número de días con granizo menor a 2, lo que implica que tal zona tiene un **peligro muy bajo**. La mayor parte del municipio tiene un registro de días con granizo entre los 2 y 3 días con granizo; esto es, la mayor parte del municipio tiene un **peligro bajo**. En el noroeste del municipio se registran un número de días con granizada un poco mayor de 3 días, lo que implica que es una zona de **peligro medio**; sin embargo en esta última zona por el momento no se asienta población alguna por lo que **no existe riesgo**.



GOBIERNO FEDERAL  
SEDESOL

PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASISTIDOS RURALES

AYAHUALULCO

ICAF

**ATLAS DE RIESGOS NATURALES DE AYAHUALULCO VERACRUZ, 2011**  
TIPO DE MAPA: 96 MAPA DÍAS CON GRANIZO AL AÑO

**Simbología Base**

● Localidades	— Ríos
— Equipamiento	— Corriente
— Infraestructura	— Perenne
— Acueducto	— Intermiteinte
— Canal	— Cuerpos de agua
— Línea Eléctrica	— Área urbana
— Línea Telefónica	— Límite Municipal
— Línea Telefónica	— División municipal
— Ducto de combustible	
— Carretera Pavimentada	
— Terracena	
— Brecha	
— Vereda	
— Vías ferroviari	

Numero de días con granizo	Clasificación
menores de 2	muy bajo
2-3	bajo
4-5	medio
6-7	alto
mayores de 7	muy alto

— Días con granizo/año  
  Vulnerabilidad: Media

**PELIGRO**

Riesgo bajo en las localidades de La Alameda Chica, Cellapan, Los Pantanos, El Diez, Casa Chica, Tlatonero, El Triunfo, La Torna, El Tigre, Altamirado, El Ciprés, Mazacatlan, Los Altos, Las galeras, San José Aguzuelas, Rinconada, Loma de Capatzen, El Palmar, Xalokovin, Casa Blanca, Apantepec, San Jerro, Xicotepac, Ocotepac, San Francisco, Calzortepec, Cruz Verde, El Naranjo, El Rosario, Ayahuatlulco y San Antonio Xiquilla. Que en total tienen una población de 23,163 habitantes.

PROYECCIÓN DATUM HORIZONTAL ZONA UTM FUENTE:	UNIVERSA TRANSVERSA DE MERCATOR ITRF92 14 20 DE DICIEMBRE DE 2011 INEGI
ELABORÓ LI. IBERICO ALEJANDRO MARCHAL CARDENAS	FUENTE INEGI (2008), CONAGUA, SEDESOL. Vº. Bº. ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VAQUÍEZ

ESCALA GRÁFICA: 0 200 400 600 800 1000 (Metros)  
1:50,000

Mapa No. 96. Días con granizo.

### 5.2.8. Masas de aire y frentes. Nevadas

Las nevadas se presentan en espacios generalmente elevados, donde el gradiente térmico vertical permite la condensación y la sublimación de la humedad. Estas condiciones ocurren en las montañas elevadas de México. Así, la vulnerabilidad es más frecuente en las elevaciones orográficas que se encuentran por arriba de los 3,800 metros, como son sitios del Sistema Volcánico Transversal. Ayahuatlulco se encuentra por abajo de los 3600 msnm, por lo tanto no aplica para este municipio.

#### Medidas de prevención y Obras de Mitigación

De acuerdo a la identificación de riesgos, peligros y/o de vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológicos se determinó, que las inundaciones representan un riesgo menor que los derrumbes o deslaves, sin embargo, la condición de vulnerabilidad por inundaciones se mantiene latente principalmente sobre zonas ribereñas de centros de población urbano y rurales del municipio de Ayahuatlulco, Veracruz.

A fin de reducir los daños que pudieran registrar ante avenidas extraordinarias se proponen por jerarquización las siguientes obras de mitigación:



- a) Reubicación de los asentamientos humanos irregulares sobre las márgenes de los ríos El Tigre, Los Capulines y Los Ajolotes, así como del Arroyo Seco, se recomienda realizar estudio de delimitación y demarcación del cauce y zona federal de las citadas corrientes, conforme a lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- b) Ampliar el área hidráulica de la infraestructura vehicular (puentes), que se ubican sobre los ríos El Tigre, Zacacomol, Sin Nombre, el Aguacate o Las Moras, afluentes del río Negro o de Los Ajolotes, en las localidades de Los Altos, El Triunfo, Xololoyan, Apanteopan y Ayahualulco, Ver.
- c) Diseño y construir de drenes pluviales para las localidades de Los Altos y Xocotepec, para evitar inundaciones provocadas por el escurrimiento superficial de laderas.
- d) Encauzamiento de los ríos El Tigre, Cuamila o Las Tres Aguas, Zacacomol, el Aguacate o Las Moras que forman al río Negro o de Los Ajolotes, y que escurren por cauces naturales dentro de la mancha urbana de las localidades: Los Altos, El Triunfo, Xololoyan, Apanteopan y Ayahualulco, Ver., para lo cual se propone realizar estudio de hidrológico e hidráulico, que permita establecer una sección hidráulica confiable, para transitar las avenidas máximas ordinarias y extraordinarias, asociadas a los periodos de retorno de 2, 10, 20, 50, 100 y 200 años.
- e) Para mitigar los daños a viviendas asentadas en las márgenes de los ríos y arroyos descritos anteriormente y daños a la infraestructura urbana, se propone la canalización o revestimiento de cauces, la estabilización los taludes mediante estructuras flexibles o la construcción muros de contención de mampostería o a base de gaviones.
- f) En lo que corresponde a las vialidades que comunican a la cabecera municipal con las localidades Xololoyan y Quimixtlan y hacia la colonia Tecoba de la cabecera municipal, en donde existen puentes alcantarilla, se recomienda ampliar su base y reestructurarlos a puentes que permitan transitar escurrimientos asociados a periodos de retorno de 50, 100 y 200 años, a fin de evitar taponamientos de estructuras de cruce y acumulamiento de azolve.
- g) Es importante que el municipio de Ayahualulco implemente en localidades asentadas aguas arriba de las corrientes principales y secundaria un sistema de alerta temprana automatizada, que apoye en las labores de prevención ante avenidas especialmente sobre el río Zacacomol y El Negro de Los Ajolotes. Así como desarrollar e implementar un modelo hidrológico que permita realizar pronósticos de traslación de avenidas, en función del propio pronóstico o estimación de lluvia en la zona.
- h) La Dirección de Protección Civil deberá estar atenta a los pronósticos y alertamientos que realice la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Protección Civil a través de sus páginas de Internet, por medio electrónico, de radiocomunicación y de telefonía convencional.
- i) Establecimiento de acciones de prevención ciudadana, a través de capacitaciones constantes de manera sectorial, a fin de establecer Comités Ciudadanos de Protección Civil, para que las familias sepan que hacer ante situaciones de emergencia, condición que podrá irse fortaleciendo mediante la realización periódica de ejercicios y simulacros.
- j) Las autoridades locales, por conducto de las Direcciones de Obras Públicas, Desarrollo Municipal y Protección Civil, deberán supervisar de manera constante las zonas de ocupación marginal, para evitar nuevos asentamientos irregulares; la construcción de obras de ampliación de las ya



*Atlas de Riesgos Naturales del Municipio  
de Ayahuatlulco, Ver.*



existentes, que reduzcan significativamente el caudal de la corriente y/o la colocación de desechos en general que además de bloquear el libre paso de la corriente, pueda contaminarla.



## CAPÍTULO VI. Anexos

### 6.1. Glosario de Términos

**Acuífero.** Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

**Adiabático.** Enfriamiento o calentamiento de una masa de aire sin adquirir la temperatura del medio ambiente.

**Advección.** Transporte de las propiedades de una masa de aire producido por el campo de velocidades de la atmósfera. Por lo general este término es referido al transporte horizontal en superficie de propiedades como temperatura, presión y humedad.

**Afectación ambiental.** La pérdida, menoscabo o modificación de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora y fauna silvestres, del paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y la afectación a la integridad de la persona es la introducción no consentida en el organismo humano de uno o más contaminantes, la combinación o derivación de ellos que resulte directa o indirectamente de la exposición a materiales o residuos y de la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación ilícita de dichos materiales o residuos en la atmósfera, en el agua, en el suelo, en el subsuelo y en los mantos freáticos o en cualquier medio o elemento natural.

**AGEB.** Áreas Geoestadísticas Básicas

**Alud de rocas.** Tienen lugar cuando los bloques de rocas recientemente desprendidas (pequeñas), se desplazan cuesta abajo por el frente de un acantilado o peña viva vertical. Son frecuentes en áreas montañosas y durante la primavera los meses de la primavera, cuando hay congelación y derretimiento repentinos.

**Aluvial (Aluvión).**- Todos los sedimentos depositados por las corrientes fluviales en medios terrestres.

**Ambiente.** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

**Análisis sinóptico.** Estudio y deducción del estado actual de la atmósfera utilizando para ello la información meteorológica generada en una determinada región y aplicando conceptos de masas de aire, frentes, ciclones, etcétera.

**Barlovento.** Costado de las montañas hacia donde llegan los vientos con cierto grado de humedad.

**Berma.** Corte en el talud para abatir la pendiente por medio de escalones que tiende a hacer que la superficie de falla se desarrolle en mayor longitud y mas profunda y de esta manera tiende a estabilizar el talud.



**Boletín meteorológico.** Es un informe periódico que contiene las condiciones meteorológicas más recientes, su elaboración se basa en las observaciones sinópticas realizadas en cierta región o país. Los elementos incluidos dependen del propósito requerido.

**Buzamiento.-** Dirección en que se inclina la capa de suelo o roca.

**Caída de detritos.** El material cae desde un acantilado o farallón vertical o sobresaliente, por lo que, son comunes a lo largo de las márgenes socavadas de los ríos.

**Cantil.** Pared vertical generalmente rocosa.

**Clasificación granulométrica.** Procedimiento para la determinación de los distintos tamaños de partículas que forman un suelo.

**Clastos.** Rocas fragmentadas.

**Colapso o asentamientos.** No tienen lugar a lo largo de una superficie libre, sino que es el asentamiento hacia debajo de material con poco movimiento horizontal (Thornbury, 1966). La causa más común es la remoción lenta de material debajo de la masa que se hundirá.

**Columna Geológica.-** secuencia de rocas en una zona determinada relacionadas según su edad relativa y organizadas de la más joven a la más antigua.

**Cono cinerítico.** Cono volcánico formado casi totalmente de fragmentos de roca que yacen con un ángulo de reposo regular en forma cónica en un ángulo cercano a los 40 grados

**Corrientes de barro.** Se mueven rápido, por lo tanto, son perceptibles a simple vista, tienen un contenido mayor de agua que las corrientes terrosas. Blackwelder (1928) catalogo como condiciones favorables a su formación las siguientes: materiales no consolidados en la superficie, que al humedecerse se tornara resbaladiza; pendientes empinadas; abastecimiento abundante pero intermitente de agua; y vegetación rala.

**Corrientes terrosas.** A menudo están acompañadas por desmoronamiento, no hay rotación hacia atrás de la masa, son lentas, rara vez perceptibles a simple vista, no están confinadas a canales; y se forman sobre terrazas y laderas donde los materiales terrosos son capaces de fluir cuando se saturan con agua.

**Cuenca.** Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida.

**Cuenca Geológica.** Depresión que se forma en un lapso de tiempo determinado, con depósitos sedimentarios cuyo registro geológico corresponda al mismo origen, edad y ambiente de depósito.

**Daño.** La pérdida o menoscabo sufrido en la integridad o en el patrimonio de una persona determinada o entidad pública como consecuencia de los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental. Por lo que deberá entenderse como daño a la salud de la persona la incapacidad, enfermedad, deterioro, menoscabo, muerte o cualquier otro efecto negativo que se le ocasione directa o indirectamente por la exposición a materiales o residuos, o bien daño al ambiente, por la liberación,



descarga, desecho, infiltración o incorporación de uno o más de dichos materiales o residuos en el agua, el suelo, el subsuelo, en los mantos freáticos o en cualquier otro elemento natural o medio

**Derrumbes de detritos.** El volumen de la masa está constituido por detrito rocoso, contienen más agua que los deslizamientos de detritos.

**Desastre.** Se define como el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños 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 la vida normal.

**Deslizamientos:** El término fue empleado por Sharpe (1938; en Thornbury, 1966) como una denominación genérica para varios tipos de movimiento en masa de detritos de rocas. Se reconocen cinco tipos de deslizamientos.

**Deslizamiento de detritos.** Son movimientos terrosos o resbalamiento de suelos, no muestran rotación hacia atrás. La cantidad de agua generalmente es poca.

**Deslizamientos de rocas.** Son masas de rocas susceptibles de deslizarse a lo largo de las superficies de estratificación, diaclasas o fallas.

**Desmoronamiento.** Es provocado por un movimiento intermitente de masas de tierra o de rocas en una distancia corta, e involucra una rotación hacia atrás de la masa o las masas en cuestión, como resultado de la cual la superficie de la masa desmoronada muestra a menudo un declive inverso.

**Desprendimientos o volcaduras de rocas:** Son más rápidos, y por lo común fluyen a lo largo de valles. Aquí el agua actúa como agente preparador del proceso al aumentar el tamaño de las grietas, lo que permite la separación y caída del bloque; ocurren en pendientes muy abruptas, casi verticales.

**Detrito.** Conjunto de partículas resultantes de la descomposición de una masa sólida.

**Drenaje.** Conjunto de corriente principal con sus afluentes (sistema de drenaje).

**Echado.** Inclinación de las capas de suelo o de roca.

**Erosión eólica.** Remoción de suelo por el viento con transporte de los materiales finos.

**Erosión fluvial.** Destrucción y transporte por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos, y la alteración química de las rocas.

**Erosión kárstica.** Se produce por el proceso de disolución de las rocas carbonatadas. La acción química que se genera debido al ácido carbónico genera formas erosivas como las dolinas, cavernas y otras más, las cuales pueden formarse debido a colapsos y la combinación con procesos de disolución.

**Erosión laminar.** ocurre cuando el escurrimiento de agua de lluvia se produce en forma de láminas y provoca pequeños arroyuelos. Tiene especial importancia el impacto de las gotas de lluvia sobre suelos finos.



**Erosión.** Conjunto de procesos por medio de los cuales las rocas y los suelos son disgregados o disueltas y transportadas de un lugar a otro.

**Escurrimiento superficial.** Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo.

**Estratificación.** Disposición de las rocas sedimentarias en capas, cada capa sedimentaria es un estrato.

**Falla.** Fractura en el terreno a lo largo de la cual ha habido movimiento.

**Flujo de lodos.** A menudo están acompañadas por desmoronamiento, no hay rotación hacia atrás de la masa, son lentas, rara vez perceptibles a simple vista, no están confinadas a canales; y se forman sobre terrazas y laderas donde los materiales terrosos son capaces de fluir cuando se saturan con agua.

**Foliación.** característica de algunas rocas a dividirse en forma de láminas.

**Fractura.** Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro.

**Frente frío.** Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb), las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

**Geohidrología (Hidrogeología).** Rama de la Geología que se encarga del estudio de los cuerpos de agua en el subsuelo, conocidos como acuíferos.

**Geología.** Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno.

**Geotecnia.** Geología aplicada a la ingeniería civil.

**Gradiente térmico.** La razón del cambio de la temperatura por unidad de distancia, muy comúnmente referido con respecto a la altura. Se tienen dos gradientes, el adiabático de 10.0 C/Km (en aire seco) y el pseudoadiabático (aire húmedo) es 6.5 C/Km.

**HEC-RAS.** Modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU, surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfase gráfica de usuario que facilita las labores de preproceso y postproceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-geoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.

**Helada.** Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.

**Hidrometeoro.** Sistema formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas y que caen de la atmósfera.



**Huracán.** Sistema de vientos con movimientos de rotación, traslación y convección en espiral, semejante a un gigantesco torbellino, cuya fuerza de sus vientos se extiende a cientos de kilómetros sobre las aguas tropicales.

**Impacto ambiental.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

**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.

**Intemperismo.** es la alteración de los materiales rocosos expuestos al aire, la humedad y los efectos de la materia orgánica.

**Intensidad (sísmica).** Es la energía liberada por los sismos y que se puede medir en diferentes escalas como la escala de Mercalli, escala de Richter o como porcentaje de aceleración gravitacional.

**Isobara.** Línea que une puntos con igual valor de presión atmosférica.

**Isoterma.** Línea que une puntos o lugares con igual valores de temperatura.

**Isoyeta.** Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.

**Lecho de crecidas máximas.** Corresponde a un lecho que se encuentra por encima de los anteriores; en ocasiones no se encuentra bien configurado pero si el agua rebasa este nivel, entonces se presenta un proceso de desbordamiento del río.

**Lecho de inundación.** Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de "cantos rodados" y el conjunto de ellos recibe el nombre de "aluvión".

**Lecho mayor o de crecidas.** Es el que se inunda cuando el nivel del agua rebasa al lecho de inundación; sobre éste se depositan aluviones pero en general es un área que en ocasiones no resulta inundado durante la época de lluvias, situación que lo hace peligroso ante la percepción del hombre como una zona segura, motivo por el cual construye y por consiguiente, es afectado.

**Licuefacción:** Comportamiento pseudo-líquido de una o varias capas de suelo provocado por una elevada presión intersticial que genera un movimiento en la superficie. Se manifiesta en arenas sueltas (limosas saturadas o muy finas redondeadas) y se localiza en zonas costeras, sobre las riberas o llanuras inundables de los ríos (Ortiz y Zamorano, 1998). Es importante determinar si el espesor de la arena en el terreno tiende de 1 a 10 metros, y si el agua subterránea se localiza a menos de 10 metros de profundidad, pues todos estos aspectos indican zonas potenciales a la licuefacción en caso de que ocurra un sismo.

**Licuación.** Fenómeno que ocurre en las arenas de grano fino sueltas en presencia de energía sísmica, la presión de poro generada provoca la pérdida de fricción entre los granos y esto hace que la arena se comporte como un líquido y que pierda su resistencia al cortante.



**Litología.** Estudio y descripción de las rocas.

**Llanura de inundación.** Sección del valle fluvial que se inunda durante las crecientes.

**Magnitud (de un sismo).** Cantidad de energía liberada por un sismo, se mide por medio de la escala de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw), Gal's y porcentaje de gravedad.

**Masa de aire.** Volumen extenso de la atmósfera cuyas propiedades físicas, en particular la temperatura y la humedad en un plano horizontal muestran solo diferencias pequeñas y graduales. Una masa puede cubrir una región de varios millones de kilómetros cuadrados y poseer varios kilómetros de espesor.

**MIKE 11.** Es una aplicación informática comercial desarrollada por el departamento de software del Danish Hydraulic Institute de Dinamarca para la modelación unidimensional de flujos en lámina libre y régimen variable. El modelo resuelve las ecuaciones de Saint Venant mediante diferencias finitas y el esquema implícito.

**Niño.** Sistema oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero.

**NOAA. National Oceanographic and Atmospheric Administration.** Es la dependencia gubernamental estadounidense que administra todos los recursos oceanográficos y atmosféricos de ese país.

**Ola de calor.** Calentamiento importante del aire o invasión de aire muy caliente, sobre una zona extensa; suele durar de unos días a una semana.

**Onda del Este.** Perturbación de escala sinóptica en la corriente de los vientos alisios y viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km/h. Produce fuerte convección sobre la zona que atraviesa.

**Peligro o peligrosidad.** Evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades

**Periodo de retorno.** Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada.

**Pie de Monte.** Depósitos sedimentarios producto del cambio e pendiente en los drenajes naturales de las zonas altas en los límites con los valles, este cambio de pendiente reduce la energía de transporte del agua y provoca un cono de depósito con material de tamaños diversos no clasificados.

**Precipitación.** Partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

**Prevención.** Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.

**Protección.** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.



**Regionalización Hidrológica.** Procedimientos que permiten la estimación de una variable hidrológica (habitualmente el caudal) en un sitio donde no existe (o existe poca) información a partir de otros sitios que cuentan con dicha información

**Rehabilitación.** El conjunto de acciones tendientes en hacer apto y retornar un lugar a las condiciones funcionales ambientales originales.

**Reptación o arrastre.** Es un movimiento lento, de partículas de suelo y/o de fragmentos de rocas también se denomina deflucción o creep.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

**Riesgo.** Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil); la UNESCO: define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en bienes o en capacidad de producción. Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: riesgo = vulnerabilidad x valor x peligro. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo. La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto, peligro peligrosidad, es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas de las manifestaciones destructivas de la calamidad.

**Rumbo.** Línea formada por el estrato y un plano horizontal.

**SCS.** Soil Conservación Service de la USDA de los EE.UU. Este servicio desarrolló varios métodos hidrológicos llamados "Método del SCS".

**Sequía.** Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

**Sismicidad.** La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados.

**Solana.** Lado de las montañas hacia donde inciden mayormente los rayos solares a lo largo del día o durante el año.

**SWMM (Storm Water Management Model).** Modelo hidrológico de la Agencia del Medio Ambiente norteamericana (EPA) para el análisis de cuencas urbanas y redes de alcantarillado. El modelo permite simular tanto la cantidad como la calidad del agua evacuada, especialmente en alcantarillados urbanos.

**Talweg o canal de estiaje.** Ocupa la parte más profunda del cauce de un río y es la que lleva agua en la época de estiaje. La línea que forma el talweg (término con reconocimiento internacional) es la que se utiliza para representar los sistemas de drenajes en los mapas.

**Tasa de Excedencia.** Definida como el número medio de veces, en que por unidad de tiempo, ocurre un evento que exceda cierta intensidad.



**Tectónica.** 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.

**Terremoto (sismo o temblor).** Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

**Tormenta eléctrica.** Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.

**Tránsito de avenidas:** El tránsito de avenidas brinda un conjunto de métodos para describir y predecir el movimiento del agua de un punto a otro a lo largo de un río.

**Tsunami (o maremoto).** Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

**Umbría.** Costado del relieve hacia dónde llega la radiación solar generalmente de manera indirecta.

**Unidad Geológica (formación).**- Es una continuidad de estratos de rocas de una misma clase o estrechamente relacionadas entre sí.

**Vulnerabilidad.** Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un sistema perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas; facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

**Zampeado.** Es el recubrimiento de superficies con maposteria de piedra o tabique, concreto hidráulico o suelo – cemento, con el fin de protegerlas contra la erosión.

**Zonificación.** El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.



**ESTE ESTUDIO SE ELABORO CON LA COLABORACIÓN DE LAS AUTORIDADES  
DEL H. AYUNTAMIENTO DE AYAHUALULCO, VERACRUZ  
2011-2013**

**C.P. JOEL AGUSTÍN VILLA HERNÁNDEZ  
Presidente Municipal**

**C. JOSÉ VALERIO HERNÁNDEZ TLAXCALTEC  
Sindico Municipal**

**C. SILVIA ALICIA CASTELLANOS GONZÁLEZ  
Regidora 1°.**

**Secretario del H. Ayuntamiento**

**Tesorero Municipal**

**Director de Obras Públicas**

**Contralor Municipal**

**Director de Protección Civil**



## **CONSULTORÍA:**

### **“INMOBILIARIA CONSTRUCTORA AGROPECUARIA DE PASO DE OVEJAS” S.A. DE C.V.**

#### **Personal que colaboró en el Proyecto**

**ING. CLAUDIA EVELYN PADILLA VÁZQUEZ**  
Coordinadora del Proyecto

**LIC. ARMANDO GARCÍA CEDAS.**  
Sub-coordinador y Asesor Jurídico

**ING. JUAN MANUEL ÁLVAREZ LIMA**  
Coordinador de Geología

**ING. MIRIAM ROCÍO MARCIAL RUIZ**  
Geotecnia

**LIC. JOSÉ LLANOS ARÍAS**  
Coordinador de Hidrometeorología

**L.I. IBÉRICO ALEJANDRO MARCIAL CÁRDENAS**  
Análisis Geográfico y Cartografía

**L.I. CLAUDIO BAUTISTA AGUILAR**  
Análisis Geográfico y Cartografía

**ING. PEDRO BONILLA CANO**  
Planeación y Mitigación