

# Atlas de Riesgos Naturales de Huetamo 2014



**MAXI PROYECTOS MORELIA SA DE CV**  
ELABORACION E IMPRESION DE PLANOS, ELABORACION DE PROYECTOS, LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS  
RFC MPM120719D18  
CIRCUITO JOSE GUERRERO No. 88, COL ARIO 1815, C.P 58337, MORELIA, MICH. TEL (443) 3263180



Diciembre 2014

Final

Expediente No. SDUOP/DOP/088/ir/008/2014,  
Huetamo, Michoacán

MAXI PROYECTOS MORELIA SA DE CV

Circuito José Guerrero No. 88, Col. Ario 1815, Cp. 58337, Morelia, Mich.,

ESTE PROGRAMA ES DE CARÁCTER PÚBLICO, NO ES PATROCINADO NI PROMOVIDO POR PARTIDO POLÍTICO ALGUNO Y SUS RECURSOS PROVIENEN DE LOS IMPUESTOS QUE PAGAN TODOS LOS CONTRIBUYENTES. ESTA PROHIBIDO EL USO DE ESTE PROGRAMA CON FINES POLÍTICOS, ELECTORALES, DE LUCRO Y OTROS DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS. QUIEN HAGA USO INDEBIDO DE LOS RECURSOS DE ESTE PROGRAMA DEBERÁ SER DENUNCIADO Y SANCIONADO DE ACUERDO CON LA LEY APLICABLE Y ANTE LA AUTORIDAD COMPETENTE.



*Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Huetamo*

---



**Tabla de contenido**

CAPÍTULO I.- Introducción y Antecedentes.....	5
1.1. - Introducción .....	5
1.2.- Antecedentes .....	7
1.3.- Objetivo .....	18
CAPÍTULO II.- Determinación de Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica.....	20
CAPÍTULO III.- Caracterización de los Elementos del Medio Natural .....	25
3.1.- Fisiografía .....	25
3.2.- Geomorfología .....	27
3.3.- Geología .....	29
3.4.- Edafología.....	31
3.5.- Hidrografía .....	34
3.6.- Cuencas y Subcuencas .....	36
3.7.- Clima.....	38
3.8.- Uso actual del Suelo y Vegetación.....	41
Vegetación.....	41
3.9.- Áreas Naturales Protegidas .....	44
CAPÍTULO IV.- Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos .....	46
4.1.- Elementos demográficos: dinámica demográfica, proyección de población al 2030, distribución de población, densidad de población pirámide de edades, mortalidad. ....	46
Dinámica Demográfica .....	46
Proyecciones de población del periodo 2010-2030. ....	46
Distribución de la Población .....	48
Densidad de la Población .....	50
Pirámide de Edades .....	53
Mortalidad.....	53
4.2.- Características sociales (escolaridad, hacinamiento, población con discapacidad, marginación, pobreza, equipamiento).....	54
Escolaridad.....	54
Hacinamiento.....	54
Discapacidad .....	59
Marginación .....	63

Pobreza.....	66
Equipamiento .....	67
4.3.- Principales actividades económicas en la zona.....	68
4.4.- Características de la Población Económicamente Activa .....	69
4.5.- Reserva Territorial .....	69
CAÍTULO V.- Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural .....	70
5.1.1.- Vulcanismo (Erupciones Volcánicas).....	83
5.1.2.- Sismos .....	87
5.1.3.  Tsunamis .....	107
5.1.4.-Inestabilidad de Laderas .....	111
5.1.5.- Flujos .....	129
5.1.6.-Caídos o Derrumbes.....	143
5.1.7. Hundimientos .....	151
5.1.8.-Subsidencia .....	151
5.1.9.-Agrietamientos .....	152
5.2.- Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico .....	157
5.2.1.-Ondas cálidas y gélidas .....	157
5.2.2.-Sequías.....	169
5.2.3.- Heladas.....	179
5.2.4.-Tormentas de granizo .....	182
5.2.5.-Tormentas de nieve .....	183
5.2.7.-Tornados.....	188
5.2.8.- Tormentas de polvo .....	189
5.2.9.-Tormentas eléctricas.....	190
5.2.10.-Lluvias Extremas.....	193
5.2.11.-Inundaciones.....	199
CAPÍTULO VI. Obras de Mitigación. ....	218

## CAPÍTULO I.- Introducción y Antecedentes

### 1.1. - Introducción

El municipio de Huetamo y con apoyo de la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), se da a la tarea de la creación del Atlas de Riesgos Naturales, con la finalidad de contar con una herramienta básica para el diagnóstico, ponderación y detección de amenazas, peligros, vulnerabilidades y riesgos; el cual también es enfocado a contribuir con un ordenamiento territorial con criterios de prevención y sustentabilidad.

Un atlas de riesgo identifica el peligro, el tipo de infraestructura, la población, los bienes que se exponen a dicho peligro y el costo que puedan tener estos últimos al posicionarse en una zona de alto riesgo. Además identifica los fenómenos desastrosos más relevantes ocurridos en el municipio desde tiempo histórico y hasta la fecha.<sup>1</sup>

Por lo cual la información de amenazas, peligros, vulnerabilidades y riesgos se junta de una manera homogénea y clara; estableciendo prioridades para la formación de una cultura que fortalezca las políticas de ordenamiento y planeación territorial se desarrollará una mejora en las condiciones del entorno urbano y rural del municipio; por lo cual se tendrá una mejor calidad de vida de la población en zonas aptas para el desarrollo de asentamientos humanos dentro del municipio de Huetamo.

El conocimiento de estos últimos otorgará una conciencia en la sociedad para que esta tenga una menor ocupación de zonas riesgosas que ponen en peligro a la integridad de la población.

Las presentes Bases incluyen criterios aportados por especialistas e investigadores del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y lineamientos planteados en las Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH) de la SEDATU, así como modificaciones realizadas a la Ley General de Protección Civil LGPC en su artículo 2, fracción XXII-XXIII.<sup>2</sup>

Ley general de protección civil, órgano que origina y ejecuta programas de capacitación hacia la población, elaborando subprogramas que junto al atlas de riesgos promuevan la prevención de auxilio y restablecimiento del orden, sugiriendo el cómo actuar cuando un peligro exista.

El Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda 2013-2018, orienta a la aplicación y revalorización de nuevas estrategias de desarrollo urbano. Activando y respetando los recursos naturales de los territorios que brinden soporte en la actividad económica y social del municipio.

Ley General de Asentamientos Humanos, capítulo tercero, de la planeación del ordenamiento territorial, artículo 13, Programa Nacional de Desarrollo Urbano, en su carácter sectorial estará sujeto a las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo.

Ámbito Federal Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, las leyes que conciernen al desarrollo urbano serán expedidas por los tres niveles de gobierno, presentando

los reglamentos, disposiciones administrativas y observaciones generales que requiera el municipio para un buen desarrollo, ordenación y regularización de los asentamientos humanos presentes.

El proyecto Atlas de Riesgos Naturales de Huetamo se divide en capítulos desarrollados en base a la metodología anterior y un anexo gráfico, este último con el contenido de todos los mapas, tablas y bibliografías que surgieron mediante la investigación, diagnóstico y solución a las problemáticas presentadas.

El contenido y la estrategia de prevención establecen tres pasos:

1. Conocer peligros y amenazas, para saber dónde, cuándo y cómo nos afecta.
2. Identificar y establecer las características y los niveles actuales de riesgos ante esos fenómenos.
3. Diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del mejoramiento de normas y procurando su aplicación, y finalmente preparando e informando a la población para que sepa cómo actuar antes, durante y después de una contingencia.
4. Diseñar acciones y programas para mitigar y reducir oportunamente estos riesgos a través del mejoramiento de normas y procurando su aplicación, y finalmente preparando e informando a la población para que sepa cómo actuar antes, durante y después de una contingencia.

#### Capítulo I.- Introducción y Antecedentes

Apartado en el cual se analizan los hechos históricos del municipio, enmarcando los más sobresalientes de una manera clara y breve, posteriormente se realizan investigaciones de campo para presentar los daños investigados.

#### Capítulo II.- Determinación de Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica.

De acuerdo a la identificación primaria de peligros acorde al atlas de riesgos estatal, visitas de campo e imágenes de satélite se registraran niveles en un Cuadro de Identificación Primaria de Peligros (CIPP), para posteriormente determinar el nivel de escala del riesgo; los niveles de escala serán Municipal, local, urbano, colonia, AGEB y manzana.

Así mismo este apartado contiene información de las principales características físicas del sitio de estudio tales como límites políticos, principales accidentes geográficos; indicando las

<sup>1</sup> Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para representar el riesgo 2014, SEDATU, Edición Electrónica 2014, pág. 9, disponible en [http://goo.gl/VTu0mi], julio de 2014.

<sup>2</sup> Ídem.

principales vialidades de la zona, infraestructura básica como lo es carreteras, caminos, líneas de conducción eléctrica y ferrocarril representados en un mapa base con simbología homologada.

### Capítulo III.- Caracterización de los Elementos del Medio Natural

Para obtener un conocimiento certero de los riesgos a los cuales el municipio se encuentra expuesto es necesario conocer las características del medio físico natural, los cuales se describen a continuación:

- Descripción de la fisiografía del municipio de Huetamo, donde se incluyen los elementos formadores del medio físico, provincias fisiográficas, regiones morfológicas y climáticas.
- Descripción de la geología del municipio, donde se analiza la litología (geología superficial), estratos geológicos, fallas y sismicidad del municipio.
- La descripción de la geomorfología incluye las principales formas de relieve que se encuentran en la zona de estudio.
- Edafología; análisis de los tipos de suelos en la zona del municipio de Huetamo.
- La descripción de redes hidrológicas que los conforman, tomando en cuenta ríos, cuerpos de agua, cuencas y subcuencas.
- Descripción de la climatología del municipio, indicando los climas en la zona, temperaturas, vientos dominantes y precipitaciones.
- Definir el uso de suelo y vegetación; como se distribuyen en el municipio.
- Definir e identificar las áreas naturales protegidas dentro del municipio de Huetamo.

### Capítulo IV.- Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos

Se tomarán en cuenta los datos económicos, sociales y demográficos que presente el municipio, pues son de vital importancia para conocer los niveles de respuesta de la población ante algún fenómeno natural perturbador.

Por esta razón datos como hacinamiento, mortalidad, densidad de población, distribución de población, dinámica demográfica, niveles de pobreza, población con discapacidades, entre otros formaran parte de este capítulo. Todo con base a datos tomados del INEGI 2010.

Así mismo el documento contendrá datos en cuanto las características sociales de la población, niveles de educación, salud e indicadores de rezago social tomados de CONEVAL 2010.

En relación a las actividades económicas de la población, serán descritas tomando como referencia datos del INEGI 2010, describiendo y analizando los porcentajes de población que se

dedican a las distintas actividades económicas, determinando los ingresos de la población en salarios mínimos y su rango edad para laborar. La estructura urbana dentro del municipio se conocerá a través de la infraestructura y equipamiento que se encuentre en la zona de estudio.

### Capítulo V.- Identificación de Riesgos, Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural.

Se identificarán los Riesgos ante los fenómenos de tipo Natural; se estudiará y estimará el nivel de peligro en la zona, todo esto de acuerdo a las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014.

## 1.2.- Antecedentes

Debido a la localización geográfica de la República Mexicana, esta se encuentra en un área de gran presencia de fenómenos naturales; año tras año causan grandes daños en infraestructura urbana y bienes personales, pero también se tiene la pérdida lamentable de vidas humanas.

Desconocer la forma actual de la geografía de la república, estado y municipio, contribuye al aumento de dichas pérdidas, y aunque se tiene a la idea de que solo los riesgos ocurren exclusivamente por la presencia de peligros de origen natural (por ejemplo un ciclón, sismo o helada), existen tres factores importantes que contribuyen a que se generen:



Imagen 1.- Peligro: La presencia de un Fenómeno Perturbador de Origen Natural y que este último se extienda por un tiempo prolongado mayor a lo habitual en un sitio determinado.

Imagen 2.- Exposición: La cantidad de población, bienes, valores, e infraestructura propensos a ser dañados o en algunos de los casos como pérdidas totales.

Imagen 3.- Vulnerabilidad: Nivel de afectación o daño en los diferentes sistemas que componen la parte afectada o expuesta (población, bienes, valores, infraestructura, etc.).

En la actualidad para el análisis y estudio de los peligros de origen natural, estos se clasifican en dos grupos:

1. Peligros Geológicos:
  - 1.1. Vulcanismo
  - 1.2. Sismos
  - 1.3. Tsunamis
  - 1.4. Inestabilidad de laderas
  - 1.5. Flujos
  - 1.6. Caídos o derrumbes
  - 1.7. Hundimientos
  - 1.8. Subsistencia
  - 1.9. Agrietamientos
2. Peligros Hidrometeorológicos.
  - 2.1. Ondas cálidas y gélidas
  - 2.2. Sequías
  - 2.3. Heladas
  - 2.4. Tormentas de granizo
  - 2.5. Tormentas de nieve
  - 2.6. Ciclones tropicales
  - 2.7. Tornados
  - 2.8. Tormentas polvo
  - 2.9. Tormentas eléctricas
  - 2.10. Lluvias extremas
  - 2.11. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres

Los peligros de origen geológico son aquellos que se originan en la corteza terrestre, ya sea en la corteza interna, como es el caso de los sismos, o en la superficie terrestre, como los deslizamientos, las fallas, fracturas e inestabilidad de laderas. Causando muchos desastres no solo en la zona urbana sino también en el entorno en donde se desenvuelven.

Por otro lado los peligros Hidrometeorológicos se generan por la acción violenta de los agentes atmosféricos. Principalmente está expuesto a la acción violenta de algunos agentes atmosféricos como lluvias, granizadas, nevadas, heladas y sequías.

Dentro del Municipio de Huetamo, el antecedente general de los fenómenos de tipo Geológicos son los siguientes:

1.1.- Los Volcanes dentro del municipio presentan una actividad de carácter baja, debido a que la localización geográfica del municipio está fuera del eje Neovolcánico.

El volcán más cercano al municipio es el “Jorullo” (coordenadas 18°58'26.43"N 101°43'2.97"O), en Michoacán, México, ubicado en la ladera sudoeste de la meseta central, 53 kilómetros al sudeste de Uruapan y es de tipo “cono cinerítico”, este último se encuentra ubicado dentro del eje Neovolcánico.

Otros volcanes que conforma el eje Neovolcánico son: Popocatepetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla, Ceboruco, Volcán de Colima, Sangangüey y Parícutín.



Imagen 4.- Principales Volcanes activos en la República Mexicana, y la región monogenética Fuente: CENAPRED, Atlas nacional de riesgos, en línea: En [http://goo.gl/Vpqnbs], agosto de 2014.



Imagen 5.- Ubicación del municipio con respecto al eje Neovolcánico; Fuente: CENAPRED, Atlas nacional de riesgos, en línea: En [http://goo.gl/Vpqnbs], agosto de 2014.

1.2.- Sismos tectónicos, debido a que este municipio se localiza dentro de 2 regiones sísmicas de acuerdo a la Regionalización sísmica (CFE). La zona noroeste del municipio se sitúa en una región media con sismos de menor frecuencia, mientras que la zona ubicada al suroeste se encuentra dentro de una zona alta reportando grandes temblores frecuentemente.

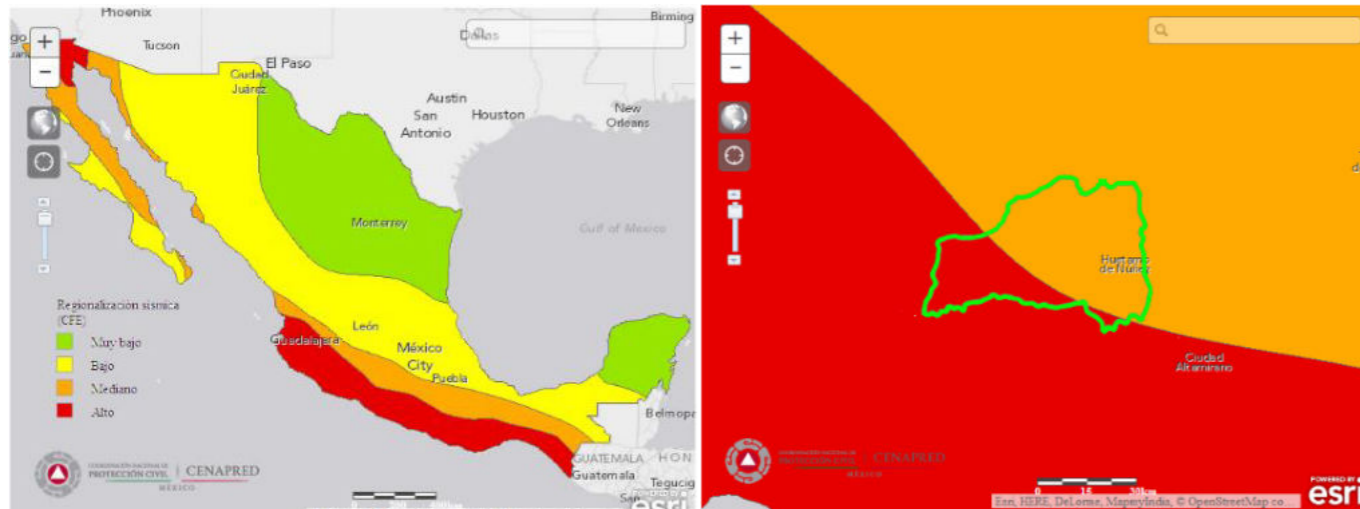


Imagen 6.- (De izquierda a derecha) Principal regionalización sísmica de acuerdo a CFE, en la cual el municipio se localiza dentro de 2 zonas, rango mediano (naranja) y alto (rojo); Fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, en línea en [http://goo.gl/Vpqnbs], julio de 2014.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), el 11 de agosto del 2006 a las 9:30:41 (tiempo local) se generó un sismo en la cuenca del río Balsas, en la región de Tierra Caliente de los estados de Michoacán y Guerrero.

La magnitud del sismo fue de 5.9 grados en la escala de Richter. El evento principal fue seguido por dos réplicas importantes de 4.9 y 4.3 grados en la misma escala; el epicentro se localizó aproximadamente a 51 km al suroeste de la ciudad de Huetamo, Michoacán.<sup>3</sup>



Imagen 7.- Los sistemas constructivos típicos de las casas de la región de Huetamo sufren estragos tras la presencia del sismo del el 11 de agosto del 2006 registrado a las 9:30:41, Fuente: Jorge I. Cruz Díaz y Jorge Ruiz García, Facultad de Ing. Civil, UMSNH, edición electrónica, pág. 9, en [http://goo.gl/4rgvsJ], 28 de julio de 2014

La mañana del Martes 12 de junio del 2012, el SSN indica el registro de un sismo de 3.9 grados en la escala de Richter, el cual tuvo epicentro a 41 km al Suroeste de Huetamo, Michoacán.<sup>4</sup>

Morelia, Mich; 18 de agosto de 2012. El SSN informó a través de su cuenta de Twitter, que cuatro temblores de mediana intensidad se registraron este día en tres diferentes regiones de Michoacán. A 64 kilómetros al suroeste de Huetamo, a las 02:52:25 horas se presentó el tercer sismo de 3.9 grados Richter.<sup>5</sup>

Jueves 15 de noviembre de 2012. Cuarteaduras en la iglesia de Huetamo y el desplome de tejas de algunos domicilios, fue lo que dejó el sismo de 6.1 grados en la escala de Richter que se registró la madrugada de este jueves a las 03:20 am, el cual tuvo su epicentro en Ciudad Altamirano, Guerrero.<sup>6</sup>

Viernes 18 de abril de 2014 Huetamo, Michoacán. El viernes Santo al momento pasadas las 9:30 de la mañana, pobladores de Huetamo, así como cientos de turistas que abarrotan esta ciudad por la temporada alta vacacional de Semana Santa, resintieron los efectos de un sismo que superó los 7 grados Escala Richter.

Se registró pérdidas de varias tejas que cayeron al suelo, mientras que una familia observaba como tronaba el tejado.<sup>7</sup>

<sup>3</sup> Jorge I. Cruz Díaz y Jorge Ruiz García, Facultad de Ing. Civil, UMSNH, edición electrónica, pág. 5, en [http://goo.gl/4rgvsJ], 28 de julio de 2014.

<sup>4</sup> Mi Morelia.com, "Se registra sismo de 3.9 grados Richter en Huetamo, Michoacán", Edición Electrónica, en [http://goo.gl/6Qv7Qo], 28 de julio de 2014.

<sup>5</sup> Noventa Grados, "Se registran 4 sismos en Michoacán", Edición Electrónica, en [http://goo.gl/29vK3O], 28 de julio de 2014.

<sup>6</sup> Ignacio Martínez, "Tras sismo, iglesia en Huetamo se cuarteada y caen tejas de casas", edición electrónica, en [http://goo.gl/B6HrFd], 28 de julio de 2014.

<sup>7</sup> Ángel Ramírez Ortuño, "Pavoroso se sintió el temblor del Viernes Santo en Huetamo", Cambio de Michoacán, edición electrónica, en: [http://goo.gl/mvydjj], 28 de julio de 2014.



Imagen 8.- Vista de la fachada de la iglesia tras el sismo de 6.1, ocurrido el jueves 15 de noviembre, fuente: Noventa Grados, "Se registran 4 sismos en Michoacán", Edición Electrónica, en [http://goo.gl/29vK3O], 28 de julio de 2014.



Imagen 9.- Huetamo resintió los efectos del temblor, aquí un aspecto de la oficina de Cambio en Cahuaró, fuente: Cambio de Michoacán, en línea [http://goo.gl/mvydjj], 28 de julio de 2014.



Imagen 11.- Mapa de la república y sus principales Tsunamis, tsunamis lejanos en color naranja y cercanos en color amarillo. Fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos Edición Electrónica, En [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx], septiembre de 2013.

1.3.- Los Tsunamis o maremotos que se presentan a nivel municipal son nulos, debido a la lejanía del municipio con la costa más cercana. Por ejemplo la localidad de Huetamo de Núñez tiene una altura 302 m.s.n.m., y se localiza en línea recta a una distancia de 157.95 Km del puerto de Lázaro Cárdenas y a 129.76 Km de la ciudad de Zihuatanejo.

Pero a nivel nacional existen dos tipos de tsunamis los lejanos que afectan la costa noroeste del pacífico y golfo de california, y los cercanos que afectan la costa suroeste del pacífico en las costas de los estado como Jalisco, Michoacán, Guerrero, entre otros.

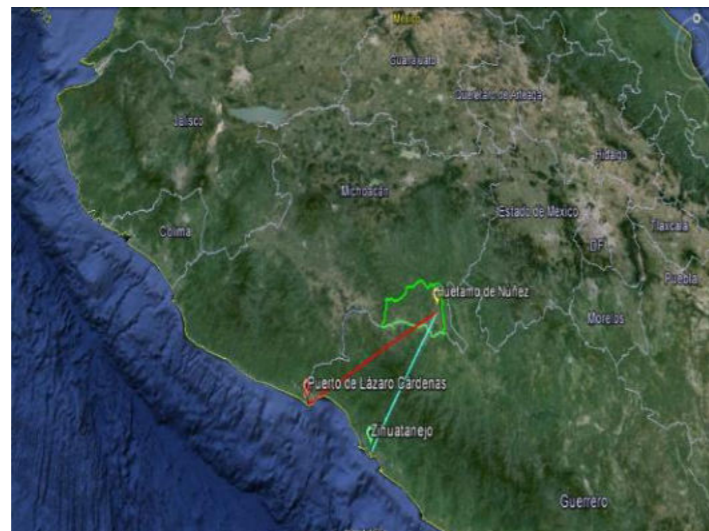


Imagen 10.- Ubicación del municipio de Huetamo a las 2 costas más cercanas; puerto de Lázaro Cárdenas (línea roja) y Zihuatanejo (línea azul); Fuente: Fuente: Imagen satelital Google Earth 2013, 29 julio de 2014.



Imagen 12.- Principales zonas potenciales de deslizamiento de laderas en toda la república, Fuente: CENAPRED, Atlas nacional de riesgos, en línea: En [http://goo.gl/Vpqnbs], agosto de 2014.



Imagen 13.- Ubicación del municipio con respecto a las zonas potenciales de deslizamientos de laderas; Fuente: CENAPRED, Atlas nacional de riesgos, en línea: En [http://goo.gl/Vpqnbs], agosto de 2014.

1.4.- La inestabilidad de laderas, También conocida como proceso de remoción en masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosostentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del

terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos.<sup>8</sup>

El municipio de Huetamo se localiza en un área que queda fuera de las zonas potenciales para el deslizamiento de laderas, esto de acuerdo a CENAPRED, (ver imágenes 12 y 13).

1.5.- Los flujos son movimientos que se caracterizan por el repentino movimiento de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua, la cual fluye por debajo, estos fenómenos ocurren como flujos de lodo, saturados de agua y favorecidos por las fuertes pendientes en los límites de zonas de valles.

Existe presencia de escurrimientos de agua natural en zonas urbanizadas e infraestructuras carreteras, esta última aumentando su caudal en épocas de lluvia.

Septiembre 11 del 2011, Huetamo de Núñez.- Por las torrenciales lluvias que se han registrado en los últimos días, el puente que es parte del camino de acceso al Instituto Tecnológico Superior de Huetamo, sufrió daños en su cimentación, por lo que fue cerrado a su circulación en uno de sus carriles.

El puente que tiene pocos meses de haberse terminado su construcción, se reblandeció en su base debido a una avenida mayor de agua por el arroyo que cruza, provocando hundimientos en un carril de la cinta asfáltica.<sup>9</sup> (Ver imagen 15)

1.6.- De acuerdo a Cruden y Varnes 1996.

Un Derrumbe se origina por el despegue de una masa de suelo o roca de una pared empinada o acantilado. El movimiento tiene lugar mediante caída libre y posterior rebote o rodadura. Es frecuente que al impactar contra la superficie del terreno, la masa caída se rompa en multitud de fragmentos. El movimiento es muy rápido.

La rotura suele producirse por deslizamiento o vuelco de pequeña envergadura, proporcionando a la masa despegada una velocidad inicial.

Martes 27 de agosto de 2013, Huetamo, Michoacán.- Producto de las fuertes lluvias que genera la depresión tropical número 10 de la temporada, la noche del lunes una fuerte tromba afectó la zona montañosa del municipio de Huetamo en las estribaciones de San Jerónimo, río Balsas abajo, siendo la comunidad de Irámucu una de las más afectadas en donde se presentaron desprendimientos de rocas y derrumbes sobre la carretera.<sup>10</sup> (Ver imagen 14)

1.7.- El hundimiento regional se manifiesta por el descenso de la superficie del terreno en una determinada área o región. En México y en varios países del mundo el fenómeno está directamente relacionado con la extracción de agua subterránea.<sup>11</sup>

Por lo cual el municipio no existe la presencia de dicho fenómeno.

1.8.- La subsidencia del terreno puede deberse a numerosas causas como la disolución de materiales profundos, la construcción de obras subterráneas o de galerías mineras, la

erosión del terreno en profundidad, el flujo lateral del suelo, la compactación de los materiales que constituyen el terreno o la actividad tectónica.

Todas estas causas se manifiestan en la superficie del terreno mediante deformaciones verticales que pueden variar desde pocos milímetros hasta varios metros durante periodos que varían desde minutos hasta años.<sup>12</sup>

Dentro del Municipio de Huetamo la población no tiene conocimiento de este fenómeno.



Imagen 14.- Carreteras afectadas por derrumbes. (2013-08-27); fuente: Cambio de Michoacán, foto: Ángel Ramírez Ortuño en [http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-205115], agosto de 2014.



Imagen 15.- El reblandecimiento de la parte inferior del puente por el inmenso caudal de agua a causa de los torrenciales aguaceros, ocasionó una falla en su estructura superior, Fuente: MAX, en línea en [http://sigloveinte.com.mx/?p=5138], octubre de 2014.

1.9.- El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie de esfuerzos de tensión y distorsiones, estas últimas son generadas en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por:

<sup>8</sup> CENAPRED, "Atlas Nacional de Riesgos", edición electrónica 2014, en: [http://goo.gl/GsyKKp], agosto de 2014.

<sup>9</sup> MAX, "El puente al Tecnológico sufrió hundimiento", edición electrónica 2014, en [http://sigloveinte.com.mx/?p=5138], octubre de 2014.

<sup>10</sup> Cambio de Michoacán, "Tromba azota la región montañosa de Huetamo y afectó a Irámucu", edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/yKiGy8], agosto 2014.

<sup>11</sup> CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, Hundimientos, edición electrónica 2011, en [http://goo.gl/jgCtH3], octubre de 2014.

<sup>12</sup> Roberto Tomás, Gerardo Herrera, José Delgado y Fernando Peñal, "Enseñanza de las Ciencias de la Tierra", edición electrónica 2009, Pág. 295, en [http://goo.gl/VTZj9z], octubre 2014.

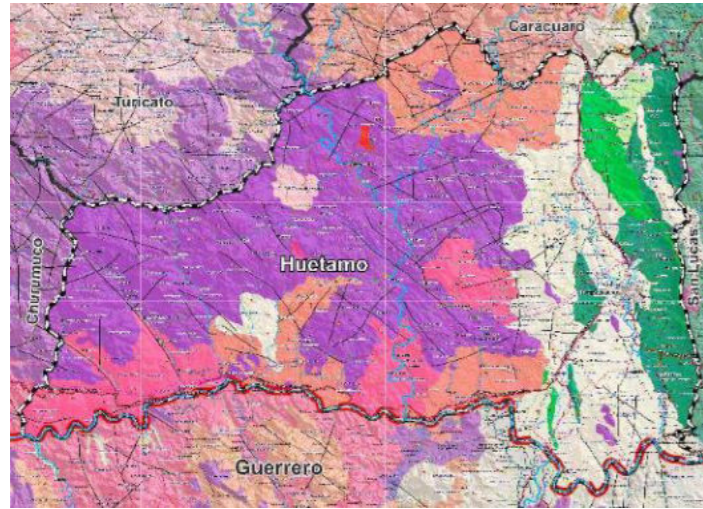


Imagen 16.- imagen del Mapa Geológico del Municipio de Huetamo, en donde se observan las principales características geológicas, Fuente: Elaboración Propia.

Hundimientos regionales, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros.<sup>13</sup>

De acuerdo al mapa geológico del municipio de Huetamo la región cuenta con la presencia de fracturas cerca de localidades Santa Gertrudis, El Guayabo, El Tepehuaje, Paracaceo como ubicadas en el centro del municipio.

En la región norte El Camez, Los Lampaces, La Huacana, El Anono, El Cuajilote; en el noroeste cercas de Brasil, El Pinzán, Irámuco, Las Caramicuas; en el

suroeste Buenavista Tres, Santa Rosa, El Cóbano, Estimucha; Las Ceibas de Pataceo, La Quetzería.

Al sureste solo se presentan cerca de Zicuirán, Arua y cerca de los arroyos el Zapote, Los Lampaces, el coco y otros.

Cabe mencionar que en la región oriente de norte a sur existe una franja que presenta ejes estructurales anticlinales, en donde se ven afectadas las localidades como Comburindio, Huetamo de Núñez, San Rafael, San Ignacio Chambándicuaró, por mencionar algunos.

Como ya se ha mencionado anteriormente un ejemplo del daño mediante una fuerza inducida es un sismo.

En el año 2006, en la ciudad de Huetamo de Núñez, un grupo de estudiantes de la U.M.S.N.H, Facultad de Ing. Civil, hicieron una compilación observaciones derivadas del sismo ocurrido el 11 de agosto del 2006 (Mw = 5.9) cuyo epicentro se localizó a 52 km de dicha ciudad.<sup>14</sup>

Se presentan agrietamientos en la fachada principal de la iglesia de San Juan Bautista de la ciudad de Huetamo de Núñez, al interior de una de las bóvedas y en el campanario.



Imagen 17.- Fachada principal de la iglesia San Juan Bautista en la ciudad de Huetamo., fuente: Ciencia Nicolaita No.49, Pág. 166, en línea en: [http://goo.gl/4rgvsJ], octubre de 2014.

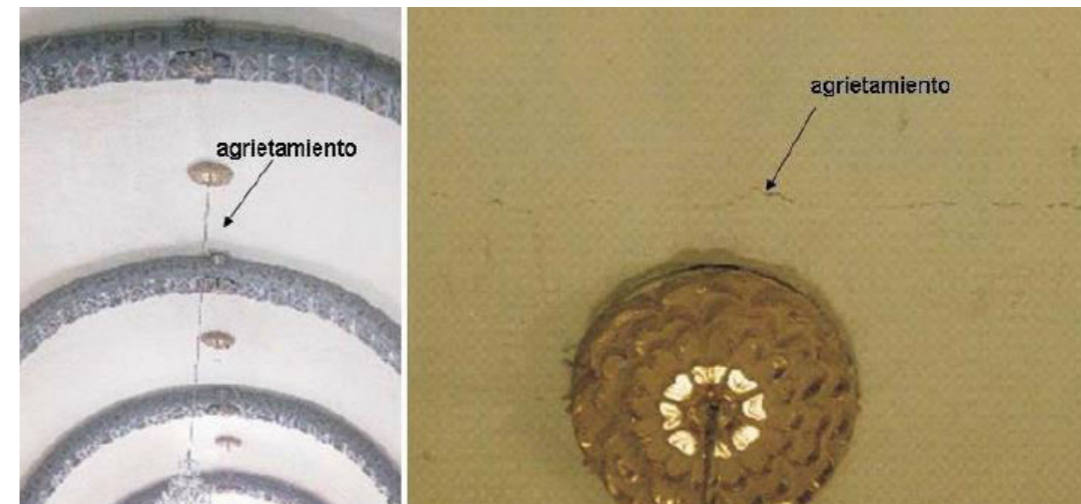


Imagen 18.- Agrietamiento longitudinal en la bóveda de la iglesia de San Juan Bautista de la ciudad de Huetamo, fuente: fuente: Ciencia Nicolaita No.49, Pág. 166, en línea en: [http://goo.gl/4rgvsJ], octubre de 2014.

<sup>13</sup> CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, Agrietamientos, edición electrónica 2011, en [http://goo.gl/jgCtH3], octubre de 2014.

<sup>14</sup> UMSNH, Facultad de Ingeniería Civil, Ciencia Nicolaita No.49, edición electrónica 2007, Pág. 155, en [http://goo.gl/4rgvsJ], octubre 2014.



Imagen 19.- Agrietamiento en la torre del campanario de la Iglesia de la ciudad de Huetamo, fuente: Ciencia Nicolaita No.49, Pág. 167, en línea en: [http://goo.gl/4rgvsJ], octubre de 2014.

Dentro del Municipio de Huetamo, el antecedente general de los fenómenos de tipo Hidrometeorológico son los siguientes:

### 2.1.- Ondas Cálidas y Gélidas.

Las ondas cálidas se pueden definir como aquel evento conjunto en el que la temperatura máxima es mayor o igual que los 42°C y la temperatura mínima es de 29°C por dos días o más consecutivos.

De acuerdo a lo anterior en el Municipio de Huetamo de tiene la presencia de este tipo de fenómeno, ya que la Estación 16051 Huetamo presenta un promedio anual de 37.3°C en sus temperaturas máximas.

La temperatura más elevada que se registra es en el mes de mayo con 41.8°C, mes en el cual se tiene presente a la temporada primaveral la cual comienza en el mes de marzo y termina hasta el 31 mayo.

De acuerdo al CENAPRED, el Promedio de ondas cálidas dentro del territorio municipal se divide en dos zonas, la primera en forma ascendente de sureste a noroeste tiene un promedio de 20 a 40 °C, mientras que la segunda zona ubicada al sur, suroeste y sureste del municipio presenta un promedio de 40 a 80 °C, por lo cual esta zona presenta mayores temperaturas que el norte del municipio.<sup>15</sup>

Estas ondas regularmente van acompañadas con sequías, que destruyen cosechas, e incendios forestales no provocadas por el hombre. La afectaciones más importantes causadas por una onda cálida pueden ser; golpe de calor, agotamiento por Calor, deshidratación moderada, deshidratación severa e insolación.

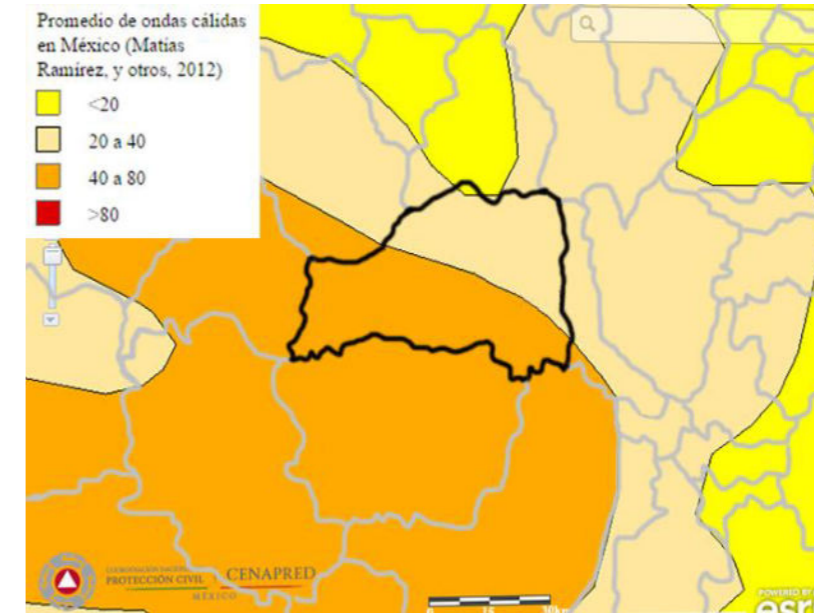


Imagen 20.- El promedio de ondas cálidas dentro del municipio de Huetamo, se presenta en dos zonas de 20 a 80 °C, CENAPRED, Atlas Nacional de Riegos, en [http://goo.gl/DgiRgD], septiembre 2014.

Las ondas gélidas es una oscilación periódica de una masa de aire frío proveniente del norte. Al contrario de las ondas cálidas que movimiento del viento proviene del sur, este hacen su traslado del norte, las ondas gélidas, pueden provocar agua nieve, tormentas de nieve, y hasta nevadas, en algunos casos nada más bajar la temperatura de los 10°C grados hasta los menos 2°C por dos días o hasta una semana.

El rango de temperatura mínima anual dentro del municipio es de 20.01°C, de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional Estación 16051 Huetamo, por lo cual queda fuera de los rangos de temperatura para que se presente este tipo de fenómeno. (Ver gráfico 2)

<sup>15</sup> CENAPRED, Atlas Nacional de Riegos, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/DgiRgD], septiembre 2014.

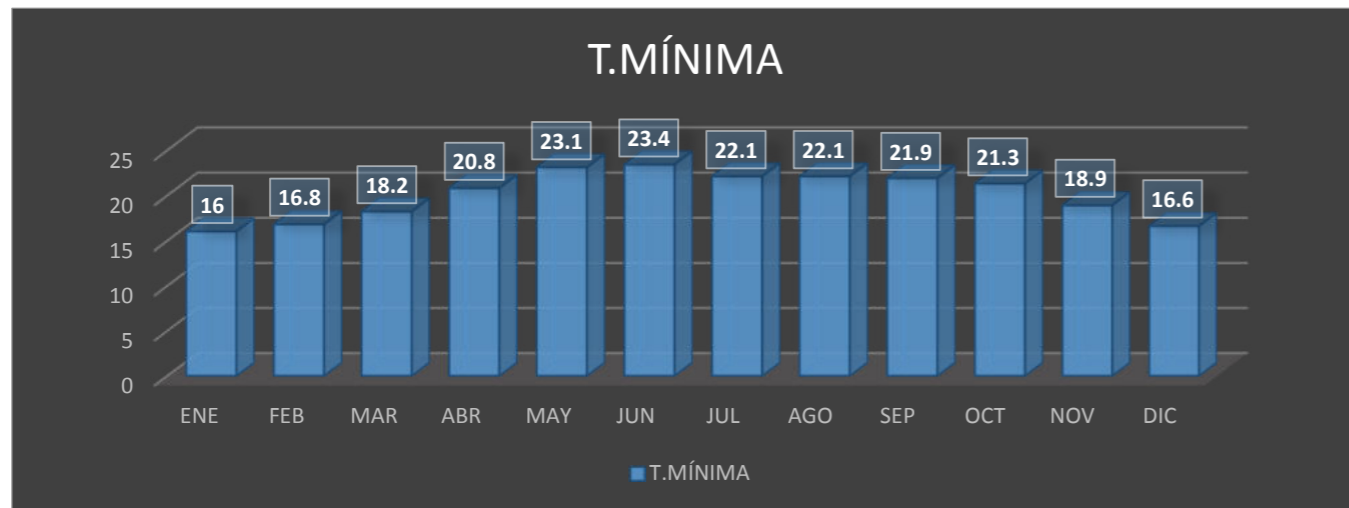


Gráfico 1.- Temperaturas Mínimas anuales, elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWQ], septiembre 2014.

2.2.- Las Sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas.<sup>16</sup>

Dentro del territorio municipal y en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010 durante todo el año la temperatura máxima es de 37.3°C, la temperatura media es 28.7°C y la mínima de 20.1°C. (Ver gráfico 1 y 2).

La temperatura más elevada que se registra es en el mes de mayo con 41.8°C, mes en el cual se tiene presente a la temporada primavera la cual comienza en el mes de marzo y termina hasta el 31 mayo.

Por lo cual debido a su escenario actual se presenta año con año.

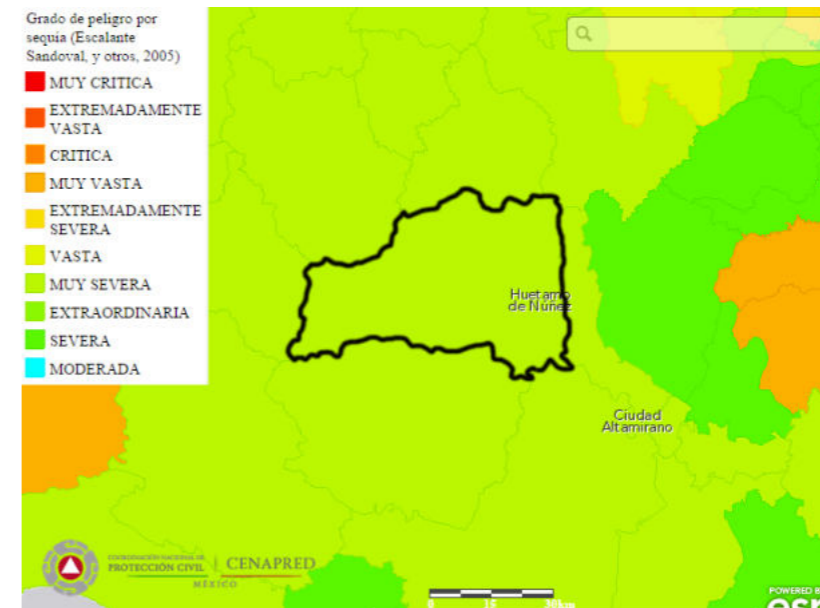


Imagen 21.- Grado de peligro por sequía de carácter Muy Severo, fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, en [http://goo.gl/DgiRgD], septiembre 2014.

Huetamo, Mich., Domingo 15 de Abril de 2007.- Ante la escasez de agua en la región el ganado se está muriendo, así lo manifestó el presidente de la Asociación Ganadera de Huetamo, Leonel León Arzate, quien representa a los 2 mil 500 ganaderos, señaló que es preocupante para los socios ganaderos la forma en que el ganado se encuentra sucumbiendo en esta temporada de estiaje.

Viernes 21 de mayo de 2010.- Francisco León Tavera, director de Ganadería del Ayuntamiento de Huetamo, menciona que las bajas que resienten en el sector ganadero son a causa de los golpes secos de calor y afectan a más de 3 mil y 5 mil cabezas de ganado.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, Sequías, edición electrónica 2011, en [http://goo.gl/jgCtH3], octubre de 2014.

<sup>17</sup> Patricia Torres, CAMBIO DE MICHOACÁN, "SEDRU no cuenta con reportes oficiales de pérdidas por sequías en Huetamo", edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/S0RLTJ], septiembre de 2014.



Imagen 22.- La falta de agua debido a las altas temperaturas ocasionan que el ganado muera por deshidratación, fuente: SIGLO VEINTE, en [http://goo.gl/JaqbfJ], septiembre de 2014.

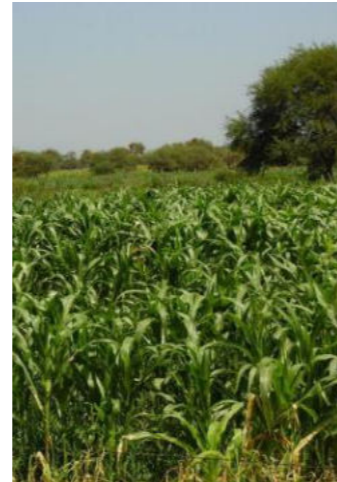


Imagen 23.-Canícula es una temporada climatológica del año que se identifica por su intenso calor, tiene una duración de 40 días, fuente: José Luis Ceja Guerra, en [http://goo.gl/PozutY], septiembre de 2014.

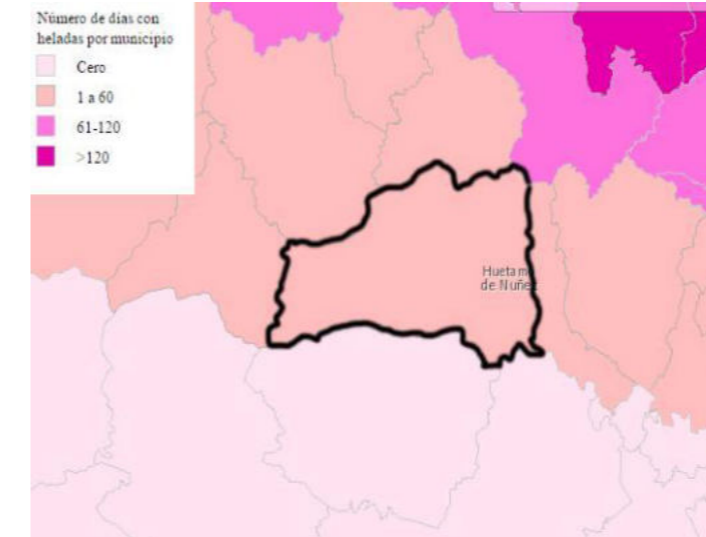


Imagen 24.- Número de días con heladas de acuerdo a CENAPRED, fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/DgiRgD], octubre 2014.

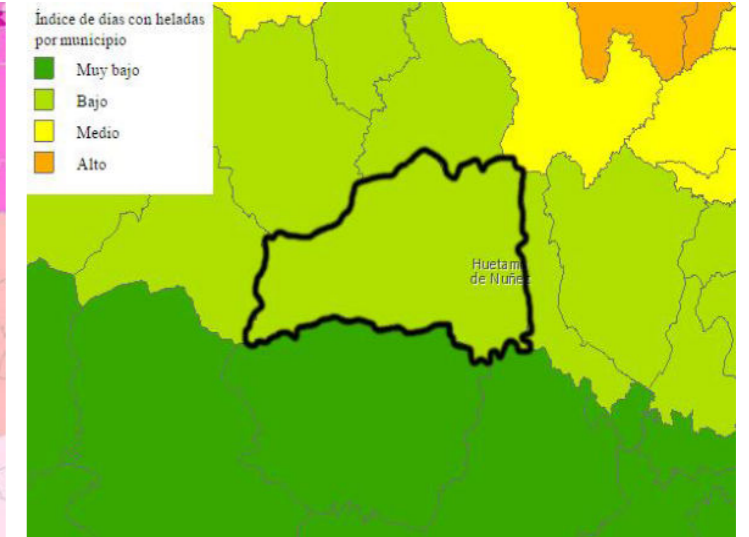


Imagen 25.- Índice de días con heladas de acuerdo a CENAPRED, fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/DgiRgD], octubre 2014.

Huetamo, Mich., 19 de mayo de 2010.- Los problemas de la onda de calor que azota la región de Huetamo, no solo afecta al núcleo poblacional, si no que ha generado repercusiones en el sector ganadero.

Decenas de animales han muerto a causa de la sequía en la zona y las repercusiones podrían alcanzar proporciones incalculables si no se adoptan medidas urgentes que garanticen la supervivencia de unas 100 mil cabezas que constituyen en el municipio de Huetamo el hato ganadero, uno de los más fuertes del estado.<sup>18</sup>

Martes 5 de Agosto de 2014, Huetamo-Venustiano Carranza, Michoacán.- Con el arribo de un periodo de verano conocido como la canícula, que se registra entre los meses de julio y agosto y que ya hizo acto de presencia en el campo de Huetamo al interrumpirse las lluvias por más de dos semanas, se prevén grandes pérdidas para los agricultores de la región.

La sequía intraestival o canícula es una temporada climatológica del año que se identifica por su intenso calor, tiene una duración de 40 días y según los expertos inicia el 15 de julio y concluye el 25 de agosto.<sup>19</sup>

2.3.- Heladas, es un evento de origen meteorológico que se desarrolla cuando la temperatura del aire que se localiza cerca de la superficie de un terreno disminuye a un rango de cero grados centígrados o menor a dicho rango y su rango de duración debe ser mayor a cuatro horas.

De acuerdo a datos de CENAPRED y al Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, el municipio no tiene presencia de este tipo de fenómeno.

2.4.- Tormentas de Granizo, El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus (imagen 100) son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.<sup>20</sup>

De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, el municipio de Huetamo se encuentra exento de presentar este tipo de fenómeno, debido a datos recabados de 3 estaciones climatológicas y a sus normales del periodo de 1951-2010, no se tiene la presencia en por lo menos 46 años de una tormenta de granizo (Ver tabla 1), además de que La población no tiene conocimiento de este fenómeno.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO													
ESTADO DE: MICHOACAN DE OCAMPO PERIODO: 1951-2010													
ESTACIÓN: 00016051 HUETAMO													
	LATITUD: 18°37'37" N.			LONGITUD: 100°53'50" W.			ALTURA: 300.0 MSNM.						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	43	42	42	44	43	43	46	46	46	44	43	41	
ESTACIÓN: 00016075 LOS PINZANES (CFE)													

<sup>18</sup> Ángel Ramírez Ortuño, CAMBIO DE MICHOACÁN, "En riesgo, 100 mil cabezas de ganado a causa de sequía en Huetamo", edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/PozutY], septiembre de 2014.

<sup>19</sup> José Luis Guerra, Ángel Ramírez Ortuño, CAMBIO DE MICHOACÁN, "Deja la canícula pérdidas catastróficas en el campo de Huetamo y Venustiano Carranza", edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/sP8O86], septiembre 2014.

<sup>20</sup> CENAPRED, fascículo de Tormentas Severas, edición electrónica 2010, pág.28, en línea en [http://goo.gl/lmf7ub], octubre 2014.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO													
ESTADO DE: MICHOACAN DE OCAMPO PERIODO: 1951-2010													
	LATITUD: 18°32'36" N.			LONGITUD: 101°06'14" W.				ALTURA: 199.0 MSNM.					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	35	35	35	35	35	35	35	34	33	35	33	34	
ESTACIÓN: 00016041 EL PEJO													
	LATITUD: 18°32'36" N.			LONGITUD: 100°57'00" W.				ALTURA: 380.0 MSNM.					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	19	20	20	20	18	20	22	22	22	21	21	21	

Tabla 1.- Normales climatológicas del municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estaciones: 00016051 Huetamo, 00016075 LOS PINZANES (CFE), ESTACIÓN: 00016041 EL PEJO, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], [http://goo.gl/NeRCPS], [http://goo.gl/kRn2wN], septiembre 2014.

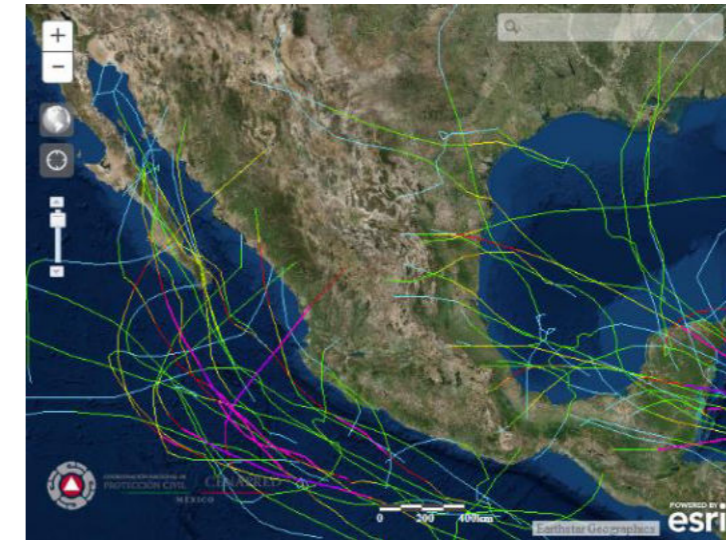


Imagen 26.- Presencia de ciclones tropicales en la república provenientes del océano pacífico y el océano atlántico desde el año 20000; Fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, en línea en [http://goo.gl/DgiRgD], 29 julio de 2014.

2.5.- Tormentas de Nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra.

Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.<sup>21</sup>

Por lo cual debido a sus características climatológicas y a su ubicación geográfica, no se tiene la presencia de este tipo de fenómeno.

2.6.- Los ciclones son los peligros que sin duda se presenta año con año y sobre todo en los meses de la época de lluvia (mayo-octubre), la manera en la que se sienten en la zona del municipio y debido a la lejanía de este con las costas es en forma de precipitación (lluvia).

De acuerdo al CENAPRED el municipio de Huetamo se localiza en una zona con un grado de inundaciones por ciclones muy bajo, y debido a que el municipio se localiza fuera de una costa, este tipo de fenómenos no afecta directamente, pero indirectamente lo hace a manera de precipitación generando inundaciones.

Huetamo de Núñez tiene una altura 302 m.s.n.m., y se localiza en línea recta a una distancia de 157.95 Kms del puesto de Lázaro Cárdenas y a 129.76 Kms de la ciudad de Zihuatanejo.

Por lo cual es un fenómeno catalogado a un nivel muy bajo.

Huetamo, Mich; 25 de mayo de 2013. Un total de 4 viviendas resultaron afectadas después de las intensas lluvias registradas en la región durante la madrugada de este domingo, de acuerdo a protección civil estatal; además de desbordarse un arroyo en esta localidad ocasionando que al corriente arrastrara un automóvil, sin víctimas humanas que lamentar.

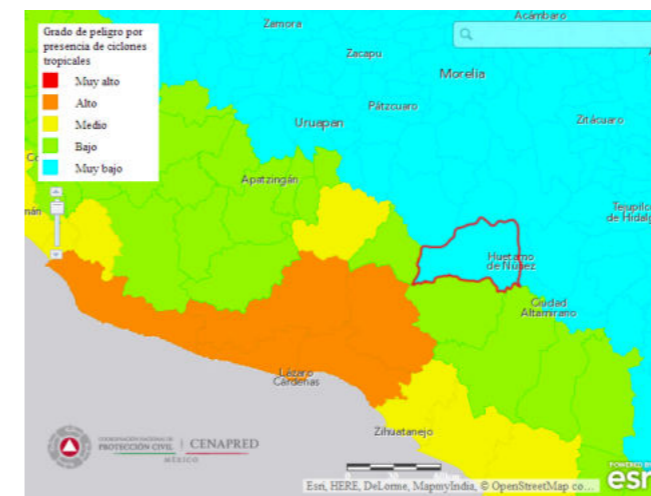


Imagen 27.- Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales muy bajo; Fuente: CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, en línea en [http://goo.gl/DgiRgD], 29 julio de 2014.

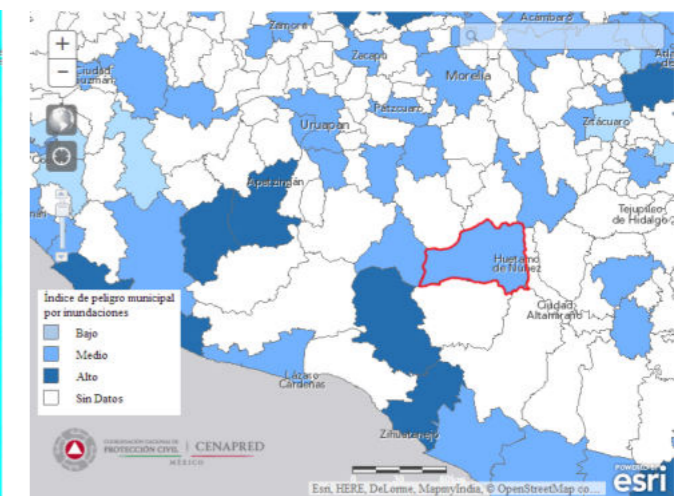


Imagen 28.- Ubicación del municipio de Huetamo a las 2 costas más cercanas; puerto de Lázaro Cárdenas (línea roja) y Zihuatanejo (línea azul); Fuente: Imagen satelital Google Earth 2013, 29 julio de 2014.

<sup>21</sup> CENAPRED, fascículo de Tormentas Severas, edición electrónica 2010, pág.23, en línea en [http://goo.gl/lmf7ub], octubre de 2014.

Huetamo, Mich; 30 de agosto de 2013.- A causa de las inmensas lluvias que inundaron a varias casas, se mantienen incomunicadas más de 13 comunidades: El Limón, Paracatal, La Laja, El Timbinal, Atzímbaro, El Guajolote, La Garita, Santa Rosa, Buena vista, Caramicuas, Iramuco, el Pinzan y Palo Seco.

Además de los daños materiales, se destrozaron las vías de comunicación de comunidades de la zona montañosa, las cuales afectaron a familias enteras.<sup>22</sup>

Huetamo, Mich; 20 septiembre de 2013.- Huetamo, municipio catalogado como el más afectado por las lluvias originadas por la tormenta tropical Manuel.

A través de un helicóptero se rescataron a 70 personas entre adultos mayores, niños y mujeres que se refugiaron en cerros luego de que sus comunidades como San Jerónimo, Angandico, Santiago Cumburipo, La Estancia y Charácuaro, quedaran bajo el agua por el desbordamiento del Río Balsas.<sup>23</sup>



Imagen 31.- Desbordamiento del río Balsas, edición electrónica, en [http://goo.gl/GjMRgK], 29 julio de 2014.

Pérdidas materiales, así como bienes de las familias afectadas son lo que queda después de que el agua regresa a su nivel, los moradores pierden todos sus inmuebles, estropeados por fango.



Imagen 29.- Lluvias afectan a Huetamo y se desborda arroyo arrastrando automóvil; Fuente: Agencia Esquema, edición electrónica, en [http://goo.gl/GjMRgK], 29 julio de 2014.

Imagen 30.- Maquinaria pesada realiza el trabajo de reconstrucción de más de 20 kilómetros de caminos afectados por los derrumbes ocasionados por tromba, Fuente: Ayuntamiento de Huetamo, en línea en: [http://goo.gl/jEMNaM], 29 julio de 2014.



Imagen 32.- El agua penetró hasta el interior de las viviendas, causando daños en la estructura y algunos muros de adobe.

<sup>22</sup> H. Ayuntamiento de Huetamo, "EL AYUNTAMIENTO DE HUETAMO EN COORDINACIÓN CON EL COMITÉ MUNICIPAL DE SALUD ATENDIÓ DE MANERA OPORTUNA A COMUNIDADES AFECTADAS POR LAS LLUVIAS", edición electrónica 2014, en línea en: [http://goo.gl/jEMNaM], 29 de julio de 2014.

<sup>23</sup> Rightnow Global Technology, "Vista aérea de las inundaciones en Michoacán", edición electrónica en [http://goo.gl/nEYGqh], 29 julio de 2014.



Imagen 33.- La tormenta tropical Manuel arrasó viviendas y comercios en el municipio de Huetamo, Michoacán. En la imagen, labores de limpieza en el poblado San Jerónimo, Foto Rafael Ochoa.

2.7.- Tornados, por lo general son torbellinos violentísimos generados a base de nubes de fuertes tormentas, propagándose hacia abajo hasta tocar el suelo, en donde ocasionan daños de diferentes intensidades y tipos.

Huetamo se localiza fuera de las zonas de mayor presencia de tornados, de acuerdo a datos del CENAPRED.

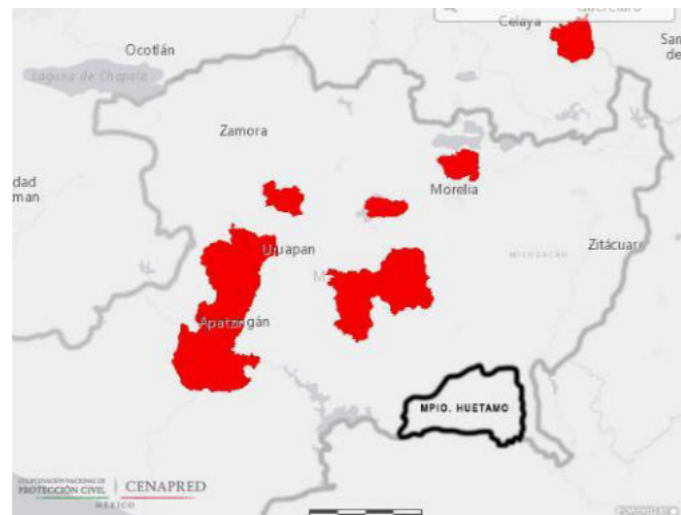


Imagen 34.- Zonas con mayor presencia de tornados, en donde el Mpio. De Huetamo se localiza fuera de estas zonas., CENAPRED, en línea en [http://goo.gl/DgiRgD], octubre de 2014.

### 2.8.- Tormentas de Polvo.

También llamado tormenta de arena, se desarrolla en regiones en donde la intensidad de los vientos dominantes van de los 40 (11.11 m/s) a 50 km/h (13.88 m/s), estos últimos soplan la arena suelta en una superficie seca, por lo que las partículas de arena son transportadas en dirección del viento, mediante suspensión, flotando o saltación.

De acuerdo al mapa (A-CLI) CLIMAS, los vientos dominantes del municipio de Huetamo son del sureste al noroeste.

En donde de en los meses de enero y febrero, se tiene la presencia de ráfagas menores de 2m/s, con una frecuencia menor o igual al 20%; marzo y abril tienen ráfagas de 2 a 4 m/s con frecuencias de entre 40 y 20%; mayo, junio y julio con una frecuencia que supera al 60% y ráfagas

de 4 a 6 m/s; Agosto y septiembre con los dos meses que superan a los demás meses con un porcentaje casi cercano al 70% de frecuencia en ráfagas de 4 a 6 m/s.

Los meses que cierran el año octubre y noviembre bajan su frecuencia a un 20% de frecuencia con ráfagas de menos de 2m/s, mientras que diciembre a pesar de subir su frecuencia a más de 40% continua manteniendo las ráfagas menores a 2m/s.

Por lo cual el municipio que da fuera de los parámetros para que se pueda desarrollar una tormenta de arena o polvo.

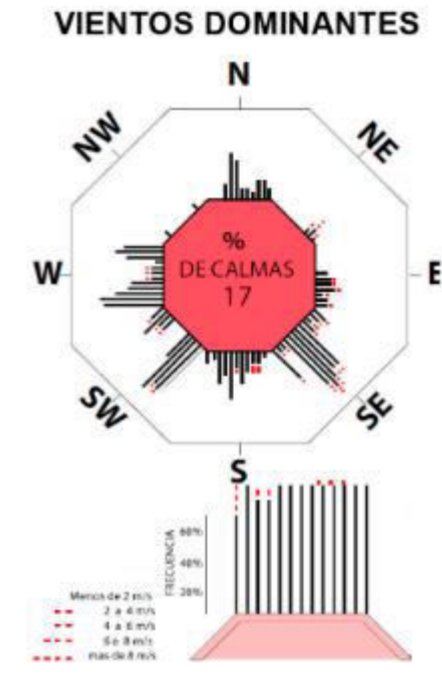


Imagen 35.- Vientos dominantes del municipio Huetamo, fuente: al mapa número 08 (A-CLI) CLIMAS.

2.9.- Tormentas eléctricas, se manifiestan por medio de un breve resplandor al cual conocemos comúnmente como rayo, el cual se produce por las descargas de electricidad producidas en la atmósfera.

El rayo es una descarga electrostática que resulta de la acumulación de cargas positivas y negativas dentro de una nube de tormenta.



Imagen 36.- Peligro de carácter medio por tormentas eléctricas, CENAPRED, en línea en [http://goo.gl/DgiRgD], octubre de 2014.

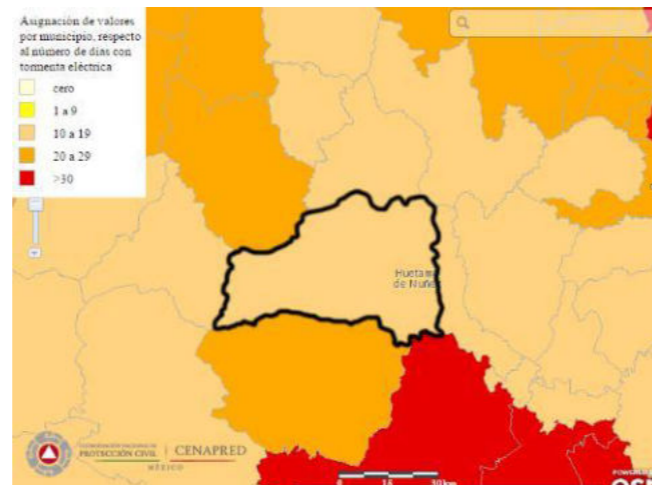


Imagen 37.- el rango de días con tormentas eléctricas es de 10 a 19, de acuerdo a datos de CENAPRED, en línea en [], octubre de 2014.

De acuerdo a los datos proporcionados por el Atlas Nacional de Riesgos, el nivel de peligro del municipio por presentar tormentas eléctricas es de nivel medio, con una presencia de 10 a 19 días con este tipo de fenómeno, por lo cual el municipio tiene la presencia de este último, pero siempre está acompañado por otro fenómeno Hidrometeorológico que afecte es ese momento al municipio, por ejemplo un ciclón tropical, un lluvia extrema entre otros.

2.10.- Las lluvias extremas o atípicas e impredecibles de acuerdo el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son todas aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más la desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias.

2.11.- Inundaciones Pluviales y Fluviales.

Las inundaciones pluviales, ocurren cuando el agua de lluvia satura la capacidad del terreno y no puede ser drenada, por lo cual se acumula por horas o días sobre el terreno, este fenómeno se puede presentar tanto en el campo como en la ciudad.

Mientras que las inundaciones fluviales solo se generan cuando el agua se desborda de ríos, por lo que la fuerza del agua es capaz de arrastrar todo lo que se encuentre en su paso ocasionando que los terrenos cercanos a dicho cuerpo de agua sufran grandes daños.

Cabe mencionar que estos últimos dos temas (2.10 y 2.11), se presentan año con año pero en épocas de lluvias y en la etapa de presencia de ciclones tropicales en el pacifico, las afectaciones y daños ocurridos son de niveles altos, ya que se vence la capacidad del terreno para drenar el agua de lluvia, los cauces de los ríos y sus capacidades son elevados a niveles de desbordarse, por lo que el agua arrasa y arrastra con inmuebles, infraestructura e inclusive vidas humanas. (Ver 2.6)

### 1.3.- Objetivo

Objetivo General

Contar con un documento que aporte los lineamientos básicos para diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos, peligros y/o vulnerabilidad en el Municipio de Huetamo, Michoacán.

A través de criterios estandarizados, catálogos y base de datos homologadas, compatible y complementarias. Este proyecto nos permitirá garantizar una sociedad más preparada y segura, y menos vulnerable frente a los fenómenos potencialmente destructivos de origen natural

Objetivos Específicos de las Bases:

- Presentar los elementos mínimos cartográficos que se deben considerar para la elaboración del Atlas.
- Proporcionar los lineamientos para la generación, validación y representación cartográfica de la información temática de las zonas de riesgo.
- Homologar el diccionario de datos con la finalidad de obtener instrumentos confiables y capaces de integrarse a una base de datos nacional.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afectan al territorio nacional.
- Que el municipio sea capaz de identificar el tipo de grado de riesgos existentes de acuerdo con el origen natural de los mismos.
- 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, entre otros.

La correlación evidenciará diferentes niveles de vulnerabilidad desde una perspectiva cualitativa y/o cuantitativa; con ello logrará establecer las prioridades aplicables a la relación de acciones de ordenamiento territorial, prevención de desastres, reducción de riesgos y todas aquellas relacionadas con el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos.

Por tanto, el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales se convertirá en una herramienta útil para definir acciones programáticas y presupuestales enfocadas a guiar el desarrollo territorial en espacios seguros, ordenados y habitables.

Metodología General:

El proceso para la elaboración del presente documento está basado en los lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres “CENAPRED” y el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos “PRAH” perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano “SEDATU”.

Para poder identificar las zonas de peligro expuestas a fenómenos perturbadores de origen natural se tomaran en cuenta a las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogos de Datos Geográficos para representar el Riesgo 2014.

Recabar, procesar y sintetizar, forma parte de la primera etapa; la cual consta de un estudio general del medio y/o zona de estudio, recabando información general, de índole descriptiva del municipio. Así como resaltar las problemáticas medio-ambientales, zonas de riesgos y fenómenos naturales perturbadores del territorio, por medio de los siguientes métodos:

- I. Realizando consultas a habitantes y autoridades del municipio, para la detección y documentación de hechos históricos causados por fenómenos naturales en la región, así como sus causas y efectos colaterales.
- II. Recopilación de información a través de fuentes bibliográficas, hemerotecas e investigadores para el análisis de las características físicas y medio-ambientales del municipio.
- III. Consulta de Censos de Población y Vivienda INEGI, a fin de conocer datos relevantes del medio físico, social y demográfico del municipio de Huetamo.
- IV. Estudiar las características geológicas e hidrometeorológicas del municipio, analizando los elementos del medio físico como lo son: fisiografía, geología, geomorfología, clima, hidrología, usos del suelo y vegetación.

La investigación y recopilación de datos, se enfocara al estudio de los fenómenos naturales y zonas de riesgos de importancia.

Con esto se da comienzo a la exploración de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos detectándolos de la siguiente manera:

- V. Por medio de reconocimiento del área de estudio, con presencia de fenómenos perturbadores; a fin de documentar datos.
- VI. La determinación de las zonas de riesgos y presencia de fenómenos naturales que afecten asentamientos humanos.
- VII. Documentación y análisis de los sistemas de riesgos detectados en el municipio, en base a la Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014.

## CAPÍTULO II.- Determinación de Niveles de Análisis y escalas de representación cartográfica.

Los niveles de escala de estudio de los peligros se harán de acuerdo a la identificación primaria, los cuales tendrán un registro en un Cuadro de Identificación Primaria de Peligros (CIPP).

El origen del peligro y su escala dependerá de los fenómenos perturbadores que se presenten en el municipio, ya sean de origen Geológico y/o Hidrometeorológico. (Ver Tabla 1)

CUADRO DE FENÓMENOS PERTURBADORES DE MAYOR INCIDENCIA EN EL MUNICIPIO DE HUETAMO		
FENÓMENOS GEOLÓGICOS	Erupciones Volcánicas	No cumple ya que se localiza fuera del eje Neovolcánico.
	Sismos	Se sitúa en 2 regiones sísmicas, con aceleraciones del terreno menores al 70% de gravedad y temblores grandes frecuentes.
	Tsunamis	El municipio se localiza fuera del rango de alcance de este peligro, por esa razón el nivel es de carácter muy bajo
	Inestabilidad de laderas	Se presenta acompañado por otro fenómeno perturbador muy presente en el municipio año con año.
	Flujos	Existe presencia de escurrimientos de agua natural en zonas urbanizadas e infraestructuras carreteras, aumentado en épocas de lluvias
	Caídas o derrumbes.	Se presenta acompañado por otro fenómeno perturbador muy presente en el municipio año con año.
	Hundimientos	No se tiene conocimiento de este fenómeno, además de que la población lo desconoce.
	Subsidencia	Sin antecedentes históricos y la gente desconoce de este fenómeno.
FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS	Agrietamientos	La región cuenta con la presencia de fracturas cerca de localidades, además de presentar evidencias por la presencia de sismos en la infraestructura de algunas localidades.
	Ondas Cálidas y Gélidas	Dada su ubicación geográfica se encuentra expuesto a este tipo de fenómeno año con año.
	Sequias	Debido a su escenario actual se presenta en épocas de verano año con año.
	Heladas	El municipio no tiene presencia de este tipo de fenómeno y la población no tiene conocimiento de este fenómeno.
	Tormentas de Granizo	En el municipio no se tiene las características climatológicas y la población no tiene conocimiento de este fenómeno.
	Tormentas de Nieve	No se tiene la presencia de este fenómeno por su ubicación geográfica y características climatológicas.
Ciclones Tropicales	Se presentan año con año y se manifiesta a manera de lluvia extrema y da partida a inundaciones pluviales y fluviales.	

Tornados	Se localiza fuera de las zonas potenciales de ciclones, además de no cumplir con lo requerido para que se genere o se lleve a cabo.
Tormentas de Polvo	Por sus características climatológicas y fisiográficas no cumple.
Tormentas Eléctricas	Por sus características climatológicas no cumple.
Lluvias extremas	Se presenta acompañado por otro fenómeno perturbador muy presente en el municipio.
Inundaciones pluviales y fluviales	Por lo general se presenta acompañado por otro fenómeno perturbador muy presente en el municipio.

TABLA 2.- Cuadro de fenómenos perturbadores con mayor incidencia en el municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014, septiembre 2014.

Las escalas del Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Huetamo serán a niveles: Municipal, Localidad, Urbano, Colonia, AGEB, Manzana

La determinación de los niveles de análisis y su escala de representación se describen en la tabla 2.

CUADRO DE NIVELES Y ESCALAS					
ORIGEN	FENÓMENO PERTURBADOR	NIVEL DE MÉTODO EXISTENTE	NIVEL APLICABLE DEL MÉTODO	NIVEL DE ANÁLISIS	ESCALA DE REPRESENTACIÓN
FENÓMENOS GEOLÓGICOS	Erupciones Volcánicas	3	1	Regional y Municipal	1:500,000
	Sismos	5	4	Regional y Municipal	1:400,000
	Tsunamis	2	1	Regional y Municipal	1:400,000
	Inestabilidad de Laderas	4	4	Regional y Municipal	1:100,000 y 1:8,500
	Flujos	5	1	Localidad	1:100,000 y 1:8,500
	Caídas o Derrumbes	5	1	Localidad	1:100,000
	Hundimientos	1	1	Municipal	1:100,000
	Subsidencia	3	1	Municipal	1:100,000
	Agrietamientos	5	1	Municipal	1:100,000
	FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS	Ondas Cálidas y Gélidas	3	1	Localidad
Sequias		3	2	Localidad	1:100,000
Heladas		3	1	Municipal	1:100,000
Tormentas de Granizo		3	1	Municipal	1:100,000
Tormentas de Nieve		2	1	Municipal	1:100,000

Ciclones Tropicales	2	1	Municipal	1:100,000
Tornados	3	1	Municipal	1:100,000
Tormentas de Polvo	1	1	Municipal	1:100,000
Tormentas Eléctricas	3	1	Municipal	1:100,000
Lluvias Extremas	3	2	Municipal	1:100,000
Inundaciones Pluviales y fluviales	3	2	AGEB	1:100,000

TABLA 3.- Cuadro de niveles y escalas de los fenómenos perturbadores. Elaboración propia en base a Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014, septiembre 2014.

El Municipio de Huetamo se localiza al sureste del estado de Michoacán entre los paralelos 18°26' y 18°53' de latitud norte; los meridianos 100°49' y 101°30' de longitud oeste; altitud entre 200 y 1700 m.s.n.m. Pertenece a la región VIII Tierra Caliente, colinda al norte con los Municipios de Turicato, Charácuaro y Tiquicheo de Nicolás Romero; al este con los municipios de Tiquicheo de Nicolás Romero y San Lucas; al sur con el estado de Guerrero con los municipios de Coahuayutla de José María Izazaga, Zirándaro y Coyuca de Catalán; al oeste con los municipios de Churumuco y Turicato.

Ocupa el 3.52% de la superficie del estado con 2,057 km<sup>2</sup>. Cuenta con 287 localidades y una población total de 41,937 habitantes, en donde 20,531 son hombres y 21,406 son mujeres. Su tipo de urbanización es de carácter urbano.<sup>24</sup> Presenta un grado de marginación municipal alto, mientras que su grado de rezago social municipal es de carácter medio.<sup>25</sup>

En el municipio existen 287 localidades, 258 localidades presentan de 1 a 200 habitantes, y solo 29 tienen un rango de 200 a 10,000 y más habitantes las cuales se describen en la tabla 3. La cabecera municipal Huetamo de Núñez, la cual se considera de carácter urbano, tiene una población aproximada a los 21,864 habitantes, los cuales representan el 52.14% de toda la población municipal.<sup>26</sup>

Las principales localidades del municipio son Huetamo de Núñez; Comburindio con 688 habitantes; Purechucho (El Brasil) con 1,735 habitantes; San Jerónimo con 866 habitantes, Santa María con 262 habitantes y Tziritzicuaro con 736 habitantes. Las últimas 5 localidades son de carácter rural y junto con la cabecera municipal ocupan el 62.32% de toda la población municipal.

Sus principales vías de comunicación son: La Carretera de pavimento asfáltico de Morelia a la cabecera municipal con 210 km; de Huetamo a San Lucas 18 km.; Huetamo-Aeropuerto 15 km.; Huetamo – Turitzio 12 km; Tierra Blanca- Santa María obra en proceso pavimento asfáltico con 12 km. Las demás vías son brechas y caminos revestidos.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huetamo, Michoacán de Ocampo, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/56xwp4], septiembre de 2014.

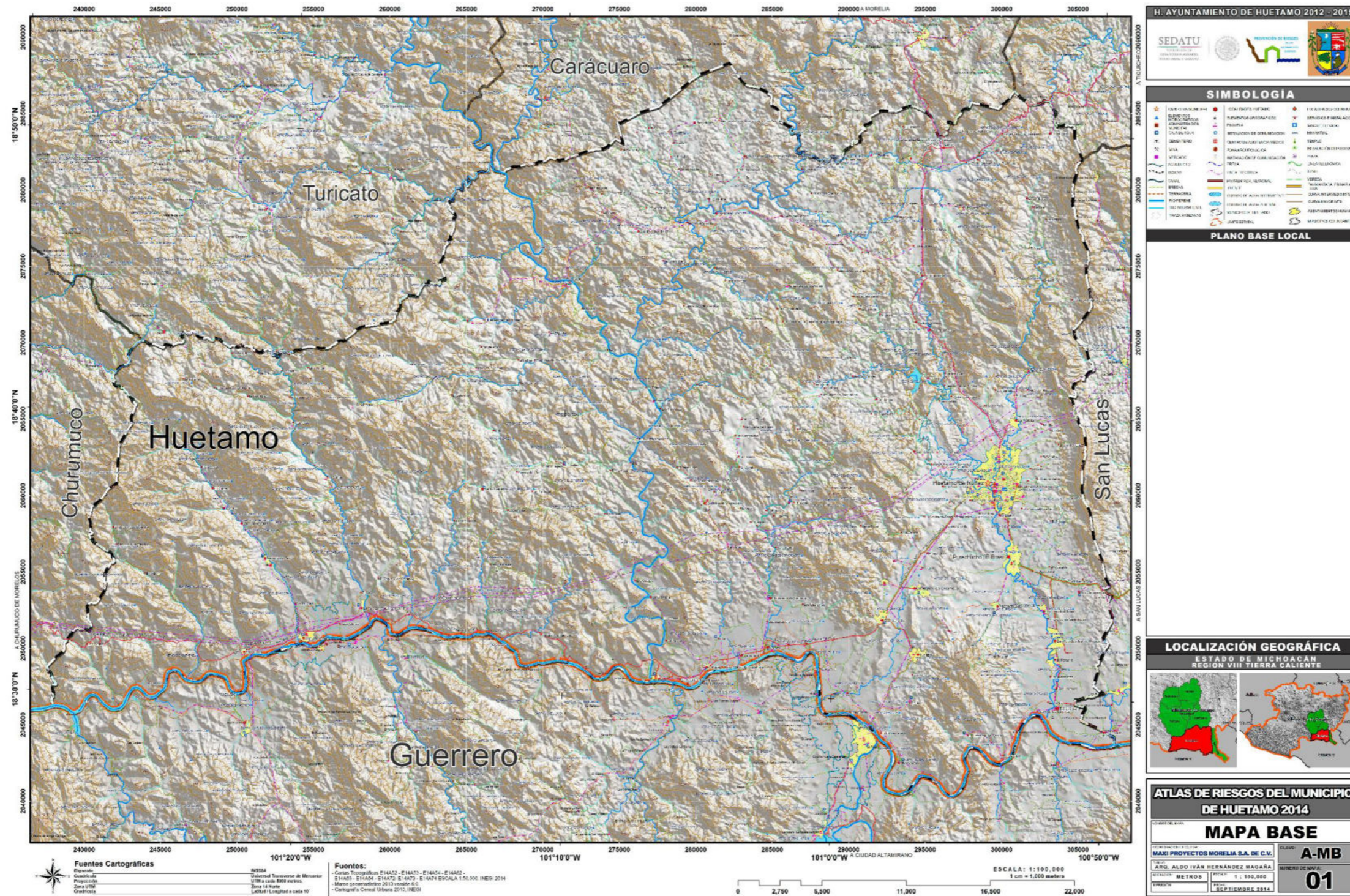
<sup>25</sup> Ídem.

LOCALIDADES CON POBLACIÓN DE 200 -10,000 O MÁS.				
Nombre de la localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Estatus	Ámbito
Huetamo de Núñez	21864	5714	Activa	Urbano
San Nicolás Arroyo Hondo	509	146	Activa	Rural
Arroyo Seco	234	66	Activa	Rural
Buenavista Tres	316	77	Activa	Rural
Capeo	514	117	Activa	Rural
El Carmen	278	75	Activa	Rural
Coenandio	206	56	Activa	Rural
Colonia J. David Tellitud	312	81	Activa	Rural
Comburindio	668	205	Activa	Rural
Los Cuachalalates	310	85	Activa	Rural
Charácuaro	289	78	Activa	Rural
El Gusano de Santiago	215	72	Activa	Rural
Los Hornos (	369	99	Activa	Rural
Iramuco	203	38	Activa	Rural
San Miguel Montecillos	472	134	Activa	Rural
El Ocuaro	285	68	Activa	Rural
La Parota	506	124	Activa	Rural
Purechucho (El Brasil)	1735	505	Activa	Rural
Quenchendio	219	69	Activa	Rural
La Quetzería (La Quesería)	496	123	Activa	Rural
El Rosario	409	117	Activa	Rural
San Jerónimo	866	217	Activa	Rural
Santa María	262	75	Activa	Rural
Santiago Conguripo	366	100	Activa	Rural
Turitzio	631	216	Activa	Rural
Tziritzicuaro	736	202	Activa	Rural
Baztán del Cobre	445	106	Activa	Rural
Estimucha	215	51	Activa	Rural
Pinzanangapio	206	66	Activa	Rural

Tabla 4.- Localidades con un mayor de población del municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huetamo, Michoacán de Ocampo, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/g4JLMW], septiembre de 2014

<sup>26</sup> Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huetamo, Michoacán de Ocampo, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/g4JLMW], septiembre de 2014

<sup>27</sup> Periódico Oficial, Huetamo, edición electrónica 2014, Pág. 06, en [http://goo.gl/ChyoPE], septiembre de 2014.



Mapa 1.- Mapa base, escala 1:100,000., división política del municipio de Huetamo, elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: elipsoide wgs84, cuadrícula universal transverse de mercator, proyección utm a cada 5000 mts., zona utm 14 norte, gradícula latitud/longitud a cada 10'; 2).- fuentes: Cartas topográficas e14a52 - e14a53 - e14a54 - e14a62 - e14a63 - e14a64 - e14a72 - e14a73 - e14a74 escala 1:50,000. INEGI 2014, Marco geoestadístico 2013 versión 6.0 y Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

Huetamo de Núñez, cabecera municipal del Municipio de Huetamo. Sus coordenadas geográficas son:

Longitud: 100°53'50" O

Latitud: 18°37'37" N

Altitud: 301 m.s.n.m.

De carácter Urbano. Tiene una población de 21,864 habitantes.

Los elementos hidrográficos que se localizan dentro de la cabecera municipal son los ríos Cutzio y Uruapa; y los arroyos Las Moras y Los Llanos; además de 4 canales tipo intermitentes ubicados al noreste y sureste de la mancha urbana.

Equipamiento urbano: 1 mercado municipal, escuelas, instalaciones de comunicación, centros de asistencia médica, línea telefónica, línea eléctrica, palacio de gobierno, tanque elevado, manantiales, templos, instalaciones deportivas.

Sus principales vías de comunicación son las carreteras: Tiquicheo-Huetamo, Churumuco de Morelos-Huetamo de Núñez y Huetamo de Núñez San Lucas.

La mayoría de sus calles se encuentran Pavimentadas y solo en los límites de la mancha urbana se tiene la presencia de caminos tipo brechas y terracería. Existen alrededor de 7 Puentes los cuales se distribuyen en el interior de la mancha urbana y de las carreteras principales.

Su equipamiento se compone por 8 manantiales, 40 escuelas públicas, 8 centros de asistencia médica, 1 antena de instalaciones de comunicación, 1 cementerio ubicado al noroeste de la mancha urbana, 19 templos, 21 tanques elevados, 8 instalaciones deportivas; además de contar con línea telefónica y eléctrica, por mencionar algunos.

Datos demográficos:

Indicadores de Marginación		
Huetamo de Núñez	2005	2010
Población total	21,302	21,864
% Población de 15 años o más analfabeta	16.60	12.02
% Población de 15 años o más sin primaria completa	31.3	30.25
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	3.68	3.05
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.07	0.84
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	42.63	64.12
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	33.65	1.35
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	13.7	11.43
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	10.79	7.07
Índice de marginación	-0.995	-0.72023

Indicadores de Marginación		
Huetamo de Núñez	2005	2010
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		79,710

Tabla 5.- Indicadores de marginación. Elaboración propia en base a Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011), CATÁLOGO DE LOCALIDADES, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/9judrN], septiembre 2014.

Indicadores de carencia en viviendas				
Huetamo de Núñez	2005		2010	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	5,314		5,714	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	708	13.7	650	11.43
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	221	4.3	155	2.73
Viviendas sin luz eléctrica	202	3.8	48	0.84
Viviendas sin agua entubada	2,200	42.63	3,642	64.12
Viviendas sin sanitario	403	7.58	174	3.05

Tabla 6.- Indicadores de la carencia en las viviendas. Elaboración propia en base a INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005; INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad. Edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/95Te9P], septiembre 2014.



Mapa 2.- Mapa Base Urbano Huetamo de Núñez, Escala 1:8,000., Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, cuadrícula universal transverse de mercator, proyección UTM a cada 5000 mts., zona UTM 14 norte, gradícula latitud/longitud a cada 10'; 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 - E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, SCINE 2010 Versión 6.0 2013, Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

## CAPÍTULO III.- Caracterización de los Elementos del Medio Natural

### 3.1.- Fisiografía

Todo estudio fisiográfico tiene como objetivo fundamental reconocer y delimitar las diferentes formas de tierra, así como los rasgos generales del modelado de la zona.

La información fisiográfica suministra apoyo a otras disciplinas como son a la Edafología, por la estrecha relación que existe entre el suelo y la fisiografía.

Al Ecólogo proporcionándole elementos de juicio sobre las características físicas de las distintas zonas de vida; al Forestal por la correlación existente entre las formas de tierras y el tipo de bosque, al Hidrólogo para definir patrones de drenaje; etc.<sup>28</sup>

La República Mexicana ha sido dividida en 15 diferentes provincias fisiográficas, de las cuales el estado de Michoacán lo conforman dos grandes regiones montañosas o provincias fisiográficas, que son: la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal y Valles Intermontañosos (Cordillera Neovolcánica o Tarasco - Náhuatl).<sup>29</sup>

PRINCIPALES FISIOGRAFÍAS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO			
SIMBOLOGIA	DETALLES	SUPERFICIE KM	%
	CORDILLERA COSTERA DEL SUR	399.78	19.51%
	DEPRESIÓN DEL BALSAS	1649.80	80.49%
	<b>TOTAL=</b>	<b>2049.58</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 7.- Fisiografía del Municipio de Huetamo, escala 1: 1, 000,000. Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 - E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

El municipio de Huetamo pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de la totalidad del territorio municipal, a su vez presenta 2 subprovincias las cuales se representan en la siguiente tabla:

La subprovincia Cordillera Costera del sur se localiza al oeste y suroeste del municipio cerca de las localidades de San Pablo, Coróndiro, el Timbal, Atzímbaro, Las Caramicuas, Buenavista Tres, El Bejuco, EL Cóbano, entre otras.

Es un conjunto de sierras escarpadas próximas al litoral, formadas por calizas, calizas-lutitas e ígneas intrusivas y extrusivas en el oeste, y por rocas metamórficas al este y centro de la subprovincia (granitos, granodioritas, andesitas, dacitas, tobas ácidas, esquistos y pizarras). En esta subprovincia los climas son cálidos, secos y templados.<sup>30</sup>

La Depresión del Balsa se localiza al centro, norte, este y sureste del municipio, en localidades como Huetamo de Núñez, Las Ceibas EL Camez, Purechuchó (El Brasil), entre otras.

Desde el punto de vista litológico, ésta es una zona bastante compleja con rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Imposibilita la formación de arcillas, por lo que sus suelos son de escaso desarrollo; Su perfil es poco desarrollado, lo que puede explicarse por la presencia de materiales parentales altamente resistentes, topografía accidentada o superficies geomorfológicas tan jóvenes que limitan el desarrollo del suelo.

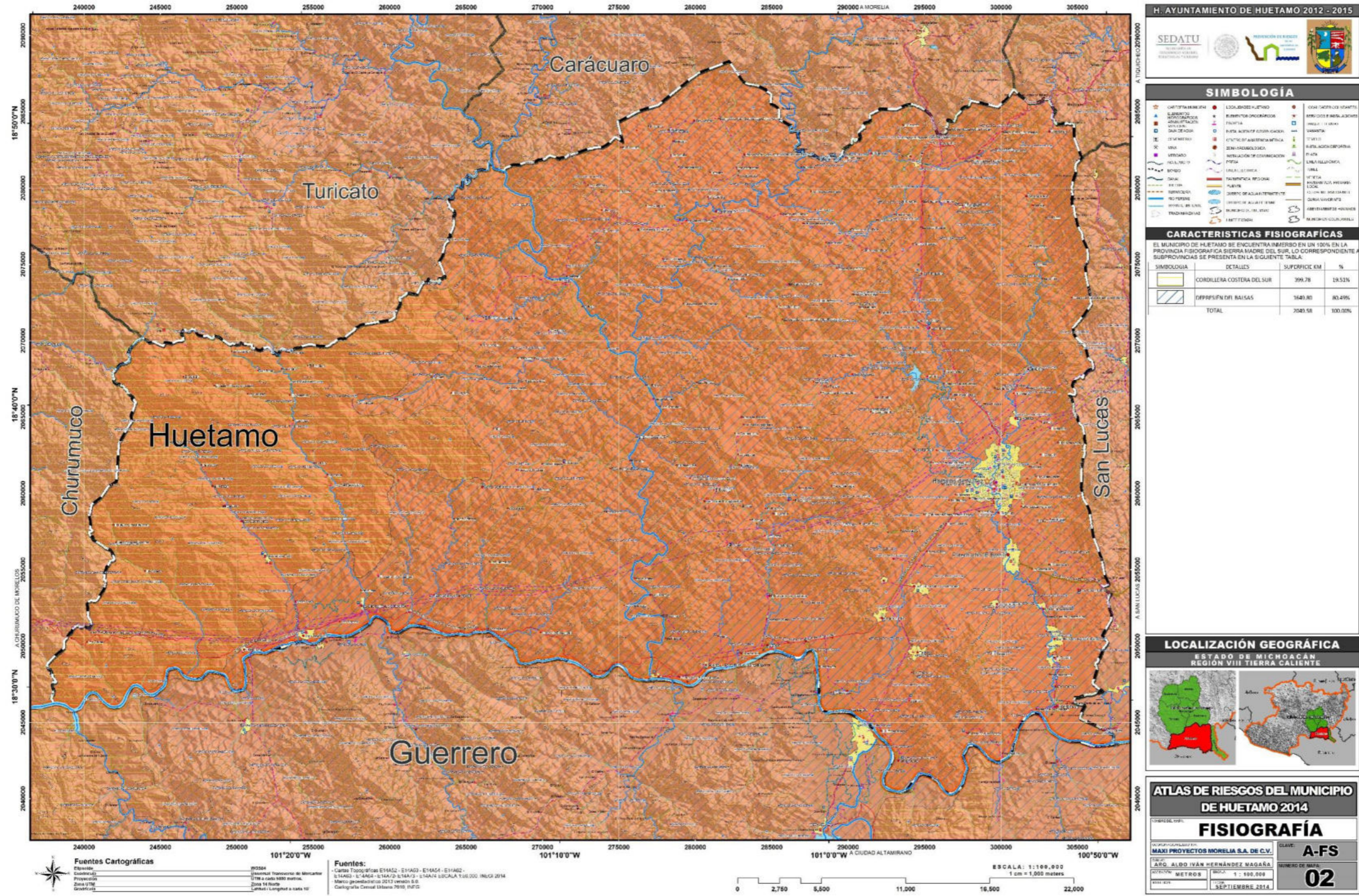
Lo más conveniente para el uso de estos suelos es el desarrollo natural de su flora y fauna<sup>31</sup>

<sup>28</sup> Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP), Caracterización Biofísica de la Zona PACAYA – SAMIRIA, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/qFM3pb], septiembre de 2014.

<sup>29</sup> Michoacán de Ocampo, ENCICLOPEDIA DE LOS MUCNICPIO Y DELEGACIONES DE MÉXICO, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/Hc6Gy7], septiembre de 2014.

<sup>30</sup> Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, La Biodiversidad en Michoacán Estudio de Estado, edición electrónica 2014, Pág. 30, en [http://goo.gl/jo0bvB], septiembre de 2014.

<sup>31</sup> Ídem.



Mapa 3.- Fisiografía del Municipio de Huetamo, escala 1: 1, 000,000. . Elaboración propia en base a: 1).- Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.2.- Geomorfología

Al estudiar las formas superficiales de la tierra podemos destacar los rasgos de todo el relieve municipal determinando si este es alto, bajo, ondulado, quebrado, sus procesos erosivos, tipo de rocosidad, etc.,

Dentro del Municipio de Huetamo se presentan siete clases distintas de características Geomorfológicas las cuales presentan diferentes tipos de disecciones.

Por ejemplo, montañas fuertemente diseccionadas, las cuales van desde los 400.1 a los 500 m/km<sup>2</sup>, se localizan al oeste cerca del límite municipal con Churumuco, la localidad de El Bejuco; al sur en la localidad de Los Cuermos; en el sureste cerca de los arroyos Agua Fría y El Rincón.

Montañas moderadamente diseccionadas de 300.1 a 400 m/km<sup>2</sup>, se localizan al oeste cerca de las localidades como Pao Seco, El Pinzán, Iramuco y Las Caramicuas; en el suroeste cerca de la localidad de El Cóbano y Los Chiles; al sur cerca de la localidad de La Parota y Santiago Conguripo; y al noroeste cerca de la barranca El Plátano, La Peña, y en localidades como La Vinata, y el Timbal.

Montañas, en ocasiones alomado, ligeramente diseccionado de 200.1 a 300 m/km<sup>2</sup>, se localizan al oeste cerca de las localidades de Arroyo El Limón, San Pablo, La Rodillera, La Fragua y Atzímbaro; en el suroeste cerca de la barranca los Chiles, el Arroyo Las Apatzicuas, y la localidad de Buenavista Tres;

Al sur cerca de Las Bermejas, Los Capires, El Pinzán y La Estancia; al sureste en localidades como El Gusano de Santiago y Charácuaro; en el este cercas de Las Caramicuas, Hacienda Vieja, El Ojo de Agua y El Zapotito; en el noreste cerca de los arroyos de La Alberca, Charco Azul, Los Limones y la localidad de El Zipiáten de los Ayllón; al centro de municipio en localidades como El Limón y El Tepehuaje se pueden también encontrar montañas de este tipo.

Cerros o lomeríos, tipo colinoso moderadamente diseccionado de 20.1 a 50 m/km<sup>2</sup>, se localizan al suroeste cerca de las localidades de Santa Rosa, Tierra Caliente, Santa Gertrudis y Cacamicua; al noroeste en localidades como Brasil, El Guayabo y el Palmar; en el centro del municipio se tiene una gran presencia cerca de las localidades de la Parota, Tecario, La Palma, la laguna, entre otras; al sur y sureste cerca de Cuaro, Zicuirán, La Era, El Embarcadero; en el este en los alrededores de la cabecera municipal, en Los Llanos, El Tule, Uspio y La Florida; en el noreste y norte en localidades como El Reparito, La Parota, La Quemada, Uruétaro, El Camez, entre otras.

Cerros o lomeríos, de tipo muy colinoso y alomado, fuertemente diseccionado de 50.01 a 100 m/km<sup>2</sup>, se presentan en la región norte en localidades como Los Hornitos, Sinagua y El Cuajilote; al noreste cerca del Zacanguirete, la Palma y Agua Fría; en las zonas sur-suroeste cerca de las localidades de San Miguel, El Jagüey, San Rafael, entre otros.

Los cerros o lomeríos, muy alomados, fuertemente diseccionado de 100.1 a 200 m/km<sup>2</sup>, tienen la mayor concentración en la zona centro, noreste y sur, en donde podemos localizar localidades como Mirio, El Rodeo, Paracaceo, La Quetzería, Las Galeras, Juntas de Zinganguio, el Charácuaro, El Zapotito, entre otros.

Llanuras de tipo ondulado, en ocasiones plano débil o ligeramente diseccionado, aisladamente poligenético de 10 a 20 m/km<sup>2</sup>, solo se localiza en la parte este y sureste del municipio, en donde se pueden localizar localidades como Huetamo de Núñez, Purechucho, Arroyo los Juárez, El Rosarito, Aterio de los Sánchez, por mencionar algunos; también se presenta este tipo de geomorfología en una pequeña porción ubicada el noreste del municipio, en donde podemos encontrar al arroyo El Llano.




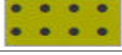


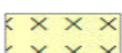
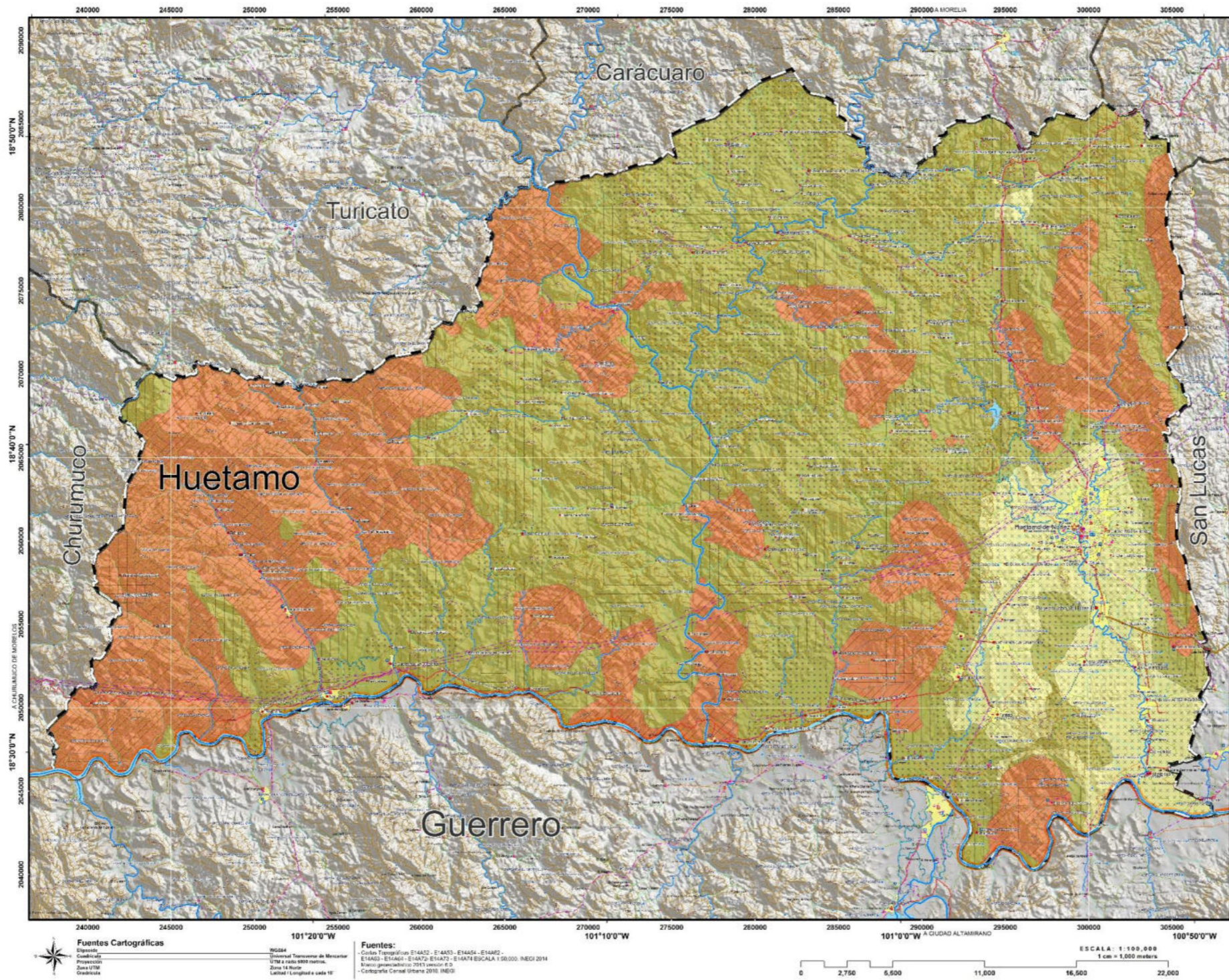
CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS	
	MONTAÑAS - FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 400.1 A 500 m/km <sup>2</sup>
	MONTAÑAS - MODERADAMENTE DISECCIONADO DE 300.1 A 400 m/km <sup>2</sup>
	MONTAÑAS - EN OCACIONES ALOMADO, LIGERAMENTE DISECCIÓNADO DE 200.1 A 300 m/km <sup>2</sup>
	CERROS O LOMERIOS - COLINOSO MODERADAMENTE DISECCIONADO DE 20.1 A 50 m/km <sup>2</sup>
	CERROS O LOMERIOS - MUY COLINOSO Y ALOMADO, FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 50.01 A 100 m/km <sup>2</sup>
	CERROS O LOMERIOS - MUY ALOMADO, FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 100.1 A 200 m/km <sup>2</sup>
	LLANURAS - ONDULADO , EN OCACIONES PLANO DÉBIL O LIGERAMENTE DISECCIONADO, AISLADAMENTE PILIGENETICO DE 10 A 20 m/km <sup>2</sup>

Tabla 8.- Principales Fisiografías del Municipio, fuente: Elaboración propia en base a UNIDADES MORFOMÉTRICAS DEL RELIEVE MEXICANO. CARTA CIUDAD ALTAMIRANO, E14-4.



**SIMBOLOGÍA**

GEOMETRÍA VINCIAL	LOCALIZACIÓN MUNICIPIO	LOCALIDADES DE INTERÉS
DEFRONTEO	F. FORTIFICACIÓN ANTIGUA	EFECTOS DE HURACANES
DEFRONTEO DE LA CORONA	ALCANTARILLA	MANANTIALES
DEFRONTEO DE LA CORONA	INSTALACIONES DE DERRAMACIÓN	SIERRAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TERRAZAS DE ASESIO DE LA ERREMO	HUMEDALES
DEFRONTEO DE LA CORONA	DIMENSIONES DE TERRENO	REMANO DE LA ERREMO
DEFRONTEO DE LA CORONA	REPUNCIÓN DE DERRAMACIÓN	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	RETEJO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	VALLE	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	PANORAMA REGIONAL	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	AGUAS	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS
DEFRONTEO DE LA CORONA	TIPO DE SUELO	LAGUNAS

**CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS**

- MONTAÑAS - FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 400.1 A 500 msnm
- MONTAÑAS - MODERADAMENTE DISECCIONADO DE 300.1 A 400 msnm
- MONTAÑAS - EN OCASIONES ALOMADO, LIGERAMENTE DISECCIONADO DE 200.1 A 300 msnm
- CERROS O LOMEROS - COLINDOSO MODERADAMENTE DISECCIONADO DE 20.1 A 50 msnm
- CERROS O LOMEROS - MUY COLINDOSO Y ALOMADO, FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 50.01 A 100 msnm
- CERROS O LOMEROS - MUY ALOMADO, FUERTEMENTE DISECCIONADO DE 100.1 A 200 msnm
- LLANURAS - ONDULADO, EN OCASIONES PLANO DEBIL O LIGERAMENTE DISECCIONADO, AISLADAMENTE PLUIGETICO DE 10 A 20 msnm



**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

**GEOMORFOLOGÍA**

CLAVE: **A-GEO**

ELABORADO POR: LAGO ALDO IVÁN HERNÁNDEZ NAJARA

ESCALA: 1:100,000

FECHA: 1 DE SEPTIEMBRE DE 2014

**03**

Mapa 4.- Geomorfología, escala 1: 100,000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.



### 3.3.- Geología

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO						
SIMBOLOGIA	CLAVE	TIPO	ERA	SISTEMA	SUPERFICIE KM	%
	K(A-Bvi)	Andesita-Brecha volcánica intermedia	Mesozoico	Cretácico	283.89	13.80%
	K(A-Ti)	Andesita-Toba intermedia	Mesozoico	Cretácico	15.68	0.76%
	K(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	Mesozoico	Cretácico	443.34	21.55%
	Ki(cz)	Caliza	Mesozoico	Cretácico	56.60	2.75%
	Ki(cz-lu)	Caliza-Lutita	Mesozoico	Cretácico	2.89	0.14%
	Ki(cg)	Conglomerado	Mesozoico	Cretácico	15.25	0.74%
	T(Gr)	Granito	Cenozoico	Terciario	1.68	0.08%
	T(Gr-Gd)	Granito-Granodiorita	Cenozoico	Terciario	225.24	10.95%
	T(Gd)	Granodiorita	Cenozoico	Terciario	2.58	0.13%
	Ki(lu-ar)	Lutita-Arenisca	Mesozoico	Cretácico	156.55	7.61%
	T(Ta)	Toba Acida	Cenozoico	Terciario	852.63	41.44%
	T(Ta-Bva)	Toba Acida-Brecha volcánica Acida	Cenozoico	Terciario	0.93	0.05%
<b>TOTAL</b>					<b>2057.26</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 9.- Características geológicas del municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a: Cartas La fuente es Cartas temáticas Geológicas Esc: 1:250,000. INEGI 2014; Marco geostadístico 2013 versión 6.0.; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la tierra, de su constitución y estructura, de los agentes y procesos que vienen modificándola continuamente desde su formación.<sup>32</sup>

La detección de los riesgos mediante la formación del relieve municipal se logra gracias a los estudios y conocimientos de la formación del relieve.

Existen 12 diferentes características geológicas presentes en el municipio (ver tabla 7), la que tiene una mayor superficie es la Toba Acida con 852.63 km, los cuales representan el 41.44%; a diferencia del Granito el cual solo se presenta en una extensión de 1.68 km, siendo este último el de menor presencia en el municipio ya que territorialmente solo representa el 0.08%.

La **Toba Acida**, es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica.

Se localiza principalmente el centro, oeste, noroeste y norte del municipio en localidades como el Pinzán, El Limón, San Miguel Montecillos, entre otros; presenta fracturas y fallas normales dentro de su extensión territorial.

**Arenisca - Conglomerado:** Son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de su anguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespatos.

En su extensión territorial presenta fracturas, ejes estructurales de tipo sinclinal y anticlinal.

La cabecera municipal Huetamo de Núñez se localiza dentro de esta zona; al centro de su mancha urbana de norte y sur se tiene la presencia de un eje estructural anticlinal.

Al oeste de la mancha urbana también se tiene la presencia de un eje estructural sinclinal.

Las principales fallas que se tienen dentro del territorio municipal son de tipo fractura y estas se localizan cerca de localidades de Santa Gertrudis, El Guayabo, El Tepehuaje, Paracaceo como ubicadas en el centro del municipio.

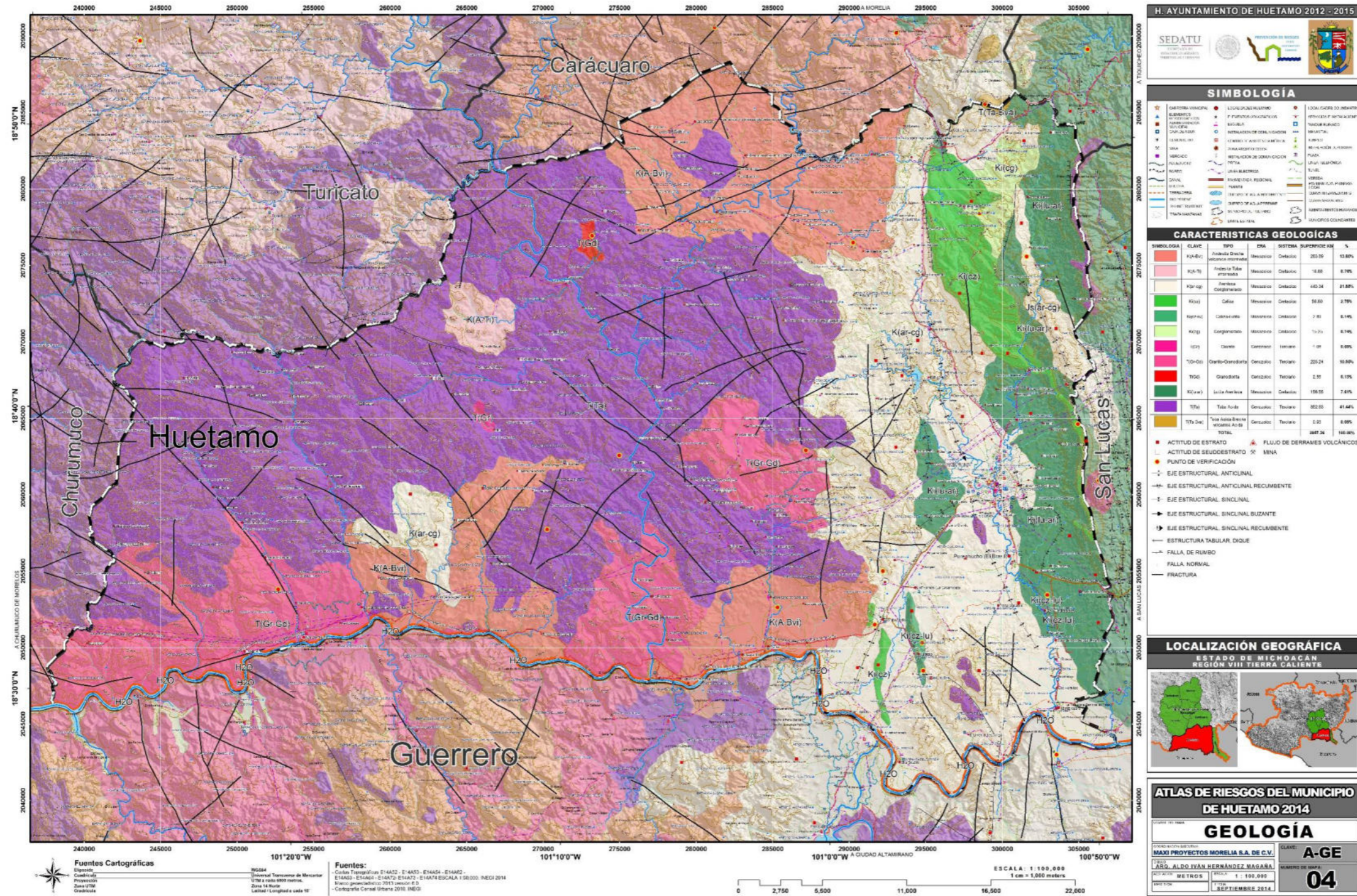
En la región norte El Camez, Los Lampaces, La Huacana, El Anono, El Cuajilote; en el noroeste cercas de Brasil, El Pinzán, Iramuco, Las Caramicuas; en el suroeste Buenavista Tres, Santa Rosa, El Cóbano, Estimucha; Las Ceibas de Pataceo, La Quetzería.

Al sureste solo se presentan cerca de Zicuirán, Arua y cerca de los arroyos el Zapote, Los Lampaces, el coco y otros.

Cabe mencionar que en la región oriente de norte a sur existe una franja que presenta ejes estructurales anticlinales, en donde se ven afectadas las localidades como Comburindio, Huetamo de Núñez, San Rafael, San Ignacio Chambándicuaro, por mencionar algunos.

No se tiene la presencia de alguna mina dentro del territorio Municipal.

<sup>32</sup> Ciencia Explicada, Geología/Definición, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/YK27Cv], septiembre de 2014.



Mapa 5.- Geología, escala 1: 100,000. Elaboración propia en base a: 1).- Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.4.- Edafología

La Edafología es una ciencia que se ocupa del estudio de la naturaleza y condiciones que presentan los suelos y la relación que estos mantienen con los seres vivos que viven sobre ellos.

El suelo es el producto de aquella materia que tuvo su origen en los procesos químicos y mecánicos que transformaron las rocas que componen la superficie terrestre.

Entre los principales factores que intervienen en la formación de los suelos se cuentan los siguientes: roca madre, clima, tiempo, organismos y relieve.<sup>33</sup>

Existen 8 diferentes características Edafológicas presentes en el municipio (ver tabla 5), pero solo el Leptosol tiene la mayor extensión territorial en el municipio con 1,017.98 km, ocupando el 49.61% del todo el territorio.

**Leptosol (LP):** Suelos delgados de acuerdo a su espesor reducido, de material mixto entre rocas con materiales no consolidados y un 10% de tierra fina, se presentan principalmente en las zonas altas o medias, con topografía escarpada y pendiente elevadas. Los tipos de suelos que presentan este tipo de suelo son poco atractivos para cultivos, pero son aptos para bosques.

Se localiza en la región noroeste, oeste y suroeste en localidades como El Cóbano, Los Chiles, El Bejuco, La Garita, Atzímbaro, La Fragua, La Rodillera, San Pablo, Coróndiro, El Timbinal y La Vinita; en la región centro, sur y norte, se localiza en cerca de las localidades de La Estancia, Las Curucatas, El Pinzanal, El Limón, Tecario, La Raja, Baztán del Cobre, La Huacana, Uruétaro, entre otros; finalmente en la región este, noreste y sureste se localiza cerca de localidades como Zicuirán, Las Caramicuas, El Capire Verde, El Tule, El Potrero y El Naranja, entre otros.

**Calcisol (CL):** Se caracteriza por generalmente por presentar un color claro, una acumulación secundaria de carbonatos y calcio y/o una capa cementada de 10 cm de espesor esta última igualmente con carbonatos, dentro de los primeros 100 cm de profundidad del suelo.

Ubicado en la región noroeste del municipio en una superficie de 59.70 km<sup>2</sup>, cerca de las localidades de El Ocuaro, Barranca Verde y Chihuero.

**Cambisol (CM):** Suelo con una incipiente diferenciación de horizontes presentando una transición de suelo joven a maduro.

Su fertilidad es de media a baja, bien drenados, profundidad media mejorando la accesibilidad en su manejo, pero carecen de cubierta vegetal y son muy susceptibles a la erosión.

Se ubica dentro de la región norestes cerca de la localidad de Arroyo Charco Verde, Limoncito y Quenchendio; y al sureste cerca de San Ignacio, Tujurujato, Los Hornos, entre otros.

**Fluvisol (FL), y Regosol (RG):** Suelos granulares sueltos generalmente arenosos en los que la presencia de un flujo de agua puede provocar la transportación de partículas y con eso crear huecos que con el tiempo aumentan de tamaño y llegan a ocasionar daños estructurales a las construcciones y descubrir instalaciones.

Deben mantenerse bajo tierra o provocar hundimientos, cuarteaduras y derrumbes violentos. También es factible que se produzca un fenómeno contrario debido a la inestabilidad del suelo y se generen levantamientos de las construcciones.

La ubicación particular del Fluvisol dentro del municipio es en todo la orilla del río Balsas, en donde tenemos la presencia de localidades como Angandico, Capeo, Coenandio, Colonia J. David Tellitud (Santa Rita), Santiago Conguripo, Churumuco de Morelos, entre otros.

Pero el Regosol, se ubica en grandes extensiones territoriales al suroeste-noroeste, en donde se localizan localidades como Tierra Caliente, Paracaceo, La Quetzería (La Quesería), El Pinzán, Buenavista Tres, El Guayabo, Santa Lucía y Sanchiqueo; al noroeste en localidades como El Sóplate de los Ayllón, La Parota, Las Paredes, Parota Quemada, por mencionar algunas.

**Luvisol (LV):** Presentan acumulaciones de arcilla y su principal localización es en zonas templadas. Su vegetación en lo general es de bosque o selva caracterizados por ofrecer un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Destinados principalmente para agricultura de rendimiento moderado.

Solo se ubica al noreste en una pequeña porción del terreno municipal cerca de las localidades de Quenchendio, La Eréndira y el Estanco; al noroeste cerca de la localidad de El Salitrillo.






CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO				
SIMBOLOGIA	CLAVE	TIPO	SUPERFICIE KM	%
	CL	CALCISOL	59.70	2.91%
	CM	CAMBISOL	66.13	3.22%
	FL	FLUVISOL	35.55	1.73%
	LP	LEPTOSOL	1017.98	49.61%
	LV	LUVISOL	117.65	5.73%
	PH	PHAEZEM	140.34	6.84%
	RG	REGOSOL	583.79	28.45%
	VR	VERTISOL	31.01	1.51%
<b>TOTAL</b>			<b>2052.15</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 10.- Características edafológicas del municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a: Cartas temáticas Edafológicas. Esc: 1:250,000. INEGI 2014; Marco geoestadístico 2013 versión 6.0.; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Phaeozem (PH):** Su principal tono característico se presenta en su capa superficial en un tono oscuro y una saturación mayor o igual a 50% en sus bases, mientras que su matriz libre de carbonato y calcio se presenta en una profundidad de hasta 100 cm o al límite de una capa contrastante de roca o cimentación.

<sup>33</sup> ABC, Definición de Edafología, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/63Ra0R], septiembre de 2014.

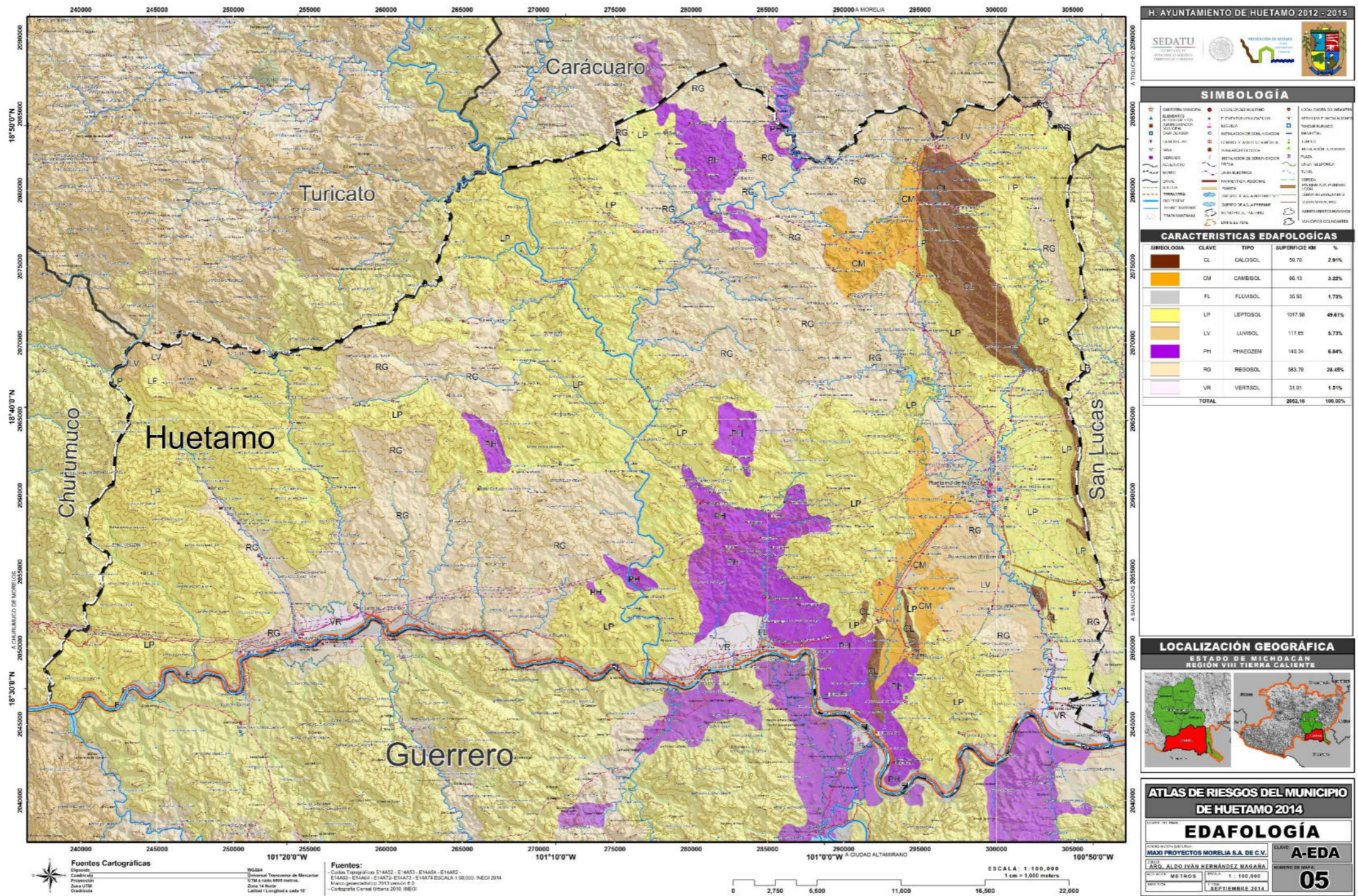
Altamente orgánicos y ricos en nutrientes, con características de capa superficial oscura y suave, por conclusión son altamente recomendables para la agricultura de riego o de temporal, de granos, legumbres y hortalizas, con altos rendimientos.

En el pastoreo o la ganadería dan resultados aceptables. Existen Phaeozem con tendencias a la erosión, pero son suelo moderado a la producción, pecuario, agrícola y urbano.

Ubicado principalmente en las zonas sur, centro, y norte del municipio, en donde se tiene la presencia de las localidades como La Era, Santa Ana, El Gusano de Santiago, El Jagüey, La Papaya, San Miguel Montecillos, La Presa, Mirio, Mesa de Tototlán, Las Ceibas y el Cuajilote.

**Vertisol (VR):** Suelos con vegetación natural que se presenta desde selvas bajas hasta pastizales y matorrales. Su principal característica es su estructura masiva y su alto contenido en arcilla expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento de llamadas facetas.

Solamente con una superficie de 31.01 km, este se ubica en la parte sureste del municipio en colindancia con el río Balsas, cerca de las localidades de La cuchilla, Los Hornitos, La Magueyera, La Maestranza y El Rosarito.



MAPA 6.-Edafología, escala 1: 100,000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.5.- Hidrografía

Una red hidrográfica es un sistema de circulación lineal, jerarquizado y estructurado que asegura el drenaje de una cuenca; específicamente una cuenca hidrográfica. Se distingue entre la cuenca teórica, que abarca la totalidad de los drenajes, y la cuenca circulante, en la que sólo se considera la parte recorrida por las arterias funcionales.

La jerarquía de la red marca la importancia creciente de sus elementos. La hidromorfometría tiene por objeto precisar esta jerarquía mediante números.<sup>34</sup>

Un río Perenne está formado por cursos de agua localizados en regiones de lluvias abundantes con escasas fluctuaciones a lo largo del año.

Incluso en las áreas donde llueve muy poco pueden existir ríos con caudal permanente si existe una alimentación freática (es decir, de aguas subterráneas) suficiente.

Mientras que un Río Intermitente solo tiene corriente de agua durante alguna parte del año (por lo general, en la época de lluvias o deshielo).

**Ríos Perennes:** Balsas, Chihuero, Chiquito, Corutzén, Cutzio, Grande, Guanambio, La Alberca, Los Limones, San Ignacio y Urapa

**Ríos Intermitentes:** Agua Bendita, Apocas, Atzímbaro, Buenavista, Charco La Culebra, Chiquito, Ciriquicho, Corutzén, El Atijo, El Bonete, El Calicanto, El Cayaco, El Chaneque, El Guayacán, El Huanumo, El Jazmín, El Limón, El Papayo, El Pinzán, El Potrero, El Rincón, El Terreno, El Tule, El Tural, El Zapote, El Zipline, Grande, Guanambio, Huichapa, La Caña, La Ciénega, La Fragua, La Hacienda, La Higuera, La Joya, La Mesa, La Palma, La Parota, La Parotilla, La Vinata, La Vuelta Grande, Las Apatzicuas, Las Caramicuas, Las Ceibas Blancas, Las Comadres, Las Cruces, Las Escobas, Las Moras, Las Mulas, Las Saibas, Las Tamacuas, Las Trincheras, Los Charcos, Los Chirapes, Los Codongoros, Los Cuirindales, Los Hornos, Los Jerónimos, Los Lampaces, Los Otates, Los Pericos, Mirio, Palo Quemado, Rancho Nuevo, Rincón La Parota, San José, San Lucas, San Miguel, San Vicente, Sanquicheo, Santa Bárbara, Santa Cruz, Seco, y Shacua.

Las localidades como Aterio de los Sánchez, Angandico, Charácuaro, El Embarcadero, El Guayaban, La Era, Santa Ana, Capeo, Coenandio, Santiago Conguripo, Colonia J. David Tellud (Santa Rita), La Quetzería, San Jerónimo, La Compuerta, Santa Rosa, Estimucha, entre otras, son localidades que se localizan en las orillas del Río Balsas.

Otras localidades que se localizan en las orillas de ríos:

En la región suroeste localidades como Buenavista Tres, Las Caramicuas, Iramuco, El Pinzán, Palo seco, Zirúcuaro, entre otras.

Al noroeste localidades como La Garita, La Rodillera, San Pablo, Coróndiro, El Timbinal, entre otras.

En la región sur a norte, en la orilla del Río Chiquito se localizan localidades como La Parota, El Pinzal, Las Curucatas, La Estancia, Los Capires, El Limón, Los Horcones, Santa Elena, La Palma, Tecario y La Raja.

En el noreste La Vuelta Grande, Santa María, El Cuajilote, El Reparito, entre otras.

Al este y sureste en localidades como San Rafael, El Guayaban, La Era, La Magueyera, Los Hornitos, El Rosario, Al Ancón, Arroyo de las Caramicuas, Los Cuachalalates, Purechucho (El Brasil), entre otras.

La cabecera municipal Huetamo de Núñez es atravesada por 5 tipos de ríos distintos, el primero se ubica en la parte noroeste de la mancha urbana, de orden 6 de acuerdo a la escala de strahler y proveniente de la presa el Pejo.

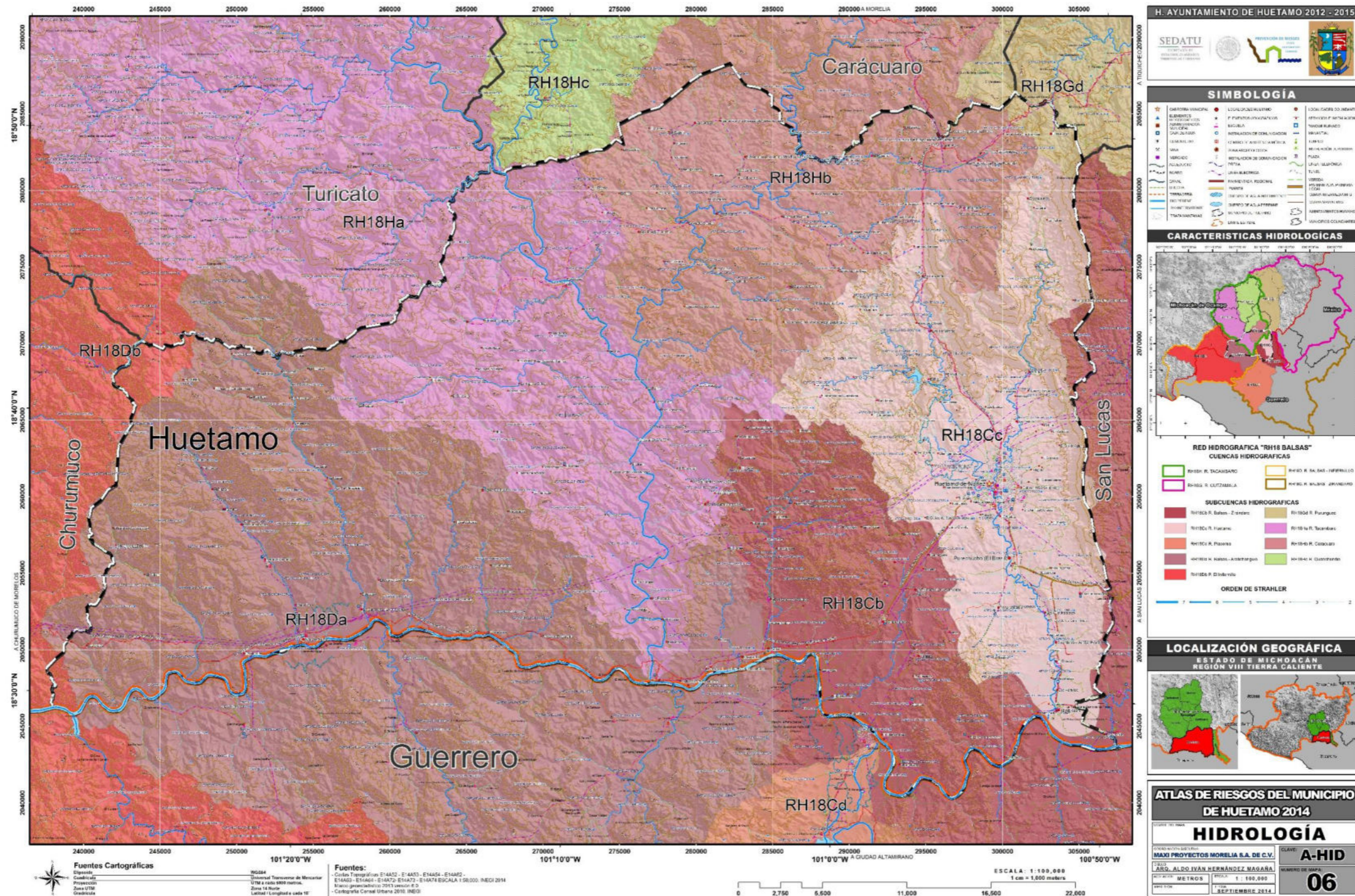
El segundo proveniente del noreste, de orden 6 en la escala de strahler, atraviesa la mancha urbana en la región ya mencionada, para posteriormente pasar por la zona centro y sur.

En la parte este existen 2 arroyos de escala 3 el arroyo las moras y arroyo seco, posteriormente se unen para formar uno de escala 5 y continuar del este al sureste para terminar en la parte sur de la mancha urbana.

En la parte sur de la mancha urbana se localiza el Río Urapa, de orden 7 de acuerdo a strahler, el cual se alimenta de los ríos y arroyos que ya se han mencionado, continúa su trayectoria hacia la parte sureste del municipio hacia localidades como Purechucho (El Brasil), El Ancón, Los Hornitos, entre otros; para finalmente desembocar en el río Balsas.

Ver Mapa A-HID, Hidrología.

<sup>34</sup> La Enciclopedia Libre Universal en español, Red Hidrográfica, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/Jco6L3], septiembre de 2014.



Mapa 7.- Hidrología, escala 1: 100,000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0, - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.6.- Cuencas y Subcuencas

El municipio de Huetamo pertenece a la red hidrográfica “RH18 BALSAS”, la cual se compone por las cuencas hidrográficas:

1. RH18H. R. TACAMBARO
2. RH18G. R. CUTZAMALA
3. RH18D. R BALSAS-INFIERNILLO
4. RH18C. R. BALSAS-ZIRANDARO

La cuenca RH18H. R. TACAMBARO se ubica en las zonas centro, sur, norte y noreste del municipio en donde las subcuencas que se tienen en esa región son:

- RH18Ha R. Tacámbaro
- RH18Hc R. Quenchendio
- RH18Hb R. Carácuaro

La cuenca RH18D. R BALSAS-INFIERNILLO, se ubica en la zona oeste, suroeste y noroeste, con las subcuencas:

- RH18Db P. El Infiernillo
- RH18Da R. Balsas – Aratichanguio

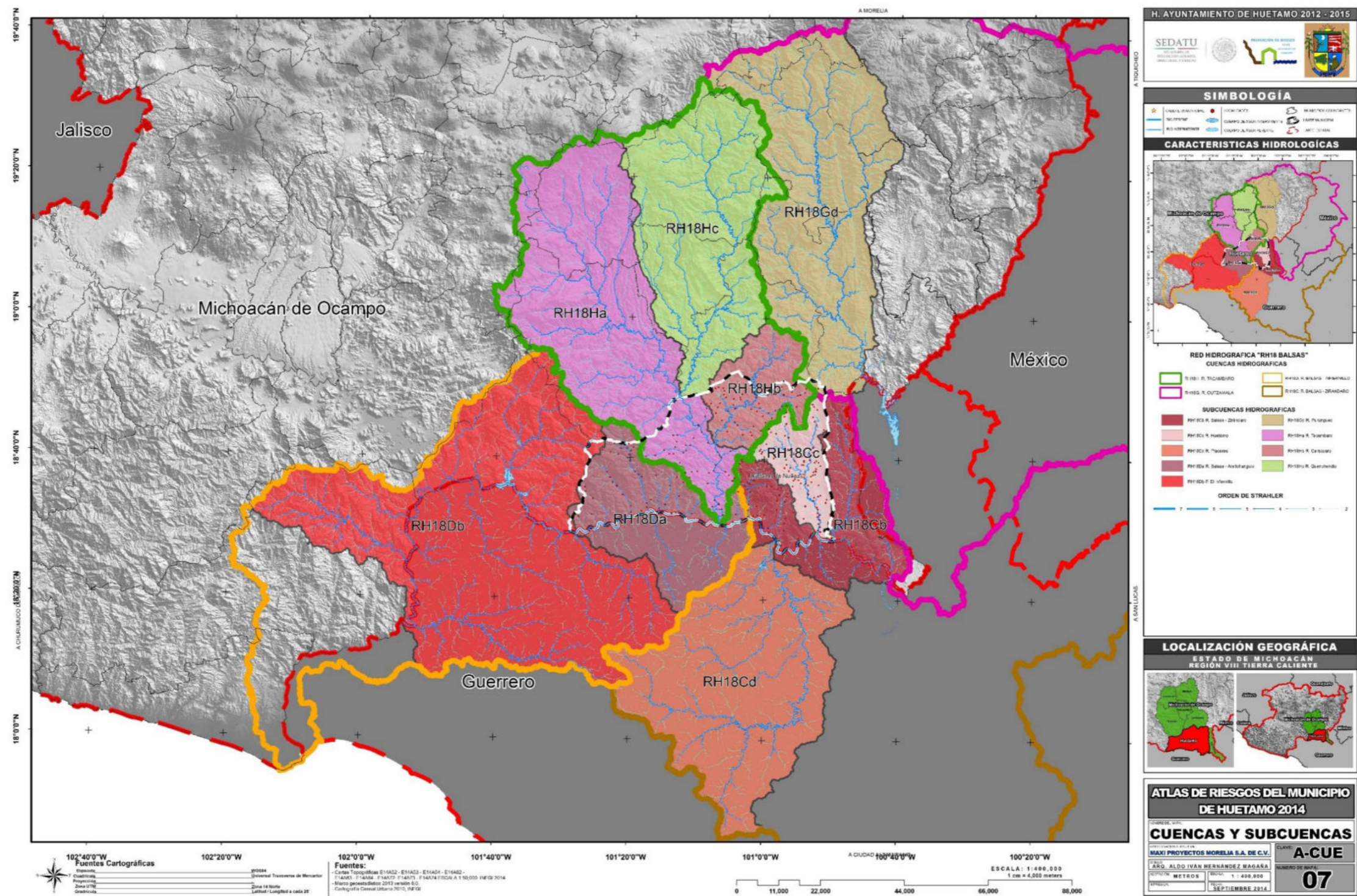
La cuenca RH18G. R. CUTZAMALA, solo tiene la presencia dentro del territorio en una pequeña porción al noreste del municipio, con una única subcuenca que toca al territorio:

- RH18Gd R. Purungueo

Finalmente la cuenca RH18C. R. BALSAS-ZIRANDARO, toca al municipio en la región este y sureste con tres subcuencas:

- RH18Cb R. Balsas – Zirándaro
- RH18Cc R. Huetamo
- RH18Cd R. Placeres

Como se puede observar en el mapa de Cuencas Y Subcuencas A-CUE.



Mapa 8.- Cuencas y Subcuencas, escala 1:400,000. .Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transversa de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.7.- Clima

La Tierra está rodeada por una enorme masa de aire en movimiento llamada atmósfera, cuyo comportamiento varía ligera o bruscamente de un día a otro.

Por la influencia que esta masa de aire ejerce sobre los seres humanos, se estudia y analiza diariamente, incluso varias veces al día, en todo el mundo, y así se observa cómo cambian constantemente su temperatura, su humedad, los vientos prevalecientes, etc.<sup>35</sup> Todo esto constituye el tiempo atmosférico, estudiado por la meteorología.

Dentro del municipio de Huetamo la temperatura mínima anual es de 20.1 °C, la temporada invernal comienza en el mes de diciembre y culmina en el mes de febrero, siendo el mes de enero el mes más frío con una temperatura de 16°C.

La temperatura más elevada que se registra es en el mes de mayo con 41.8°C, mes en el cual se tiene presente a la temporada primaveral la cual comienza en el mes de marzo y termina hasta el 31 mayo.

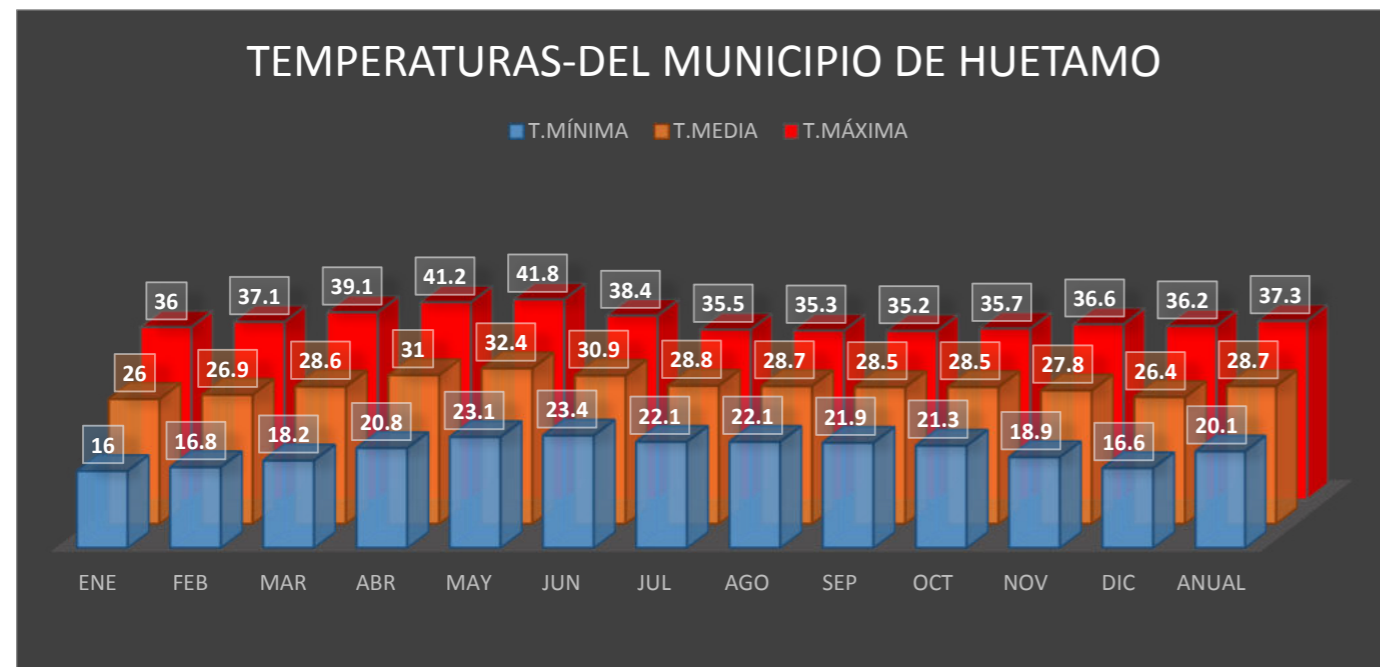


Gráfico 2.- Temperaturas del municipio de Huetamo, fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], septiembre 2014.

TEMPERATURA DEL MUNICIPIO DE HUETAMO													
ESTACION: 00016051 HUETAMO										PERIODO: 1951-2010			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL

<sup>35</sup> INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Climatológica, edición electrónica 2014, Pág. 06, en [http://goo.gl/IIxq2], septiembre de 2014.

TEMPERATURA DEL MUNICIPIO DE HUETAMO													
ESTACION: 00016051 HUETAMO										PERIODO: 1951-2010			
T.MÍNIMA	16	17	18.2	20.8	23.1	23	22	22.1	22	21.3	18.9	16.6	20.1
T.MEDIA	26	27	28.6	31	32.4	31	29	28.7	29	28.5	27.8	26.4	28.7
T.MÁXIMA	36	37	39.1	41.2	41.8	38	36	35.3	35	35.7	36.6	36.2	37.3

TABLA 11.- Rango de temperaturas del municipio de Huetamo. Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], septiembre 2014.

La precipitación pluvial anual dentro del municipio de Huetamo es de 804.90 mm<sup>36</sup>, los meses con mayor precipitación pluvial son de mayo a octubre, temporada en la cual año con año da el comienzo de la temporada de lluvias.

PRECIPITACIÓN-HUETAMO													
ESTACION: 00016051 HUETAMO										PERIODO: 1951-2010			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN	12.1	4.40	1.40	2.30	19.60	158.5	191.5	168.6	165.1	66.6	13.6	1.20	804.90

TABLA 12.- Representación de la precipitación histórica del municipio. Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], septiembre 2014.

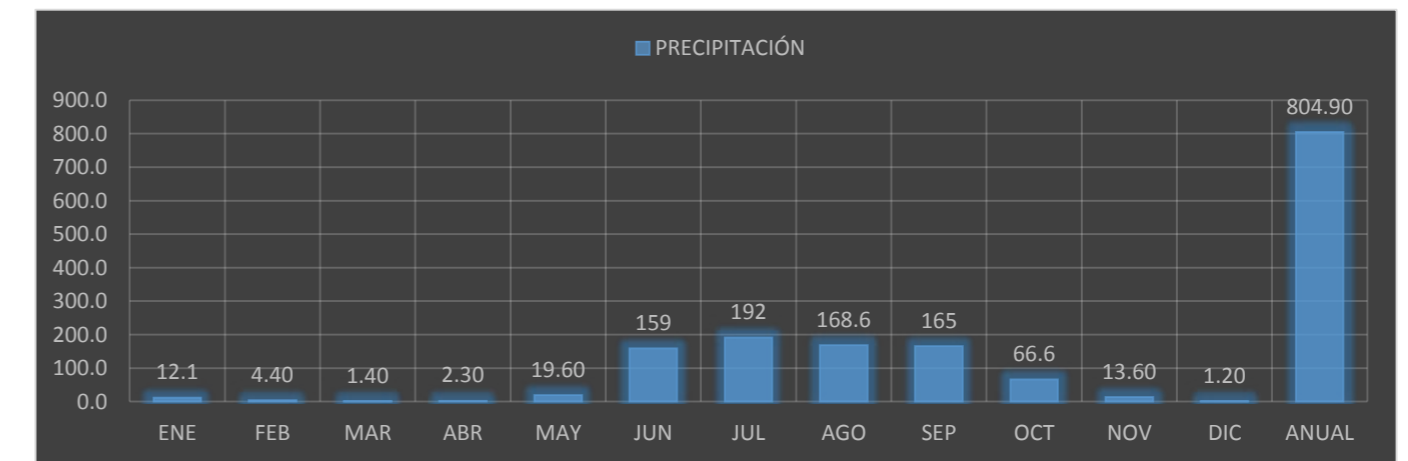


Gráfico 3.- Precipitación del municipio de Huetamo, fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], septiembre de 2014.

El mes con mayor presencia de número de días con lluvia es el mes de julio con 13.8 días y una precipitación de 191.5 mm mensual, mientras que en el mes de mayo la precipitación mensual es de 19.60 mm y su número de días con lluvia son 2.3.



Gráfico 4.- Número de días con lluvias Precipitación del municipio de Huetamo, fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio meteorológico nacional, estación: 00016051 Huetamo, periodo 1951-2010, en línea en [http://goo.gl/ETahWO], septiembre de 2014.

Los vientos Planetarios son consecuencia del movimiento de rotación de la tierra y de acuerdo a su tipo y localización se clasifican en: Alisios, Contralisios y Circumpolares.<sup>37</sup>

El municipio de Huetamo por su ubicación geográfica se localiza del paralelo ecuatorial, por lo cual se tiene la presencia de Los Vientos Alisios.

Los vientos Alisios son los que soplan a lo largo del paralelo ecuatorial, de los trópicos al ecuador, solo se movilizan de este a oeste. Teniendo en cuenta el movimiento de rotación de la

Tierra la dirección es noroeste y suroeste. Son vientos regulares y constantes porque siguen siempre la misma dirección.<sup>38</sup>

La dirección del viento es Noreste (30°), con una velocidad de 20 km/h; la presión atmosférica presente es de 1,027 mb y una humedad de 53%.<sup>39</sup>

Los climas predominantes dentro del municipio son 3, los cuales se describen en la tabla 9.

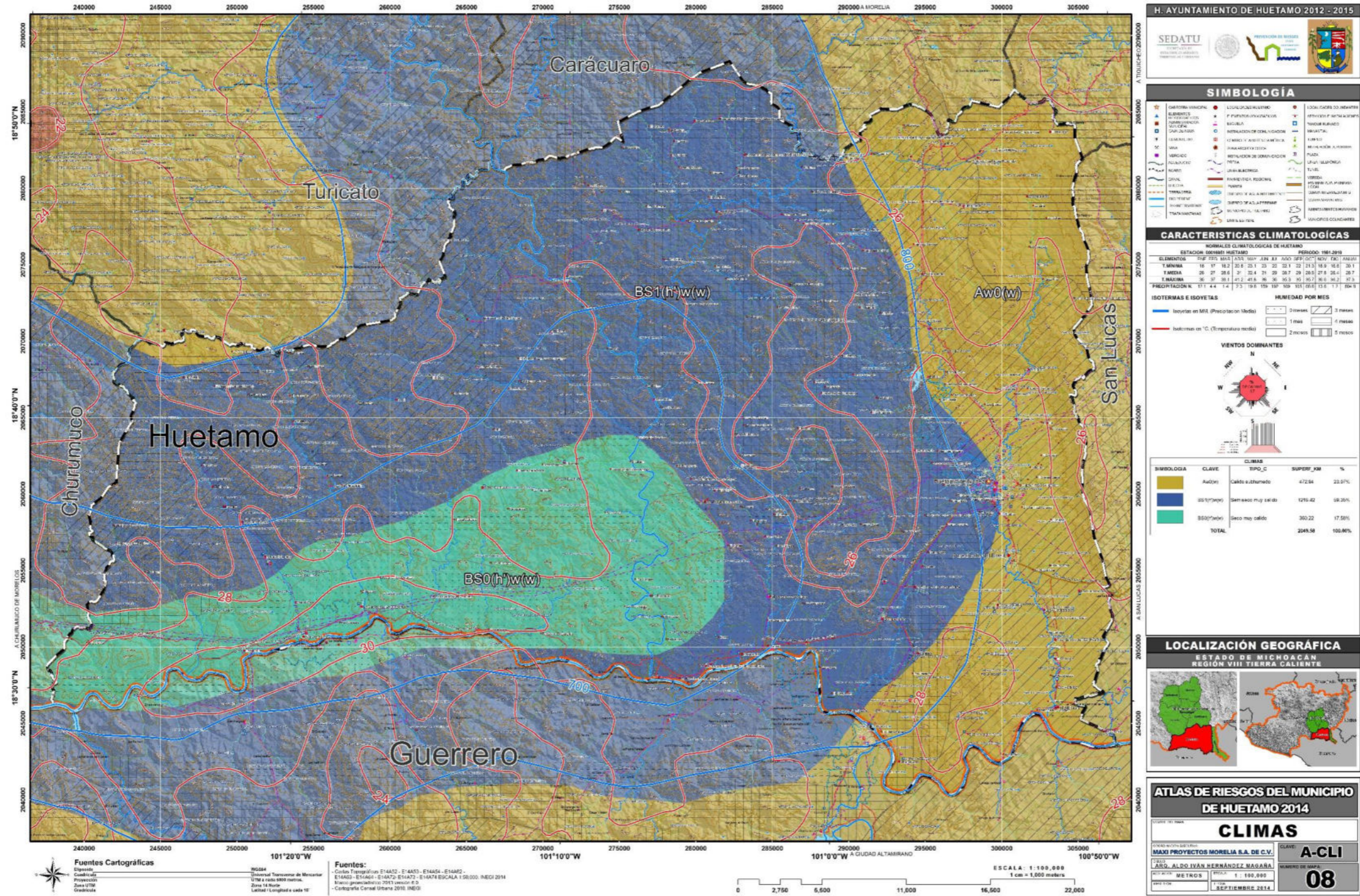
CLIMAS PREDOMINANTES				
SIMBOLOGIA	CLAVE	TIPO_C	SUPERF_KM	%
	Aw0(w)	Cálido subhúmedo	472.94	23.07%
	BS1(h')w(w)	Semiseco muy cálido	1216.42	59.35%
	BS0(h')w(w)	Seco muy cálido	360.22	17.58%
<b>TOTAL=</b>			<b>2049.58</b>	<b>100.00%</b>

TABLA 13.- Climas predominantes en el municipio. Elaboración propia en base Carta temática Climatológica 1:100,000, Marco geoestadístico 2013 versión 6.0.; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI

<sup>37</sup> Te interesa saber.com, "¿Cuántos tipos de viento conocemos?", en línea en [http://goo.gl/V0tLtn], septiembre de 2014.

<sup>38</sup> Ídem.

<sup>39</sup> Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA, edición electrónica 2014, en línea en [http://goo.gl/KI9hTO], septiembre de 2014.



Mapa 9.- Mapa de Climas, escala 1:100, 000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10´. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.8.- Uso actual del Suelo y Vegetación

El territorio nacional no se explota con la misma intensidad ni con los mismos propósitos en toda su superficie. Algunas porciones son modificadas profundamente al ser utilizadas con fines agropecuarios o como asentamientos humanos; otras han permanecido relativamente inalteradas por las actividades de la sociedad.

Las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se conocen como usos del suelo.

En los sitios menos modificados, el uso del suelo está determinado precisamente por la vegetación natural del mismo: bosques, selvas y matorrales, etc., por lo cual pertenecen a la categoría "primaria". En las regiones donde una porción de la comunidad biológica ha sido explotada parcialmente o bien se está recuperando después de su remoción, la vegetación es calificada como "perturbada" o "secundaria" respectivamente.

Se conoce como "cobertura antrópica" a aquellos lugares donde la vegetación ya es totalmente diferente de la original al ser modificada por el hombre; dentro de esta categoría se incluyen diferentes tipos de cubierta: agrícola, ganadera o urbana.<sup>40</sup>

Dentro del Municipio de Huetamo existen 7 tipos diferentes de uso de suelo y vegetación, los cuales abarcan los 2,052.11 km<sup>2</sup> de la superficie territorial.

USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN		
AGRICULTURA DE RIEGO	43.14 km	2.10%
AGRICULTURA DE TEMPORAL	424.56 km	20.69 %
ASENTAMIENTOS HUMANOS	25.8 km	1.26%
BOSQUE DE ENCINO	46.64 km	2.27%
BOSQUE DE ENCINO-PINO	5.12 km	0.25%
PASTIZAL INDUCIDO	327.99 km	15.98%
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1178.87 km	57.45%
<b>TOTAL</b>	<b>2052.11 km</b>	<b>100.00%</b>

TABLA 14.- Clasificación del uso de suelo y vegetación en el municipio. Elaboración propia en base a Cartas temáticas usos de suelo y vegetación, Esc: 1:250,000 INEGI 2014.; Marco geoestadístico 2013 versión 6.0.; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI

Existentes tres **uso de suelo**:

1. Agricultura de Temporal con una superficie de 424.56 km<sup>2</sup> (20.69%).

Se ubica al suroeste cerca de las localidades de Santa Rosa, Estimucha, La Quetzería, San Jerónimo, Las Galeras, Palo Seco e Iramuco; en una pequeña porción al noroeste cerca de Arroyo El Limón; al norte y noreste en localidades como Ojo de Agua Uro, Tierras Blancas, Los Llanitos, EL Ocuaro, Quenchendio, entre otros; la porción territorial con más extensión es la región noreste en donde localidades como Huetamo de Núñez, Purechucho, Comburindio, El Rosario, Los Hornitos, Charácuaro, por mencionar algunos.

2. Agricultura de Riego, 43.14 km<sup>2</sup> de superficie territorial (2.10%).

Solo se localiza en la región sur en toda la Riviera del río Balsas y al noreste del municipio, en donde localidades como La Compuerta, Las Galeras, Santa Ana, Capeo, El Embarcadero, Aterio de los Sánchez, entre otros tienen la mayor presencia de este tipo de agricultura, además de la zona ubicada al noroeste de la cabecera municipal.

3. Asentamientos Humanos, 25.80 km<sup>2</sup> (1.26%).

A pesar de que se distribuyen por todo el territorio municipal, las localidades de mayor extensión territorial se ubican en las regiones del este, sureste, suroeste y sur del municipio, localidades como Huetamo de Núñez, Comburindio, Capeo, San Jerónimo, Buenavista Tres, entre otras se sitúan en estas regiones.

#### Vegetación:

**Bosque de Encino.-** Vegetación dominada por árboles de hoja ancha principalmente encinos (Quercus), la mayoría caducifolios, frecuentemente se les llama también bosques de latifoliadas. Se les encuentra sobre todo en climas templados en las montañas, frecuentemente por debajo del piso altitudinal de las coníferas, aunque en ocasiones pueden desarrollarse en sitios francamente cálidos.

Se les aprovecha especialmente para producir carbón y criar ganado. Estas actividades en general resultan en la degradación de la vegetación e incluso en su desaparición. Debido a que los suelos de los encinares son frecuentemente muy fértiles, las actividades agrícolas son comunes en ellos.

Localizado en la parte noroeste del municipio se esparce en varias extensiones pequeñas ocupando el 2.27% del territorio municipal, cerca de las localidades de Arroyo el Limón y La Rodillera, así como en barrancas como El Nanche, La Nuez, EL Huicumo, El Cóbano, entre otros.

**Bosque Encino-Pino.-** Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros Pinus y Quercus, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros Arbutus, Buddleia, Alnus y Cupressus. Respecto a su estructura vertical, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m. La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio.

Este tipo de bosque se presenta en una región ubicada al noroeste del municipio con una extensión de 5.12 km, por lo que su ocupación territorial es del 0.25%.

**Pastizal Inducido.-** La principal característica de este uso de suelos, es que es un resultado de la perturbación producida por el hombre al abrir zonas donde existía una vegetación original

<sup>40</sup> SEMARNAT, INECC, Publicaciones/Libros/411, edición electrónica 2014, Pág. 31, en [http://goo.gl/3ZVHc3], octubre de 2014.

de bosque de pino-encino, y así colocar pastizal para la crianza de cabezas de ganado como vacas, ovejas, bueyes, etc.

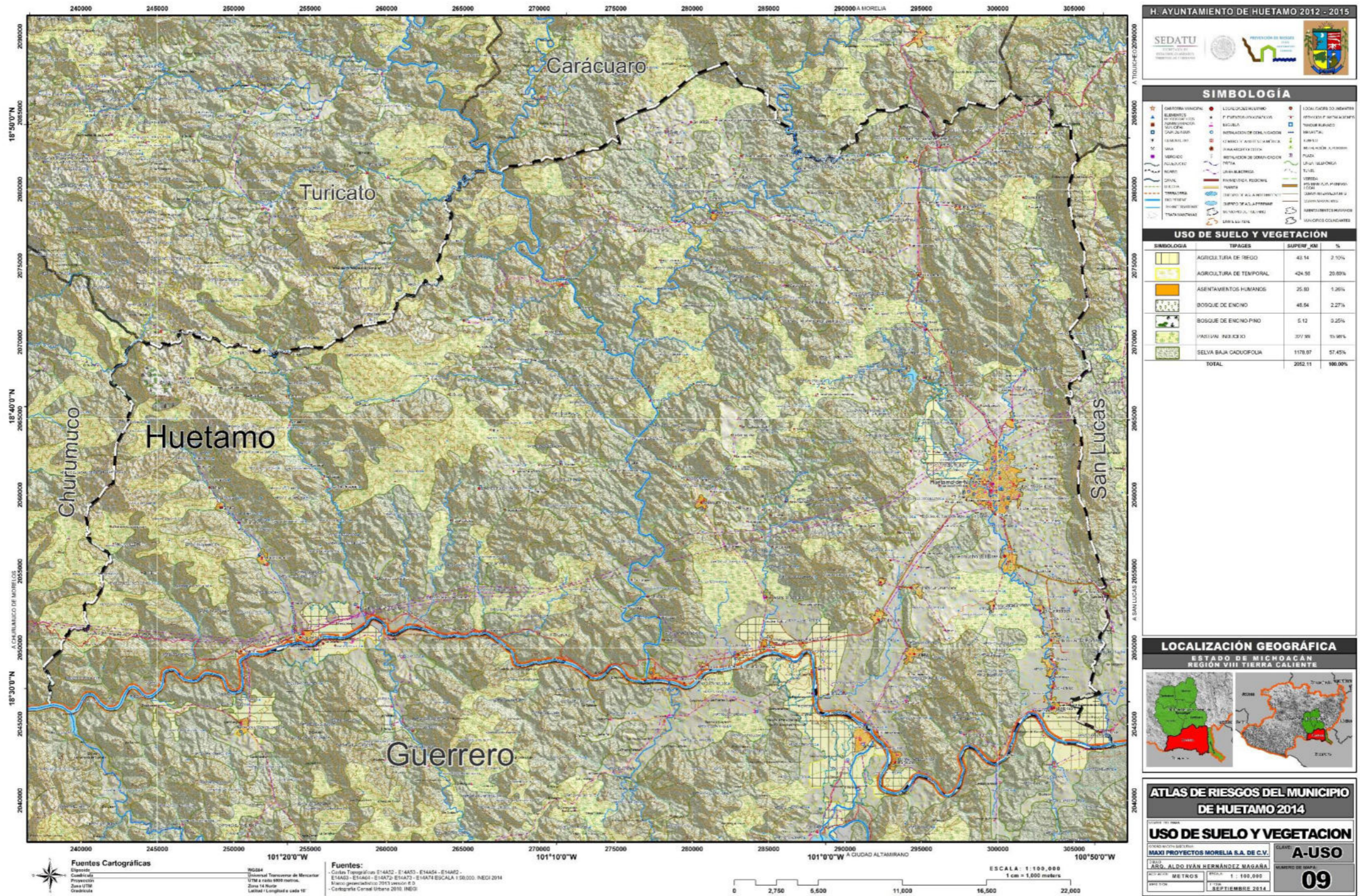
Se localiza en grandes extensiones es las regiones del oeste, noroeste y suroeste, cerca de las localidades de El Bejuco, Tierra Caliente, Las Bermejas, San Pablo, entre otras; al norte, centro y noreste, en localidades como EL Guayabo de Valdez, La Pareja, El palmar Santa Lucia, Zacanguirete, La Presa, entre otras; y en la parte sur y sureste cerca de lugares como arroyo las Tamacuas, Las Piñas, por mencionar algunas.

**Selva Baja Caducifolia.**- Vegetación dominada por árboles de diferentes especies de hoja caduca, que se desarrolla en ambientes cálidos con diferencias muy marcadas entre las temporadas de lluvias y de secas.

El dosel rara vez rebasa los 15 metros de altura. Muchos de los árboles almacenan agua en sus tallos, como es el caso de los copales (Bursera), pochotes (Ceiba) y de varias cactáceas columnares.

Esta vegetación frecuentemente está sujeta a la agricultura de roza, tumba y quema y a la ganadería extensiva. Estas actividades la degradan fuertemente, por lo que puede ser uno de los ecosistemas tropicales más amenazados del mundo.

La ubicación de este tipo de selva es en las cuatro regiones de los puntos cardinales del municipio y en grandes extensiones, por lo que ocupa el 57.45% (1,178.87 km) del territorio municipal.



Mapa 10.- Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:100, 000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

### 3.9.- Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo a la SEMARNAT la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), existen 176 áreas naturales de carácter federal que presentan más de 25, 394,779 hectáreas. Estas áreas se clasifican en las siguientes categorías:<sup>41</sup>

Número de ANP	Categoría	Superficie en Hectáreas	Porcentaje de la Superficie del Territorio Nacional
41	Reservas de la Biosfera	12,652,787	6.44
66	Parques Nacionales	1,398,517	0.71
5	Monumentos Naturales	16,268	0.01
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4,440,078	2.26
38	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6,740,875	3.43
18	Santuarios	146,254	0.07
<b>176</b>		<b>25,394,779</b>	<b>12.93</b>

Tabla 15.- Áreas Naturales protegidas. Elaboración propia en base a SEMARNAT, CONANP, Áreas Protegidas Decretadas, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/u813X], octubre de 2014



Imagen 38.- Áreas Naturales Protegidas Federales de México, de acuerdo a CONANP, fuente: SEMARNAT, CONANP, en línea en [http://goo.gl/qKMtlm], octubre de 2014.

Dentro del estado de Michoacán existen 4 principales áreas naturales protegidas en donde se tiene 1 Reserva de la Biosfera, 6 Parques Nacionales, 2 Santuarios y 1 área de protección de flora y fauna (Ver Tabla 12).

A pesar de que el estado se tiene 10 áreas naturales protegidas el Municipio de Huetamo no presenta alguna área propuesta o destinada para un área natural protegida, de acuerdo a los datos de la CONANP:

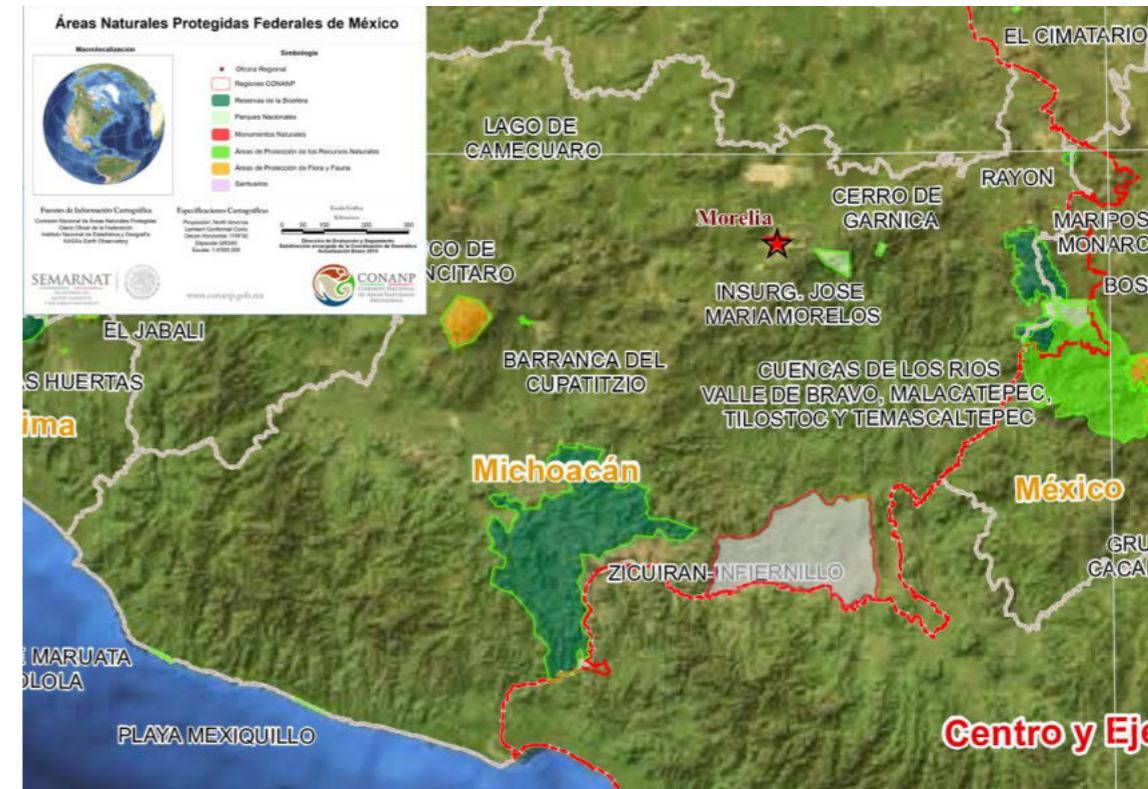


Imagen 39.-Municipio de Huetamo no presenta áreas naturales protegidas, fuente: SEMARNAT, CONANP, en línea en [http://goo.gl/qKMtlm], octubre de 2014.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS					
Área Natural Protegida	Decreto de creación	Superficie en ha	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
<b>RESERVA DE LA BIOSFERA</b>					
Mariposa Monarca	10-nov-00	56,259	Michoacán y México	Michoacán: Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo. - Edo de México: Temascalcingo, San Felipe Del Progreso, Villa De Allende y Donato Guerra.	Bosque de oyamel, bosque pino-encino, pastizal, matorral de juníperos.

<sup>41</sup> SEMARNAT, CONANP, Áreas Protegidas Decretadas, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/u813X], octubre de 2014.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS					
Área Natural Protegida	Decreto de creación	Superficie en ha	Ubicación	Municipios	Ecosistemas
Zicuirán-Infiernillo	30-nov-07	265,118	Michoacán	-	-
<b>PARQUES NACIONALES</b>					
Bosencheve	01-ago-40	10,432	México y Michoacán	México: Villa de Allende y Villa Victoria. Michoacán: Zitácuaro.	Bosque de pino y oyamel.
Barranca del Cupatitzio	02-nov-38	362	Michoacán	Uruapan.	Bosque de pino, pino-encino.
Cerro de Garnica	05-sep-36	968	Michoacán	Hidalgo y Queréndaro.	Bosque de pino y oyamel.
Insurgente José María Morelos	22-feb-39	4,325	Michoacán	Charo y Tzitzio	Bosque de pino, matorral y pastizal.
Lago de Camécuaro	08-mar-41	10	Michoacán	Tangancícuaro.	Bosque de galería, ahuehuetes y sauce.
Rayon	29-ago-52	25	Michoacán	Tlalpujahuá.	Bosque artificial de cedro y eucalipto.
<b>ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA</b>					
Pico de Tancítaro	19 de agosto de 2009	23,406	Michoacán	Tancítaro, Peribán de Ramos, Nuevo Parangaricutiro y Uruapan	ECOSISTEMAS Bosques templados con <i>Pinus</i> , <i>Abies</i> y <i>Quercus</i> , bosque mesófilo de montaña, pastizal y vegetación secundaria, que contienen áreas en buen estado de conservación, los cuales constituyen el hábitat de diversas especies de flora y fauna endémicas.
<b>SANTUARIOS</b>					
Playa de Maruata y Colola	Decreto de Creación: 29/ 10/ 1986 Acuerdo de Re categorización: 16/ 07/ 2002	33	Michoacán		
Playa Mexiquillo	Decreto de Creación: 29/ 10/ 1986 Acuerdo de Re categorización: 16/ 07/ 2002	25	Michoacán		

Tabla 16.- Clasificación de las áreas naturales protegidas. Elaboración propia en base a datos de la SEMARNAT, CONANP, Áreas Protegidas Decretadas, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/u813X], octubre de 2014

## CAPÍTULO IV.- Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos

### 4.1.- Elementos demográficos: dinámica demográfica, proyección de población al 2030, distribución de población, densidad de población pirámide de edades, mortalidad.

#### Dinámica Demográfica

CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO HISTÓRICO MUNICIPAL		
Año	Total habitantes	Tasa de Crecimiento
1970	30,434	2.53%
1980	35,910	1.80%
1990	44,010	2.26%
2000	45,441	0.33%
2010	41,937	-0.77%

Tabla 17.- Características de crecimiento histórico municipal. Elaboración propia en base a INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, 2000, 1990, 1980, 1970: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/xTCFDn], septiembre de 2014.



Gráfico 5.- Elaboración propia en base a INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, 2000, 1990, 1980, 1970: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/xTCFDn], septiembre de 2014.

La tasa de crecimiento municipal durante el periodo 1960-1970 tiene un crecimiento 2.53%, mientras que en el periodo de 1970-1980 incrementa solo el 1.80%, por los que en periodos de 10 años la población de Huetamo incrementa y solo en el periodo 2000-2010 tiene un decremento de -0.77%. (Ver Gráfico 7).

En el 2010 la población total es de 41,937 habitantes, en donde 21,406 son mujeres y 20,531 son hombres, por lo que las viviendas particulares habitadas aumentaron a 11,041.<sup>42</sup>

Para el año 2010 los nacimientos en el municipio de Huetamo fueron de 37,745 personas, en donde 19,234 son mujeres y 18,511 hombres.<sup>43</sup>

El promedio de hijos nacidos vivos es de 3.31 y la tasa de natalidad es de 0.08%.<sup>44</sup>

Dentro del municipio de Huetamo existe una superficie de 2,063.688 km<sup>2</sup>; el tipo de urbanización es de carácter urbano y su densidad de población es de 20.32 Habitantes/km<sup>2</sup>.<sup>45</sup>

La población municipal se concentra en 287 localidades, en donde solo una localidad presenta más de la mitad de la población total con el 52.14%. Esta localidad solo representa el 0.35% de las localidades totales.

Mientras que 237 localidades con menos de 100 habitantes representan solo el 12.07% de la población, dichas localidades representan el 82.58% de las localidades totales, si se suma su población total tenemos 5,061 habitantes entre las 237.

#### Proyecciones de población del periodo 2010-2030.

Los incrementos de población del municipio de Huetamo

PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL PERIODO 2010-2030					
AÑO	GRUPOS DE EDAD				
	0-14	15-29	30-44	45-64	65+
2010	12 438	10 848	7 444	7 222	4 596
2011	12 146	10 828	7 465	7 315	4 622
2012	11 908	10 822	7 491	7 410	4 651
2013	11 713	10 826	7 519	7 507	4 681
2014	11 549	10 841	7 547	7 604	4 712
2015	11 414	10 852	7 580	7 700	4 746
2016	11 305	10 853	7 619	7 792	4 784
2017	11 217	10 846	7 666	7 878	4 828
2018	11 144	10 822	7 724	7 958	4 876

<sup>42</sup> Ídem

<sup>43</sup> Ídem 29

<sup>42</sup> Catálogo de Localidades SEDESOL con base en INEGI conteo de población y vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/lrAhxd], septiembre de 2014.

<sup>43</sup> Elaboración propia en a base a NEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER).

PROYECCIONES DE POBLACIÓN DEL PERIODO 2010-2030					
AÑO	GRUPOS DE EDAD				
	0-14	15-29	30-44	45-64	65+
2019	11 079	10 785	7 797	8 031	4 929
2020	11 021	10 731	7 885	8 097	4 987
2021	10 974	10 660	7 983	8 158	5 050
2022	10 931	10 580	8 087	8 218	5 117
2023	10 889	10 498	8 194	8 276	5 186
2024	10 846	10 413	8 308	8 332	5 257
2025	10 808	10 321	8 425	8 384	5 329
2026	10 796	10 208	8 536	8 434	5 401
2027	10 781	10 104	8 638	8 482	5 475
2028	10 764	10 010	8 724	8 532	5 551
2029	10 745	9 923	8 802	8 581	5 628
2030	10 720	9 847	8 863	8 636	5 706

Tabla 18.- Proyecciones de población del periodo 2010-2030. Elaboración propia en base a CONAPO, Consultas Interactivas, edición electrónica 2014 en [http://goo.gl/TFUMnB], septiembre 2014.

La tasa de incremento anual en las proyecciones del periodo 2010-2030, tiene un decremento en los primeros 2 años (2011 y 2012) de un -0.40% a un -17.90%, pero en el año 2013 tiene un aumento de un 21.43%.

Para los 2 años posteriores se mantiene la tasa dentro de un rango de 0.06% de crecimiento estable, pero en el año 2017 sufre un decremento importante de un -25.41%; posteriormente en el año 2018 tiene un considerable incremento el cual es de un 34.62%, incremento que será el último de gran contraste.

Dentro de los últimos 12 años finales del periodo del 2019 al 2030 se mantendrá en un margen de 0.21 a 0.26%, en donde si tomamos una medida media esa será de 0.24% de incremento en estos últimos 12 años.

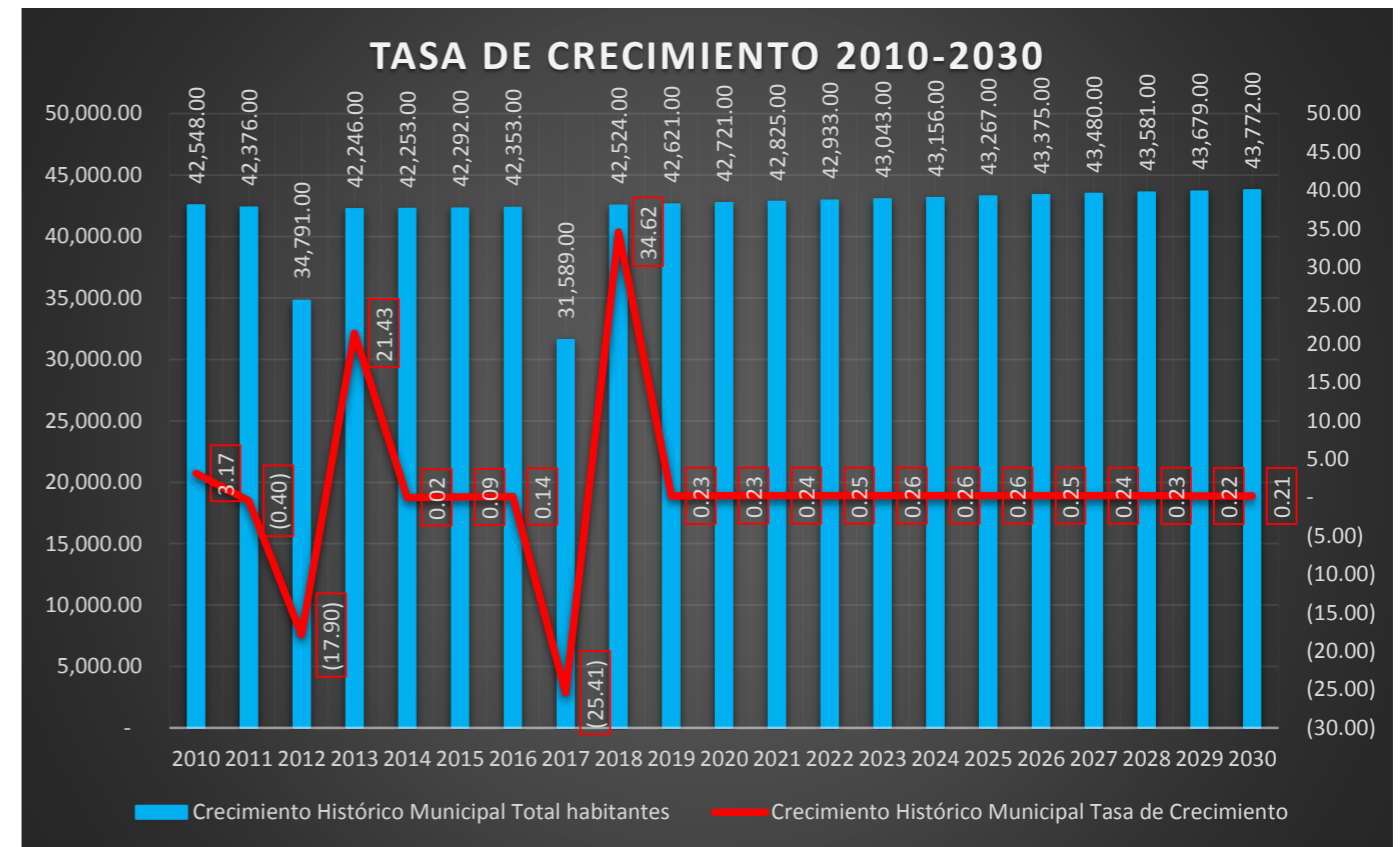
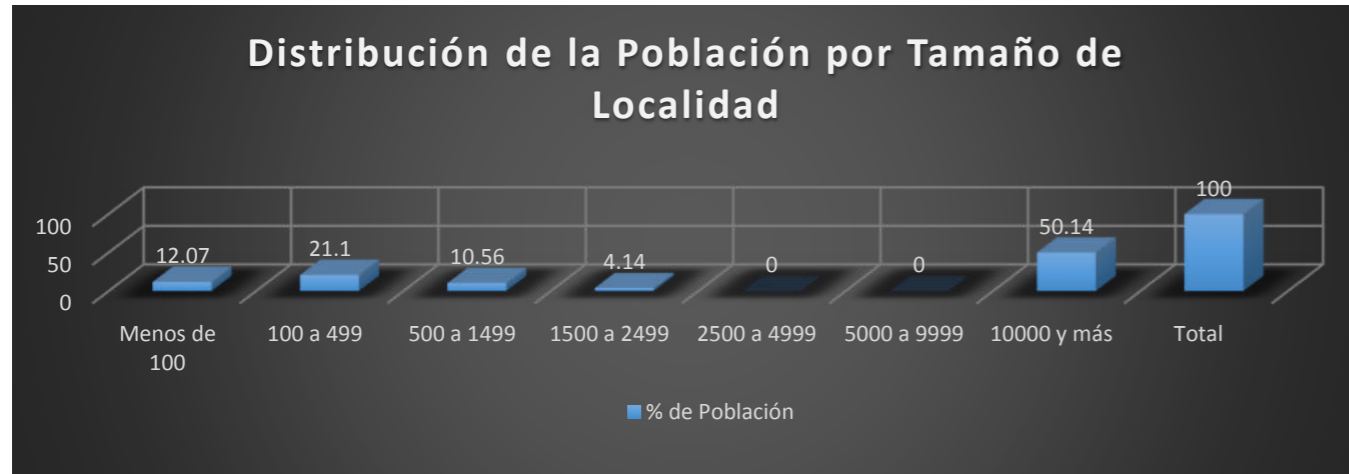


Gráfico 6.- Tasa de Crecimiento en la proyección 2010-2030. Elaboración propia en base a Tabla de la CONAPO, proyecciones de población del periodo 2010-2030, incluida en este documento, ver tabla 18.

**Distribución de la Población**

Distribución de la población por tamaño de localidad:



Tamaño de localidad (# de Habitantes)	Población	% de Población	# de Localidades	% Localidades
Menos de 100	5,061	12.07	237	82.58
100 a 499	8,847	21.1	41	14.29
500 a 1499	4,430	10.56	7	2.44
1500 a 2499	1,735	4.14	1	0.35
2500 a 4999	0	0	0	0
5000 a 9999	0	0	0	0
10000 y más	21,864	50.14	1	0.35
<b>Total</b>	<b>41,937</b>	<b>100</b>	<b>287</b>	<b>100</b>

Tabla 19.- Distribución de la población por tamaño de localidad. Elaboración propia en base a información de CONAPO

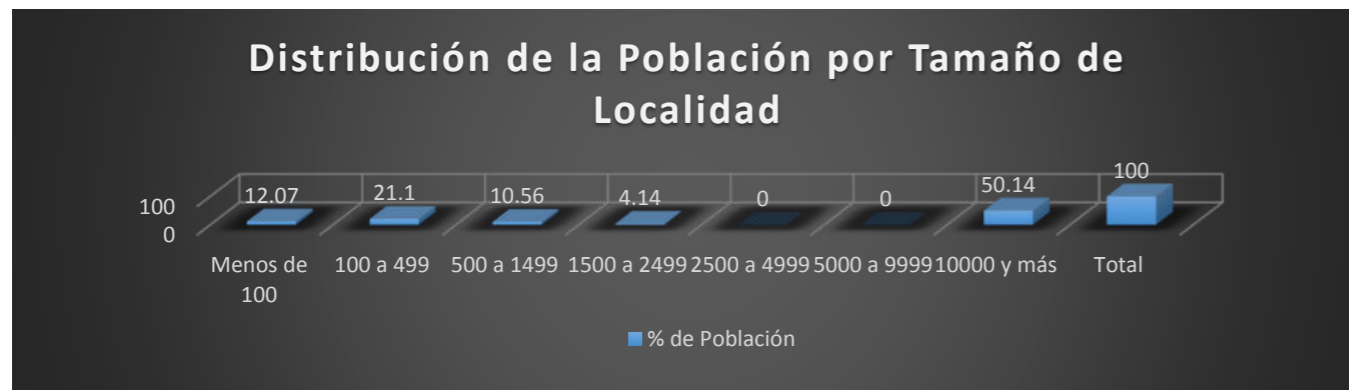


Gráfico 7.- Distribución de la población por tamaño de la localidad. Elaboración propia en base a Catálogo de Localidades SEDESOL con base en INEGI conteo de población y vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/IrAhxd], septiembre de 2014

**Distribución de la población por Habitantes:**

La distribución de la población del municipio de Huetamo se concentra en 6 grupos, los cuales se conforman de la siguiente manera:

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR RANGOS DE HABITANTES	
	1 - 50 HABITANTES
	51 - 100 HABITANTES
	101 - 500 HABITANTES
	501 - 1,000 HABITANTES
	1,001 - 2,500 HABITANTES
	2,501 - 21,862 HABITANTES

TABLA 20.- Distribución de la población en rango de habitantes. Elaboración propia en base a Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 - E14A63 - E14A64 - E14A72 - E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014; Marco geoestadístico 2013 versión 6.0; - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI

Como se observa en el mapa de distribución de la población (A-DIS), la mayor concentración de habitantes que se tiene dentro del municipio son del rango de 1-50 habitantes, rango que se extiende en la parte central del municipio en localidades como El Rodeo, La Laguna, El jagüey, El guayabo, entre otros.

Mientras que en la parte sur se mantiene este rango en localidades tales como Las Bermejas, Tierra Caliente, Paracaceo; al suroeste en el Bejuco y el Cóbano; al sureste en localidades como Zicuirán, El Guayaban, Santa Ana, por mencionar algunos.

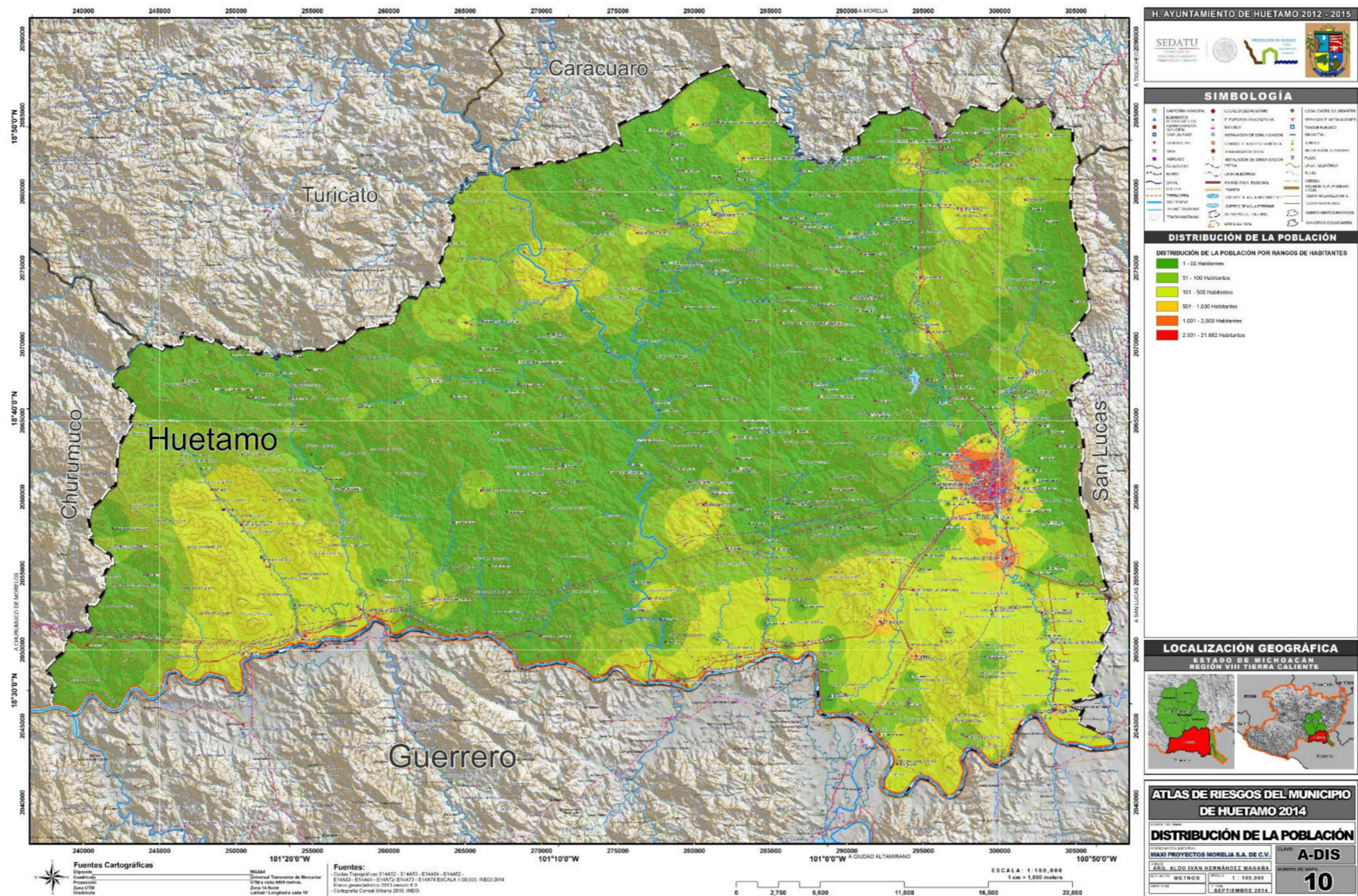
Las principales distribuciones del rango de 51-100 habitantes se distribuye en porciones pequeñas que se enmarcan solo al noroeste del municipio cerca de la colindancia con el municipio de Turicato; al suroeste cerca de la colindancia con el municipio del Churumuco y al noreste cerca de la colindancia con el municipio de Carácuaro.

En localidades como El Pinzán, Las Caramicuas, Buenavista Tres, La Estancia, San Miguel Montecillos, El Gusano de Santiago, Charácuaro, El Rosario, Quenchendio, El Ocuaro, Zanguirete, entre otros, tiene una distribución de 101-500 habitantes.

Habitantes de 501-1,000 se observan en localidades como San Jerónimo, Aterio de los Sánchez, Arroyo de los Juárez y Comburindio; mientras que en las localidades de Huetamo de Núñez y El Purechucho (El Brasil) se presenta este tipo de distribución solo en las afueras de su mancha urbana.

Estas últimas dos localidades también presentan una distribución de 1,001-2500 habitantes; El Purechucho (El Brasil) al centro de su mancha urbana, mientras que Huetamo de Núñez solo en las zonas que se localizan en las afueras y linderos de su mancha urbana.

Huetamo de Núñez es la única localidad que presenta una distribución de 2,501 – 21,862 habitantes, localidad que en la actualidad aun solo presenta un ámbito de tipo urbano.



Mapa 11.- Distribución de la Población, escala 1:100, 000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Densidad de la Población**

Dentro de la república mexicana existen 59 zonas metropolitanas, pero debido a la densidad de población y a su dinámica demográfica el municipio no es considerado como una zona metropolitana quedando fuera de las zonas metropolitanas.<sup>46</sup>

De acuerdo a Censos de Población del INEGI en dos décadas (1990-2010), los indicadores de densidad de población no superan el 2% de la población estatal.

La densidad de población municipal más alta que se ha registrado es de 22.43 Hab/km<sup>2</sup>, la cual fue en el año de 1995, y esta equivale al 1.19% con respecto al estado; y es en el año 2010 en donde se registra la más baja densidad municipal con 20.38 Hab/km<sup>2</sup>, la cual a nivel estatal corresponde al 0.96%.

Indicadores de Densidad de Huetamo con respecto al estado de Michoacán, (1990 – 2010)					
	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio (Hab/Km <sup>2</sup> )	No Disponible	22.43	21.99	20.04	20.38
% de población con respecto al estado	1.24	1.19	1.14	1.04	0.96

Tabla 21.- indicadores de densidad. Elaboración propia en base a INEGI. Censo de Población y Vivienda: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/xTFCFn], septiembre de 2014.



Gráfico 8.- Densidad de población con respecto al estado. Elaboración propia en base a INEGI. Censo de Población y Vivienda: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/xTFCFn], septiembre de 2014.

La densidad de población del municipio de Huetamo en 15 años se mantiene en un rango de 21.21 Hab. /Km<sup>2</sup>.

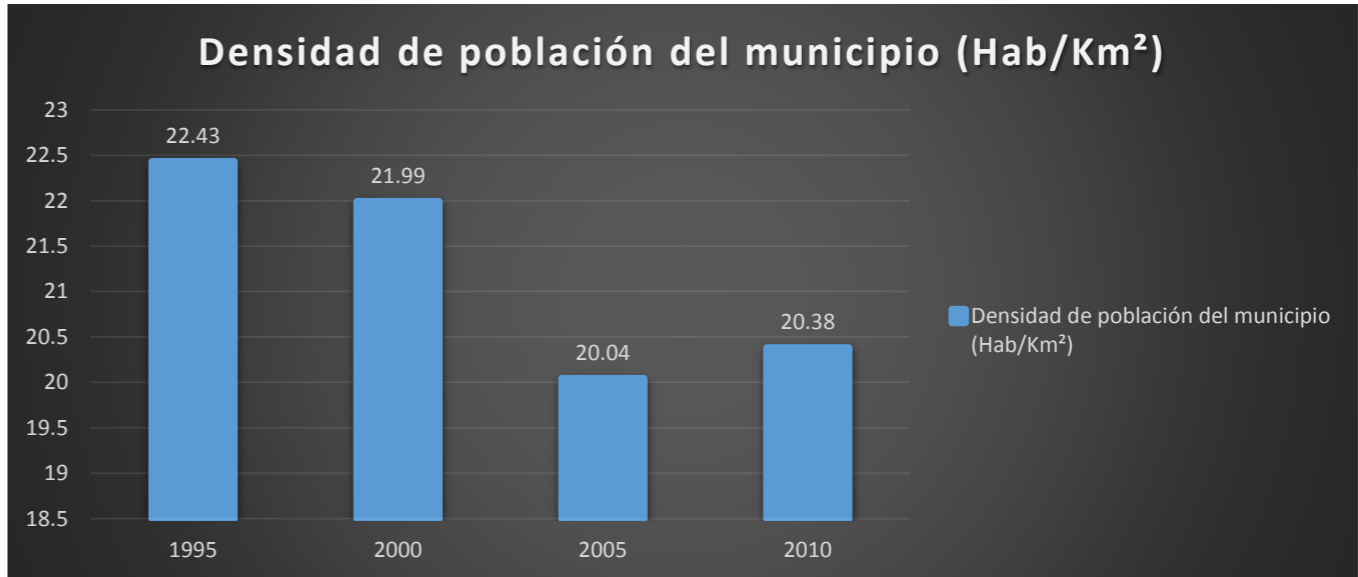


Gráfico 9.- Densidad por población del municipio. Elaboración Propia en base a Tabla 19, en base a SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Conteo de Población y Vivienda 1995, XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

La cabecera Municipal Huetamo de Núñez es carácter Urbano. Tiene una población de 21,864 habitantes en donde la población masculina es de 10,599 y la población femenina es de 11,265.

Sus viviendas totales son 7,409 de las cuales solo 5,714 viviendas particulares son habitadas.

La densidad de población neta es de 26.87 Hab/ha, mientras que la densidad bruta es de 20.33 Hab/ha. (Ver Tabla 22)

<sup>46</sup> INEGI, SEDESOL, CONAPO, INEGI, Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010, edición electrónica 2012, en [http://goo.gl/txG9NI], octubre 2014.

TIPO	SUPERFICIE HECTÁREAS	POBLACIÓN	DENSIDAD (Hab/ha)
Densidad Neta	813.55	21864	26.87
Densidad Bruta	1075.49	21864	20.33

TABLA 22.- Clasificación por tipo de Densidad en el municipio. Elaboración propia en base a Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 - E14A63 - E14A64 -E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014; SCINE 2010 VERSIÓN 6.0. 2013; Marco geoestadístico 2013 versión 6.0; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

Presenta 5 tipos diferentes de densidad neta por manzana:

DENSIDAD DE POBLACIÓN NETA POR MANZANA	
	0 - 10 Hab/Ha DENSIDAD MUY BAJA
	10.1 - 50 Hab/Ha DENSIDAD BAJA
	50.1 - 100 Hab/Ha DENSIDAD MEDIA
	100.1 – 200 Hab/Ha DENSIDAD ALTA
	200.1 o más Hab/Ha DENSIDAD MUY ALTA

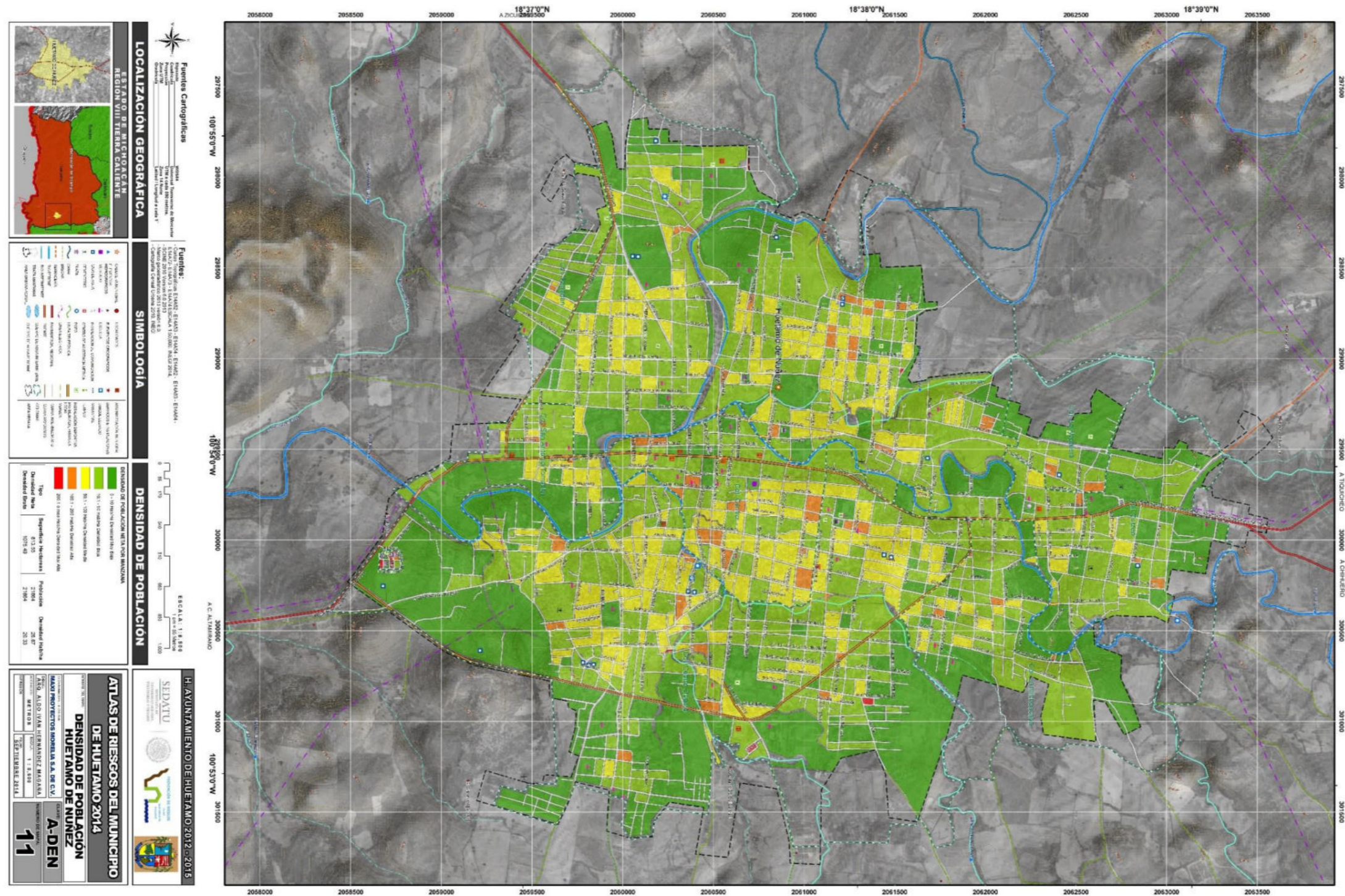
TABLA 23.- Densidad de población neta por manzana. Elaboración propia en base a Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 - E14A63 - E14A64 -E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014; SCINE 2010 VERSIÓN 6.0. 2013; Marco geoestadístico 2013 versión 6.0; Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

Las Densidades MUY BAJA y DENSIDAD BAJA son las de mayor presencia dentro de la mancha urbana ya que se localiza en los cuatro puntos cardinales y en la mayoría de las colonias.

Densidad MEDIA se ubica en 40 manzanas del suroeste, 43 manzanas del noroeste, 21 manzanas del noreste y 123 manzanas aproximadamente del sureste.

Densidad ALTA al suroeste de la mancha urbana en 7 manzanas, noroeste en 14 manzanas, 6 manzanas del noreste, 6 del sureste y dentro de la colonia centro se tiene en 12 manzanas.

Densidad MUY ALTA, solo se localiza en 4 manzanas; al sur en el pequeño fraccionamiento Almendras FOVISSTE; al sureste cerca de las calle Venustiano Carranza y la calle Lomas de los Gachupines; al este en el fraccionamiento los Sauces; y al noroeste sobre la calle Oaxaca, esquina con Doctor Herrejon (Ver Mapa # 11, A-DEN).



Mapa 12.- Densidad de Población de Huetamo de Núñez, escala 1:8, 000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Pirámide de Edades**

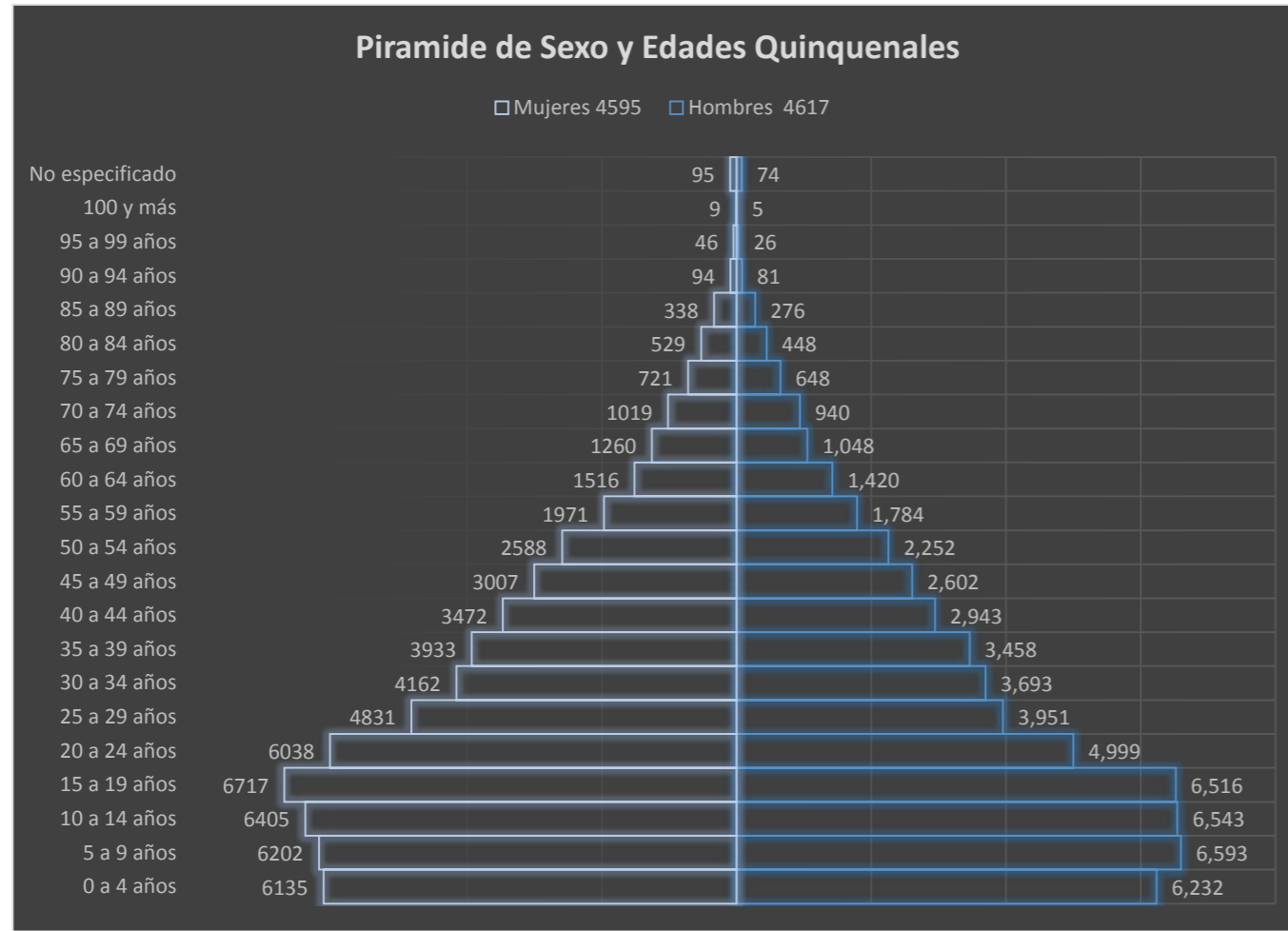


Gráfico 10.-Pirámide de sexo y edad quinquenal. Elaboración propia en base a NEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, SEDESOL, Catalogo de Localidades/Huetamo, edición electrónica en [http://goo.gl/bw7BwS], septiembre de 2014.

La mayor cantidad de habitantes en el municipio es en edades de 15 a 19 años con 4,660; 2,409 mujeres y 2,251 hombres.

Por lo que se puede decir que el municipio tiene una población joven, ya que la segunda cantidad de población en el municipio son niños de 14 a 4 años. Los adultos jóvenes de 20 a 34 y adultos mayores de 35 a 59 años ocupan la tercera categoría de habitantes presentes en el municipio, y finalmente en la última categoría se encuentran los habitantes de la tercera edad que son de los 60 años en adelante.

**Mortalidad**

El total de hijos fallecidos en mujeres mayores o iguales a 12 años fueron 5,800, cifra que representa el 10.72% de 54,094 nacimientos.<sup>47</sup>

Los demás grupos quinquenales de edad de las mujeres del municipio de Huetamo se describen en la siguiente tabla:

Grupos quinquenales de edad de la mujer	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
12-14 años	8	0	0.00
15-19 años	386	6	1.55
20-24 años	1,360	37	2.72
25-29 años	2,324	46	1.98
30-34 años	3,114	86	2.76
35-39 años	4,150	141	3.40
40-44 años	4,355	225	5.17
45-49 años	5,039	269	5.34
50-54 años	5,192	391	7.53
55-59 años	5,480	584	10.66
60-64 años	4,909	645	13.14
65-69 años	5,282	800	15.15
70-74 años	4,969	864	17.39
75-79 años	3,533	747	21.14
80-84 años	2,149	469	21.82
85 años y más	1,844	490	26.57

TABLA 24.- Mortalidad del municipio. Elaboración propia en base a NEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, SEDESOL, Catalogo de Localidades/Huetamo, edición electrónica en [http://goo.gl/bw7BwS], septiembre de 2014.

<sup>47</sup> INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/nxEHT3], septiembre de 2014.

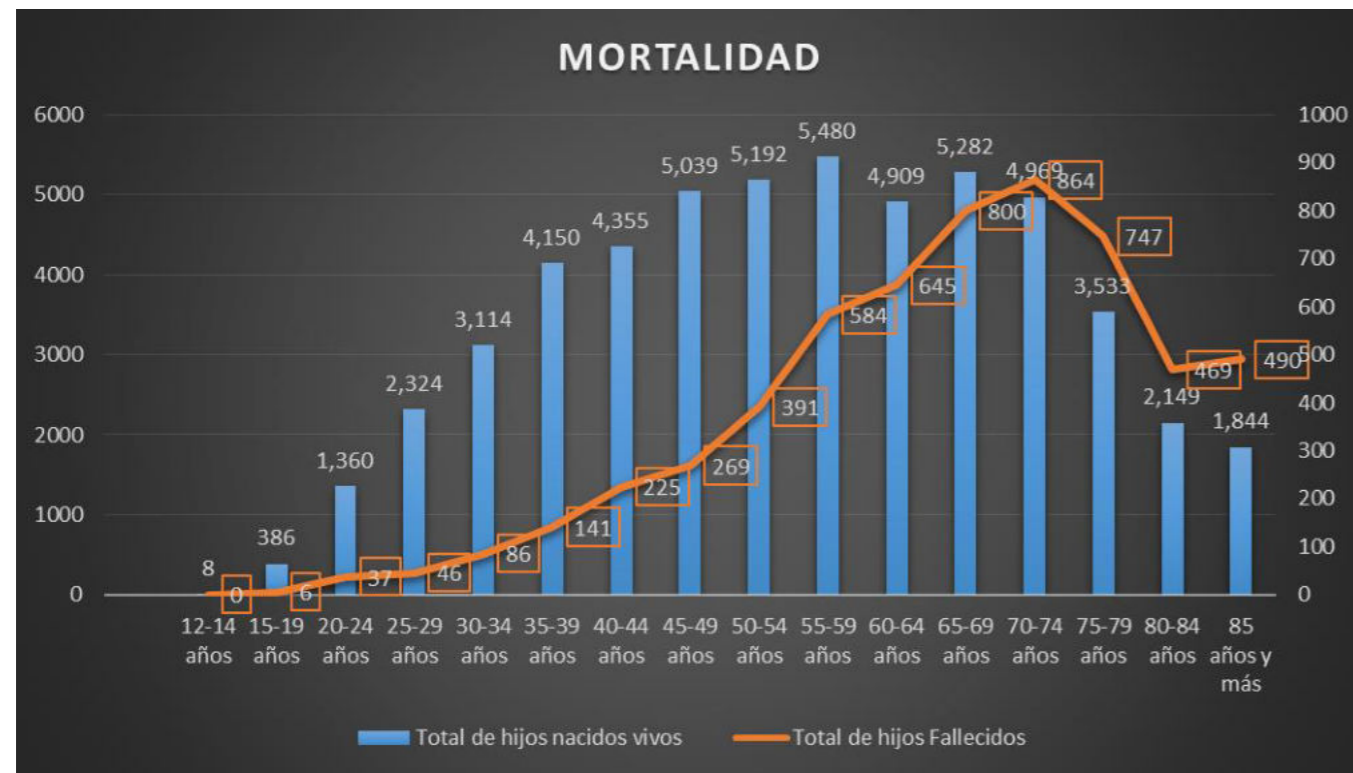


Gráfico 11.- Mortalidad del municipio. Elaboración propia en base a INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Básico, Mortalidad, edición 2011, en [http://goo.gl/nxEHT3], septiembre de 2014.

La tasa bruta de mortalidad dentro del municipio de Huetamo se considera de nivel moderado.

Debido a que el mayor número de defunciones se presenta en edades de 70-74 años, con un número de 864 defunciones, cifra que representa el 17.39% de los 54,094 nacimientos.

#### 4.2.- Características sociales (escolaridad, hacinamiento, población con discapacidad, marginación, pobreza, equipamiento)

##### Escolaridad

El grado de promedio de escolaridad en general es de 6.18, en donde las mujeres obtienen 6.15 y los hombres 6.21; cabe mencionar que el estudio se realiza en la población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo.<sup>48</sup>

<sup>48</sup> SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ESCOLARIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

<sup>49</sup> COVEG, Observatorio de vivienda de Guanajuato, Pág. 1, edición electrónica 2014, en [www.coveg.gob.mx], octubre 2014.

Porcentaje que representa de la Población de 15 años y más						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Sin Escolaridad	6,394	3,112	3,282	21.53%	21.70%	21.38%
Primaria completa	4,610	2,211	2,399	15.53%	15.42%	15.63%
Secundaria completa	5,263	2,540	2,723	17.72%	17.71%	17.74%

Tabla 25.- Porcentaje que representa la población de 15 años y más. Elaboración propia en base a SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ESCOLARIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	26	12	14
Náhuatl	19	11	8
Tlapaneco	8	3	5
Purépecha	5	3	2
Otomí	2	2	0
Mazateco	1	0	1
Huasteco	1	1	0

Tabla 26.- Lenguas indígenas habladas en el municipio. Elaboración en base a SNIM, INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ESCOLARIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

##### Hacinamiento

El hacinamiento habla de la carencia de espacios de la vivienda o desde otro punto, la sobreocupación de personas en la vivienda. Cuando existe hacinamiento es necesario ampliar el tamaño de la vivienda para que esta pueda cumplir con sus funciones principales: protección, habitabilidad y salubridad.<sup>49</sup>

En el Municipio de Huetamo predomina las viviendas de tipo casa habitación con 188,273 las cuales representan el 93.14% del total del número de viviendas habitadas.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

Total de Viviendas	Total de Viviendas Habitadas	Total de Viviendas Particulares	Viviendas Particulares Habitadas	Total de Viviendas Particulares Habitadas	Viviendas Particulares Deshabitadas	Viviendas Particulares de Uso Temporal	Ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas	Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares Habitadas	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas
34925	21213	33003	19291	21209	11556	2156	72704	3.77	1.14

Tabla 27.- Resumen de las viviendas totales habitadas, Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010, INEGI 2010 ITER de localidades.



Imagen 40 Tipos de vivienda en el municipio de Huetamo. Google images oct. 2014

Existen 57,459 viviendas que poseen 4 cuartos, las cuales representan el 29% del total de viviendas particulares habitadas, el 24% (48,032) poseen 5 cuartos, el 18.62% (37,426) 3 cuartos, el 10.91% (21,925) 6 cuartos, el 6.68% (13,433) 2 cuartos, el 4.95% (9,943) 7 cuartos, el 2.44% (4,902) 8 cuartos, el 1.74% (3,495) 1 cuarto, el 1.89% (3,803) 9 y más cuartos.

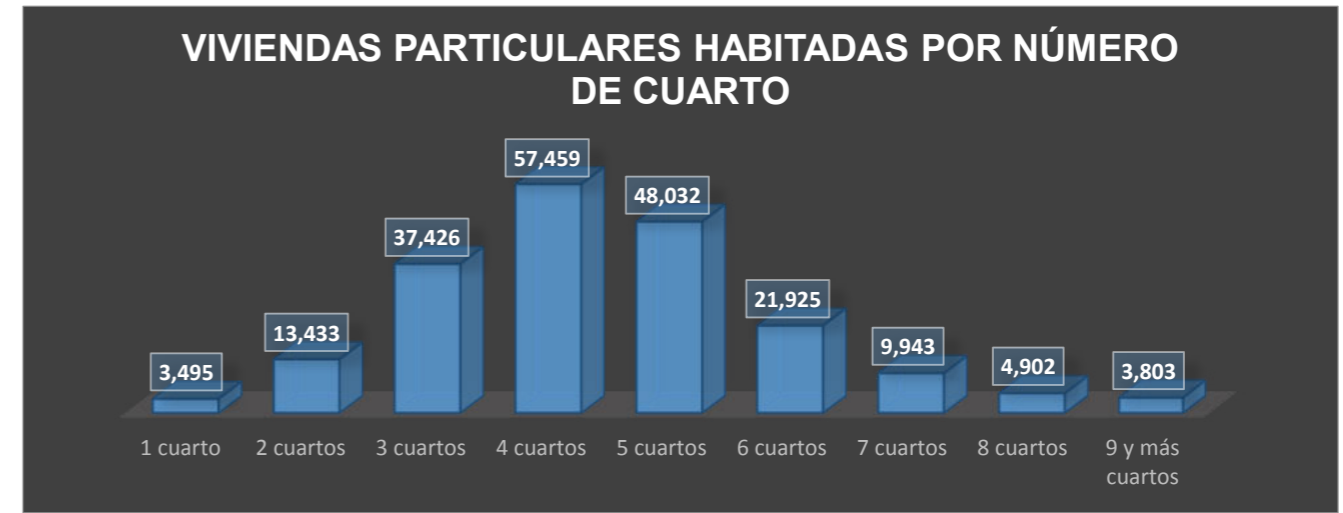
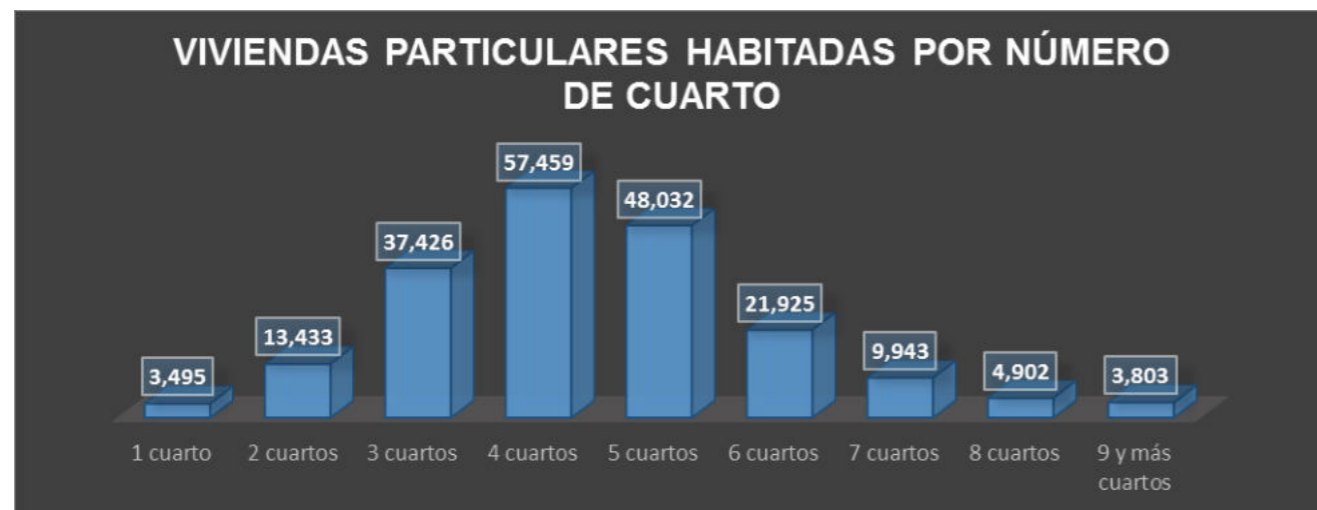


Gráfico 12.- Viviendas particulares habitadas por número de cuarto. Elaboración propia en base a SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

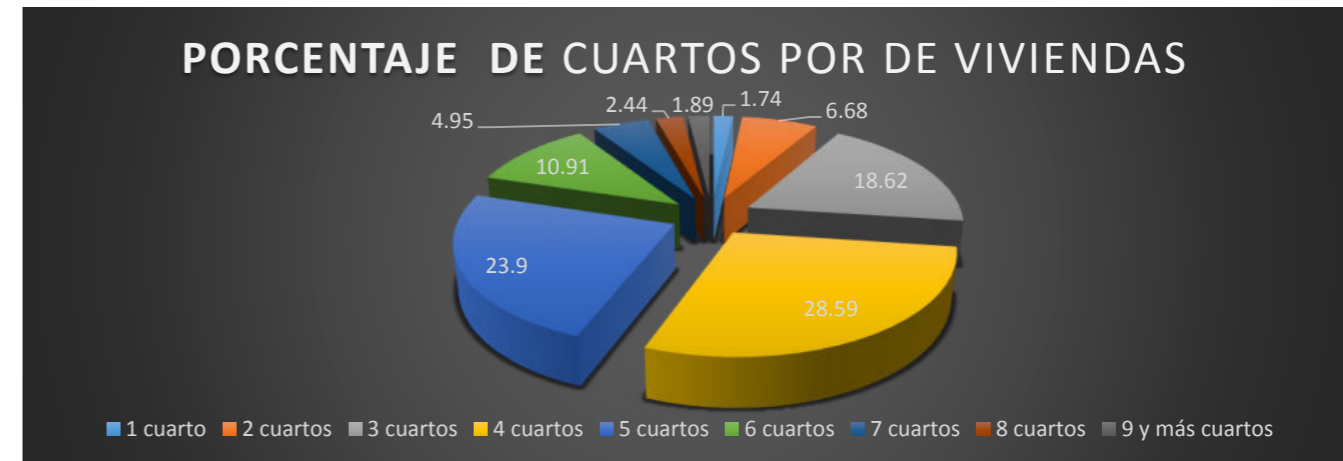


Gráfico 13.- Porcentaje de cuartos por viviendas. Elaboración propia en base a SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

Existe un predominio de las viviendas con 2 dormitorios, las cuales son 82,400 que representan el 41.00% y en segundo lugar las de 3 dormitorios, tal y como se muestra en la tabla 26.

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR NÚMERO DE DORMITORIOS, 2010		
Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorio	44,360	22.07
2 dormitorios	82,400	41
3 dormitorios	59,113	29.41
4 dormitorios	11,930	5.94
5 y más dormitorios	2,892	1.44

Tabla 28.- Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios. Elaboración propia en base a SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

Las viviendas ocupadas presentan un nivel de Hacinamiento de 25.25%, mientras que el 0.49% de las viviendas no presentan ni un servicio de drenaje o sanitario exclusivo.

Por lo que la distribución porcentual de las características que presentan las viviendas queda de la siguiente manera:

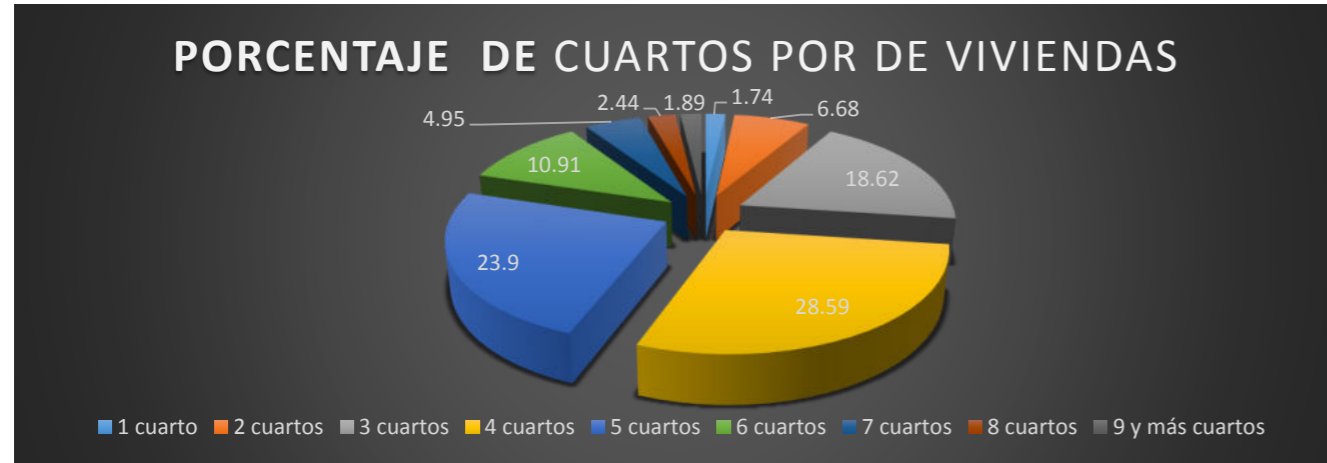


Gráfico 14.- Porcentaje de cuartos por vivienda. Fuente, SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

Características de la Vivienda

El total de viviendas habitadas incluyendo las particulares y colectivas son 11,110, pero el 99.96% de son de carácter particular, los demás tipos de vivienda se presentan en la tabla 1235 que a continuación se presenta:

VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE VIVIENDA		
TIPOS DE VIVIENDA	NÚMERO DE VIVIENDAS HABITADAS	PORCENTAJE
Total viviendas habitadas	11,110	100
Vivienda particular	11,106	99.96
Casa	10,906	98.16
Departamento en edificio	3	0.03
Vivienda o cuarto en vecindad	31	0.28
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	4	0.04
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	3	0.03
No especificado	158	1.42
Vivienda colectiva	4	0.04

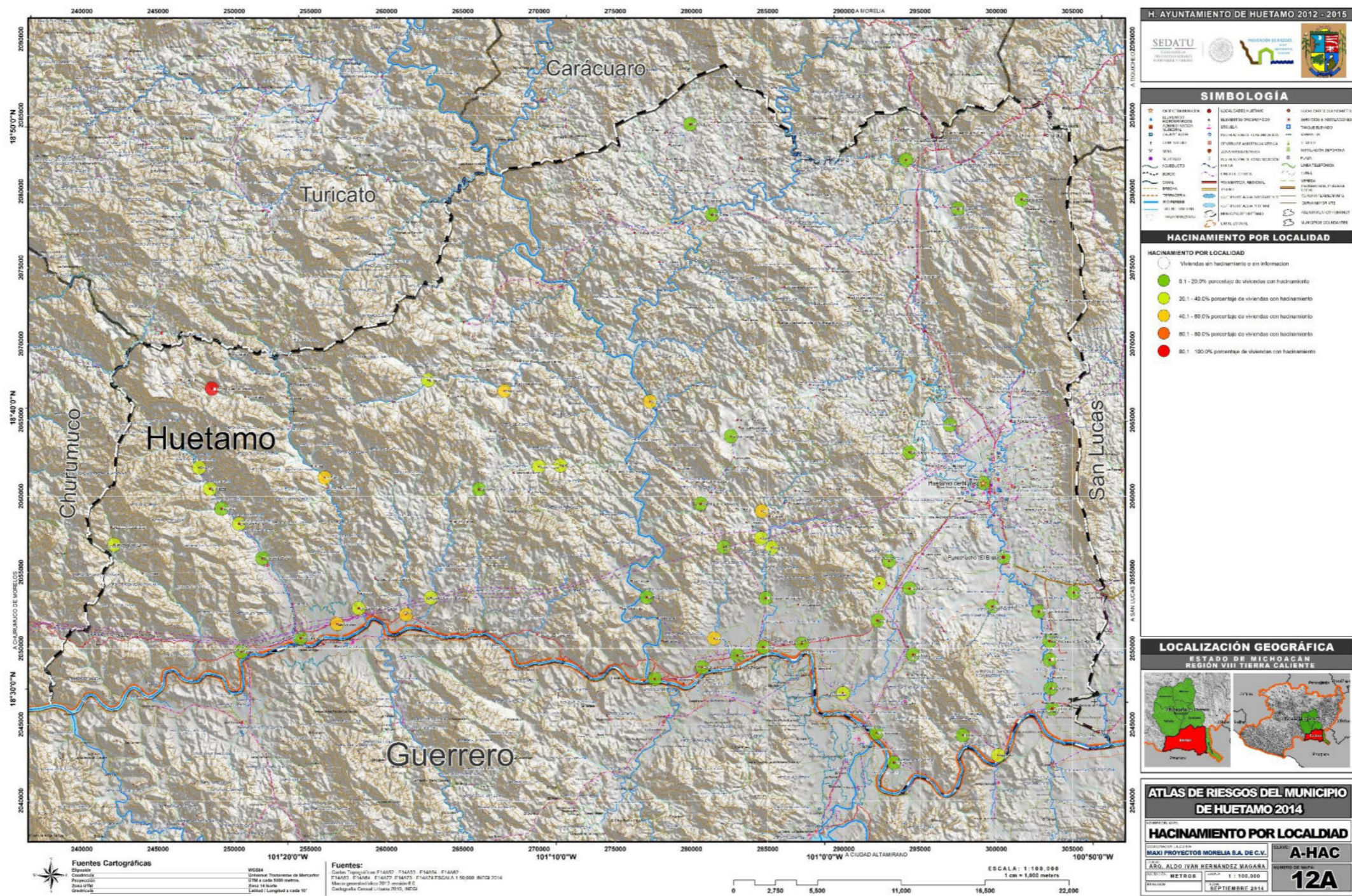
Tabla 29.- Viviendas habitadas por tipo de vivienda. Elaboración en base a SNIM, INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ESCOLARIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR CARACTERÍSTICAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, 2010		
Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
TIPO DE PISO		
Piso de tierra	2,381	21.58
Piso de cemento o firme	7,400	67.07
Piso de madera, mosaico u otro material	1,204	10.91
Piso de material no especificado	48	0.44
TIPO DE TECHO		
Techo de material de desecho o lámina de cartón	206	1.88
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	2,743	24.98
Techo de teja o terrado con viguería	4,245	38.65
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	3,788	34.49
Techo de material no especificado	0	0
TIPO DE PARED		
Pared de material de desecho o lámina de cartón	40	0.36
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	20	0.18
Pared de madera o adobe	4,193	38.18
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	6,729	61.27
Pared de material no especificado	0	0

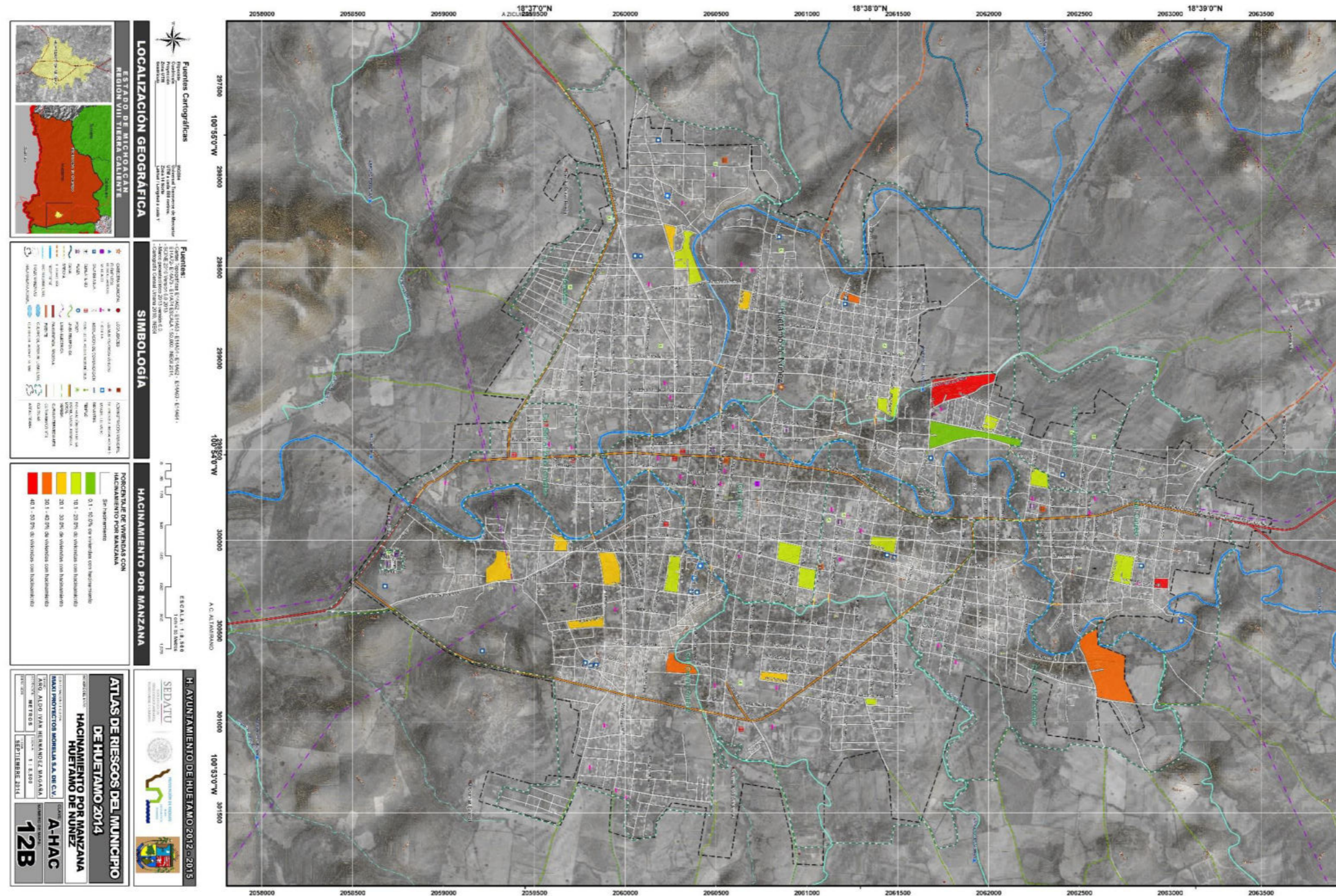
Tabla 30.- Viviendas particulares habitadas por características. Elaboración en base a SNIM, INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, ESCOLARIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

De acuerdo a la información anterior, se elaboran los mapas de Hacinamiento a escala municipal y Huetamo de Núñez, en los cuales se maneja la información en un mapa con su simbología, haciendo ver las características del municipio y la localidad. A nivel municipal el hacinamiento se elabora por localidad y a nivel Huetamo de Núñez por manzana.

(VER MAPAS DE HACINAMIENTO, A-HAC, 12A Y 12B)



Mapa 13 Hacinaamiento de la Población a nivel municipal, escala 1:100,000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.



Mapa 14 Hacinaamiento de la Población a nivel Huetamo de Núñez, escala 1:8,500. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geostatístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Discapacidad**

Las principales discapacidades por limitación que se tienen dentro del municipio son 7 tipos distintos:

1. Limitación para caminar
2. Limitación para ver
3. Limitación para hablar
4. Limitación para escuchar
5. Limitación para vestirse, bañarse o comer
6. Limitación para poner atención o aprender cosas sencillas.
7. Limitación mental

La población total dentro del municipio es de 41,937 habitantes, de los cuales solo el 6.98% (2,926 Hab.) de la población presentan uno o más tipos de discapacidad.

CONDICIÓN DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD											
GÉNERO	POBLACIÓN TOTAL	SIN LIMITACIÓN	CAMINAR O MOVEVERSE	TIPOS DE LIMITACIÓN							NO ESPECIFICADO
				VER	ESCUCHAR	HABLAR O COMUNICARSE	ATENDER EL CUIDADO PERSONAL	PONER ATENCIÓN O APRENDER	MENTAL		
Hombres	20,531	18,701	1,506	936	390	212	170	90	83	142	324
Mujeres	21,406	19,636	1,420	983	350	102	87	55	43	103	350
<b>Total</b>	<b>41,937</b>	<b>38,337</b>	<b>2,926</b>	<b>1,919</b>	<b>740</b>	<b>314</b>	<b>257</b>	<b>145</b>	<b>126</b>	<b>245</b>	<b>674</b>

Tabla 31.- Condición de limitación en la actividad. Elaboración en base a SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, DISCAPACIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

En la población masculina las tres limitaciones con mayor presencia son: Caminar o moverse con el 40% de la población, Ver con 17% y Escuchar con 9%, mientras que algunas no especificadas se presentan un 14% de la población.

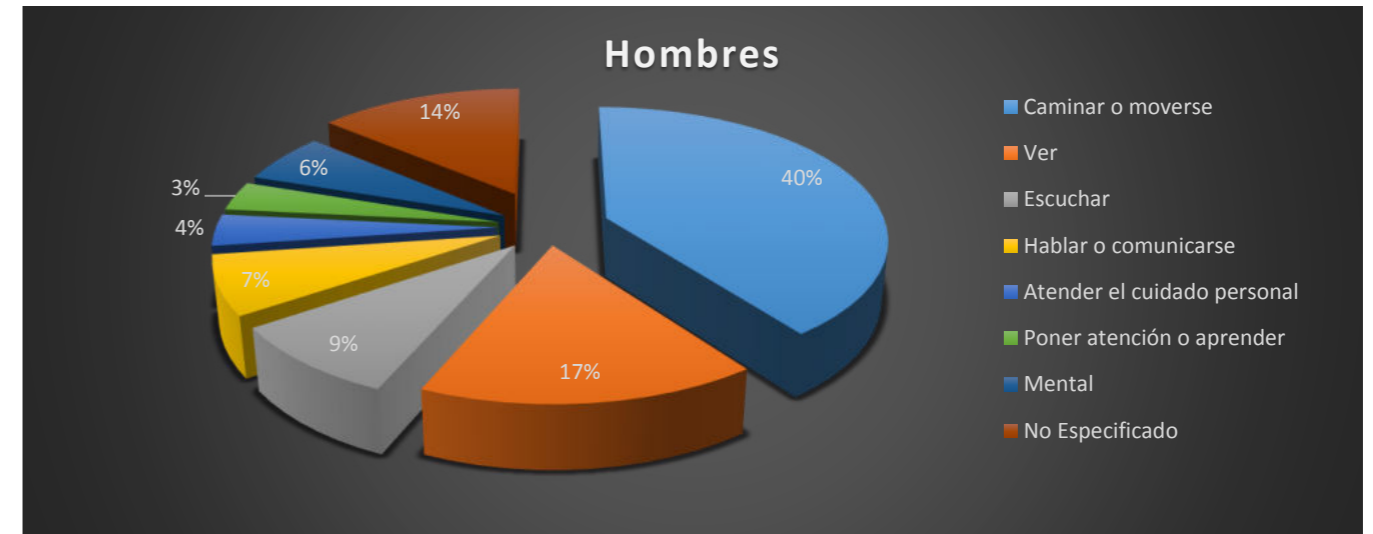


Gráfico 15.- Discapacidad por hombres. Elaboración propia en base a datos de SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, DISCAPACIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

En la población femenina la limitación de Caminar o Moverse se presenta en un 56%, la limitación para ver en un 20% y con un 6% existen dos tipos de limitación, la limitación Mental y la limitación para escuchar.

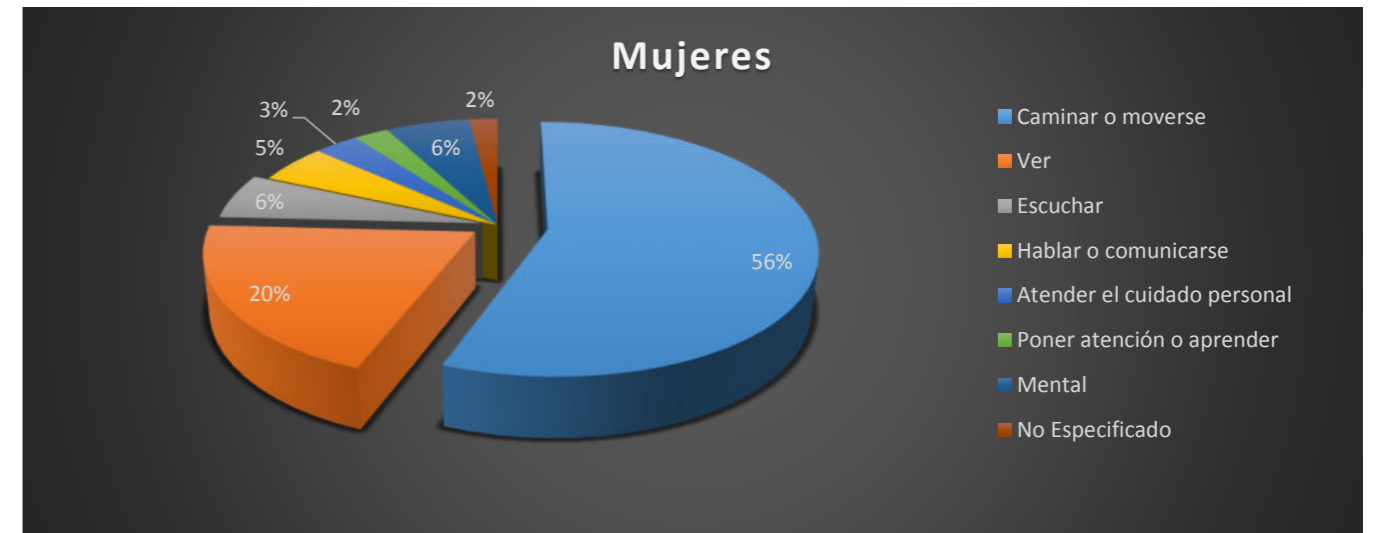


Gráfico 16.- Discapacidad por mujeres. Elaboración propia en base a datos de SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, DISCAPACIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

El porcentaje total de ambos géneros continua presentando a la limitación de caminar o moverse con un porcentaje mayor al de las otras 6 con un 43%, mientras que la segunda con mayor presencia es la limitación de ver con un 17% y en tercer lugar se presenta la limitación de escuchar. Existe un 15% de limitaciones no especificado.

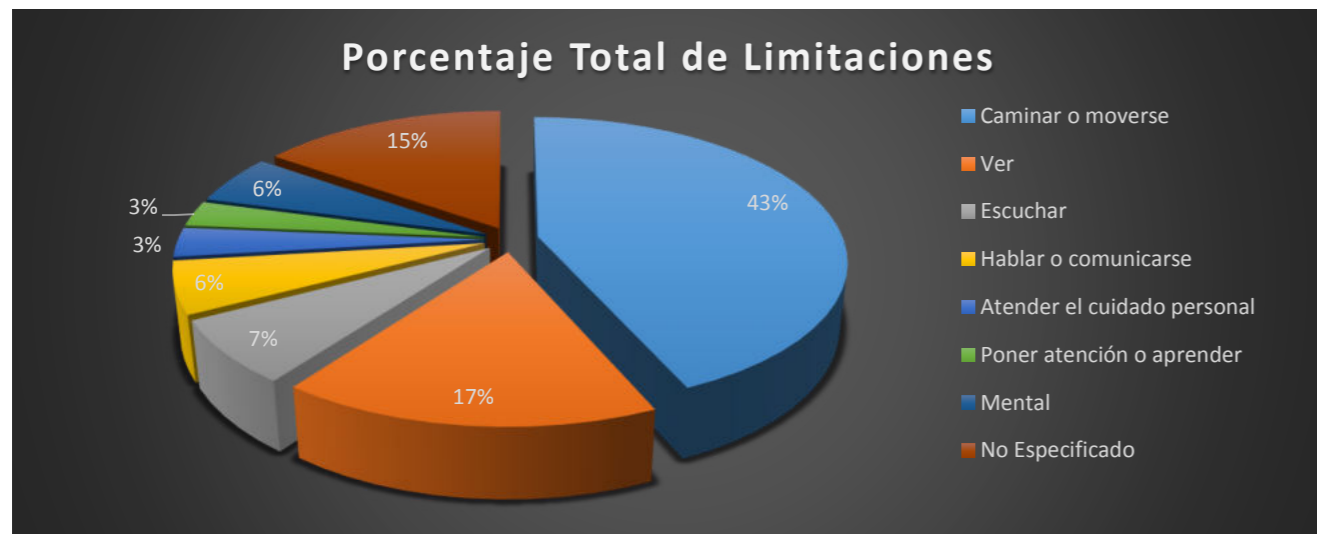


Gráfico 17.- Porcentaje total de limitaciones. Elaboración propia en base a datos de SNIM, en base a datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, DISCAPACIDAD, edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/], septiembre de 2014.

La población con discapacidad se distribuye dentro del municipio en 6 rangos diferentes, los cuales se clasifican de acuerdo al número de habitantes discapacitados:

1. 0-5 Habitantes Discapacitados
2. 6-10 Habitantes Discapacitados
3. 11-100 Habitantes Discapacitados
4. 101-500 Habitantes Discapacitados
5. 501-1,000 Habitantes Discapacitados
6. 1,001-2,926 Habitantes Discapacitados

El rango predominante se presenta de 0 a 5 habitantes discapacitados. Este rango se distribuye en todo el territorio municipal, tal y como se muestra en el Mapa 13, A-DIS.

Se presenta en la región oeste, suroeste y noreste en localidades como San Pablo, El Timbal, Coróndiro, La Fragua, Palo Seco, Iramuco, Las Caramicuas, El Cóbano, entre otros.

Dentro de esta región también se localizan localidades que presentan más de dos tipos de limitaciones, por ejemplo la localidad de El Pinzán, la cual presenta dos limitaciones, la limitación para caminar o moverse y la limitación para ver, usando lentes; localidades como La Quetzería, San Jerónimo y La Estimucha presentan este mismo caso.

En la región central, sur y norte del municipio se tiene la presencia en localidades como EL Rodeo, Tierra Caliente, Santa Gertrudis, Cacamicua, Paracaceo, Las Curucatas, Junta de Zinganguio, El Pinzal, La Parota, Cuaro, El Camez, Uruétaro, El Anono, Los Hornitos, entre otras.

Dentro de esta misma región localidades como Las Ceibas, Las Anonas, El Zipiarte de los Ayllón, El Gusano de Santiago, presentan más de dos tipos distintos de limitaciones.

En la región este, noreste y sureste en localidades como EL Guayaban, Santa Rosa, Los Otates, El Chamizal, El Guayacán, EL Zapotito, La Florida, La Parota Quemada, La Laja, El Aguacate, entre otras.

En la región Norte en localidades como Las Ceibas, Las Anonas, Ojo De Agua de Uro, Santa María y Baztán del Cobre, presentan más de 2 y hasta 4 diferentes tipos de limitaciones, por lo cual se presentan 2 rangos de discapacitados, uno de 6 a 10 habitantes discapacitados y el otro

de 11 a 100 habitantes discapacitados. Otras localidades con este mismo tipo de particularidad se presentan en las regiones:

Sur en localidades como Colonia J. David Tellitud (Santa Rita), Coenandio, Capeo, EL Gusano de Santiago, Comburindio, Arroyo de los Juárez, Los Hornos (La Cacamicua) y otras.

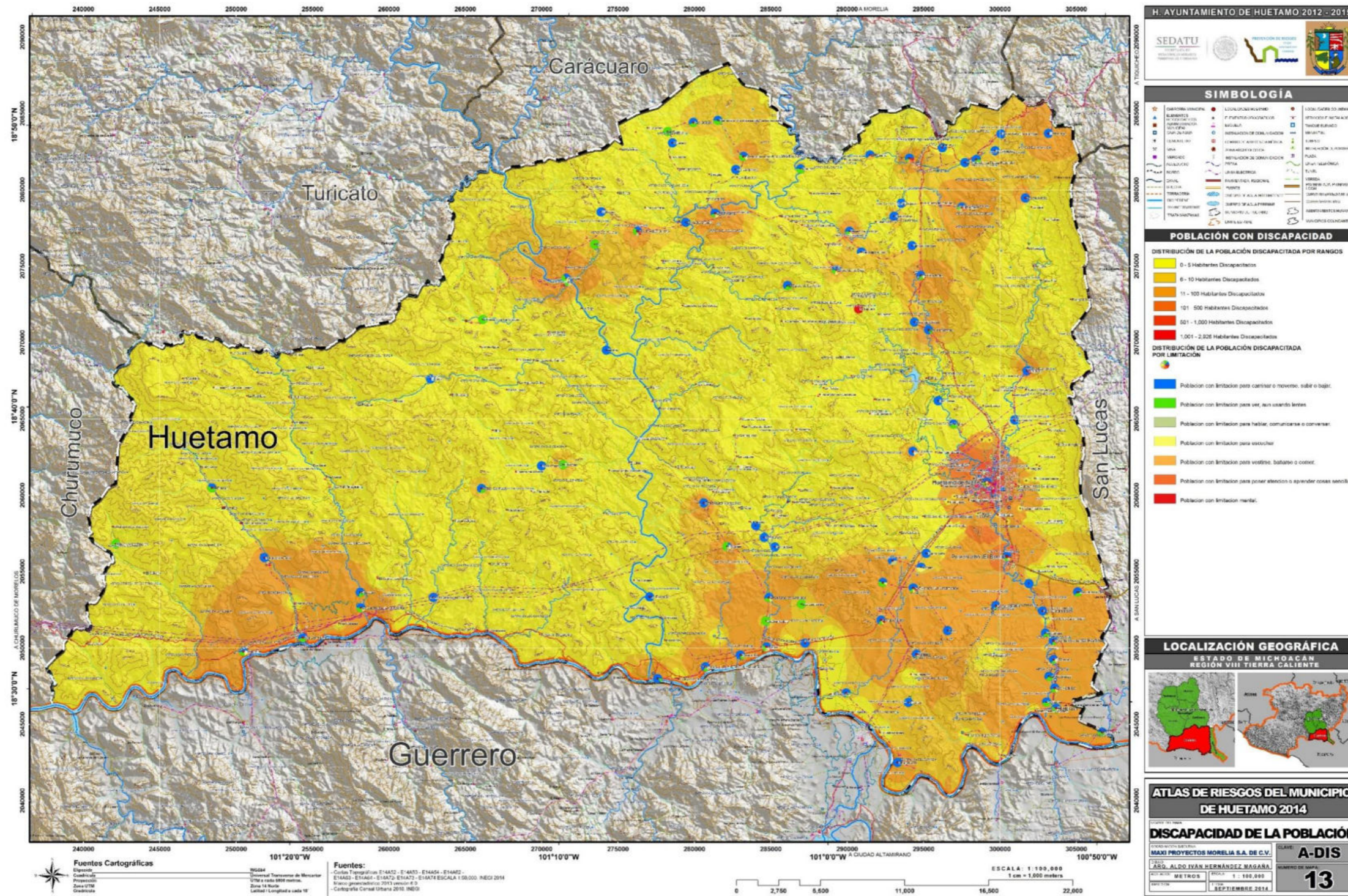
Sureste en localidades como Acopeo, El Rosarito, Los Hornitos, La Cuchilla, La Magueyera, entre otras.

Este en localidades como Chihuero, La Tiringucha, Arroyo el Zapote; y al noreste en las localidades de El Potrero, Quenchendio, El Naranjo, EL Ocuaro, Arroyo el Terrero, entre otras.

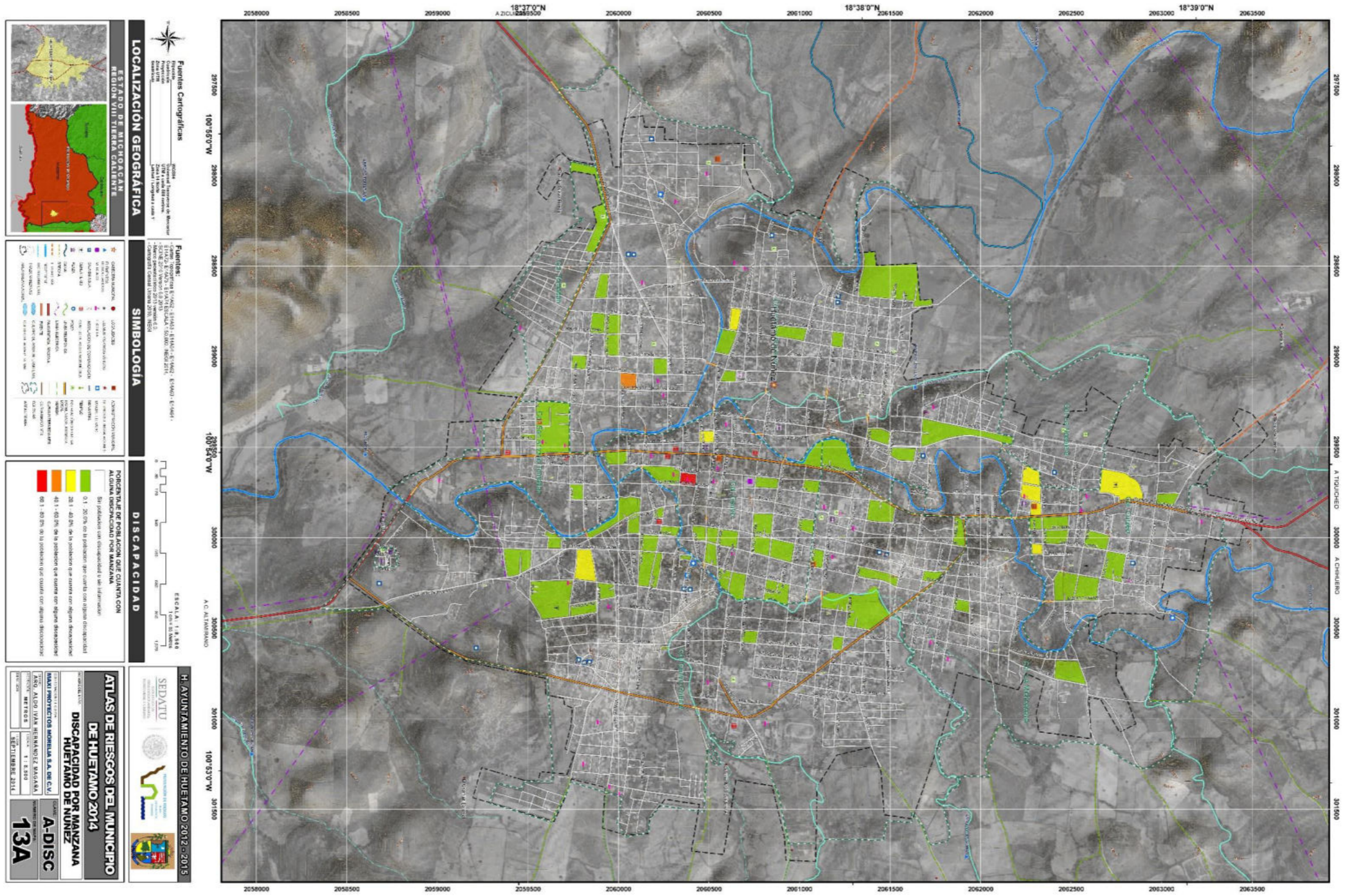
La localidad con los rangos más elevados por distribución de discapacidad es la cabecera municipal Huetamo de Núñez, en donde se presentan rangos de 501 a 1,000 y 1,001 a 2,926 habitantes discapacitados.

En dicha localidad también se puede apreciar que es la única en donde se presentan los 7 casos distintos de limitación: Limitación para caminar, ver, hablar, escuchar, vestirse, bañarse o comer, para poner atención o aprender cosas sencillas e imitación mental.

(Ver Mapa 13 y 13A, A-DIS)



Mapa 15.- Discapacidad de la Población, escala 1:100,000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E-14A52 - E-14A53 - E-14A54 - E-14A62 -E-14A63 - E-14A64 - E-14A72- E-14A73 - E-14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.



Mapa 16. Discapacidad de la Población a nivel Huetamo de Núñez por manzana, escala 1:8,500. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradícula Latitud / Longitud a cada 10'. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Marginación**

De acuerdo a los indicadores de marginación 2010 de la CONAPO, el municipio de Huetamo presenta un índice de marginación de 0.41251, y un grado de marginación alto. El lugar que ocupa es el 17 a nivel estatal y a nivel nacional es el 834.<sup>51</sup>

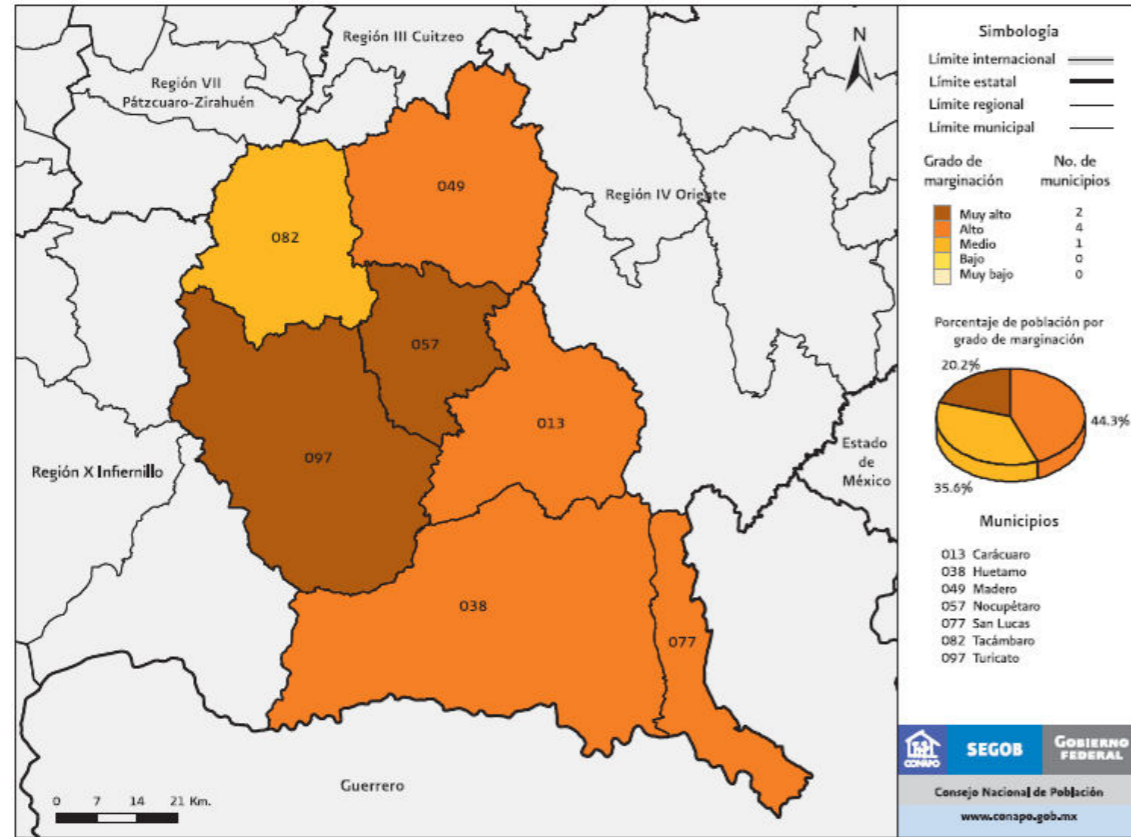


Imagen 41.- Región VIII Tierra Caliente, a la cual pertenece el municipio de Huetamo, con un grado de marginación alto, de acuerdo a clasificación de CONAPO, Pág. 179, en línea en [http://goo.gl/as3Ka4], octubre 2014.

La población analfabeta de 15 años o más es del 18.96%, mientras que el 40% de 15 años o más no tienen la primaria completa, su población económicamente activa ocupada (con ingresos de 2 salarios mínimos) es del 54.96%.

La población económicamente activa ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos ocupa solo el 29.90% mientras que solo el 11.48 % de la población de 15 años o más aun no completa la primaria.

Solo el 8.73% de la población se ubica en localidades con menos de 5,000 habitantes y la población analfabeta de 15 años en adelante ocupa el 2.59% de la población.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, edición electrónica en [http://goo.gl/jNOQX2], octubre 2014.

Nota: el grupo 1080 municipios de las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), conformado por 849 de marginación alta o muy alta (CONAPO, 2011); 211 con 25% o más de población en pobreza extrema (CONEVAL, 2011) y 20 con rezago social alto (CONEVAL, 2011).

	NACIONAL		ESTATAL		GRUPO 1080		MUNICIPAL	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010	2005	2010
% Población de 15 años o más analfabeta	8.37	6.93	12.58	10.25	24.31	20.53	23.43	18.96
% Población de 15 años o más sin primaria completa	23.1	19.93	33.48	29.19	47.78	41.53	42.56	40.05
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	5.34	3.57	5.66	3.81	17.12	11.83	15.62	8.87
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.49	1.77	2.11	1.7	9.78	6.86	6.28	2.91
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.14	8.63	9.97	8.06	33.48	28.79	50.61	53.45
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	40.64	36.53	40.01	36.17	61.13	54.64	48.13	44.74
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.48	6.58	15.67	10.98	41.2	19.75	29.49	21.79
% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	28.99	28.85	40.51	40.58	81.11	79.76	48.35	47.86
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	45.3	38.66	55.79	43.69	75.77	72.6	50.76	54.96

Tabla 32.- Grado de marginación e índice de desarrollo humano, fuente: Cédula de información municipal (SCIM), edición electrónica, en [http://goo.gl/Ot6ods], octubre de 2014.

Número de localidades por tamaño, según grado de marginación 2010							
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Sin grado	Total
	No. locs.	No. locs.	No. locs.	No. locs.	No. locs.	No. locs.	No. locs.
Menos de 100	54	66			1	116	237
100 a 499	2	39					41
500 a 1,499		7					7
1,500 a 2,499		1					1
10,000 y más		1					1

Tabla 33.- Número de localidades por tamaño. Elaboración propia en base a Microrregiones Cédula de Información Municipal, SEDESOL, CONAPO (2012). Índice de marginación por localidad 2010, edición electrónica en [http://goo.gl/Ot6ods], septiembre de 2014

De acuerdo a las PNUD de México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), el municipio de Huetamo presenta las siguientes características:<sup>53</sup>

Índice de Desarrollo Humano		
	2000	2005
Índice de Desarrollo Humano:	0.7067	0.76
Índice de educación	0.713	0.7203
Tasa de asistencia escolar	62.34	63.07

<sup>52</sup> Ídem

<sup>53</sup> PNUD, edición electrónica 2014, en [http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home.html], octubre de 2014.

Índice de Desarrollo Humano		
	2000	2005
Tasa de alfabetización de adultos	75.79	76.51
Índice de salud	0.7631	0.8383
Tasa de mortalidad infantil	30.56	21.81
Índice de ingreso	0.6441	0.7215
Ingreso per cápita anual (dólares ppc)	4,742	7,540
Lugar que ocupa:	1,099	1,269

Tabla 34.- Índice de Desarrollo humano. Elaboración en base a la Cédula de información municipal (SCIM), edición electrónica, en [http://goo.gl/Ot6ods], octubre de 2014.

De acuerdo a indicadores de la CONAPO 2010 se presenta en dos grados:

1. Grado de Marginación Alto el cual es de -0.72017 a 0.71231
2. Grado de Marginación Muy Alto de 0.71231 a 3. 09201

Los estratos del índice de marginación CONAPO 2010, se agrupan de la siguiente manera:

GRADO DE MARGINACION	LIMITE DE INDICE DE MARGINACIÓN	
	INFERIOR	SUPERIOR
Muy Bajo	-1.83197	-1.32309
Bajo	-1.32309	-1.0687
Medio	-1.0687	-0.81425
Alto	-0.81425	0.71231
Muy Alto	0.71231	8.34515

TABLA 35.- Grado de marginación. Elaboración propia en base a CONAPO (2006). Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010., edición electrónica en [http://goo.gl/QoGjgH], septiembre de 2014.

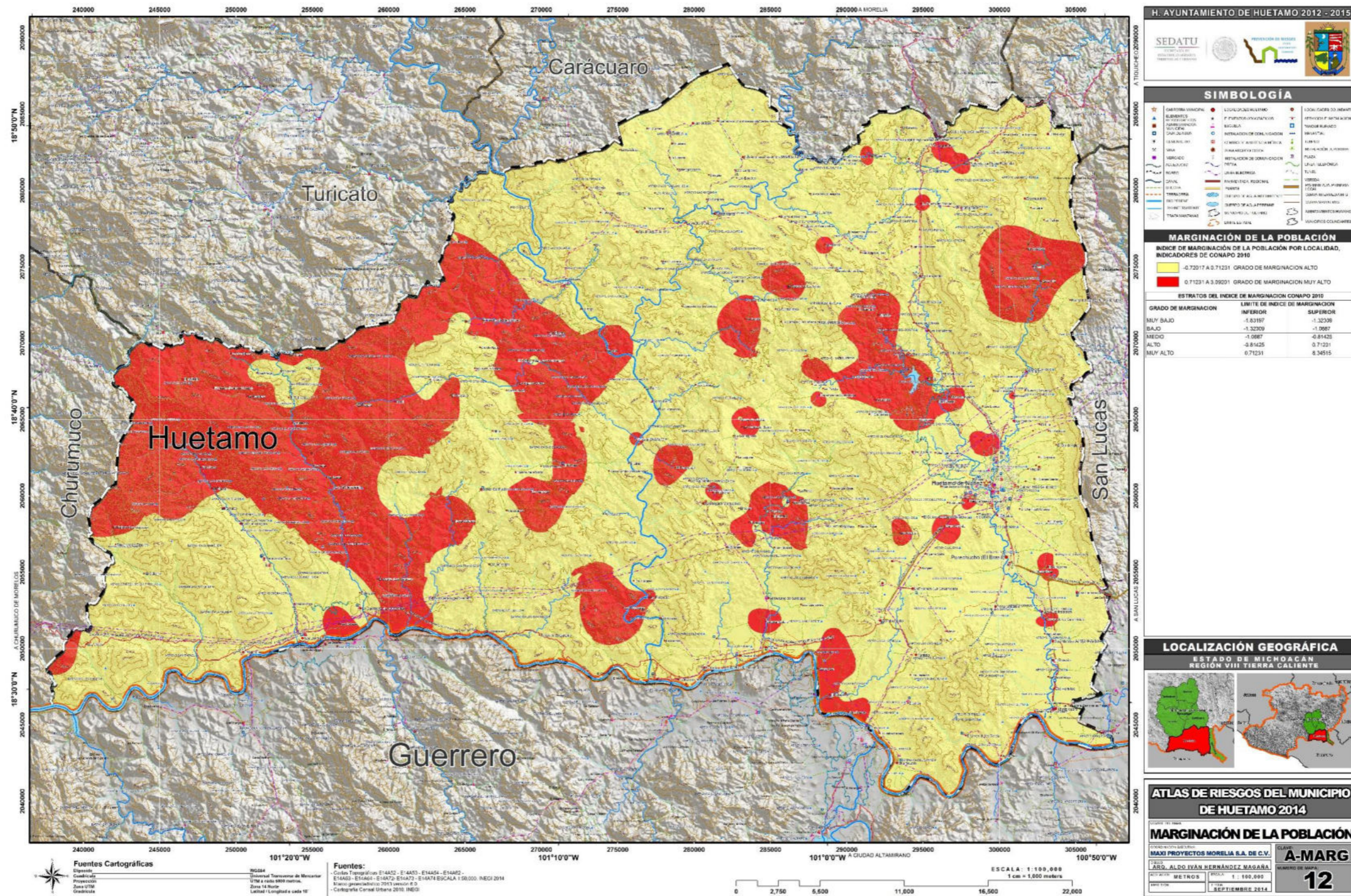
Grado de Marginación Muy Alto se localiza por mencionar algunas localidades en:

El noroeste en localidades como La Rodillera, Brasil, Palo Seco, el Pinzán, La Garita, el Guayabo y Tecario; al suroeste en localidades como Estimucha, las Galareas, la Garita.

Al sureste en localidades como la Estancia, Santa Ana, el Guayabal, los Cuachalalates, Llano Grande, la Papaya, el Jagüey, los Otates, el Guayacán

En el noroeste en localidades como la Florida, San Rafael, el Zipline, Aparando, el Aguacate, Agua Fría y el Reparito.

Ver Mapa 12 A-M



Mapa 17.- Marginación de la población, escala 1:100, 000. Elaboración propia en base a: 1).-Fuentes Cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros., Zona UTM Zona 14 Norte, Gradrícula Latitud / Longitud a cada 10´. 2).- Fuentes: Cartas Topográficas E14A52 - E14A53 - E14A54 - E14A62 -E14A63 - E14A64 - E14A72- E14A73 - E14A74 ESCALA 1:50,000. INEGI 2014, - Marco geoestadístico 2013 versión 6.0., - Cartografía Censal Urbana 2010, INEGI.

**Pobreza**

Da cuerdo a CONEVAL existen 10,343 personas vulnerables por carencias sociales, las cuales son alrededor de 2.6.

La población no pobre y no vulnerable solo se presenta en 1,367 personas las cuales representan solo el 3.7% de los indicadores de pobreza.

Las personas vulnerables por ingreso solo presentan el 1.3% de los indicadores, pero los pobres moderados tienen un 38.1% y 3.0 de carencias.

Los pobres extremos solo presentan el 29.2% pero son las personas con mayor número de carencias con un 4.2.<sup>54</sup>

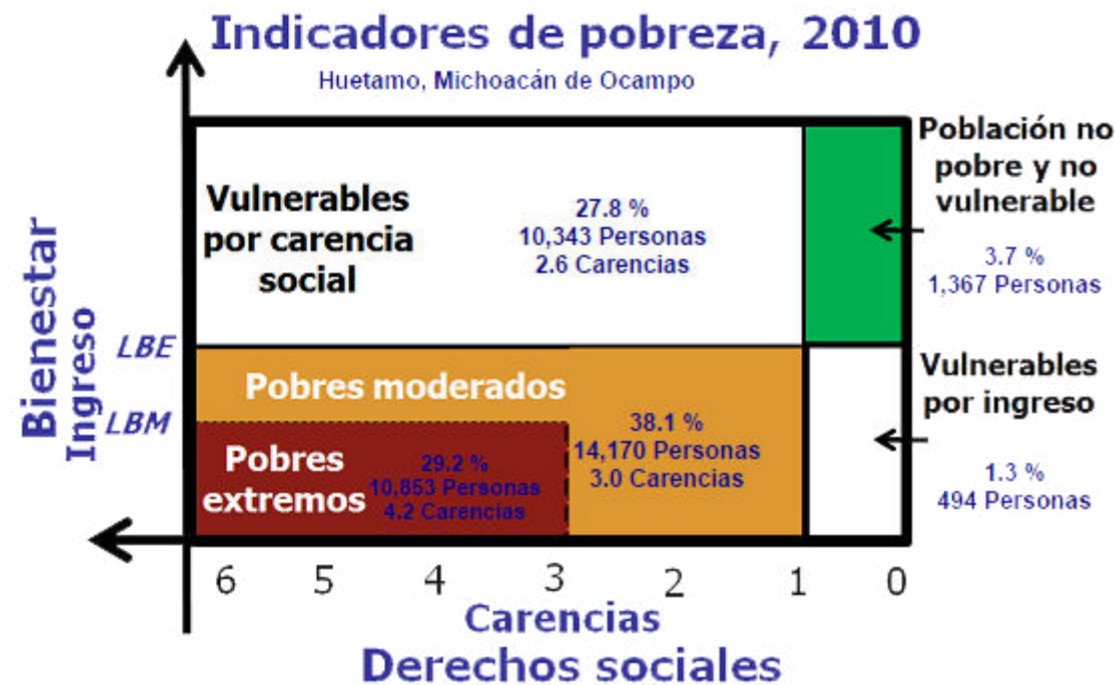


Imagen 42.- Gráfica de CONEVAL, en donde se muestran los indicadores de pobreza 2010, del Municipio de Huetamo, fuente: Consulta la información de tu municipio o delegación Pobreza municipal 2010, CONEVAL, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/twKKQy], septiembre de 2014.

El porcentaje de población, número de personas, promedio de carencias sociales y los indicadores de pobreza 2010 del municipio de Huetamo, se resumen en la tabla 31.

HUETAMO MICHOACÁN DE OCAMPO, MEDICIÓN DE LA POBREZA 2010.			
INDICADORES	PORCENTAJE	NÚMERO DE PERSONAS	NÚMERO PROMEDIO DE CARENCIAS
<i>Pobreza</i>			
Población en situación de pobreza	67.2	25,023	3.6
Población en situación de pobreza moderada	38.1	14,170	3
Población en situación de pobreza extrema	29.2	10,853	4.2
Población vulnerable por carencias sociales	27.8	10,343	2.6
Población vulnerable por ingresos	1.3	494	0
Población no pobre y no vulnerable	3.7	1,367	0
<i>Privación social</i>			
Población con al menos una carencia social	95	35,366	3.3
Población con al menos tres carencias sociales	67.4	25,108	4
<i>Indicadores de carencia social</i>			
Rezago educativo	33.1	12,315	4.1
Acceso a los servicios de salud	57.4	21,369	3.9
Acceso a la seguridad social	76.2	28,363	3.7
Calidad y espacios de la vivienda	37.6	14,011	4.4
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	78.7	29,302	3.5
Acceso a la alimentación	30.2	11,240	4.6
<i>Bienestar económico</i>			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	34.8	12,961	3.8
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	68.5	25,517	3.5

TABLA 36.- Medición de la pobreza en el municipio de Huetamo. Elaboración propia en basa a CONEVAL, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/twKKQy], septiembre de 2014.

<sup>54</sup> Consulta la información de tu municipio o delegación Pobreza municipal 2010, CONEVAL, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/twKKQy], septiembre de 2014.

**Equipamiento**

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del H. Ayuntamiento es:<sup>55</sup>

Servicios Públicos	Porcentaje
Agua potable	80%.
Drenaje	60%.
Electrificación	70%.
Pavimentación	50%.
Alumbrado Público	60%.
Recolección de Basura	40%.
Mercado	50%.
Rastro	70%.
Panteón	80%.
Cloración del Agua	60%.
Seguridad Pública	60%.
Parques y Jardines	50%.
Edificios Públicos	50%.

Tabla 37.- Equipamiento de los servicios públicos en el municipio. Elaboración propia en base a el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán, H. Ayuntamiento de Huetamo, edición electrónica Tomo CLIV, Pág.9, en [http://goo.gl/ChyoPE], septiembre de 2014.

**EDUCACIÓN**

De acuerdo al Sistema Nacional de Información de Escuelas de la SEP, dentro del Municipio de Huetamo existen 5 tipos de servicios educativos: Básica, Especial, Media Superior, Capacitación por Trabajo y Superior.<sup>56</sup>

Nivel básico:

1. PREESCOLAR: 77 centros educativos, en donde existe 1 CENDI (CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SEE NUM. 14, HUETAMO), 59 CONAFES y 43 Preescolares Generales.
2. PRIMARIA: 105 centros educativos, 2 CONAFES comunitarios, 11 Primarias con curso o programa comunitario y 92 de Carácter General.
3. SECUNDARIA: 29 centros educativos, 3 de tipo comunitaria, 5 generales (Federal), 1 técnica y 20 Telesecundarias.
4. EDUCACIÓN ESPECIAL: 2 centros educativos, El Centro de Atención múltiple con educación de tipo CAM, ubicado en la calle Fray Servando Teresa de Mier s/n y El USAER, ubicado en calle Tariácuri Núm. 4, ambos se encuentran en la cabecera municipal Huetamo de Núñez.
5. EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR: 8 centros educativos, en donde existen 5 Telebachilleratos, 1 Tecnológico del Estado CECYTE EMSAD Núm. 9 y 2 Colegios de Bachilleres.
6. CAPACITACIÓN POR TRABAJO: 1 centro educativo, Instituto Miguel Hidalgo, ubicado en la cabecera municipal Huetamo de Núñez.

7. EDUCACIÓN SUPERIOR: 1 Centro educativo, Instituto Tecnológico Superior de Huetamo, de carácter público, turnos discontinuos, ubicado en Huetamo de Núñez.

Ver Tabla X, ubicada en el anexo.

**SALUD**

Se cuenta con 11 unidades médicas pertenecientes al IMSS OPORTUNIDADES, 1 unidad médica IMMS REGIMEN ORDINARIO, 1 unidad Médica ISSSTE, 5 Unidades médicas de servicios médicos privados y 6 secretarías de salud. (Ver Tabla 38)

NOMBRE LOCALIDAD	TIPO DE UNIDAD	TIPOLOGÍA	NÚM. CONSULTORIOS	NÚMERO DE CAMAS	NOMBRE DE LA UNIDAD	DOMICILIO
UNIDADES MEDICAS IMSS OPORTUNIDADES						
Huetamo De Núñez	HO	HR			Huetamo De Núñez	Libramiento Ote. S/N C.P. 61940
El Ocuaro	CE	UMR			El Ocuaro	Conocido
San Jerónimo	CE	UMR			San Jerónimo	Conocido
Santa María	CE	UMR			Santa María	Conocido
Santiago Conguripo (Santiago)	CE	UMR			Santiago Conguripo (Santiago)	Conocido
Turitzio	CE	UMR			Turitzio	Conocido
Tziritzícuaro	CE	UMR			Tziritzícuaro	Conocido
Baztán Del Cobre	CE	UMR			Baztán Del Cobre	Conocido
La Caña	CE	UMR			La Caña	Conocido
San Miguel	CE	UMR			San Miguel	Conocido
Tziritzícuaro	CE	MR			Micro li	Conocido
UNIDADES MEDICAS IMSS REGIMEN ORDINARIO						
Huetamo De Núñez	CE	UMF			UMF 48 Huetamo	Domicilio Conocido Col. Centro C.P. 61940, Huetamo, Michoacán
UNIDADES MEDICAS ISSSTE						
Instituto Tecnológico Superior De Huetamo	CE	MRI	5	0	Huetamo De Núñez	Río Balsas 18, Col. Campestre
UNIDADES MEDICAS SERVICIOS MEDICOS PRIVADOS						
Huetamo De Núñez	HO	N.D.	3	2	Hospital Francés Huetamo S.A. DE C.V.	Av. Madero Nte. No. 39, Col. Centro
Huetamo De Núñez	HO	N.D.	1	2	Clínica Y Centro Regional De Traumatología	Venustiano Carranza No. 13, Col. Centro
Huetamo De Núñez	HO	N.D.	5	12	Clínica Santa Rita	Av. Madero No. 35, Col. Centro

<sup>55</sup> Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán, H. Ayuntamiento de Huetamo, edición electrónica Tomo CLIV, Pág. 7, en [http://goo.gl/ChyoPE], septiembre de 2014.

<sup>56</sup> SEP, Sistema Nacional de Información de Escuelas, edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/xDoxe9], octubre 2014.

NOMBRE LOCALIDAD	TIPO DE UNIDAD	TIPOLOGÍA	NÚM. CONSULTORIOS	NÚMERO DE CAMAS	NOMBRE DE LA UNIDAD	DOMICILIO
Huetamo De Núñez	HO	N.D.	1	6	Clínica De Medicina Interna	Madero Nte. No. 20, Col. Centro
Huetamo De Núñez	HO	N.D.	3	19	Hospital Latino	Iriapan No. 27, Col. Centro
UNIDADES MEDICAS SECRETARIA DE SALUD						
Huetamo De Núñez	CE	E	3	0	Cs Huetamo De Núñez	Cerrada 20 De Noviembre #1, Los Tigres
Huetamo De Núñez	CE	P	0	0	U.M. Quenchendio	Centro Del Pueblo, Centro Del Pueblo
Colonia J. David Tellitud (Santa Rita)	CE	A	1	0	Cs Santa Rita	Calle Principal Entrada Al Pueblo
Comburindio	CE	A	1	0	Cs Comburindio	A Un Costado De La Casa Del Señor Néstor
Purechucho (El Brasil)	CE	A	2	0	Cs Purechucho	Lázaro Cárdenas S/N
Atzímbaro	CE	P	0	0	Caravana Atzímbaro	Cerrada 20 De Noviembre No. 1, Col. Los Tigres

Tabla 38.- Equipamiento de salud en el municipio. Elaboración propia en base a la Secretaria de Salud de Michoacán, catalogo sectorial de unidades médicas, edición electrónica 2012, en [http://goo.gl/PFW6qM], octubre de 2014.

Sus principales vías de comunicación son:

La Carretera de pavimento asfáltico de Morelia a la cabecera municipal con 210 km; de Huetamo a San Lucas 18 km.; Huetamo-Aeropuerto 15 km.; Huetamo – Turitzio 12 km; Tierra Blanca- Santa María obra en proceso pavimento asfáltico con 12km. Las demás vías son brechas y caminos revestidos.<sup>57</sup>

### 4.3.- Principales actividades económicas en la zona

La tasa de participación económica para el año 2010 es de un total de 47.29% de las personas, en donde de al anterior porcentaje el 72.65% son Hombres y el 23.43 son Mujeres.<sup>58</sup>

Las principales actividades dentro del Municipio de Huetamo se distribuyen en los sectores primario, secundario, terciario y no especificado, como se puede observar en la tabla 39.

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad 2014		Habitantes
Primaria	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4
Secundaria	Minería	1
	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	4
	Construcción	1
	Industrias manufactureras	177
Terciaria	Comercio al por mayor	43

<sup>57</sup> Periódico Oficial, Huetamo, edición electrónica 2014, Pág. 06, en [http://goo.gl/ChyoPE], septiembre de 2014.

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad 2014		Habitantes
	Comercio al por menor	848
	Transportes, correos y almacenamiento	33
	Información en medios masivos	9
	Servicios financieros y de seguros	15
	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	10
	Servicios profesionales, científicos y técnicos	34
	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	43
	Servicios educativos	52
	Servicios de salud y de asistencia social	81
	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	39
	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	216
	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	262
	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	28

Tabla 39.- Distribución de la población ocupada. Elaboración en base a base de datos del INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), edición electrónica 2014, en [http://goo.gl/ljHsoT], [http://goo.gl/R3T76], octubre de 2014.

Para el año presente 2014, de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), existen 1900 actividades económicas activas en donde la mayoría de ellas se centralizan en la cabecera municipal Huetamo de Núñez, la cual presenta actividades los tres sectores de actividad económica.

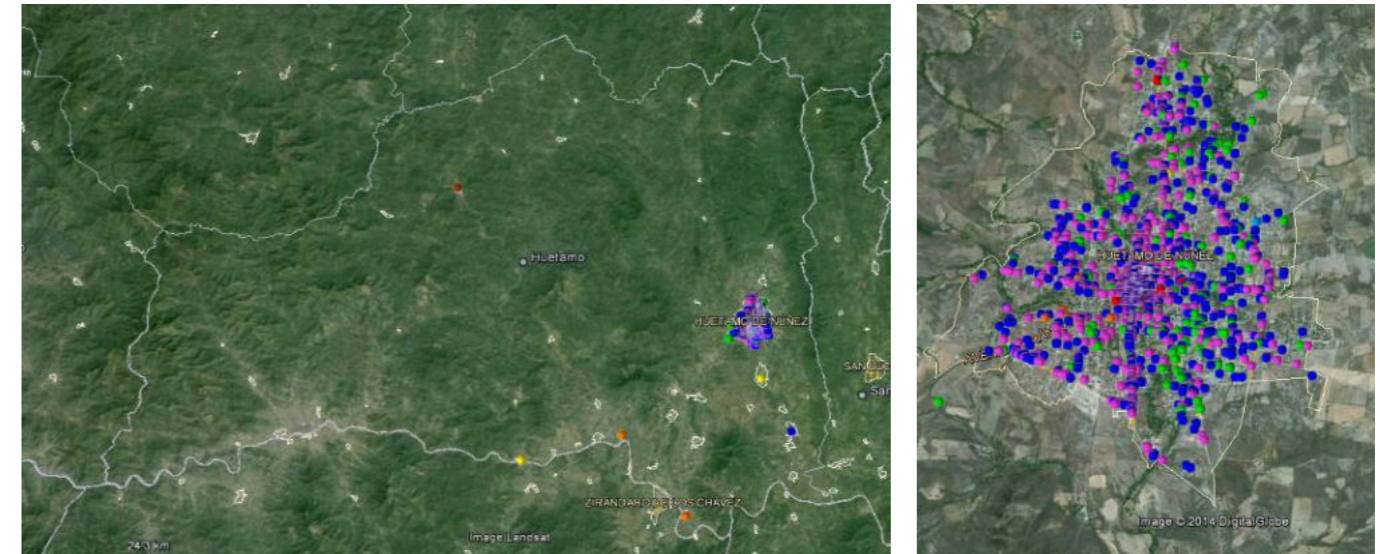


Imagen 43.- De izquierda a derecha se observa la distribución geográfica de las actividades económicas del Municipio de Huetamo y en la Cabecera Municipal Huetamo de Núñez, fuente: DENUE, en línea en [http://goo.gl/R3T76], octubre de 2014.

La mayor distribución de habitantes económicamente activos son el sector terciario con 7,093 Habitantes, mientras que en segundo lugar se presenta el sector primario con 4,302 habitantes, los sectores más rezagado o con menor presencia de habitantes son el secundario con 2,158 y el no especificado con 234. Existe un total de 13,787 habitantes ocupando los 4 diferentes sectores económicos en Huetamo.

<sup>58</sup> Ídem.

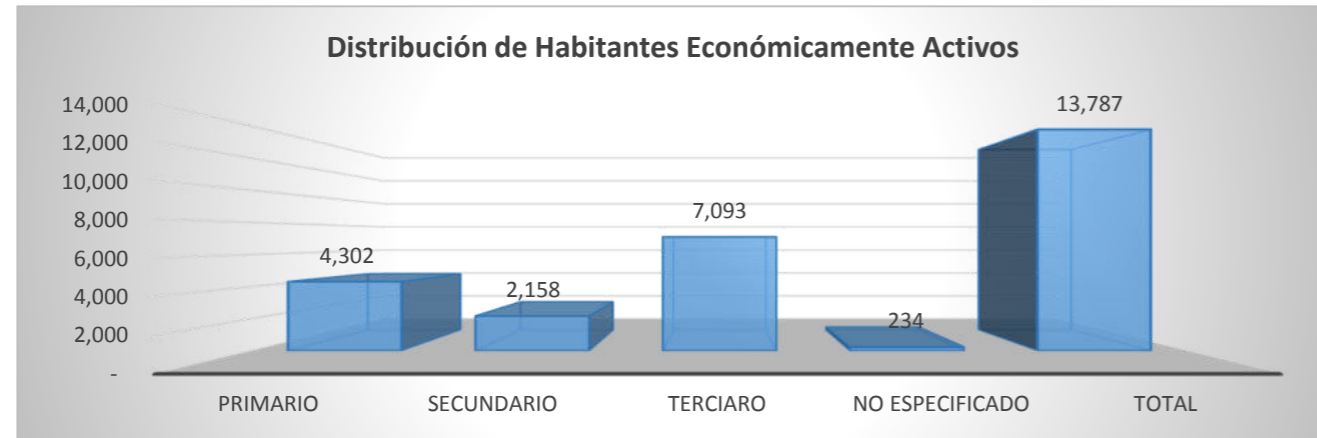


Gráfico 18.- Distribución de habitantes económicamente activos. Elaboración propia en base a Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010, del INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, edición electrónica 2010, en [http://goo.gl/JHsoT], septiembre de 2014.

#### 4.4.- Características de la Población Económicamente Activa

El total de la población económicamente activa es de 15,295, en donde Hombres son 11,392 y mujeres son 3,903. La población ocupada es de 14,819 y la desocupada es de 476.

La población no económicamente activa incluyendo personas de 12 años y más además de pensionados o jubilados, estudiantes y personas dedicadas a los quehaceres del hogar son 16,691.<sup>59</sup>

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	%
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	<b>15,295</b>	<b>11,392</b>	<b>3,903</b>	<b>74.48</b>	<b>25.52</b>
Ocupada	14,819	10,966	3,853	74	26
Desocupada	476	426	50	89.5	10.5
Población no económicamente activa	<b>16,691</b>	<b>4,091</b>	<b>12,600</b>	<b>24.51</b>	<b>75.49</b>

Tabla 40.- Distribución de la población por condición de actividad económica. Elaboración propia en base a SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, condición de actividad económica según sexo, 2010 edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

#### 4.5.- Reserva Territorial

No se tiene un programa de desarrollo urbano, por lo cual se carece de zonas de reserva territorial definidas.

<sup>59</sup> SNIM, INEGI. Censo de población y Vivienda 2010, condición de actividad económica según sexo, 2010 edición electrónica 2014, en [http://www.snim.rami.gob.mx/#], septiembre de 2014.

## CAÍTULO V.- Identificación de amenazas, peligros, vulnerabilidad y riesgos ante fenómenos perturbadores de origen natural

Los fenómenos naturales de origen geológico, hidrológico y atmosférico tales como terremotos, erupciones volcánicas, flujos, tsunamis, inundaciones, huracanes, entre otros. Representan un peligro latente que bien puede considerarse como una amenaza para el desarrollo social y económico de una región.

El riesgo por estas casusas puede reducirse o prevenirse, si se entiende el resultado de relacionar la amenaza, o probabilidad de ocurrencia de un evento, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Para entender los desastres ocasionados por los fenómenos naturales, es indispensable conocer como mínimo tres conceptos básicos: la vulnerabilidad, la amenaza o peligro, y el riesgo.

**El Peligro o amenaza.-** Antes que todo se debe aclarar que los fenómenos naturales no deben entenderse necesariamente como peligro o amenaza. Ya que los fenómenos naturales son cotidianos y regulares, ya que estos son parte del medio ambiente, entendiendo esto como las lluvias de temporada, los días calurosos, sismos de baja escala, entre otros que no necesariamente representan un peligro.

En general podemos definir al peligro con un evento raro o extremo en el ambiente natural o humano, que afecta adversamente a la vida humana o sus actividades a tal grado de causar un desastre.

El peligro entonces, es considerado como una pre-condición humana desafortunada que, como tal, se ubica en el nivel cognoscitivo, perceptivo o pre-perceptivo; y además con atribuciones de anticipación o inevitabilidad respecto al posible tránsito a su realización. Esta precondición puede relacionarse con la existencia de fenómenos naturales que pueden devenir amenazas, o bien con fenómenos antrópicos que igualmente devienen peligro, y cuyo origen (de estos últimos) tiene que ver estrictamente con las actividades humanas que generan amenaza.

**La vulnerabilidad.-** Primeramente la Vulnerabilidad es aquella que se define como la propensión de los sistemas expuestos, ya sean asentamientos humanos o la infraestructura a ser dañados por el efecto de un fenómeno perturbador. Y esta se divide en dos partes importantes que son "Vulnerabilidad Física" y "Vulnerabilidad Social".

**Vulnerabilidad Social.-** La vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre. Lo que requiere además de indicadores socioeconómicos conocer la capacidad de prevención y respuesta institucional así como la percepción local del riesgo de la población.

En zonas más marginadas, generalmente es donde aumenta el número de personas analfabetas que hacen que aumente la vulnerabilidad social. Y por lo contrario las ciudades más desarrolladas disminuyen el nivel de vulnerabilidad al aumentar la capacidad de respuesta de las personas ante la inclemencia de un fenómeno perturbador.

**Riesgo.-** El riesgo es una función de la amenaza y la vulnerabilidad; es expresado con la siguiente fórmula:

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} + \text{VULNERABILIDAD}$$

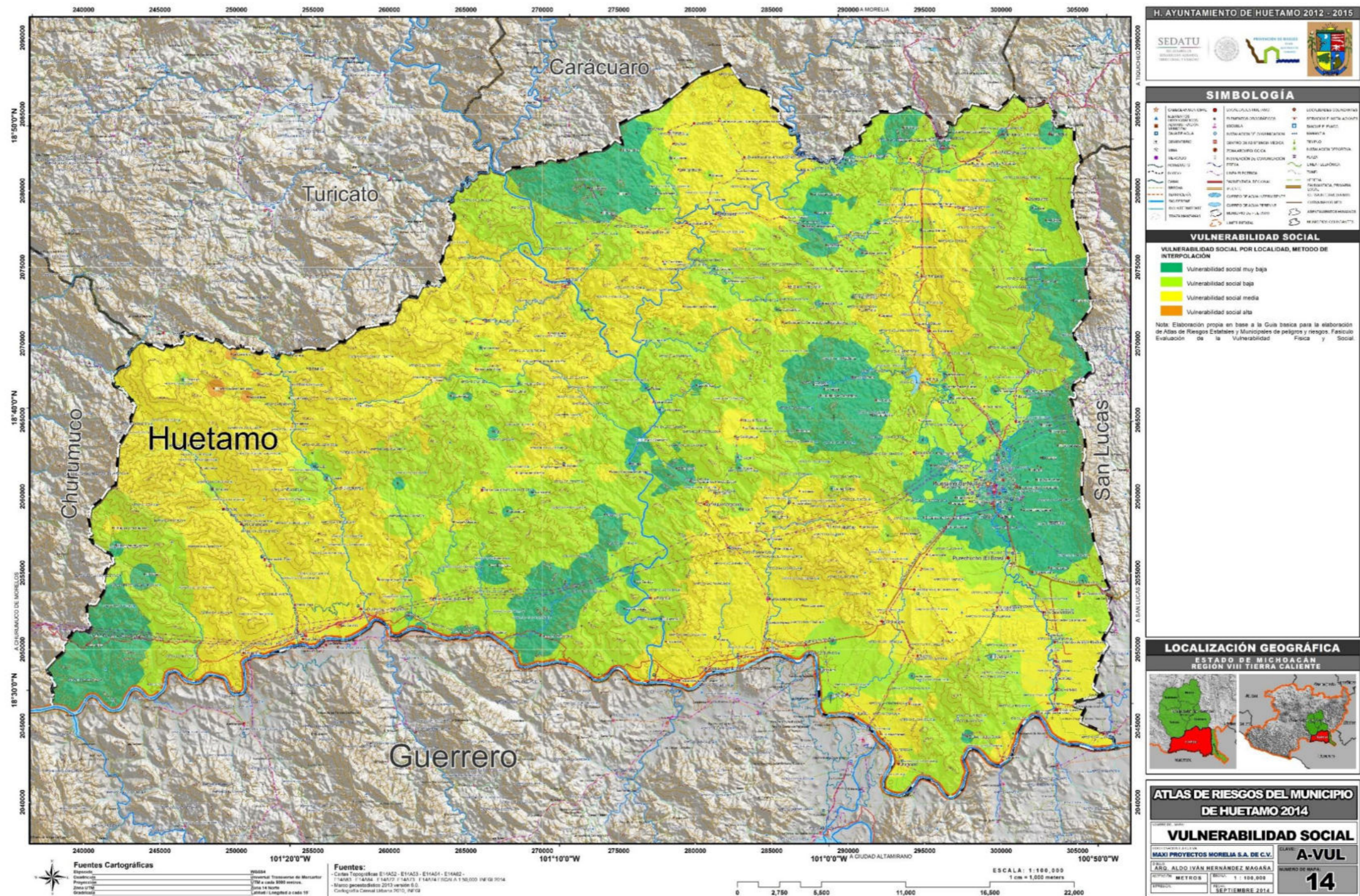
Aunque hay una estrecha relación entre las nociones de peligro y riesgo, se apunta una diferencia esencial: mientras el peligro es la probable existencia de una precondición de daño o infortunio, el riesgo es la probabilidad de que sucedan diversos efectos nocivos a una sociedad o parte de ella. En general se acepta como la probabilidad de que algo malo suceda; Wilches-Chaux la define como "cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno". En otras palabras, el riesgo existe cuando es probable que ocurra un desastre por motivo de que uno o más peligros se manifiesten en un contexto vulnerable.

Conocer el riesgo implica saber la ubicación de la posibilidad de un peligro, además de conocer el grado de vulnerabilidad, cuando estos componentes del riesgo se conjuntan ya estamos ante el hecho consumado es decir, el desastre.

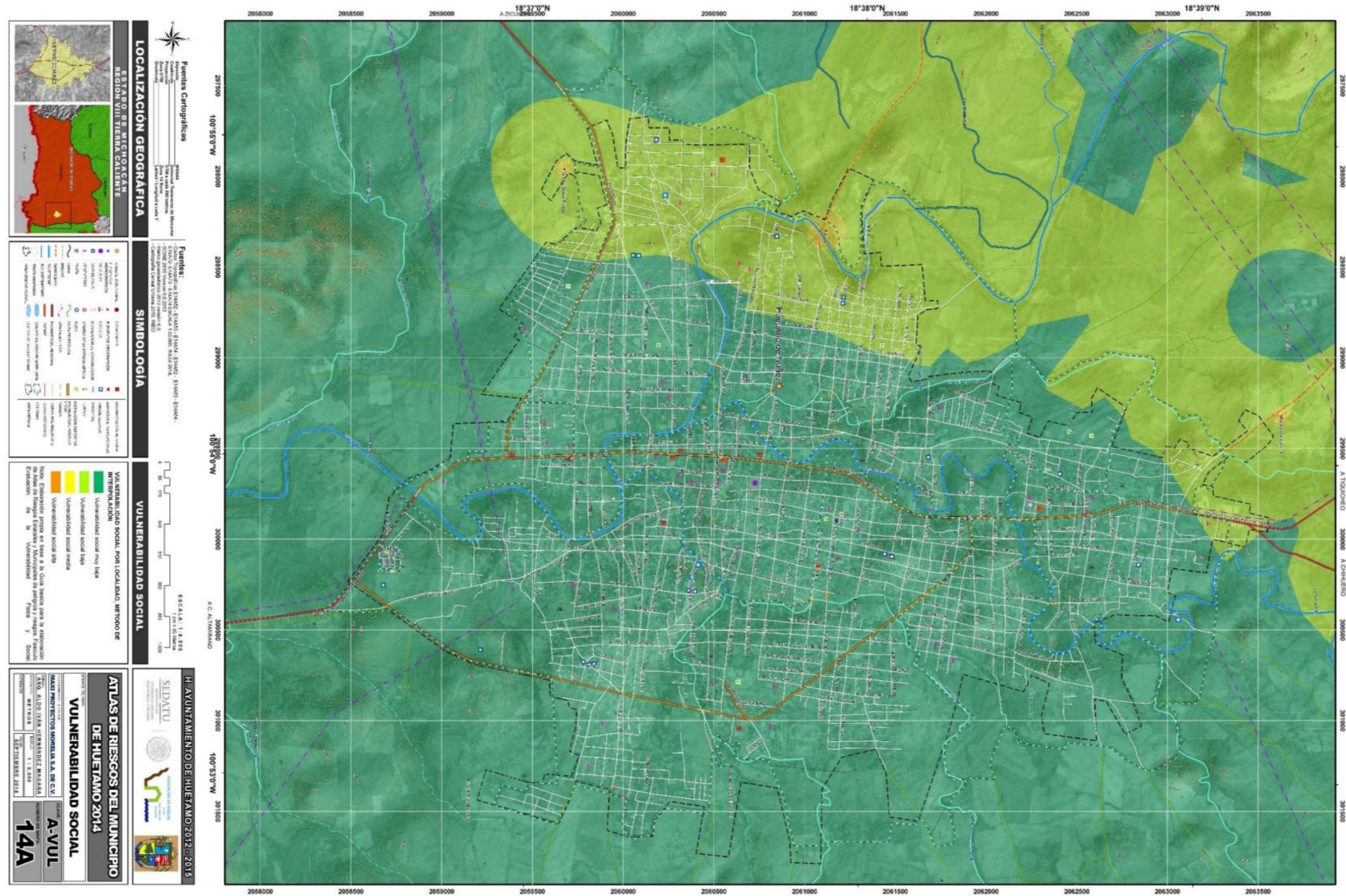
Recapitulando el tema, se entiende que el concepto Peligro es el fenómeno perturbador que afecta al municipio, La vulnerabilidad representa la exposición que se tiene del municipio al peligro, y el riesgo se considera como el resultado de la vulnerabilidad y el peligro.

Para calcular el riesgo, como ya sabemos se necesita conocer que tipo y la cantidad de vulnerabilidad que predomina en el municipio. Por lo que se elaboró una serie de estudios de campo y de gabinete para la obtención de la vulnerabilidad existente en el municipio y conocer las zonas más susceptibles a un peligro.

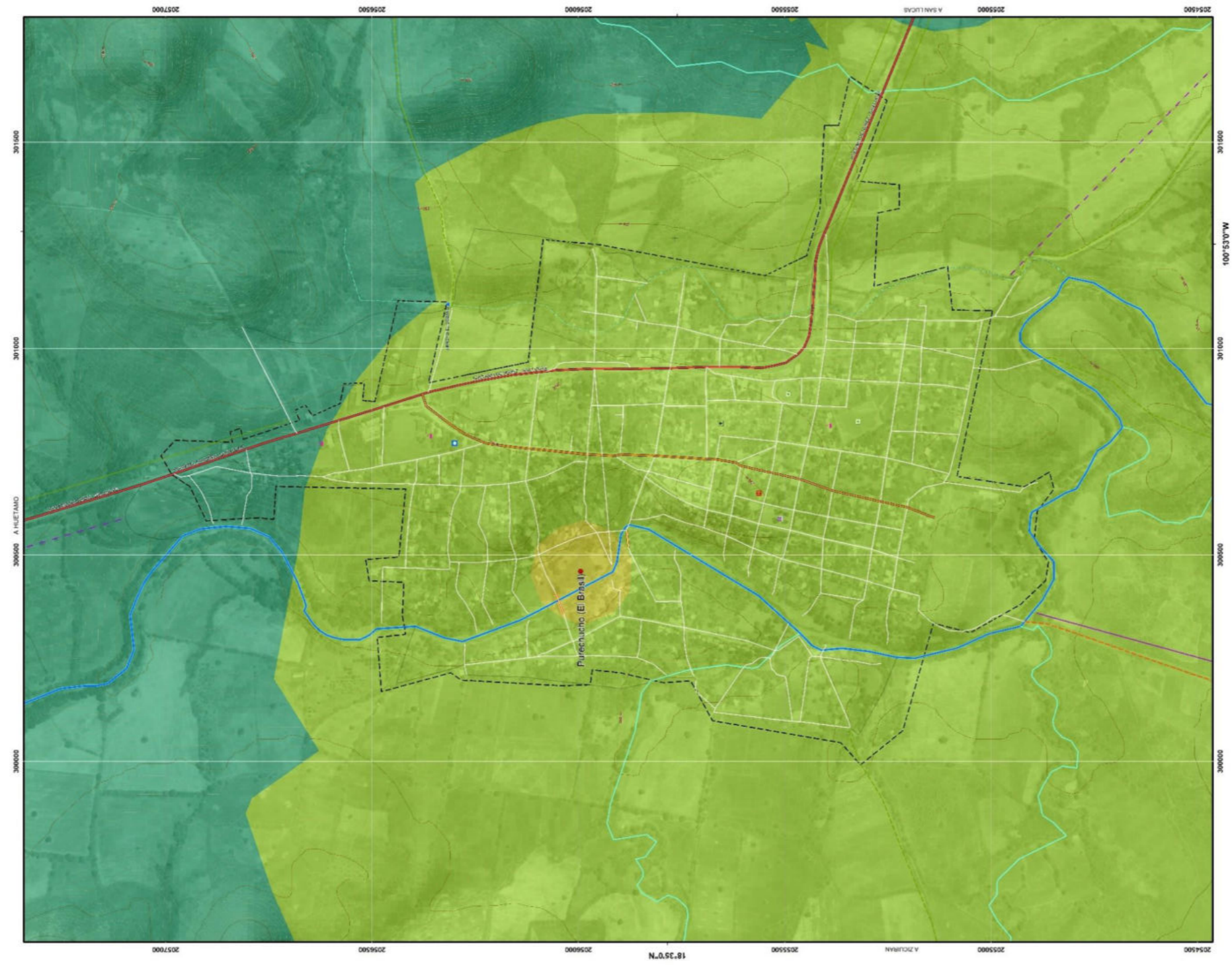
A continuación se presenta la conclusión de este estudio, en el que se representan las distintas zonas con respecto a su grado de vulnerabilidad social. (Ver mapa 15 - 16).



Mapa 18.- Mapa de Vulnerabilidad social a nivel municipal, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 19.- Mapa de Vulnerabilidad social en cabecera municipal, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



**Fuentes Cartográficas**

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGION VIII TIERRA CALIENTE

**SIMBOLOGÍA**

**Fuentes:**

- CERRITOS
- RIVERAS
- CANALES
- RASOS
- CERRITOS
- RIVERAS
- CANALES
- RASOS

**VULNERABILIDAD SOCIAL**

USO DE DATOS SOCIAL POR LOCALIDAD. METODO DE INTERPOLACION

- Vulnerabilidad social muy baja
- Vulnerabilidad social baja
- Vulnerabilidad social media
- Vulnerabilidad social alta

**Nota:** Elaboración propia en base a la Guía básica para la elaboración de mapas de vulnerabilidad social por municipio.

**Evaluación de:** Vulnerabilidad Física y Social

**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012-2015**

SEDATU

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

**VULNERABILIDAD SOCIAL**

**A-VUL**

**14B**

MADE PROYECTOR MORELA S.A. DE C.V.

JACO, ALDO JUAN HERNANDEZ BAZAÑA

PROYECTO: MTRC08

FECHA: 11 DE ABRIL

PROYECTO: 11 DE ABRIL

FECHA: 11 DE ABRIL

Mapa 20.- Mapa de Vulnerabilidad social de la localidad de Purechucho, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Para el cálculo de la vulnerabilidad física, se realiza una clasificación de aspectos técnicos formales de los diferentes tipos de vivienda. Para la aplicación de este criterio de clasificación se realizó un muestreo, el cual se aprecia en la tabla.

TIPOS DE VIVIENDA DEL MUNICIPIO DE HUETAMO EN BASE A SU INFORMACIÓN TÉCNICA		
TIPO	CATACTERISTICAS DE LA VIVIENDA	FOTO REPRESENTATIVA
1	Muros: Mampostería reforzada con castillos y dalas. Mampostería de piezas huecas con refuerzo interior. Techo: Flexibles. Cimentación: Zapata Corrida de concreto o mampostería. Altura: Un nivel	
2	Muros: Mampostería reforzada con dalas y castillos. Cimentación: Mampostería de Piezas huecas con refuerzo interior insuficiente. Techo: Techo y entrepisos rígidos. Altura: Uno a cinco niveles	
3	Muros: Adobe. Techo: Flexibles. Cimentación: Cuando existe, de mampostería. Altura: Un nivel.	

Elaboración propia en base al documento "Evaluación de la vulnerabilidad física y social, CENAPRED.

Haciendo un análisis de los datos anteriores se evalúa un índice de la vulnerabilidad de la vivienda, el cual toma valores en el intervalo de 1 a 5, y este sólo representa una medida cualitativa de evaluación de la vulnerabilidad.

Es decir, es un indicativo que detecta las zonas de una localidad o municipio que pueden tener mayor o menor susceptibilidad al daño por la acción de un fenómeno natural. Si el índice, se acerca a un valor de uno, sólo significa que la vivienda analizada es la que presenta la menor susceptibilidad de daño.

El índice de riesgo es propuesto es a nivel individual y en seguida se plantea la evaluación del índice a nivel manzana, AGEB (área geoestadística básica definida por el INEGI) o localidad (cualquier zona urbana, desde pequeños poblados hasta ciudades de cualquier tamaño) y luego a nivel municipal.

El índice de vulnerabilidad para cada tipología de vivienda se maneja en una forma simplificada. Análisis más refinados requerirán de la elaboración de funciones de vulnerabilidad

formales, así como estudios de peligro especializados, los cuales pueden ser desarrollados por especialistas.

CARACTERÍSTICAS DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA.		
TIPO DE VIVENDA	INDICE	INTENSIDAD
MUROS: mampostería reforzada estructuralmente. TECHO: Rígido.	1	MUY BAJO
MUROS: mampostería poco reforzada. TECHO: Rígido. (Construcción tradicional).	2	BAJO
Muros de Mampostería. Techos de Teja o lamina	3	MEDIO
Muros de Adobe o mampostería simple. Techos de teja o lámina.	4	ALTO
Muros de madera, lamina o cartón, Techos de madera, lámina o cartón.	5	MUY ALTO

Tabla 41 Clasificación; Evaluación de la vulnerabilidad física y social, de CENAPRED

El municipio de Huetamo se encuentra en el rango de alta vulnerabilidad física, por lo que la mayoría de las viviendas pertenecientes al municipio son construidas con muros de Adobe o mampostería simple y con techo de teja o lamina. (VER MAPA DE VULNERABILIDAD FÍSICA, A-VUL, 14C)

La cabecera municipal Huetamo de Núñez presenta 4 niveles de vulnerabilidad física por manzana, en donde la zona centro es la más vulnerable ante la presencia de la acción de un fenómeno meteorológico, por ejemplo un sismo, inundación, flujos, entre otros, debido a la tipología de las casas que en su mayoría son de muros de madera, lámina o cartón, techos de madera lámina o cartón.

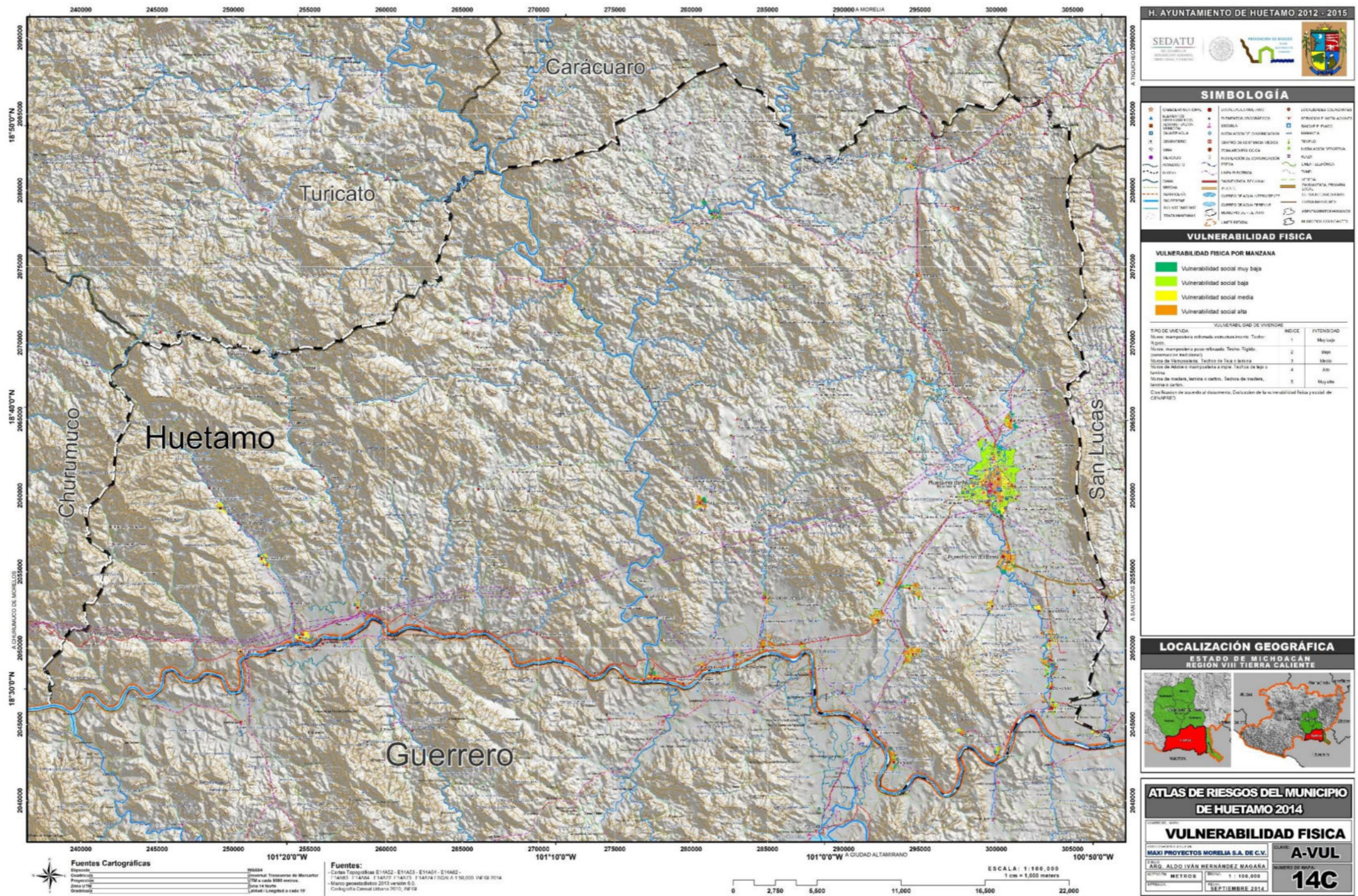
Posteriormente abrazando la zona centro existen zonas que se ubican al noreste, oeste suroeste y este con vulnerabilidades a niveles medios, con sistemas constrictivos como muros de mampostería, techos de teja o lámina.

Finalmente en los límites exteriores de la mancha urbana de Huetamo de Núñez la vulnerabilidad se desarrolla a niveles bajos y muy bajos, con sistemas constrictivos como muros de mampostería poco reforzada a reforzada, techos rígidos así como una cimentación estructurada por zapatas simples o aisladas. (VER MAPA DE VULNERABILIDAD FÍSICA, A-VUL, 14D)

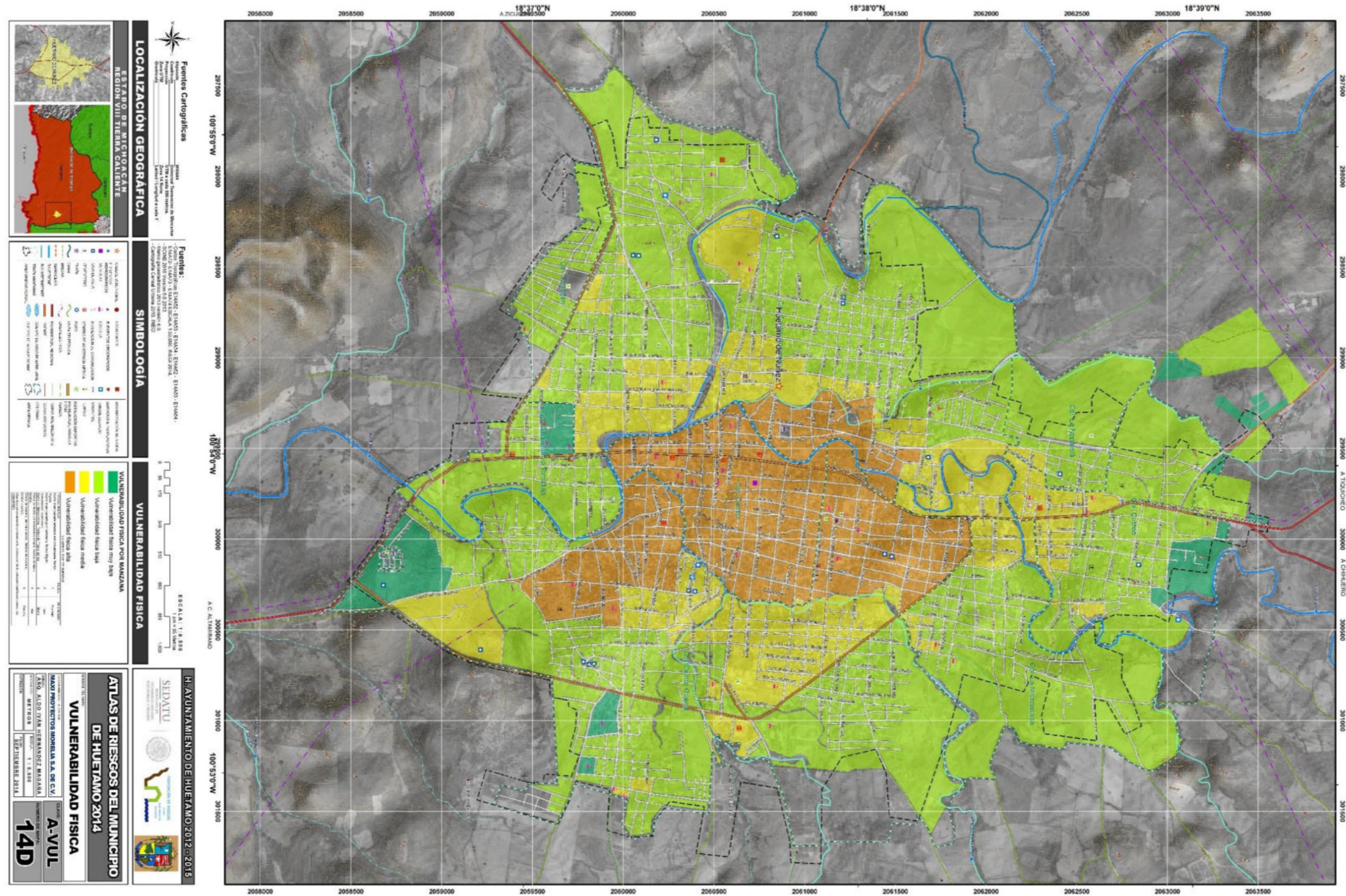
Una de las localidades con mayor vulnerabilidad física es la localidad de Purechucho, en donde el la mayor parte de la mancha rural presenta niveles altos, debido al sistema constructivo, el cual se compone principalmente de Muros de madera, lámina o cartón., Techos de madera lámina o cartón.

5 manzanas presentan niveles medios, 4 manzanas niveles bajos, 5 manzanas muy bajas y solo 1 manzana niveles muy altos.

(VER MAPA DE VULNERABILIDAD FÍSICA, A-VUL, 14E)



Mapa 21.- Mapa de Vulnerabilidad Física a nivel municipal, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 22.- Mapa de Vulnerabilidad Física a nivel cabecera municipal, escala 1:8,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



La vulnerabilidad de la población dentro del municipio es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Por ejemplo, las personas que viven en la planicie son más vulnerables ante las inundaciones que los que viven en lugares más altos.

Además de ser calculada por el método de sumatoria de multicriterio entre la vulnerabilidad social y física analizada anteriormente.

De los cinco niveles de vulnerabilidad que se presentan dentro del municipio, en la tabla 42 se concentran las localidades con el nivel de vulnerabilidad más alto, las demás localidades se puede apreciar en el mapa de VULNERABILIDAD, A-VUL 14F.

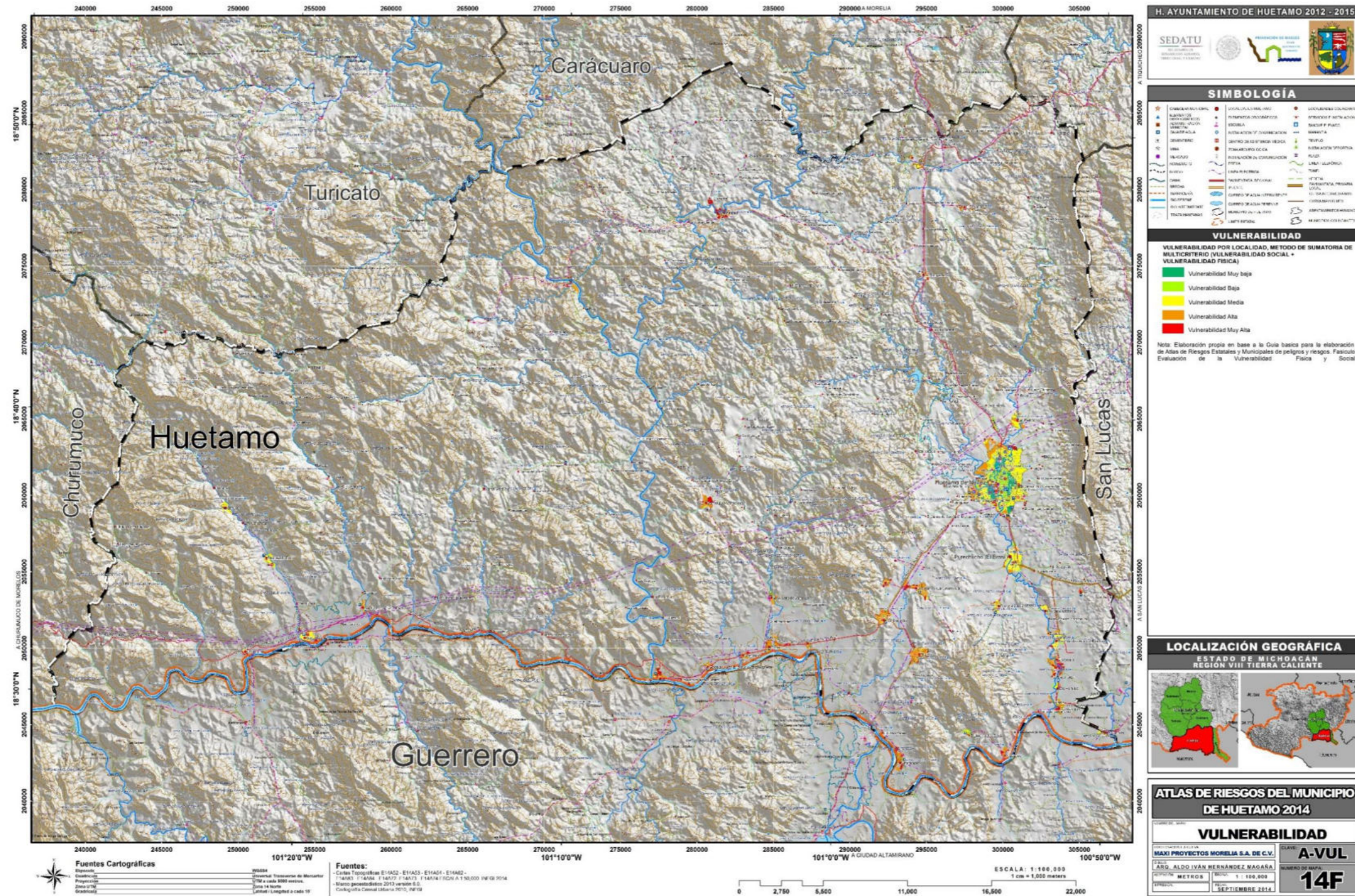
NOM_LOC	POB_T	NIVEL_VUL
El Cuajilote	61	MUY ALTO
Capeo	514	ALTO-MUY ALTO
San Miguel Montecillos	472	ALTO-MUY ALTO
El Rosario	409	ALTO-MUY ALTO
Los Hornos (La Cacamicua)	369	ALTO-MUY ALTO
Santiago Conguripo	366	ALTO-MUY ALTO
Charácuaro	289	ALTO-MUY ALTO
El Ocuaro	285	ALTO-MUY ALTO
Santa María	262	ALTO-MUY ALTO
Coenandio	206	ALTO-MUY ALTO
La Maestranza	99	ALTO-MUY ALTO
Angandico	93	ALTO-MUY ALTO
El Ancón	26	ALTO-MUY ALTO
Comburindio	668	ALTO
Turitzio	631	ALTO
xLa Quetzería (La Quesería)	496	ALTO
Colonia J. David Tellitud (Santa Rita)	312	ALTO
El Carmen	278	ALTO
Arroyo Seco	234	ALTO
El Gusano de Santiago	215	ALTO
Estimucha	215	ALTO
La Tiringucha	115	ALTO
Las Caramicuas	102	ALTO
El Embarcadero	67	ALTO
Quetzerio	61	ALTO

Tabla 42 Listado de las localidades que se encuentran con un nivel de vulnerabilidad ALTO y MUY ALTO. Fuente: Elaboración propia en base a mapa de Vulnerabilidad (Anexo A-VUL 14D)

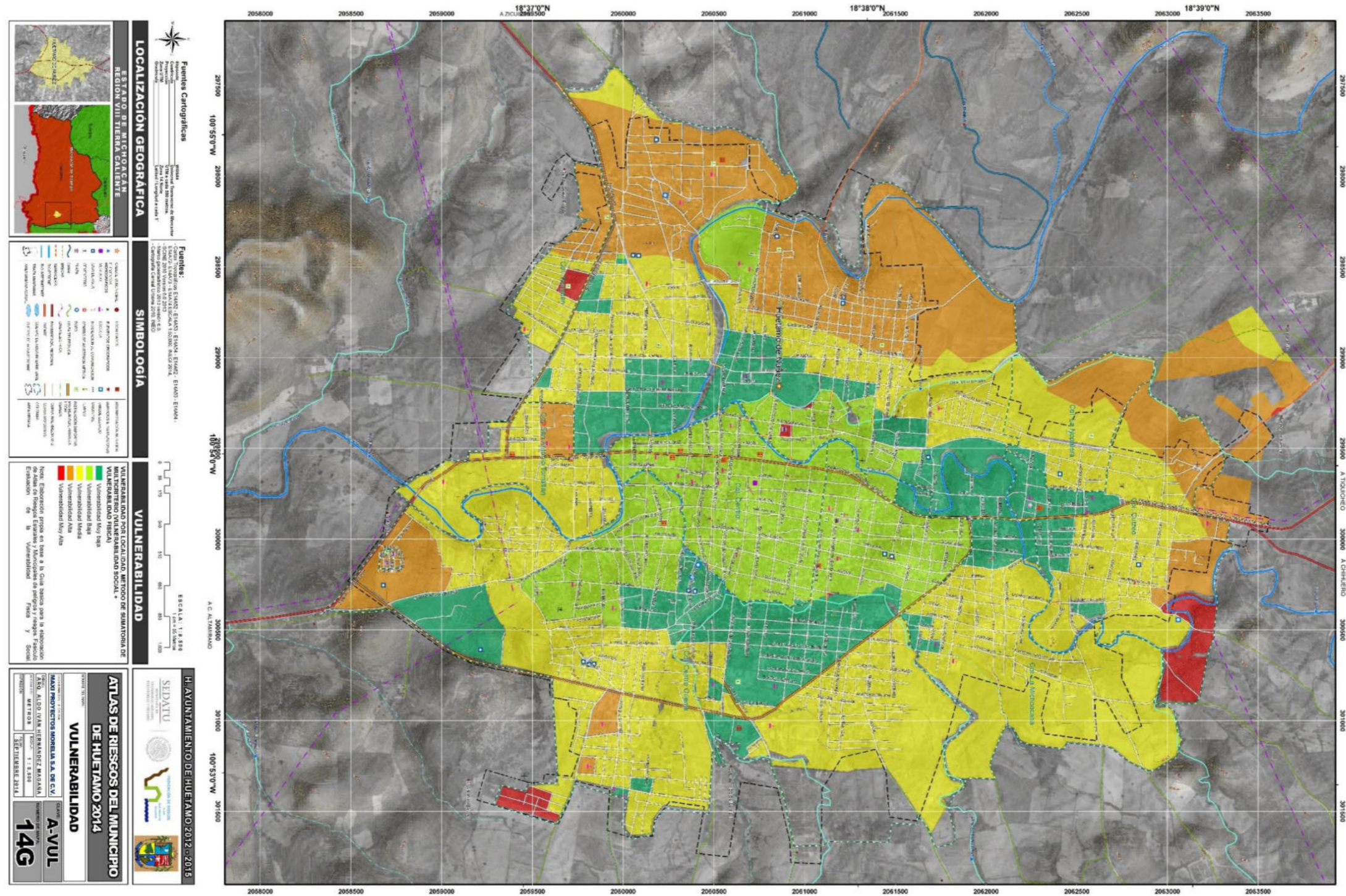
En la cabecera municipal, se realiza el mismo análisis, solo que ahora el análisis se elabora a niveles de manzana y colonia, en donde cerca de 7 colonias son las afectadas con vulnerabilidades altas a muy altas.

NOM_COL	#_MANZ	NIVEL_VUL
COL. CUTZEO	3	MUY ALTO
	7	ALTO
COL. LA NOPALERA	1	ALTO
COL. CENTRO PONIENTE	2	MUY ALTO
	95	ALTO
COL. TOMATLAN	1	MUY ALTO
	8	ALTO
COL. SAN ANTONIO TOMATLAN	2	ALTO
COL. CENTRO ORIENTE	5	MUY ALTO
	5	ALTO
ALMEDRAS FOVISSTE	7	ALTO

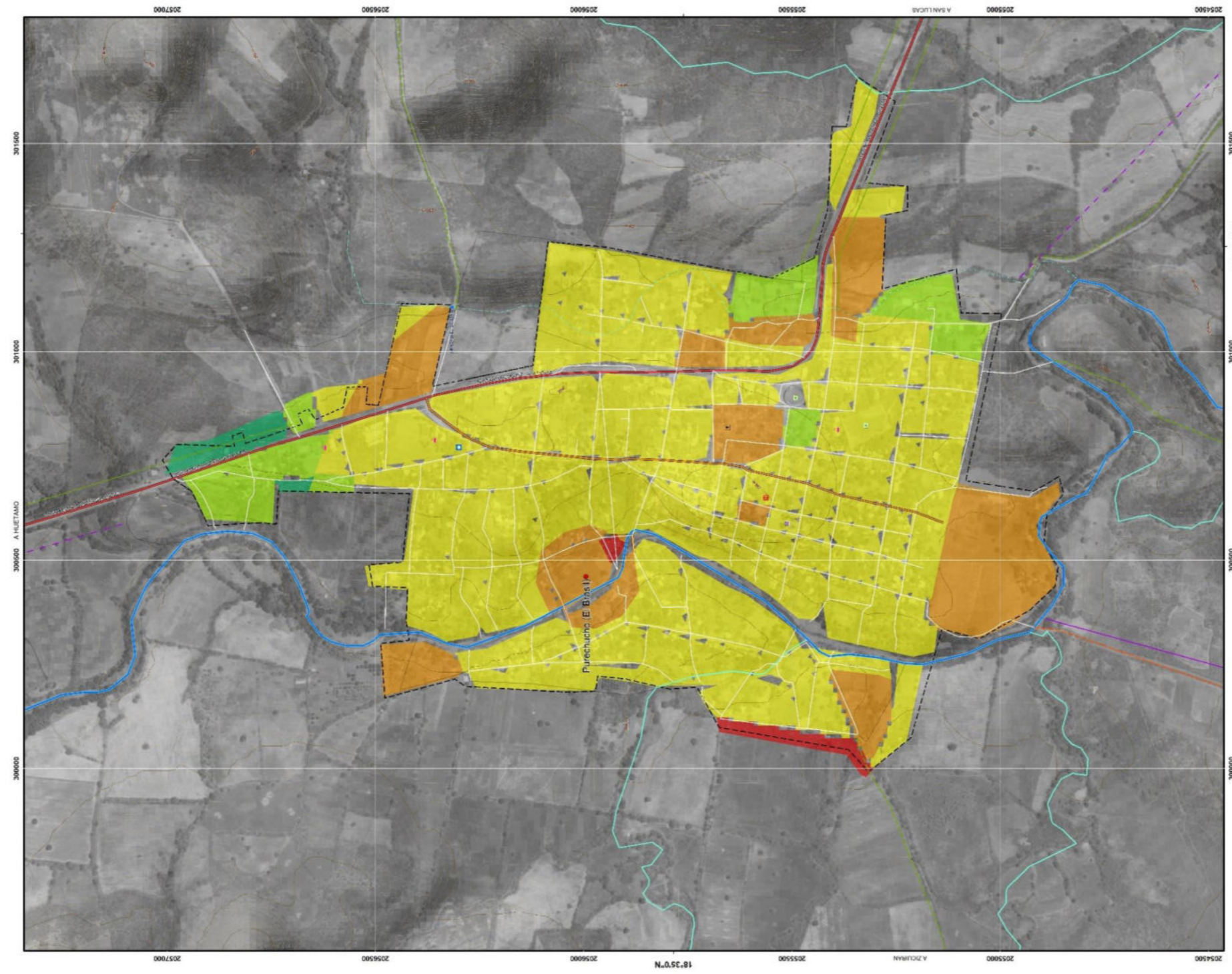
Tabla 43.-Listado de las colonias que se encuentran con un nivel de vulnerabilidad ALTO y MUY ALTO. Fuente: Elaboración propia en base a mapa de Vulnerabilidad (Anexo A-VUL 14D)



Mapa 24.- Mapa de Vulnerabilidad a nivel municipal, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 25.- Mapa de Vulnerabilidad a nivel cabecera municipal, escala 1:8,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



**Fuentes Cartográficas**

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGION VIII TIERRA CALIENTE

**Fuentes:**

- Carta Topográfica EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ.
- Carta Topográfica EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ.
- Carta Topográfica EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ.
- Carta Topográfica EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ, EIMAZ.

**SIMBOLOGÍA**

●	EDIFICIOS	■	AGRICULTURA
○	PUERTOS	□	INDUSTRIAS
△	PUERTOS DE AVIACIÓN	◇	PUERTOS DE AVIACIÓN
◇	PUERTOS DE AVIACIÓN	◇	PUERTOS DE AVIACIÓN

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

**VULNERABILIDAD**

VULNERABILIDAD POR LOCALIDAD, MÉTODO DE SUMATORIA DE PUNTAJES (VULNERABILIDAD SOCIAL)

■	Vulnerabilidad Muy Baja
■	Vulnerabilidad Baja
■	Vulnerabilidad Alta
■	Vulnerabilidad Muy Alta

Nota: Elaboración propia en base a la Guía básica para la elaboración de mapas de vulnerabilidad social del INEGI (2007) y el Sistema de Evaluación de la Vulnerabilidad Social del INEGI (2007).

**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012-2015**

SEDATU

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

**VULNERABILIDAD**

**A-VUL**

**14H**

MANAJER GENERAL: ALDO IVÁN HERNÁNDEZ BAZAÑA  
COORDINADOR: MATEO  
FECHA: 14 DE SEPTIEMBRE 2014

Mapa 26.- Mapa de Vulnerabilidad a nivel cabecera municipal, escala 1:8,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Existe la creencia de que el término “fenómeno natural” es sinónimo de suceso inusual. Sin embargo, los vientos, las lluvias y similares son fenómenos naturales al igual que los huracanes, los maremotos y las inundaciones, un fenómeno de la naturaleza se puede considerar como desastre natural cuando éste es dañino o destructivo.<sup>60</sup>

Cuando empleamos el término desastre, nos referimos a pérdidas materiales provocadas por fenómenos como las inundaciones, los terremotos, los maremotos, deslizamientos de tierra, y otros, los cuales son fenómenos naturales que provocan daños y destrucción de múltiples maneras, sumándose a la acción directa o indirecta del ser humano.

Para su estudio los fenómenos perturbadores de origen natural se dividen en; Geológicos e Hidrometeorológicos.

El análisis realizado se registra en una tabla de ponderación, la cual es el resumen del capítulo en donde se engloban; la vulnerabilidad, amenaza, peligro y riesgo que se pueden presentar a nivel local, por manzana o en áreas específicas dependiendo del tipo de fenómeno perturbador. (Ver tabla 43)

Ejemplo de Tabla de Ponderación									
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:			
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Peligro	Riesgo

Tabla 44.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a \_\_\_\_\_.

Con esta tabla estudiaremos todas las localidades pertenecientes al municipio. Y en casos especiales, las localidades que son consideradas como zonas urbanas su estudio serán a nivel manzana, colonia o AGEB; dado que son localidades con un mayor número de habitantes y se cuenta con más datos. Considerándose solamente la localidad y cabecera municipal “Huetamo de Núñez”.

Dentro de las casillas de “AFECTACIONES EN”: Población, Vivienda, Colonias, Manzanas y AGEB, se podrá leer de la siguiente manera;

- Las afectaciones en la **población**: se refiere al número de personas afectadas por el fenómeno natural.
- Las afectaciones en las **viviendas**: se refiere al número de viviendas afectadas por el fenómeno perturbador de origen natural.
- Las afectaciones en las **colonias**: se refiere al número y nombre de las colonias afectadas por el fenómeno natural.
- Las afectaciones en las **manzanas**: se refiere al número de manzanas por colonia afectadas por el fenómeno perturbador de origen natural.
- Las afectaciones por **AGEB** (Área Geoestadística Básica) son áreas de estudio específico; se refiere al número y nombre de las AGEB afectadas por el fenómeno natural.

Los NIVELES DE: Vulnerabilidad, Amenaza, Peligro y Riesgo, se miden de acuerdo a su nivel relevancia, los niveles a utilizar serán 5, los cuales van desde Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto hasta Muy Alto, esto de acuerdo a la SEDATU y al documento Bases para la Estandarización en la

Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014.

- El nivel de **Peligro**.- Es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Este factor se determina en función de la intensidad y la frecuencia que se ha presentado.
- El nivel de **Vulnerabilidad**.-Son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza
- El nivel de **Riesgo**; se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.

<sup>60</sup> Fenómenos naturales, Educando, consulta en línea (<http://goo.gl/TPqr4B>). Octubre del 2014.

5.1.- Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico. Los fenómenos Geológicos son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie, los cuales se clasifican de la siguiente manera: Sismicidad, vulcanismo, tsunamis y movimientos de laderas y suelos. Estos fenómenos han estado presentes a lo largo de toda la historia geológica del planeta y, por tanto, seguirán presentándose obedeciendo a patrones de ocurrencia similares.<sup>61</sup>

Ubicándose nuestro país en un entorno geológico-tectónico dinámico, representado por una zona de subducción activa en su margen colindante con el Océano Pacífico, México está continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y fallamientos tectónicos asociados, así como áreas propensas a tsunamis o maremotos en sus dos zonas costeras.

Como parte de la afectación que el ser humano origina al entorno geológico, por la extracción excesiva de aguas subterráneas, son comunes los daños ocasionados a obras de infraestructura urbana, casas habitación, e infraestructura industrial, por la aparición de fracturas y fallas, producto de hundimientos diferenciales del terreno, principalmente en valles aluviales o lacustres.

Al combinarse los factores geológicos con los atmosféricos o gravitacionales, se genera una ecuación que da como resultado fenómenos de peligros asociados, como los deslizamientos de laderas (lentas y rápidas), lahares, flujos de lodo, inundaciones, entre otros, que se han experimentado en diversos estados del país. Para esta Guía, se considerarán los siguientes fenómenos geológicos:<sup>62</sup>

1. Vulcanismo (Erupciones volcánicas)
2. Sismos
3. Tsunamis o Maremotos
4. Deslizamientos
5. Flujos
6. Derrumbes
7. Hundimientos
8. Subsistencia
9. Fallas y Fracturas
10. Erosión

### 5.1.1.- Vulcanismo (Erupciones Volcánicas)

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos

de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Definición del tema.*
- *Introducción.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*

#### Definición del tema.

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad.

#### Introducción.

Los eventos volcánicos son generados por la salida del material magmático desde el interior de la Tierra en forma de lava o ceniza, a través de una chimenea o conducto principal.

Existen cuatro tipos de erupciones volcánicas:

- Hawaiana, cuando son de lava muy fluida.
- Estromboliana, con presencia de lava y con algunas explosiones.
- Vulcaniana, con explosiones continuas y poco contenido de lava.
- Erupciones plinianas y peleanas, caracterizadas por fuertes explosiones de tefra y gas, y un mínimo contenido de lavas.

Estas últimas las más peligrosas debido a la generación de flujos piroclásticos a grandes temperaturas, presentando un radio de alcance mayor que el de otras erupciones.

*Los Volcanes* son estructuras formadas por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a través del tiempo y se clasifican en volcanes monogenéticos y poligenéticos.

Poligenéticos. Se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico, por ejemplo: Tacaná y el Chichonal (Chiapas).

Monogenéticos. Son los volcanes que se forman por una sola erupción. En la región donde hay muchos volcanes de este tipo, puede nacer otro volcán similar. Éstos tienen un centro de emisión que es el cráter, por ejemplo: Parícutín, Michoacán.<sup>63</sup>

Existen otro tipo de volcanes monogenéticos que crecen por la acumulación de la lava y que al mismo tiempo durante su crecimiento existen manifestaciones explosivas y el colapso de sus paredes, lo cual provoca que alrededor de los mismos existan depósitos de flujos piroclásticos.<sup>64</sup>

<sup>61</sup> Riesgos Geológicos, CENAPRED, consulta en línea (<http://goo.gl/4iPjFA>). Octubre del 2014.

<sup>62</sup> SEDATU, Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014, edición electrónica 2014, Pág. 23, en [<http://goo.gl/7KVoHn>], octubre de 2014.

<sup>63</sup> Protección Civil, Protección Civil Chiapas, pág. 01, edición electrónica en [<http://goo.gl/qop8Qj>], Septiembre 2014.

<sup>64</sup> Ídem.

Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Volcanes.

El contenido de volcanes activos en México son alrededor de 15, los cuales presentan una manifestación volcánica reciente de tipo lávica o de ceniza con solfataras, evidencias hidrotermales y micro temblores, Se ubican dentro del eje Neovolcánico y se conforma por los volcanes: Popocatepetl, Pico de Orizaba, San Martín Tuxtla, Ceboruco, Volcán de Colima, Jorullo, Sangangüey y Parícutín. (Ver mapa 21).

Huetamo se encuentra ubicado al suroeste del estado de Michoacán, y a sus cercanías se encuentran los campos volcánicos denominados “Michoacán – Guanajuato” y “Valle de Bravo” albergando algunos volcanes de diferentes tipos como son, “Parícutín”, “Los Azufres”, “Nevado de Toluca”, “Jototitlan”, “Jorullo” y “Zitácuaro”.

Para un mejor análisis de la actividad volcánica, se estudia cada uno de los volcanes anteriormente mencionados con datos del CENAPRED, y ver que volcanes representan un peligro para el municipio, por que lo que se realiza la siguiente tabla que ayuda a identificar este tipo de volcanes, así como la distancia a la que se ubican de la cabecera municipal Huetamo de Nuñez.

Los volcanes considerados más peligrosos para el municipio de Huetamo, son todos aquellos que se localizan a menos de 100 kms de todo el territorio municipal. Existen 5 volcanes que pueden ser analizados debido a su cercanía, tal y como se muestra en la tabla 44.

Principales volcanes cercanos al municipio de Huetamo					
VOLCÁN	CATEGORÍA	TIPO	ACTIVIDAD	DISTANCIA LINEAL	TIPO DE ERUPCIÓN
Parícutín	1	Cono Cinerítico	Histórica	170 .94km	Estromboliana
Los Azufres	4	Caldera	Pleistoceno	133. 56 km	
Nevado de Toluca	3	Estratovolcán	Pleistoceno-Holoceno	133. 56 km	Explosiva
Zitácuaro	4	Caldera	Pleistoceno	111. 224 km	Hawaiano
<b>Jorullo</b>	<b>1</b>	<b>Cónico Cinerítico</b>	<b>Histórica</b>	<b>93.44 km</b>	<b>Estromboliana</b>

Tabla 45.- Principales volcanes dentro de los campos volcánicos, “Michoacán-Guanajuato” y “Valle de Bravo”, Elaboración propia en base a; CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos, erupciones y emisiones volcánicas, edición electrónica en [http://goo.gl/eOg5bm] , Octubre 2014.

El volcán que se localiza a menos de 100 km de la cabecera municipal es el Jorullo, el cual es de categoría 4, de tipo Caldera, en la cual su erupción Estromboliana, se caracteriza por intermitentes explosiones o fuentes de lava basáltica de viscosidad mayor que la Hawaiana, ya que su liberación proviene de un solo cráter o fisura, lo que ocasiona que sus columnas eruptivas alcanzan una altura máxima de 10 000 m de altura, así como la ocurrencia de la liberación de gases volcánicos con duración de varios minutos.

El Jorullo nació el 29 de septiembre de 1759. Se produjeron terremotos antes de este primer día de erupción. Una vez que el volcán entró en erupción, continuó durante 15 años, finalmente acabando en 1774.<sup>65</sup> Por lo cual el volcán el Jorullo tiene una actividad eruptiva histórica

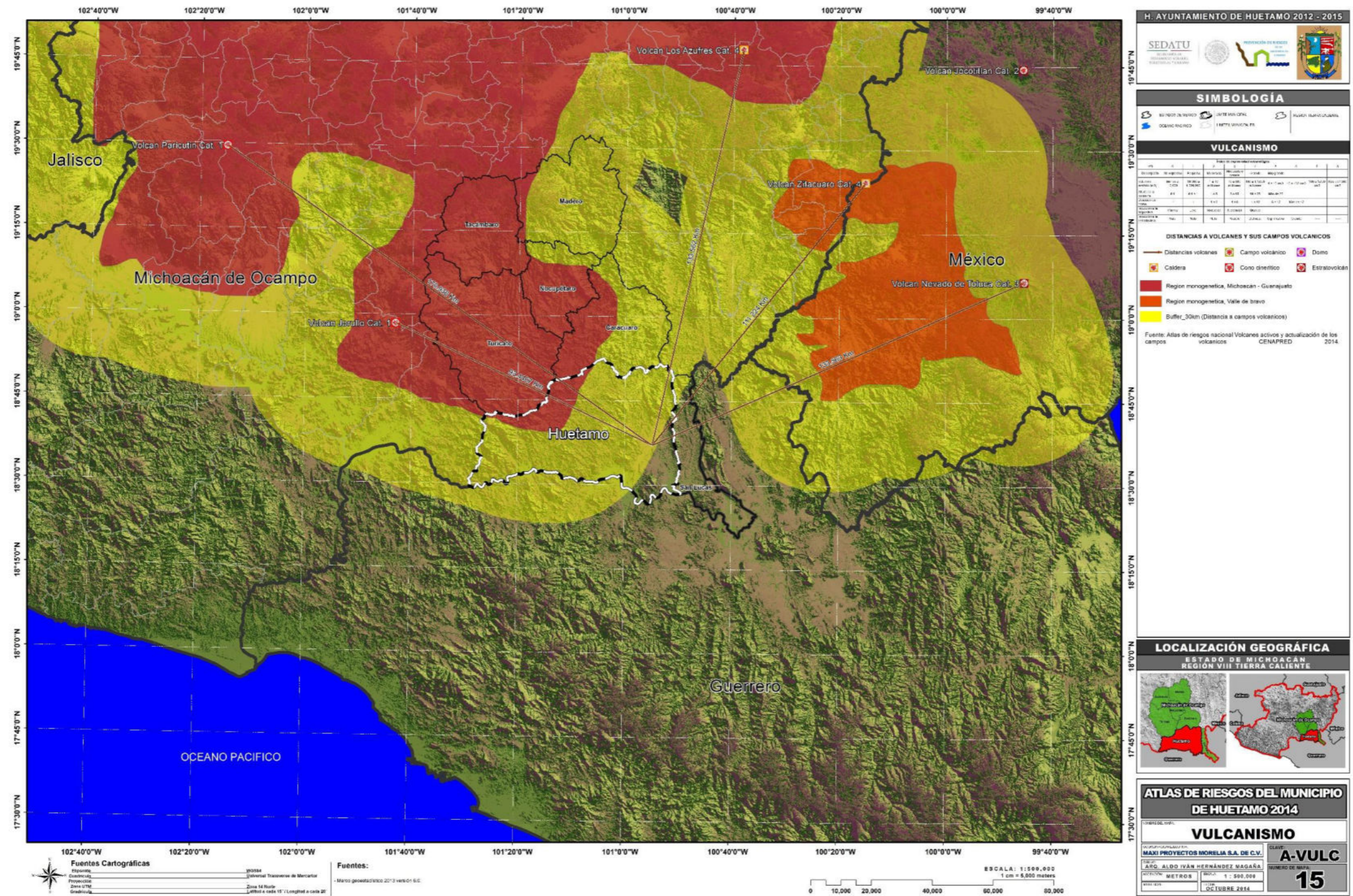
Este volcán se considera monogenéticos, debido a que se localiza dentro del campo Monogenético Michoacán – Guanajuato, en donde los volcanes desarrollan su actividad eruptiva durante un periodo a corto de tiempo, la cual, puede durar desde unos días hasta décadas de años y se extingue ocurriendo otra erupción de un volcán similar en la misma región, es decir este tipo de área se caracteriza al solo haber un sola actividad eruptiva o un solo volcán en actividad, en comparación de un campo de tipo Poligenético donde en esta área pueda haber más de 2 actividades volcánicas simultáneas.

A raíz del anterior, se realiza un análisis de 30 km de distancia del campo monogenético ya descrito, ya que dentro de este rango se considera que puedan existir posibles afectaciones por eventos eruptivos y peligros volcánicos.

El municipio se encuentra en una zona de susceptibilidad alta, debido a que más del 90% del municipio queda dentro de este rango de 30 km.

(VER MAPA DE VULCANISMO A-VULC 15)

<sup>65</sup> José Luis Macías Vázquez, instituto de Geofísica, UNAM, México, Subsede Michoacán, en línea en [http://goo.gl/UwwbdB], diciembre 2014.



Mapa 27 Mapa de Vulcanismo, escala 1:750 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2013.

El tamaño de una erupción volcánica no puede ser medido fácilmente con una escala como la usada para sismos. Para medir que tan “grande” es una erupción, es necesario describir el volumen de tefra, la altura de la columna eruptiva, la energía explosiva y la distancia viajada por los balísticos, entre otros.<sup>66</sup>

Pero existe el Índice de Explosividad volcánica (VEI), que representa una medida de energía total que libera una erupción y con el cual se puede determinar el índice de peligrosidad de cada volcán y sus estándares se describen en la tabla 45

Estándares de los índices de explosividad volcánica									
VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8
DESCRIPCIÓN	NO EXPLOSIVA	PEQUEÑA	MODERADA	MODERADA A GRANDE	GRANDE	MUY GRANDE	----	----	----
VOLUMEN EMITIDO (M3)	MENOS A 10,000	10,000 A 1,000,000	1 A 10 MILLONES	10 A 100 MILLONES	100 A 10,000 MILLONES	1 A 10 KM3	10M A 100 KM3	100 A 1,000 KM3	MÁS DE 1,000 KM3
ALTURA DE LA COLUMNA	0,1	0,1 A 1	1 A 5	3 A 15	10 A 25	MÁS DE 25	----	----	----
DURACIÓN EN HORAS	-1	-1	1 A 6	1 A 6	1 A 12	6 A 12	MÁS DE 12	----	----
INYECCIÓN A LA TROPOSFERA	MÍNIMA	LEVE	MODERADA	SUSTANCIAL	GRANDE	----	----	----	----
INYECCIÓN A LA ESTRATOSFERA	NULA	NULA	NULA	POSIBLE	DEFINIDA	SIGNIFICATIVA	GRANDE	----	----

Tabla 46.- Estándares de los índices de explosividad volcánica, fuente: SEDATU, Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013, edición electrónica p.29., septiembre 2013.

El volcán el Jorullo presenta un VEI de 2, en donde su erupción de cataloga como moderada, volumen de tefra emitido de 10<sup>6</sup> y una altura de su columna entre 1-5 km.

Indicadores de vulnerabilidad Social

Como se muestra en el mapa de “Vulnerabilidad Social” que se explica al inicio del capítulo V, y se encuentra dentro del anexo con clave (A-VUL, 14). Se explica que el municipio de Huetamo presenta una vulnerabilidad social sin relevancia, ya que todo el municipio cuenta con una vulnerabilidad “Media”, debido a que se tiene conocimiento del fenómeno, así como una población

La población analfabeta de 15 años o más es del 18.96%, mientras que el 40% de 15 años o más no tienen la primaria completa, su población económicamente activa ocupada (con ingresos de 2 salarios mínimos) es del 54.96%.

La población económicamente activa ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos ocupa solo el 29.90% mientras que solo el 11.48 % de la población de 15 años o más aun no completa la primaria.

Solo el 8.73% de la población se ubica en localidades con menos de 5,000 habitantes y la población analfabeta de 15 años en adelante ocupa el 2.59% de la población.

Indicadores de vulnerabilidad Física

Ante este tipo de fenómenos el municipio presenta vulnerabilidades de niveles medios a altos, así como posibles peligros indirectos ante la presencia de actividad volcánica de los volcanes el

Jorullo y Zitácuaro (debido a su cercanía con el municipio), en donde se pueden presentar cenizas en la atmosfera y algunas lluvias acidas.

Dado el estudio geológico que se aplicó para la zona de Huetamo, se identifica las zonas del municipio afectadas por erupciones volcánicas en algún momento determinado, detectando por sus características geológicas las zonas que en algún momento fueron afectadas por este fenómeno.

Estas zonas se ubican al centro del municipio y norte del municipio cubriendo en un total de 13.85% del total del municipio. Ubicando un total de 22 localidades aproximadamente. Lo que significa que en algún momento o periodo de la historia existió alguna actividad sísmica en esta región y se muestra en la imagen 44.

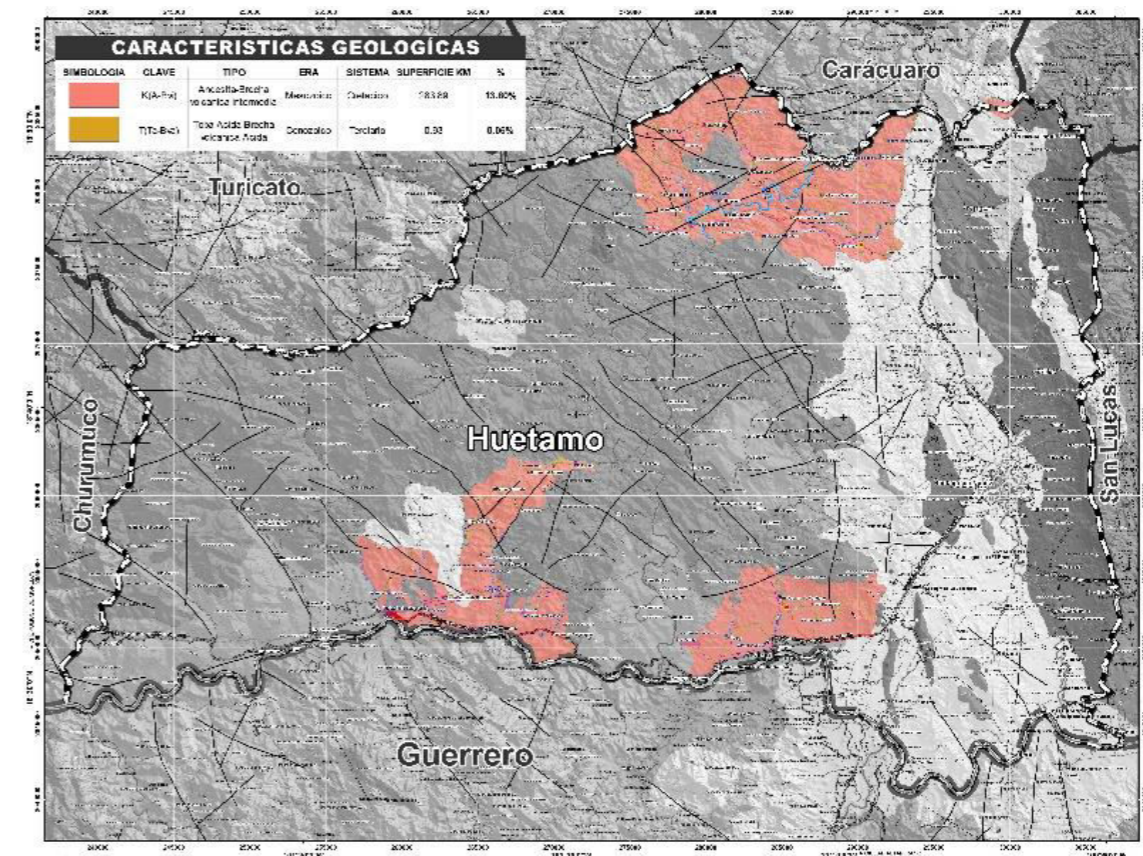


Imagen 44 Indicación de las zonas con características geológicas volcánicas, Fuente: Mapa Geológico. Elaboración propia en base a mapa de Geológico.

<sup>66</sup> Alicia Martínez Bringas, CENAPRED, Área de Riesgos Volcánicos, diciembre de 2014.

### 5.1.2.- Sismos

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*
- *Nivel metodológico 4*
- *Nivel metodológico 5*

#### Introducción.

El estudio de los sismos es de los más complicados, extensos y elaborados, por lo impredecibles que son. Se tienen registros que a lo largo de la vida humana se ha estudiado este fenómeno, más sin embargo el único registro que se tiene de este fenómeno en México es a partir del año 1998. De donde se desprende todo el estudio, ya que todos los antecedentes dan la oportunidad de dar alternativas para la prevención de peligros por este fenómeno.

Para la República Mexicana este fenómeno ha dejado grandes destrozos, como el sismo del 85 en el que cobro miles de víctimas y destrozos en distintos estados pero principalmente en la ciudad de México.

Por todo esto se hacen los estudios necesarios, para tener un municipio lo más libre posible de vulnerabilidad de las distintas localidades a este tipo de fenómeno.

#### *Definición del tema*

Se define como sismos a las vibraciones de la Tierra ocasionadas por la propagación en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas. Es sinónimo de terremoto o temblor. Y estos se clasifican según su fuente que los origina. Y estos se clasifican en los siguientes:

#### Sismos Naturales

Sismos Tectónicos.- Se generan por la actividad propia de las placas tectónicas. De estos sismos, se han definido dos clases: los interplaca, ocasionados por la interacción en las zonas de contacto entre placas, y los intraplaca, que se generan en la parte interna de las placas, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. Estos terremotos, menos

frecuentes que los interplaca, pueden tener profundidades similares a éstos (15-30 km) o mayores (60 o 70 km). Cabe mencionar que los sismos de mayor magnitud que se han presentado en el mundo han sido sismos tectónicos.

Sismos Volcánicos. Son sismos generados por la actividad volcánica. Son de menor magnitud que los sismos tectónicos y casi siempre son imperceptibles para la población de los alrededores.

Sismos de Colapso. Sismos generados por el colapso de techos y paredes en antiguas minas o cavernas. Debido a las dimensiones que puede tener este tipo de fuentes, la magnitud de estos sismos es pequeña y solamente es percibido por personas que se encuentren muy cerca del área afectada.

#### Sismos Artificiales

Son sismos originados por la actividad del hombre, por ejemplo en la industria minera, donde se realizan detonaciones para poder extraer el material de interés; lo mismo ocurre en zonas de pruebas nucleares. En el caso de estas últimas, la energía liberada se compara burdamente a la de un sismo de magnitud 4 o 5, en la escala de Richter.<sup>67</sup>

#### Identificación del peligro.

La corteza terrestre está dividida en una serie de placas tectónicas, que tienen un desplazamiento continuo y diferencial. Cuando se presenta un movimiento brusco en estas placas se genera un sismo. El punto donde se inicia la ruptura se denomina hipocentro, y el punto de la superficie terrestre donde llegan las primeras ondas sísmicas se conoce como epicentro. El país se ubica en una de las zonas sísmicas más activas del mundo<sup>68</sup>.

En México interactúan 5 placas tectónicas, la Placa de Norte-América que comprende prácticamente casi todo el territorio nacional. La Placa de Coco y Rivera las cuales se localizan en la costa sur del Pacífico. Y la Placa del Pacífico que comprende la península de Baja California y por último la placa del Caribe localizada al sur del territorio nacional como se puede ver en la imagen 45.

<sup>67</sup> Tipos de sismos, CENAPRED, consulta en línea ([http://sismos.gob.mx/en/sismos/Tipos\\_de\\_sismos](http://sismos.gob.mx/en/sismos/Tipos_de_sismos)), octubre 2014

<sup>68</sup> Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación). Programa Hábitat. Secretaría de Desarrollo Social. 2004

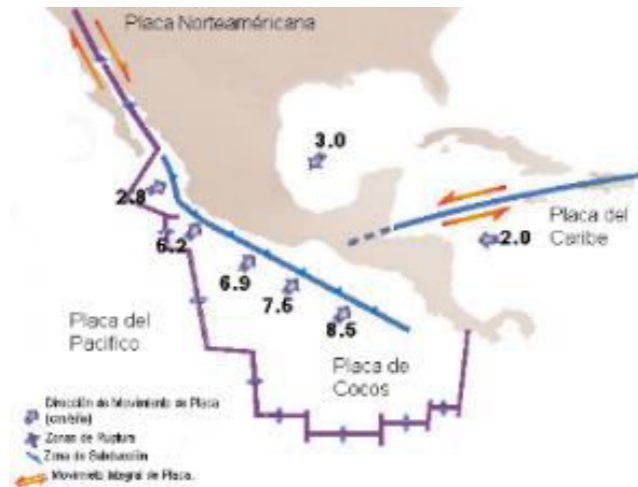


Imagen 45.-Placas Tectónicas que afectan en la República Mexicana, sus correspondientes velocidades relativas promedio, CENAPRED, Edición Electrónica 2010, En: [http://goo.gl/b3YClj], septiembre de 2013.

El estado de Michoacán se encuentra ubicado en las costas del pacífico, las cuales se localizan en la franja denominada Cinturón de Fuego del Pacífico, se le denomina así debido al alto grado de sismicidad que tiene. Lo que hace que el territorio michoacano sea susceptible a presentar este tipo de fenómenos perturbadores de forma continua golpeando principalmente sus costas.

La clasificación de los sismos se da, de acuerdo a la profundidad, la intensidad y la magnitud con la que se presentan. La profundidad se determina si el sismo se registró de manera superficial o profunda, la intensidad con la que se presenta es la medición del fenómeno de acuerdo con la percepción de la población y la medida que se obtiene por la escala de Mercalli.

Los sismos pueden ser:

- Sismos Tectónicos.- Que son aquellos que se producen por la interacción de placas tectónicas. Estos sismos se divide en dos: Los de interplaca, presentadas por la fricción entre placas, estas han sido la responsable de los sismos de mayor magnitud que ha sufrido el territorio mexicano en 1845, y 1985. Los otros son los de interplaca que se presentan relacionados con rupturas profundas de placas y generalmente son de menor magnitud.
- Sismos Volcánicos se presentan relacionados con cualquier actividad volcánica y son ocasionados por el fractura miento de las rocas debido al movimiento del magma.

Los sismos no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos.

Por lo que el grado de exposición de la población y sus obras civiles a los sismos es alto y, con fines de prevención, es indispensable conocer con la mayor claridad cuál es el nivel de peligro de un asentamiento humano o área específica, así como la distribución geográfica de la influencia del fenómeno, la frecuencia de ocurrencia, etc.

Para la determinación del tamaño de un sismo, por lo general se consideran dos parámetros, la intensidad y la magnitud, las cuales se representan en grados (ambas).

### Intensidad

Es la medida que se encarga de medir los efectos causados de un sismo en un determinado lugar, por ejemplo, si en la cabecera municipal que es la localidad de Huetamo se registrara un sismo pequeño pero muy cercano a la localidad puede causar alarma y grandes daños, por lo cual lo denominamos con una intensidad grande; pero sí en cambio se registrara un sismo grande pero muy lejano, puede que apenas se allá sentido en el municipio, por lo cual decimos que su intensidad, en este lugar en específico es pequeña.

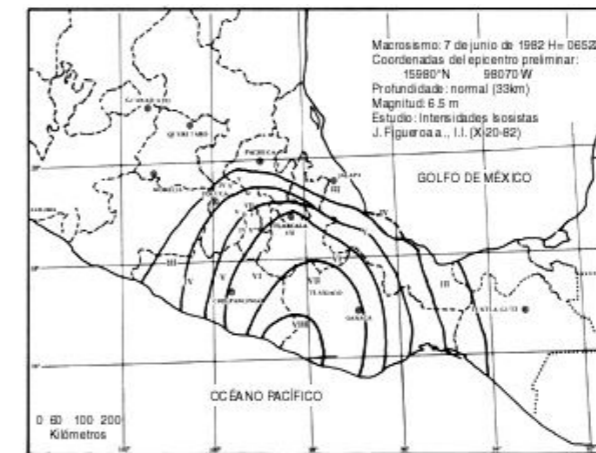


Imagen 46.- Figura 41. Intensidades e isosistas. Fuentes: Ben Menahem, A. (1961), "Radiation patterns of seismic surface waves from finite moving sources". Bull. Seismol. Soc. Amer., vol. 51, pp. 401-435, Septiembre de 2013.

Una de las primeras escalas de intensidades es la de Rossi-Forel (de 10 grados), propuesta en 1883 por Michele Stefano Conte de Rossi de Italia y François-Alphonse Forel de Suiza a finales del siglo 19. En la actualidad existen varias escalas de intensidades, usadas en distintos países, por ejemplo, la escala MSK (de 12 grados) usada en Europa occidental desde 1964 y adoptada hace poco en la Unión Soviética (donde se usaba la escala seminstrumental GEOFIAN), la escala JMA (de 7 grados) usada en Japón, etc. Las escalas MM y MSK (propuesta como estándar internacional) resultan en valores parecidos entre sí (1 y 2).

La escala más común en América es la escala modificada de Mercalli (mm) que data de 1931. La cual va del grado I (detectado sólo con instrumentos) hasta el grado XII (destrucción total), y corresponde a daños leves hasta el grado V. Como la intensidad varía de punto a punto, las evaluaciones en un lugar dado constituyen, generalmente, un promedio; por eso se acostumbra hablar solamente de grados enteros.

Es común representar en un mapa los efectos de un sismo mediante curvas, llamadas *isosistas*, que representan los lugares donde se sintió la misma intensidad. La figura 41 nos

muestra un mapa isosístico de los efectos de un sismo ocurrido en Guerrero, cerca de la frontera con Oaxaca, el 26 de agosto de 1959.<sup>69</sup>

Generalmente se observan las mayores intensidades cerca de la zona epicentral; aunque, a veces, pueden existir factores, como condiciones particulares del terreno, efectos de guías de ondas, etc. (discutidos más adelante), que ocasionen que un sismo cause mayores daños a distancias lejanas del epicentro.

Otro factor que hace que la región pleistocena no coincida con la epicentral, es que pueden reportarse las mayores intensidades en otros sitios; donde, debido a la concentración de población, un terremoto causará más daños (o al menos serán reportados más daños) que en una región comparativa o totalmente deshabitada.

Cuando una falla se propaga i. e., crece, preferentemente, en una dirección determinada, puede producir mayores intensidades en sitios situados a lo largo de esa dirección que a lo largo de otras. Este efecto se conoce con el nombre de directividad, y es uno de los factores que hacen que las isosistas no formen círculos concéntricos.<sup>70</sup>

**Magnitud**

C. Richter definió, en 1935, el concepto de “magnitud” pensando en un parámetro que describiera, de alguna manera, la energía sísmica liberada por un terremoto.

La magnitud de Richter o magnitud local, indicada usualmente por  $M_L$ , está definida como el logaritmo (base 10) de la máxima amplitud ( $A_{max}$ , medida en cm) observada en un sismógrafo Wood-Anderson estándar (un sismógrafo de péndulo horizontal muy sencillo), menos una corrección por la distancia ( $D$ ) entre el epicentro y el lugar de registro, correspondiente al logaritmo de la amplitud ( $A_0$ ) que debe tener, a esa distancia, un sismo de magnitud cero<sup>71</sup>:

$$M_L = \log (A_{max}) - \log A_0 (D).$$

Richter definió esta magnitud tomando como base las características de California, Estados Unidos (por lo que no es necesariamente aplicable a cualquier parte del mundo), y para distancias menores de 600 km (de aquí su nombre de “local”).

Otra escala de magnitudes, muy usada para determinar magnitudes de sismos locales, es la escala basada en la longitud de la coda de los sismos. Es también logarítmica y se designa, usualmente, por  $M_c$ ; es una escala muy estable, pues los valores obtenidos dependen menos que  $M_L$  de factores como el azimut entre fuente y receptor, distancia y geología del lugar, que causan gran dispersión en los valores de ésta.<sup>72</sup>

Para cuantificar los sismos lejanos se utilizan comúnmente dos escalas: la magnitud de ondas de cuerpo  $m_b$  y la magnitud de ondas superficiales  $M_s$  o  $M$ . En varias partes del mundo se utilizan diferentes definiciones de estas magnitudes.

Casi todas ellas están basadas en el logaritmo de la amplitud del desplazamiento del terreno (la amplitud leída en el sismograma se divide entre la amplificación del sismógrafo para la frecuencia predominante de la onda correspondiente) corregida por factores que dependen de la distancia (a veces también de la región epicentral) y de la profundidad hipocentral.



Imagen 47.- Epicentros magnitudes mayores o iguales a 4 de 1999: Sismo tectónica SGM, Edición Electrónica, En [http://mapasims.sgm.gob.mx:8399/sismotectonica/], septiembre de 2013  
 Imagen 48.-Epicentros magnitudes mayores o iguales a 4 de 2006: Sismo tectónica SGM, Edición Electrónica, En [http://mapasims.sgm.gob.mx:8399/sismotectonica/], septiembre de 2013  
 Imagen 49.- Epicentros magnitudes mayores o iguales a 4 de 2012: Sismo tectónica SGM, Edición Electrónica, En [http://mapasims.sgm.gob.mx:8399/sismotectonica/], septiembre de 2013.

De acuerdo al Servicio Geológico Mexicano (SGM), se registraron varios incrementos de epicentros en las distintas zonas desde 1999 hasta el 2012 con epicentros mayores que 4, en la escala de Richter. Los epicentros de la mayor intensidad se localizan en los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Mientras que en menor frecuencia ocurren en el centro de Veracruz, Puebla, norte y centro de Oaxaca y Chiapas; y La zona fronteriza entre Baja California, El estado de México y Sonora.

Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Sismos.

Con respecto al registro que se presenta en la página temblores en México, se señalan los sismos que se han presentado en la zona de Michoacán, de los cuales se han registrado como los más desastrosos a partir del año 1800.

FECHA Y HORA DEL SISMO	MAGNITUD DEL SISMO	EPICENTRO DEL SISMO	ZONA AFECTADAS	DAÑOS, PÉRDIDAS HUMANAS Y OBSERVACIONES
22 de noviembre de 1837		Costa de Michoacán		En la Ciudad de México, edificios y arquerías sufrieron daños de consideración. Su duración aproximada fue de 5 minutos.
7 de junio de 1911	7,8 (según SSN)	Costa de Michoacán	Ciudad de México, DF	40 muertos (33 artilleros y 7 mujeres) y 16 heridos en el derrumbe del ala derecha de los dormitorios del 3er. regimiento de artillería ubicado en Rivera de San Cosme. La colonia

<sup>69</sup> Figueroa, J. (1963), "Isosistas de macrosismos mexicanos".Ingeniería, vol. 33, pp. 45-68.  
<sup>70</sup> Brune, J. (1976), "The physics of earthquake strong motion", en Seismic Risk and Engineering Decisions, Lomnitz, C. and Rosenblueth, E. (compiladores), Elsevier Scient. Publ. Co., Países Bajos, pp. 141-177.Septiembre 2013.

<sup>71</sup> Richter, C. (1958), Elementary Seismology. W. H. Freeman y Co., EUA., septiembre 2013.  
<sup>72</sup> Lee, W., R. Bennett y K. Meagher (1972), a Method for Estimating Magnitude of Earthquakes from Signal Duration. USGS, reporte de archivo abierto núm. 28., septiembre 2013.

FECHA Y HORA DEL SISMO	MAGNITUD DEL SISMO	EPICENTRO DEL SISMO	ZONA AFECTADAS	DAÑOS, PÉRDIDAS HUMANAS Y OBSERVACIONES
	7,7 (según USGS)			Santa María la Ribera de la capital fue la que resultó más afectada, otros edificios como el Palacio Nacional, la Escuela Normal para Maestros, la Escuela Preparatoria, la Inspección de Policía y el Instituto Geológico registraron cuarteaduras; un total de 250 casas quedaron totalmente destruidas. Devastación en Ciudad Guzmán, Jalisco y el derrumbe del Edificio EL IMPARCIAL antes del Hotel Regis (1914 - 1985) hoy Plaza de la solidaridad. Es conocido como el temblor maderista por haber ocurrido el día en que Francisco I. Madero entró a la Ciudad de México, en la etapa inicial de la Revolución Mexicana.
6 de julio de 1964 Cerca de la 1:00 a.m. (07:00 UTC)	6,9	Cerca de Huetamo, Michoacán	La región de Tierra Caliente en Guerrero y Michoacán	30 muertos, la población de Coyuca de Catalán, en Guerrero, quedó semi destruida
30 de enero de 1973 3:01:13 p.m. (21:01:13 UTC)	6,1	Estado de Colima (18°45'N102°96' O)	Michoacán	Daños menores en la ciudad de Colima, suspensión del suministro de energía eléctrica y servicio telefónico. En Quesería, el colapso de una barda provocó la muerte de una persona. El sismo registró una profundidad de 37.2 km.
25 de enero de 1974 11:35:37 p.m. (05:35:37 UTC, 26 de enero de 1974)	6,1	Michoacán (18°59'N103°33' O)		Sismo con profundidad de 18.3 km.
15 de noviembre de 1975 9:28:31 a.m. (15:28:31 UTC)	6,1	Michoacán (18°19'N102°24' O)	X	El sismo registró una profundidad de 29.5 km.
24 de octubre de 1981 9:22:15 p.m. (3:22:15 UTC, 25 de octubre de 1981)	7,3 (según SSN) 7,2 (según USGS)	Cerca de Playa Azul, Michoacán (18°11'N102°01' O)	X	El sismo registró una profundidad de 19.0 km.
19 de septiembre de 1985 7:17:47 a.m. (13:17:47 UTC)(sentido en la Ciudad de México a las 7:19 a.m. Tiempo del Centro de México)	8,1 (18°36'N103°04'O) 8,0 (según USGS)	Desembocadura del río Balsas, en las costas de Michoacán y Guerrero 17°06'N102°05'O	Centro, sur y occidente de la República Mexicana (especialmente la Ciudad de México)	La cifra del gobierno fue oficialmente de alrededor de 10,000 muertos; sin embargo, fuentes extraoficiales afirmaron que pudieron haber llegado a ser más de 40,000 sólo en la Ciudad de México. El sismo tuvo una grado de intensidad y afectación variable en el Valle de México, siendo catalogado en la porción central de la Ciudad de México como VIII (Destructivo) o IX (Ruinoso), mientras que en la parte metropolitana dentro del grado VI (Fuerte) en la escala de Mercalli.

FECHA Y HORA DEL SISMO	MAGNITUD DEL SISMO	EPICENTRO DEL SISMO	ZONA AFECTADAS	DAÑOS, PÉRDIDAS HUMANAS Y OBSERVACIONES
30 de abril de 1986	7,0	Costa de Michoacán (18°36'N103°04' O)	Michoacán, Ciudad de México	
9 de agosto de 2000 06:41:46 a.m.(11:41:46 UTC)	7,0	Costa de Guerrero y Michoacán	X	X
21 de enero de 2003 08:06:31 p.m. (02:06:31 UTC)	7,6	Costa de Colima: 60 km al Este-sureste de Manzanillo (18°84'N103°82' O)	Estado de Colima, zonas aledañas de Jalisco y Michoacán	29 muertos y 300 heridos, 10,000 damnificados y un total 2,005 viviendas destruidas y 6,615 afectadas Véase también: Terremoto de Colima de 2003
11 de abril de 2012	6.5-7.0	Michoacán	Causó daños menores, también se sintió en Jalisco, Colima, Estado de Guerrero, Oaxaca y Ciudad de México.	Daños menores.

Tabla 47 Registro de sismos más intensos en la zona de Michoacán, Fuente: Temblores en México (<http://www.tembloresenmexico.com/>)

El Servicio Sismológico Nacional de México (SSN), ha registrado desde el año 2006 al año en curso, un total de 29,963 sismos en diferente escala, aunque no se registran en toda la república, los estados que si registraron sismos son los que se localizan solamente en las zonas de regularización sísmica elaborada por la CFE.

Colima, Distrito Federal (DF), Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Chihuahua, Campeche, Sinaloa, Veracruz, Baja California Sur y Nuevo León, son los estados que presentaron actividad sísmica de magnitudes de 2.5 como la menor a 7.4 como la mayor, con profundidades de 0 como mínima a 167 máximas.

Los estados con una mayor actividad sísmica registrada en el año 2006 son Guerrero, Michoacán y Tlaxcala; en el 2007 solamente entre los estados de Michoacán y Guerrero se registraron 294 sismos.

2008 se tienen 321 registros de actividad en los estados de Guerrero, Michoacán, Colima, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Puebla y Morelos; 2009 se registraron 625 en Michoacán, Guerrero, Colima, Morelos, Puebla, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Jalisco y el DF.

En el 2010 se registraron 512 en Guerrero, Michoacán, Hidalgo, Puebla, Jalisco, Colima, Morelos, Oaxaca, Puebla, Estado de México y DF; 2011 en los estados de Guerrero, Michoacán, Colima, Puebla, Hidalgo y Morelos se registraron 584.

En el estado de Michoacán, dentro del periodo de 2006 a 2014 se tiene registrados 4 sismos con magnitudes mayores a 5.5 grados en la escala de Richter, que ya son considerados de peligro por lo que ya pueden provocar pequeños derrumbes y deslizamientos. El primero se ubica a 79 km al oeste de la Mira con 6.4 de magnitud, profundidad de 16 km; el segundo en las costas de

Michoacán en la ciudad de Lázaro Cárdenas de magnitud 5.8, profundidad de 10 km; el tercero de 5.9 de magnitud y una profundidad de 51 ubicado a 52 km al suroeste de Huetamo y por esa misma zona se registra otro a 46 km de Huetamo de 5.6 grados y una profundidad de 53.

La importancia de tenerlos en cuenta es porque dada su magnitud se pueden manifestar en el municipio, provocando incrementos en la vulnerabilidad física y social. En la tabla 43.1 ubicada en el anexo se localizan el registro de la magnitud, profundidad, hora, fecha y la zona específica en donde ocurrieron los sismos.

De acuerdo al Servicio Sismológico Nacional de México (SSN), cerca del municipio de Huetamo, en el transcurso del año 2014 se han registrado, sismos con magnitudes de 3.8 y 3.9, la mayoría de ellos ubicados en el estado de Guerrero, en la tabla 17.1 se pueden observar sus principales características.

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Mag.	Zona
19/01/2014	10:28:20	18.42	-101.33	52	3.8	51 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
23/01/2014	09:40:18	18.21	-101.17	63	3.8	55 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
26/01/2014	04:44:06	18.73	-101.05	80	3.9	20 km al NOROESTE de HUETAMO, MICH
05/02/2014	20:27:37	18.43	-100.93	67	3.9	22 km al SUR de HUETAMO, MICH
10/04/2014	20:20:12	18.51	-101.17	60	3.9	32 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
26/06/2014	23:54:10	18.33	-101.21	63	3.3	46 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
25/07/2014	12:18:40	18.4	-101.16	60	3.8	38 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH
11/10/2014	05:06:48	18.37	-101.15	63	3.8	39 km al SUROESTE de HUETAMO, MICH

Tabla 48 Tabla de los sismos en el transcurso del año 2014 cerca de Huetamo. Fuente: elaboración propia en base a datos del Servicio Sismológico Nacional (SSN)

Aunque en el transcurso del 2014 solo de hallan registrado 8 sismos cercas al municipio no quiere decir que el municipio quede exento de los estragos de otros sismos ocurridos en el estado y la república mexicana.

Con sismos históricos registrados de muy bajos de 2.30 a 4 en la escala de Richter son los que más se registran al noroeste, sur, sureste y suroeste del estado de Guerrero; al sureste colindando con Guerrero y noreste del estado colindando con el Estado de México, Hidalgo y Querétaro.

Cercas de los linderos del municipio al suroeste colindando con Huetamo; y al Noroeste cercas ya de la capital del estado Morelia. Sismos bajos de 4.01 a 5.40 en la escala de Richter al noroeste, sur, sureste y suroeste del estado de Guerrero; al sureste colindando con Guerrero y noreste del estado colindando con el Estado de México, Hidalgo y Querétaro. Cercas de los

linderos del municipio al suroeste colindando con Huetamo; y al Noroeste de la capital del estado Morelia.

Sismos Medios de 5.41 a 5.60 solo se ubican al sureste de Michoacán colindando con Guerrero, y en el sur, sureste, suroeste del estado de Guerrero. Sismos Altos de 5.61 a 7.0 solamente se registran en las costas del suroeste del estado de Guerrero y al noroeste de este mismo. Por último los sismos muy altos de 7.01 a 8.10 se localizan en la costa del suroeste de Guerrero y al sur del Estado de México.

En general en toda esta zona se han registrado un gran número de sismos, por lo que se realiza una tabla en donde muestre la magnitud del sismo, el epicentro y la fecha del sismo. Tomando en cuenta los sismos más altos registrados en un parámetro de mayor o igual a 6° Richter. Ver tabla 43.1 en anexo

De acuerdo al CENAPRED y a la regularización sísmica de México elaborada por la CFE, existen 4 regiones sísmicas, las cuales contienen registros históricos y datos de aceleración del terreno, en donde:

Zona A, permanece sin reportes de sismos importantes en los últimos 80 años.

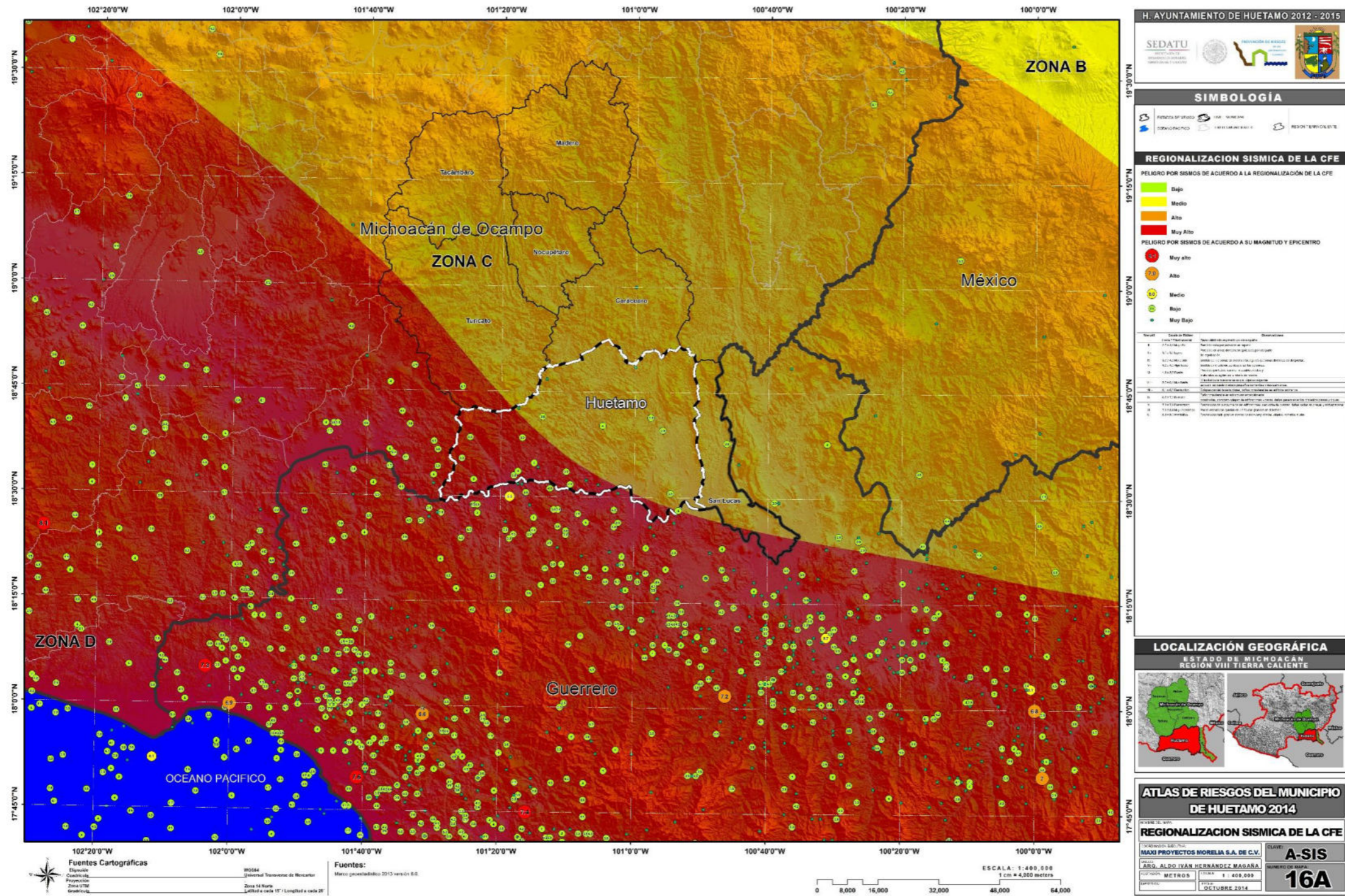
Zona B y C, con niveles intermedios, varían dependiendo del porcentaje de aceleración. Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.

Zona D, reporta grandes temblores frecuentemente, con aceleraciones del terreno mayores al 70 % de la gravedad.

El municipio de Huetamo debido a su ubicación geográfica se localiza dentro de 2 zonificaciones sísmicas de la CFE, la primera es la zona C, la cual se ubica en las regiones noreste, sureste, centro y algunas partes de la noroeste, en la cual se registraron sismos con magnitudes de 4 a 3.8 en escala de Richter, por lo que el peligro por sismo de acuerdo a su magnitud y epicentro es en a nivel medio, en donde son perceptibles por la mayoría de personas dentro de los edificios, pero por pocas personas en el exterior durante el día. Durante la noche algunas personas pueden despertarse.

La segunda zona, se localiza en regiones del noroeste, oeste y suroeste del municipio, con sismos de 3.8 a 4.1 en escala de Richter, nivel de peligro por sismos a nivel medio, en donde su percepción es algo fuerte, sentido en el exterior, se despiertan las personas.

(VER MAPA DE REGIONALIZACION SISMICA DE LA CFE, A-SIS)



Mapa 28 Mapa de Zonas Sísmicas de la CFE, escala 1:400 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2013.

La escala de Mercalli, es una escala de 12 grados desarrollada para evaluar las intensidades de los terremotos, en base a las apreciaciones de las personas y los daños causados a distintas estructuras. Los niveles más bajos de esta escala están asociados a la forma en que las personas perciben un temblor, mientras que los grados más altos se relacionan con el daño estructural observado en distintas estructuras.

También por su ubicación geográfica el municipio de Huetamo presenta dos zonas de intensidad diferentes, en donde la primera zona se localiza en las regiones noroeste, norte, centro y noreste, ocupando más del 80% del territorio municipal.

En esta zona se presentan sismos de 3.8 a 4, en donde en intensidad de Mercalli su escala es VI, en donde lo perciben todas las personas, muchas personas asustadas suelen correr al exterior, paso insostenible. Ventanas, platos y cristalería dañados. Los Objetos se caen de sus lugares, muebles movidos o caídos. Revoque dañado. Daños leves a estructuras.

La segunda Zona, se localiza en regiones del sureste principalmente, pequeñas regiones del sur y este. Con sismos de 3.9 a 4.1, en donde su intensidad de Mercalli es en escala VII, grado considerado como muy fuerte.

En donde la percepción en los habitantes se manifieste en la dificultad para pararse, se da en muebles dañados, daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción. Daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas. Mampostería dañada. Perceptible en personas en vehículos en movimiento.

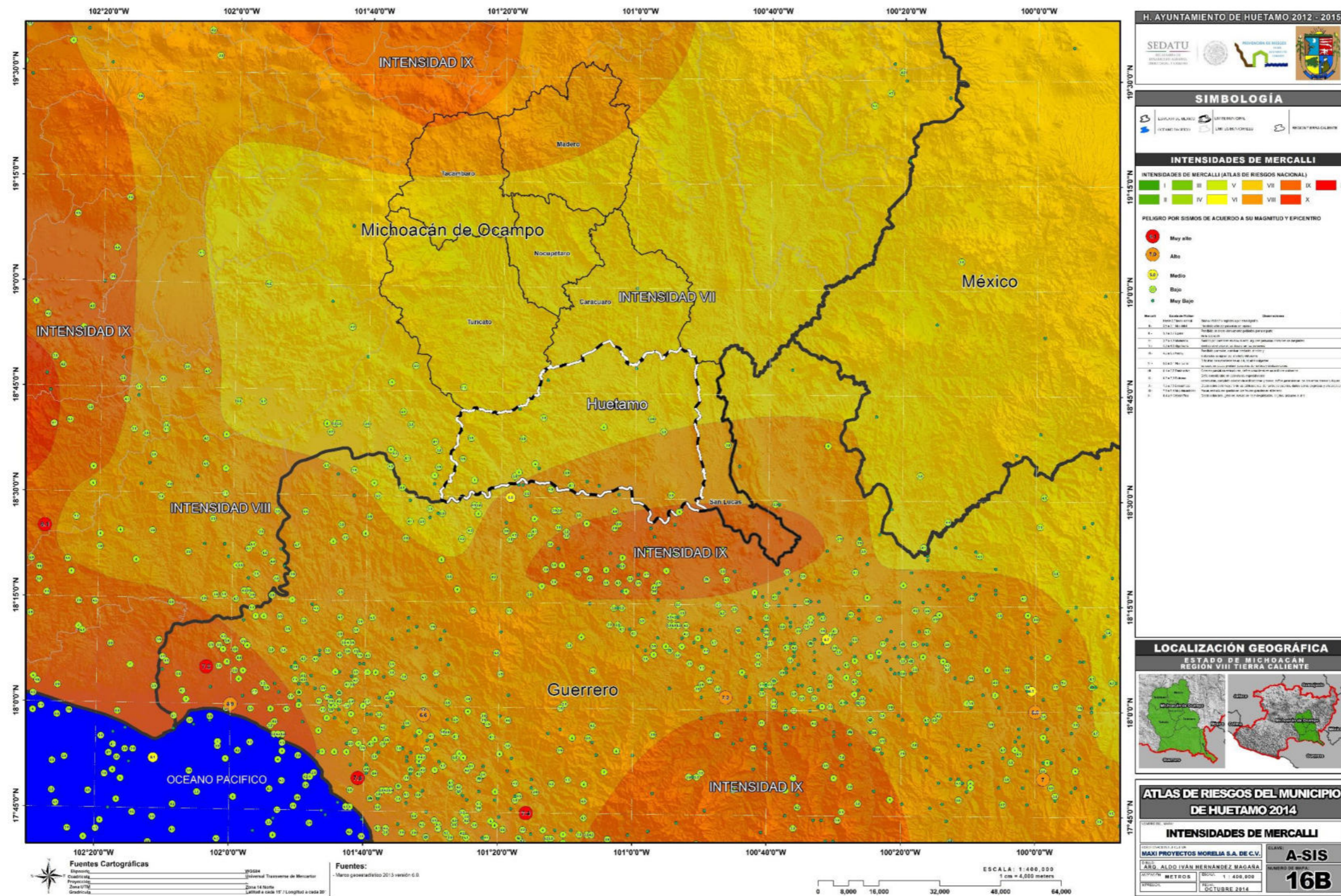
El estudio de los 12 grados de Mercalli se presenta en la siguiente tabla (ver tabla 45)

Mercalli	Observaciones:
I.-	Sismo débil sólo registrado por sismógrafos.
II.-	Percibido sólo por personas en reposo.
III.-	Percibido en áreas densamente pobladas por una parte de la población.
IV.-	Sentido por personas en movimiento, algunas personas dormidas se despiertan.
V.-	Sentido en el exterior, se despiertan las personas.
VI.-	Percibido por todos, caminar inestable, árboles y materiales se agitan por el efecto del sismo.
VII.-	Dificultad para mantenerse en pie, objetos colgantes se caen, se puede producir pequeños derrumbes y deslizamientos.
VIII.-	Colapso parcial de estructuras, daños considerables en edificios ordinarios.
IX.-	Daño considerable en estructuras especialmente construidas, completo colapso de edificaciones y casas, daños generales en los cimientos presas y diques.
X.-	Destrucción de la mayoría de las edificaciones, derrumbe de puentes, daños serios en presas y embarcaderos.
XI.-	Pocas estructuras quedan en pie fisuras grandes en el terreno.
XII.-	Destrucción total, grandes masas de roca desplazadas, objetos lanzados al aire.

Tabla 49 Tabla de la escala de Mercalli, Fuente: Seismic Research Centre, University of the West Indies.

El análisis de lo anterior se representa en el siguiente mapa, en el cual se señalan las distintas zonas de esta clasificación. Así como también sus epicentros de los sismos que se han presentado.

(VER MAPA DE INTENSIDAD DE MERCALLI, A-SIS 16B)



Mapa 29.- Mapa de Intensidades de Mercalli a nivel municipal, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:8,500, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Indicadores de Vulnerabilidad

Vulnerabilidad social

El total de la población es 41,937 de los cuales el 18.96 % están propensos a una mayor vulnerabilidad debido a que no pueden interpretar los señalamientos en caso de presentarse un peligro de este tipo al considerarse como analfabetas, y un 6.08% de la población total del municipio presentan uno o varios tipos de discapacidad, convirtiéndose en personas vulnerables.

Las localidades con más habitantes del municipio se encuentran en zonas consideradas como muy bajas. Y solo las localidades que se encuentran más dispersas dentro del municipio, son aquellas que habitan personas menos capacitadas, lo cual las ubica en zonas como media-baja.

De los habitantes pertenecientes al municipio, solo el 47.24% de la población ganan arriba de 2 salarios mínimos, mientras que el 54.96% solo gana hasta 2 salarios mínimos. Por lo que existe un predominio de viviendas de carácter unifamiliar, con materiales de adobe, tabique y concreto en muros; lámina galvanizada, de asbesto, de cartón, losa maciza, tejas cerámicas (elaborada con barro cocido) en techos; pisos de tierra y firmes de concreto, existiendo viviendas precarias en la periferia y en las demás localidades. Las cuales por reglamentación no cumplen con los requerimientos y especificaciones mínimas de construcción para que puedan soportar un sismo de magnitudes altas.

(VER MAPA DE VUNERABILIDAD SOCIAL, A-VUL)

Vulnerabilidad física

Debido a que en la mayoría de las localidades del municipio de Huetamo el sistema constructivo predominante es sistema constructivo típico de la región, por ejemplo en la región noroeste y sureste adoptan el sistema constructivo de muros de mampostería, techos de teja o lamina.

La zonas que se localizan al noreste y sureste, la mayoría de las casas presenta el sistema constructivo de muros de adobe o mampostería simple, techos de teja o lámina.

Otro sistema constructivo de esa región pero en una menor cantidad de viviendas es los muros de mampostería poco reforzados y techos rígidos.

(Ver Mapa de Vulnerabilidad Física, A-VUL)

De acuerdo con la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos se hace una clasificación general por vivienda en cuanto al nivel de susceptibilidad por el tipo de material se elabora la (tabla 49) en donde explica el tipo de material que cuenta cada vivienda y la cantidad que existe en cada una de las categorías.

A nivel cabecera municipal, "Huetamo de Núñez", presenta 3 tipos diferentes de vulnerabilidad, debido a que en la zona centro presenta un sistema constructivo de muros de adobe o mampostería simple, techos de teja o lámina, por lo cual la este zona presenta una vulnerabilidad física alta, en las zonas cercanas a la zona centro presenta un sistema constructivo de muros de mampostería, techos de teja o lámina, por lo cual estas zonas son de vulnerabilidad

física media, finalmente las zonas que se localizan en los exteriores y linderos de la cabecera municipal, presentan un sistema constructivo de muros de mampostería poco reforzada y techos rígidos, por lo cual su vulnerabilidad física es considerada como baja a muy baja.

Tipo	Características de la vivienda	Nº de viviendas
1	Muros de mampostería con techos rígidos.	3,788
2	Muros de mampostería con techos flexibles	2,941
3	Muros de adobe con techos rígidos	0
4	Muros de adobe con techos flexibles.	4,253
5	Muros de materiales débiles con techos flexibles.	60

Tabla 50 Tipo de riesgos por características de vivienda, en base a información de CENAPRED. Fuente, SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc, C.P. 06699, México, D.F.

(VER MAPA DE VULNERABILIDAD FISICA, A-VUL, 14D)

De acuerdo al análisis anterior este fenómeno perturbador se analizará al siguiente nivel metodológico.

Nivel de Metodología 2.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Sismos.

El segundo nivel metodológico del estudio de los sismos para el municipio de Huetamo, se analizan las tendencias de aceleración por periodos de retornos de 10, 100, y 500 años. Este periodo de retorno puede ser interpretado como el tiempo medio entre sucesos sísmicos de iguales características y la posibilidad de que se vuelvan a presentar en el periodo a los distintos años señalados.

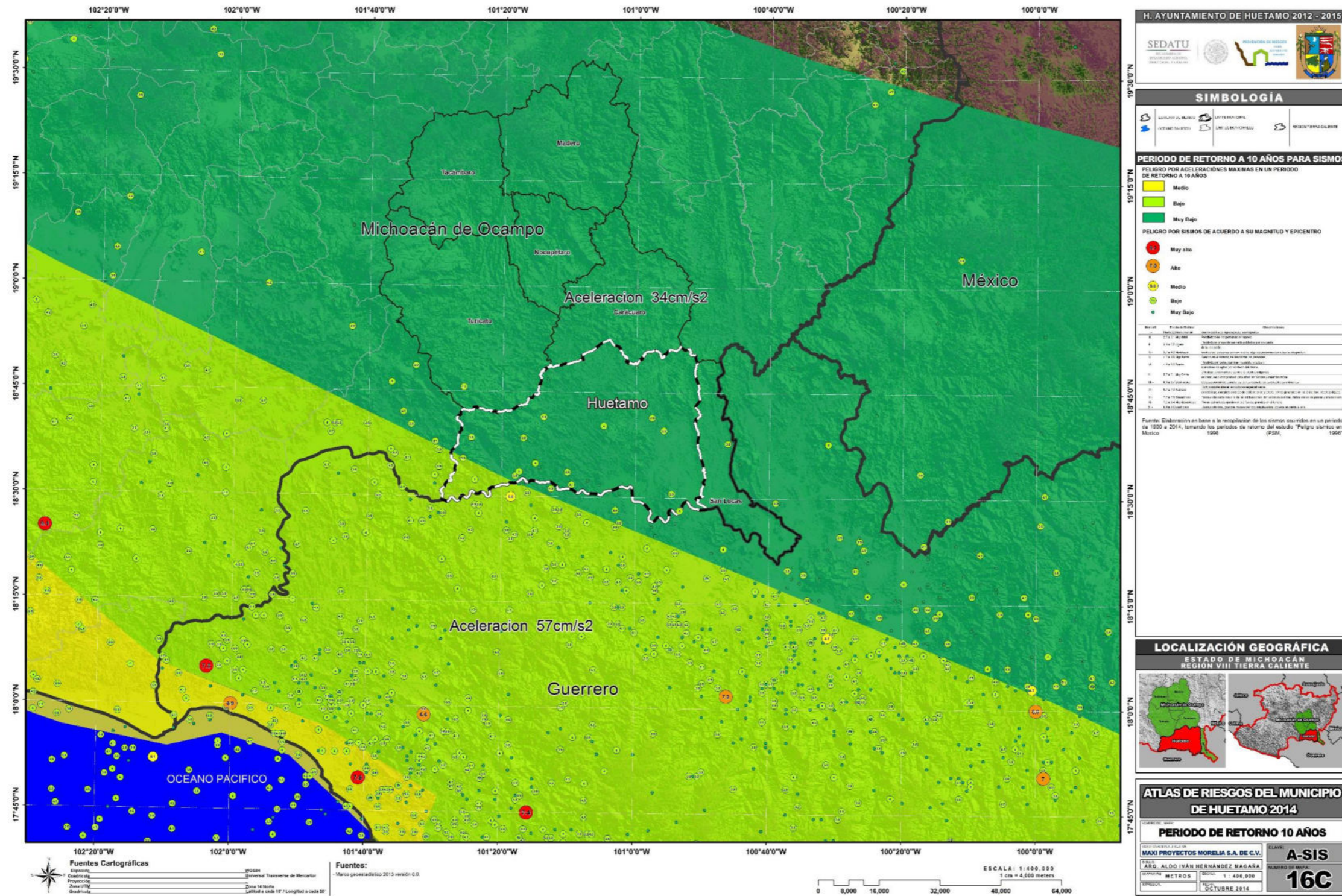
El mapa de periodo de Retorno de 10 años, se puede apreciar que el municipio de Huetamo se encuentra en una zona de aceleración de 34 cm/s<sup>2</sup> en un 90%. El otro 10%, se ubica en la parte sur-este con un 57cm/s<sup>2</sup>.

Sismos con intensidades superiores a 4 se localizan en la parte sur fuera del territorio municipal, teniendo intensidades máximas de hasta 5.5 grados en escala de Richter. (VER MAPA PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS, A-SIS, 16C.)

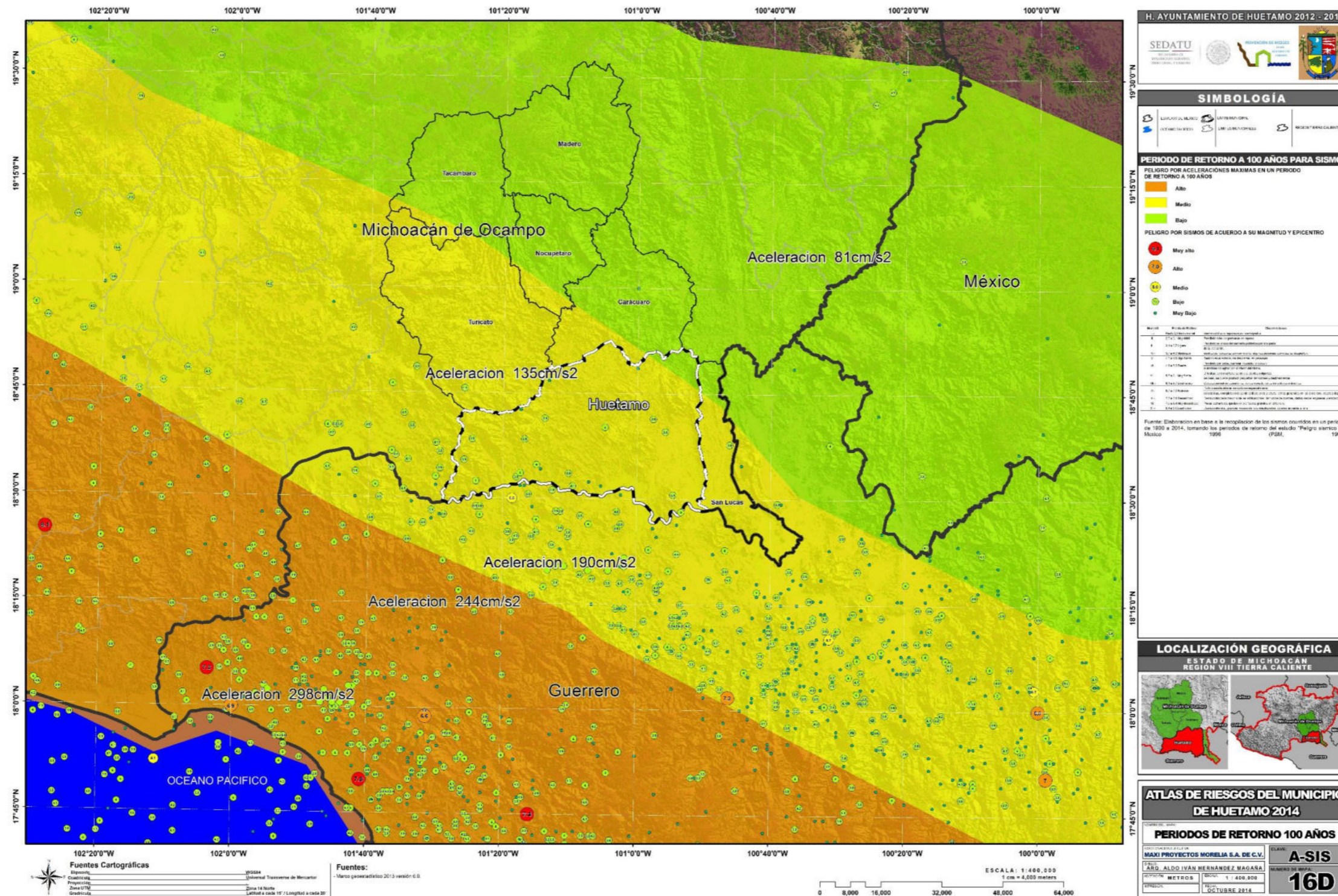
Para retorno de 100 años, el municipio pasa a una zona de aceleración de 135 cm/s<sup>2</sup> y en dos mínimas partes, una al norte del municipio en una zona de 81cm/s<sup>2</sup> y la otra zona se ubica al sureste en una zona de 190cm/s<sup>2</sup>. (VER MAPA PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS, A-SIS, 16D.)

El periodo de retorno de 500 años, el municipio se encuentra dentro de dos zonas de aceleración, una, es de 225cm/s<sup>2</sup>. (VER MAPA PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS, A-SIS, 16E.)

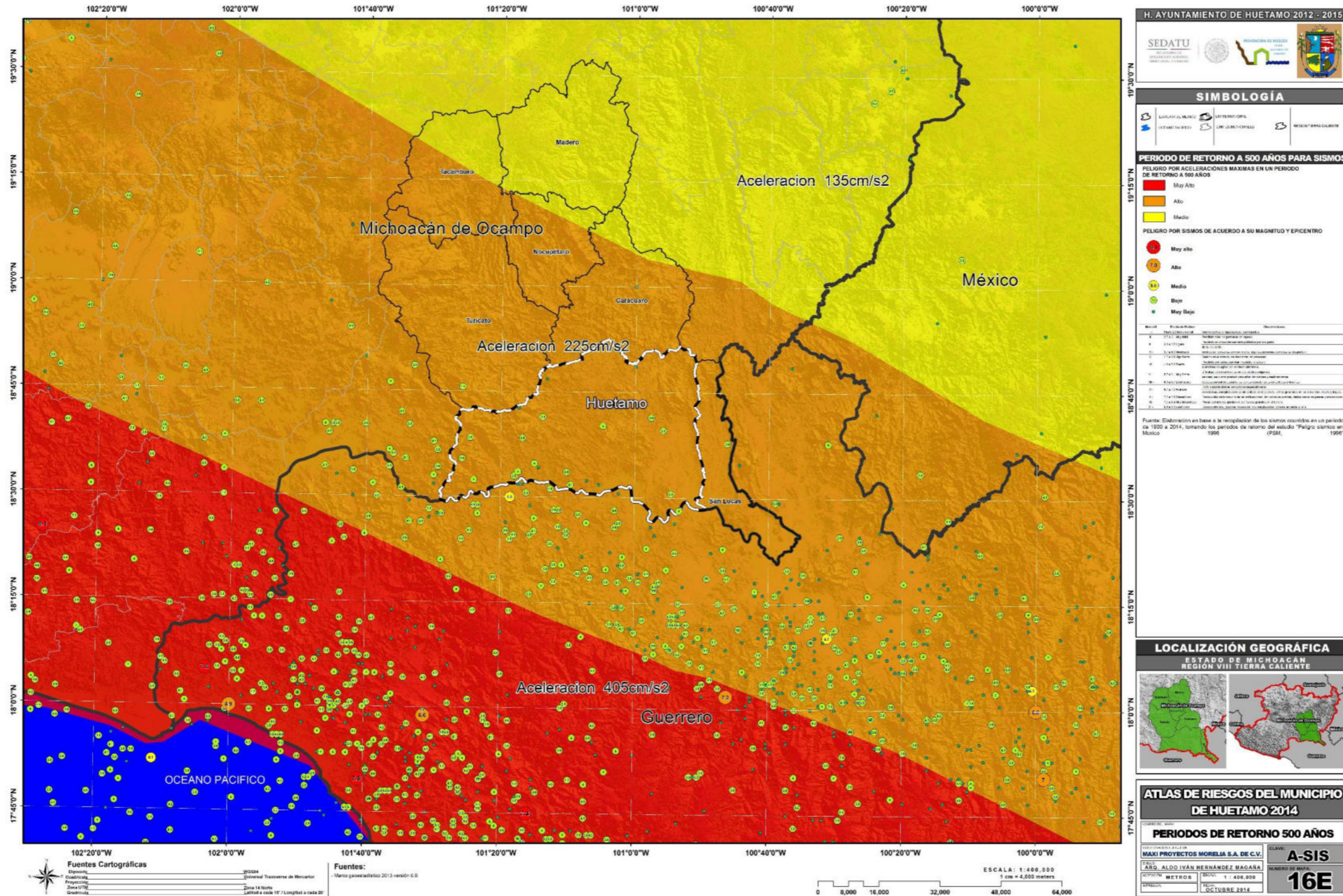
Los sismos de magnitudes mayores que 4 grados en escala de Richter, se localizan fuera del territorio municipal de Huetamo, en regiones cercanas ubicadas al sur del municipio con magnitudes que pueden llegar a los 5.5 grados en escala de Richter.



Mapa 30.- Mapa de aceleración para periodo de retorno de 10 años, escala 1:400,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 31.- Mapa de aceleración para periodo de retorno de 100 años, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 32.- Mapa de aceleración para periodo de retorno de 500 años, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

La aceleración máxima se presenta en el periodo de retorno a 500 años y asciende a 315cm/s<sup>2</sup> aunque se presenta solo en una pequeña área al sur del municipio.

Se calcula la tasa de excedencia de acuerdo al análisis de los periodos de retorno y la sismicidad registrada por el SSN en un parámetro de 4.00 grados en la escala de Richter a la más alta que es 7.3 escala de Richter. Lo cual se registra en la siguiente gráfica 20.

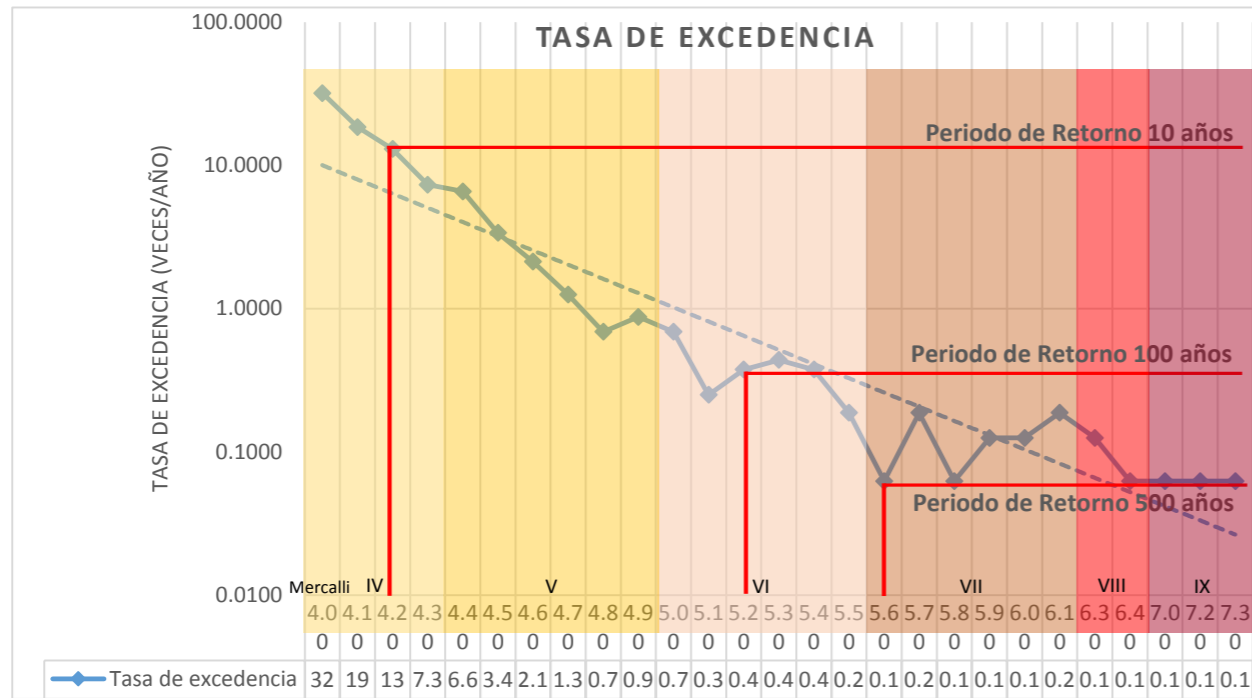


Gráfico 19.- Grafica de Tasa de Excedencia, en base a datos obtenidos del SNM. Elaboración propia en base a datos del SNM.

Como muestra la gráfica 20, los sismos que se han presentado en su mayoría son en una escala baja, y conforme aumenta la intensidad de los sismos baja su presencia.

En base a información del SSN, y con un área de estudio de 300km radio en base al municipio. Se registraron más de 4,500 sismos con una escala de 2.4 hasta 7.3 Richter, y con forme a la escala de Mercalli, se determina que un sismo llega a ser perceptible por la mayoría de las personas en un rango igual o mayor a V que oscila en los rangos de 4.3-4.9 Richter por lo que la gráfica 20, solo se muestran valores iguales y mayores a 4.00 Richter.

En esta misma grafica se muestra los sismos que se presentan en un periodo de retorno determinado con forme a sus aceleración. Por lo que los sismos con una magnitud de 4.2 a 5.2 Richter se presentan en un periodo de retorno a 10 años, con una magnitud de 5.2-5.6 Richter en un periodo a 100 años y de 5.6 a 7.3 Richter en un periodo de retorno a 500 años.

Por lo cual este fenómeno se analizará al siguiente nivel metodológico.

Nivel de Metodología 3.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Sismos.

En este nivel metodológico, se estudia el municipio con forme a el 15% de g. Una forma de determinar la situación del municipio por sismos en base a esta escala.

Se sabe que para los tipos constructivos que predominan en todo el municipio, los daños considerables se comienzan a presentar a partir de un nivel de excitación del terreno igual o mayor al 15% de g. Ya que gran parte de las localidades sus materiales de construcción que son a base de adobe flexible cimentaciones de mampostería y de un nivel.

Aclarando que “g” es considerado como la unidad que mide la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre que es equivalente a 981 cm/s<sup>2</sup>, y aunque es una unidad inusual, por no pertenecer al Sistema Internacional de Unidades, mantiene cierto prestigio en algunos campos de la Geofísica y Geodesia.

El peligro por aceleraciones superficiales mayores o iguales a 15% de G, se presentan en niveles altos en todo el territorio municipal de Huetamo en un periodo de retorno de 200 a 500 años, con sismos que van desde los 3.8 a los 5.5 en escala de Richter.

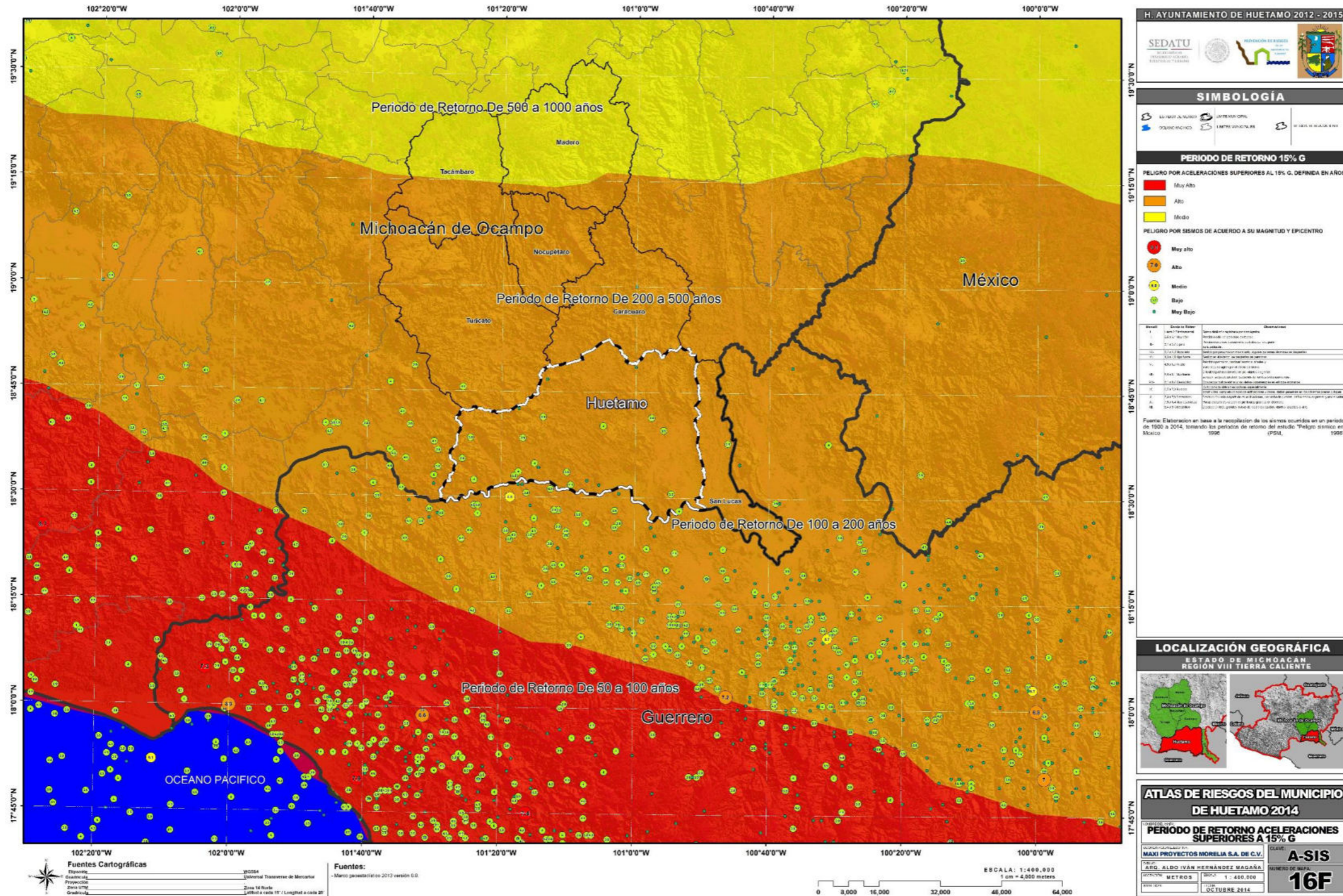
En zonas del sur y sureste que se localizan después del límite municipal de Huetamo se presentan en periodos de retorno de 100 a 200 años, con sismos de magnitudes de 3.9, 4.2 a 5.7 en escala de Richter.

(VER MAPA DE PERIODO DE RETORNO ACELERACIONES SUPERIORES A 15% G, A-SIS, 16F)

Analizando el mapa ya descrito anteriormente, tenemos que la posibilidad que se presente un sismo que sea igual o superior a 15% de g es en un periodo de 100 a 200 años, la cual se ubica en la parte sur y sureste del municipio, donde se encuentra la mayor parte de las localidades con mayor número de habitantes, así como la mayor presencia de sismos.

Y en la parte norte del municipio se pudiera decir que se programa para un periodo de 200 a 500 años, zonas con menor presencia de sismos.

Visto lo anterior, el municipio se encuentra en una zona con un nivel de riesgo alto por sufrir sismos con una aceleración de las placas iguales o mayores que 15% g por lo que se requiere especialmente la elaboración de un nuevo reglamento de construcción en el cual mencione los requerimientos y las especificaciones de cada construcción para reducir el riesgo por un sismo.



Mapa 33.- Mapa de periodo de retorno aceleraciones superiores a 15% G, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Se considera que las viviendas que están fabricadas con adobe, materiales débiles y con techos flexibles, son las viviendas que están más expuestas a este tipo de fenómeno, dejando a todas las personas que las habitan en un grado alto de susceptibilidad por sismos. Que aproximadamente representan el 65% del total de la población susceptible por una aceleración mayor a 15% g en un periodo de retorno de 100 a 500 años. Considerándose al municipio de Huetamo en un riesgo alto.

Ya que el municipio se encuentra en una zona de riesgo por este tipo de fenómeno, es entendible que se tiene que redefinir la tipología de construcción que predomina en el municipio, por lo que en futuras construcciones se necesitara de especialistas en el diseño de la construcción que consideren este importante este factor determinante para los diseños constructivos y reducir el nivel de personas susceptibles, para evitar que en si en algún momento se llega a presentar un sismo de gran magnitud, este no cobre vidas ni perdidas económicas graves.

Nivel de Metodología 4.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Sismos.

Para conocer más a detalle el peligro por el fenómeno de sismos y lo que este ha representado para el municipio, se hacen los estudios necesarios para obtener las aceleraciones máximas del suelo del peor escenario que existió a nivel nacional, la Información obtenida que nos ayudará para identificar el riesgo que representa este fenómeno para el municipio y cada una de sus localidades.

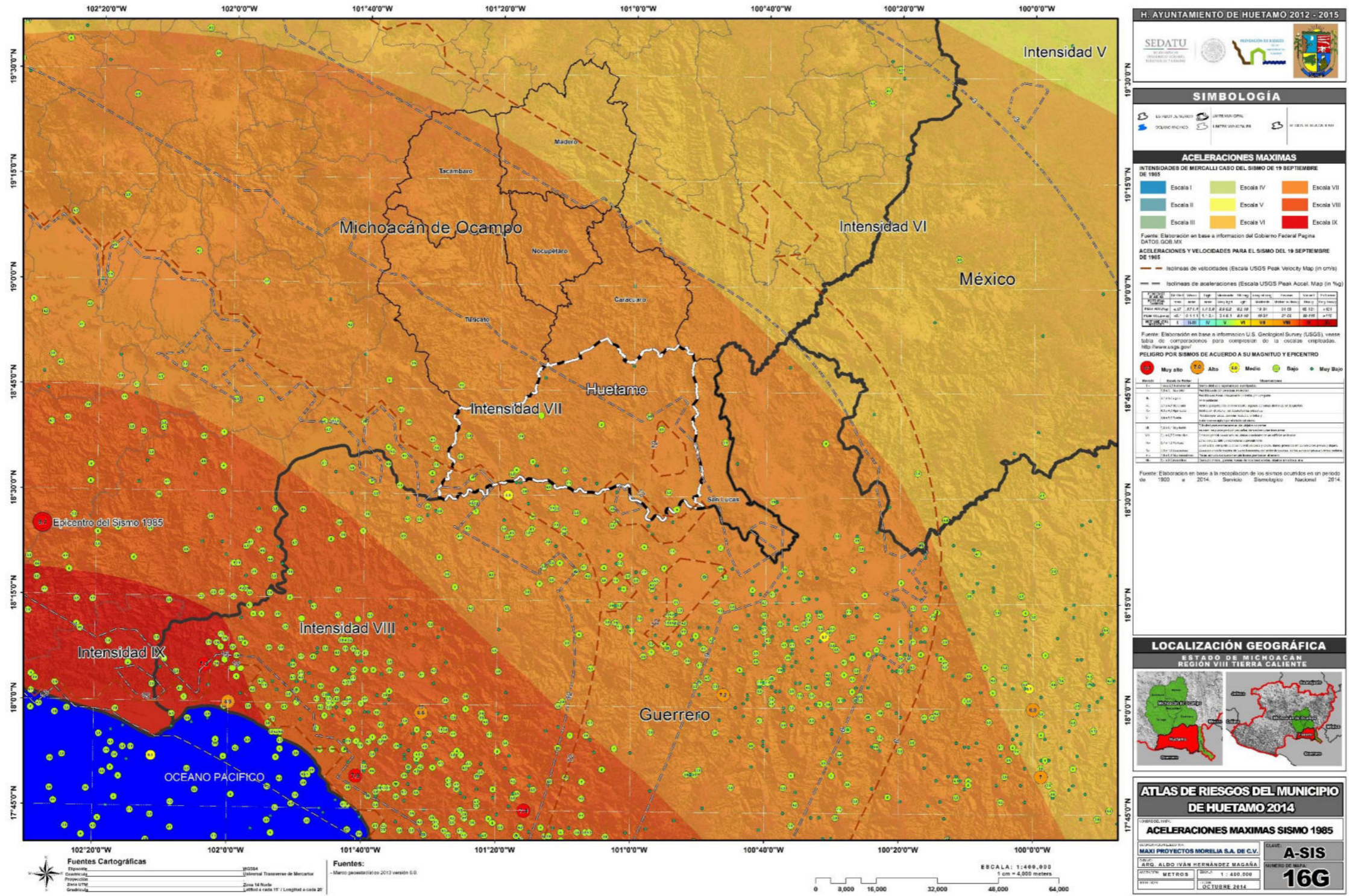
El epicentro se localizó en las costas de Michoacán y Guerrero, rotura del contacto entre las placas de Cocos y de Norteamérica, en una extensión de 50 km x 170 km y unos 18 km de profundidad. Su magnitud fue 8.1, según informó el Instituto de Geofísica de la UNAM, con una duración de casi cuatro minutos, de los cuales, un minuto y treinta segundos corresponden a la etapa de mayor movimiento.

La intensidad en la superficie directamente sobre la zona de ruptura, alcanzó IX en la escala Mercalli Modificada (Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; daño grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas).

De acuerdo a datos de U.S. Geological Survery (USGS), y a las comparaciones entre las distintas escalas de la percepción de la sacudida dentro del Territorio de Huetamo la percepción del sino de 1985 fue fuerte, con un daño potencial ligero, un pico de aceleración de entre 9.2 a 18 % de g, por lo que su pico de velocidad se coloca entre los 8.1 a 16 cm/s.

En escala de Mercalli Municipio de Huetamo, se colocó en una intensidad instrumental de VI, en donde muchas personas asustadas suelen correr al exterior a un paso insostenible. Los daños en las viviendas se pueden percibir en ventanas, platos y cristalería, así como en los objetos que se caen de su lugar, muebles movidos o caídos.

(VER MAPA DE ACELERACIONES MÁXIMAS SISMO 1985, A-SIS, 16G)



Mapa 34.- Mapa de aceleraciones máximas del suelo, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Al presentarse un sismo de gran magnitud, los movimientos generados por el fenómeno en ocasiones dejan consecuencias graves, dependiendo de la magnitud del sismo y las características de las zonas afectadas. Por eso mismo en este nivel de estudio se identificaron geológicamente las zonas más susceptibles a consecuencia de este fenómeno.

Para la identificación de esto, se hace un conjunto de estudios para conocer las características del suelo, ya que al presentarse un sismo, las zonas que cuentan con un tipo de suelo más blando o menos consolidado son las más afectadas. Y cuando se tiene un suelo más firme las consecuencias se reducen considerablemente.

Para identificar más fácilmente las zonas susceptibles por este fenómeno, se hace un estudio conjunto que se plasma en el mapa de Geozonificación (Ver mapa 32 Anexo A-SIS 16H). En este mapa se identifican las zonas con los tipos de suelos que presentan a nivel Municipal.

Cabe señalar que la elaboración de este mapa, fue en base a un análisis multicriterio, tomando en cuenta, áreas de estudio como; La Edafología, Litología, La Textura Edafológica y otros más, que funcionaron en conjunto para determinar el peligro por geozonificación, en donde se clasifica en tres tipos de zonas, cada una con un diferente tipo de terreno, por lo que las zonas consideradas con un peligro “Bajo”, son aquellas que cuentan con un terreno firme y están señaladas con el color verde; la zonas de con un peligro “Medio”, son aquellas consideradas como de transición y se identifican con el color amarillo y por ultimo las zonas con peligro “Alto” consideradas con un terreno blando, se observan con el color naranja.

Este mapa sirve como referencia para identificar las zonas más propensas a provocar un desastre en base a este fenómeno, por lo que se hace una relación de las localidades que se ubican en las zonas más propensas a sufrir un desastre.

	LOCALIDAD	POB_TOT	SUSC
1	La Quetzería (La Quesería)	496	ALTA
2	San Miguel Montecillos	472	ALTA
3	Los Cuachalalates	310	ALTA
4	Iramuco	203	ALTA
5	Las Caramicuas	138	ALTA
6	San Miguel	57	ALTA
7	San Rafael	37	ALTA
8	El Zipiate de los Ayllón	36	ALTA
9	Las Galeras	35	ALTA
10	Santa Lucía	34	ALTA

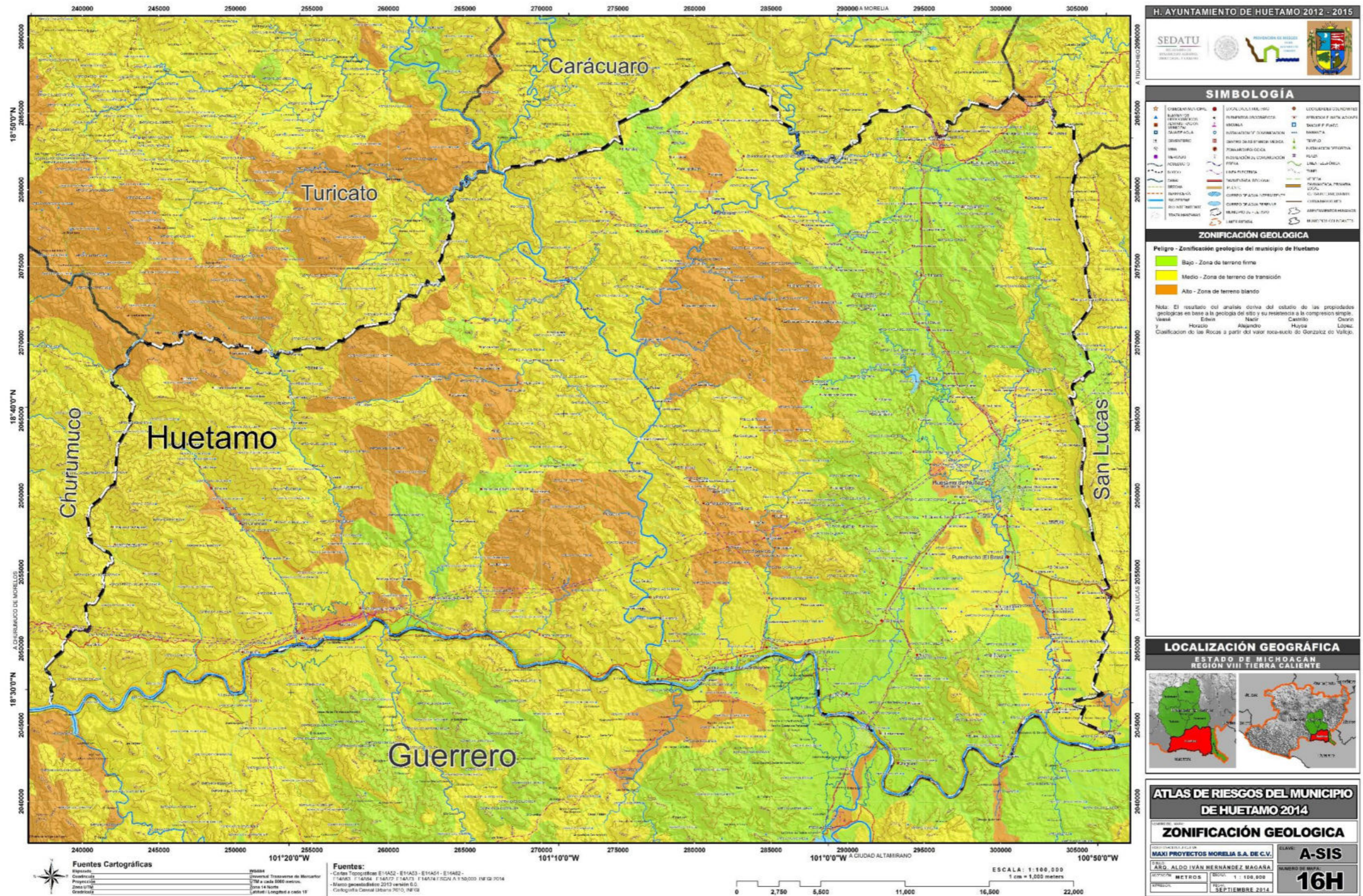
	LOCALIDAD	POB_TOT	SUSC
11	San Antonio Urapa	25	ALTA
12	Agua de la Virgen	20	ALTA
13	La Parota	14	ALTA
14	El Guayabo	14	ALTA
15	Arroyo de las Caramicuas	14	ALTA
16	Guayabo de los Valdez	13	ALTA
17	Las Juntas	10	ALTA
18	La Higuera Dulce	8	ALTA
19	El Anono	6	ALTA
20	El Pinzán	6	ALTA
21	El Jagüey	6	ALTA
22	El Varal	4	ALTA
23	Sinagua	3	ALTA
24	Las Bermejas	2	ALTA
25	Paraceo	2	ALTA

Tabla 51 Localidades que se encuentran en una zona con una susceptibilidad Alta por geozonificación. Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida del mapa de Geozonificación.

Como se muestra en la tabla, son aproximadamente un total de 25 localidades que se encuentran en zonas con una alta susceptibilidad por geozonificación, lo que significa que; cuando se llegue a presentar un sismo de una gran escala, las características del suelo hacen que se causen más afectaciones en las construcciones que existan en las localidades señaladas.

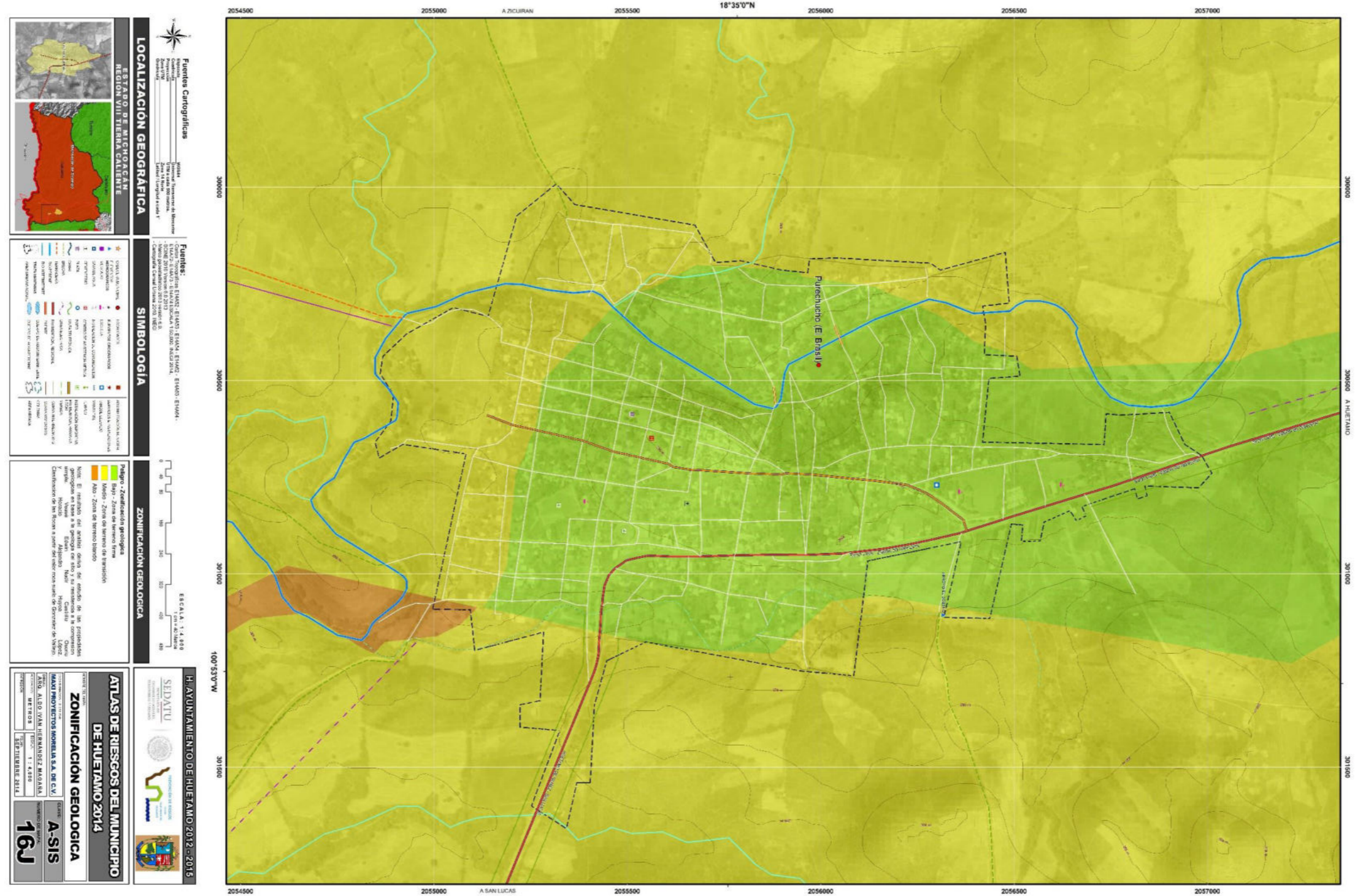
Al igual que la descripción del mapa anterior se hace un análisis de este a nivel cabecera municipal, en el cual, no existe ninguna manzana de ninguna colonia que se encuentre en alguna zona con una vulnerabilidad alta. La mayoría de las manzanas, se encuentran ubicadas en zonas consideradas con una vulnerabilidad Baja, y muy pocas con un nivel Medio. (Ver mapa 32 Anexo A-SIS 16H).

Así también se hace el estudio de la localidad de Purechucho, siendo esta la segunda localidad más grande de todo el municipio, dando como resultado, que el total de las manzanas pertenecientes a la localidad se encuentran en una zona con una vulnerabilidad considerada como Baja, y unas pocas en una zona Media. (Ver mapa 32 Anexo A-SIS 16H)



Mapa 35.- Mapa de Zonificación Geológica a nivel Municipio, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.





Mapa 37.- Mapa de Zonificación Geológica a nivel Purechicho (El Brasil), escala 1:4,000 del Municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

### 5.1.3. Tsunamis

#### Metodología

Basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de este fenómeno considerado como Tsunamis o Maremotos. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Introducción.*
- *Definición del fenómeno "Tsunamis".*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*

#### Introducción

Los tsunamis constituyen uno de los fenómenos naturales de mayor relevancia en el mundo por sus características desastrosas, afectando a la mayoría de los países costeros, especialmente en el Océano Pacífico. De acuerdo a estadísticas, de los aproximadamente 420 tsunamis acaecidos en el siglo XX, el 20 % causaron daños de consideración en las zonas costeras cercanas a su origen y el 15% de éstos también causaron daños en zonas costeras lejanas.

Por eso su importancia para el estudio de este fenómeno, ya que por ser ocasionados por una falla o sismo, son impredecibles como los sismos. Más sin embargo lo que se puede hacer es generar la susceptibilidad que se presenta en una zona determinada.

#### Definición del fenómeno "tsunamis"

El término tsunami es japonés; internacionalmente se usa para designar el fenómeno que en español se denomina maremoto.<sup>73</sup>

Es una gran ola o una serie de olas producidas en una masa de agua por el empuje violento de una fuerza que la desplaza verticalmente, las olas que se forman durante el tsunami llegan a las costas del lugar en donde se generan con una separación entre sí por unos 15 o 20 minutos.

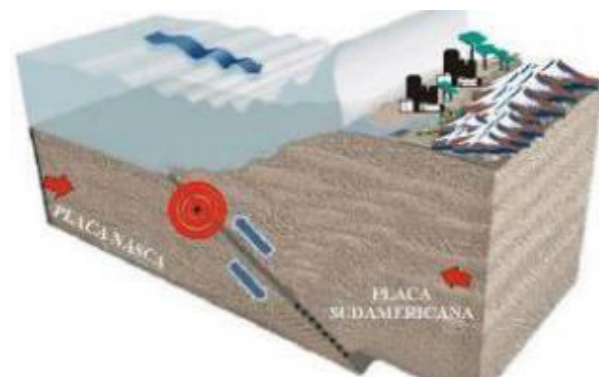


Imagen 50.- Los tsunamis son una serie de ondas marinas generadas por un sismo o una violenta perturbación del fondo oceánico, también conocidos como maremotos. Fuente: Jorge Paz Acosta, Seminario Virtual de las Ciencias del Mar, en línea 2012, en [http://goo.gl/RmWy5i], noviembre 2013.

La fuerza que genera el desplazamiento vertical puede ser producida por movimiento de placas tectónicas, sismos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos e incluso explosiones de gran magnitud pueden generar este fenómeno.

A las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales.

La gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

En las siguientes imágenes se muestra la secuencia de una típica formación de un Tsunami y el cómo afecta a localidades ubicadas cerca de las costas.

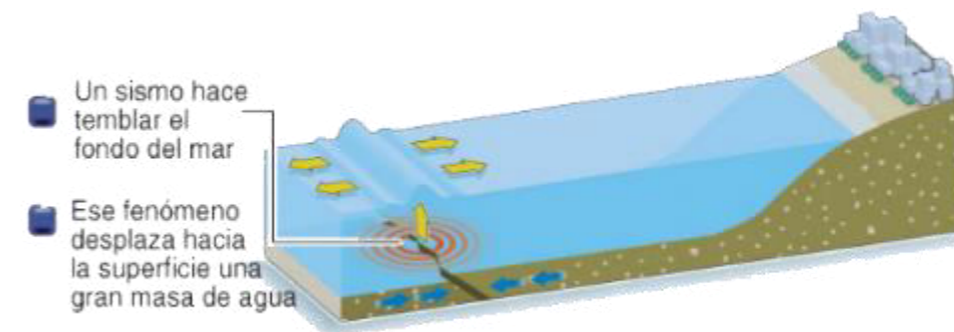


Imagen 51.- Surgimiento de un Tsunami mediante un sismo, el brusco movimiento del agua desde la profundidad genera un efecto de 'latigazo' hacia la superficie que es capaz de lograr olas de magnitud impensable. Fuente: Google Chrome, en línea 2013, en [http://goo.gl/a0H894], noviembre 2013.

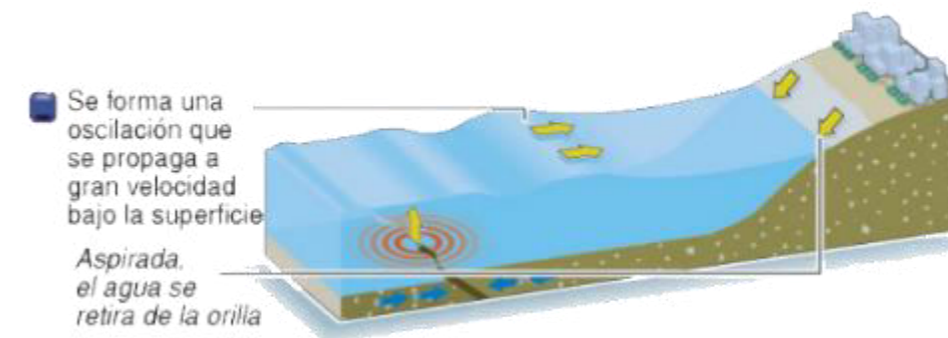


Imagen 52.- Después de la primera ola, el mar desciende, La primera no suele ser la más alta, sino que es muy parecida a las normales; después se produce un impresionante descenso del nivel del mar seguido por la primera ola gigantesca, y a continuación por varias más. Fuente: Google Chrome, en línea 2013, en [http://goo.gl/a0H894], noviembre 2013.

<sup>73</sup> CENAPRED, Tsunamis Introducción y antecedentes, edición electrónica 2013, disponible en [http://goo.gl/RAiZHh], noviembre 2013.

Al acercarse a las costas, la onda forma olas gigantes

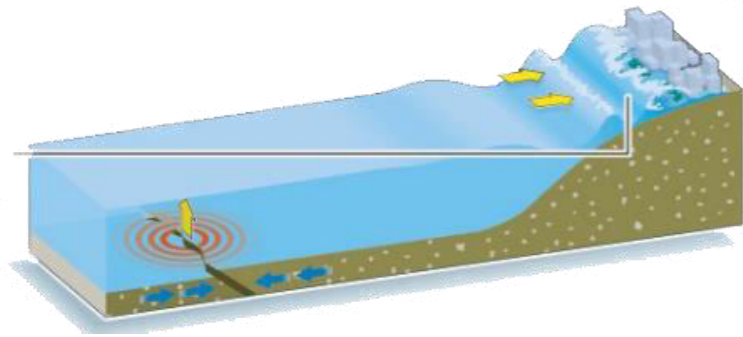


Imagen 53.- A medida que el tsunami llega a aguas menos profundas, su velocidad disminuye y el tamaño de las ondas aumenta, alcanzado a veces una altura hasta superar los 30 metros, lo habitual es una altura de seis o siete metros, dependiendo de la topografía de la costa. Fuente: Google Chrome, en línea 2013, en [http://goo.gl/a0H894], noviembre 2013.

Por esa razón los Tsunamis se clasifican de acuerdo a la distancia de origen en donde son generados, por lo cual solo se tiene 2 clasificaciones:

**Tsunamis de Origen Lejano.-** Se producen como el resultado de actividades sísmicas a más de 1000 km, por lo que la primera ola demora varias horas en llegar a la costa más cercana de donde este se allá generado, como consecuencia las localidades que se encuentren en el rango de afectación de dicho Tsunami disponen de tiempo suficiente para activar las alarmas de evacuación y las disposiciones de seguridad pertinentes.

Ninguno de los tsunamis de origen lejano registrados u observados, tanto recientes como de tiempos remotos, ha tenido más de 2.5 metros de altura máxima de olas en las costas de México; esto sugiere que el riesgo implicado es menor. Excepto el tsunami de octubre de 1995, que alcanzó alturas de olas de hasta 5.1 metros<sup>74</sup>.

**Origen cercano o local.-** Un tsunami también puede producirse como efecto de un sismo de gran magnitud, con un epicentro ubicado en una zona cercana a la costa (menor de 100 kilómetros mar a dentro). En este caso, la primera ola puede demorar entre 20 minutos y 1 hora después del sismo. Se dispone, por lo tanto, de poco tiempo para proceder a la evacuación. La alerta de evacuación es, en este caso, el propio sismo.

Los tsunamis de origen local han tenido olas de 5 m a 3m en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades.

Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Tsunamis.

Existen evidencias de que en 1787 ocurrió un gran terremoto de magnitud 8.4 en San Sixto, Oaxaca, que generó un tsunami local sumamente destructivo.

**Hechos Históricos de Tsunamis en Michoacán**

Información histórica registra el arribo de 60 tsunamis a la costa occidental de México en los últimos 250 años.

**Marzo 28, 1787.-** Sismo de magnitud mayor a 8.0, se produjo a las 11:30 hora local y se localizó cerca de San Marcos, Guerrero, afectando las costas de los estados de Oaxaca, Guerrero

y Michoacán, sintiéndose en la ciudad de México durante 6 minutos y provocó daños en algunos edificios, entre ellos el Palacio Nacional, en Teuchitlán, Jalisco, fueron destruidas tres iglesias y en la ciudad de Oaxaca se desplomaron muchos edificios.<sup>75</sup>

**Abril 7, 1845.-** Un sismo de magnitud Ms=7.9 ocasionando en Acapulco una ola enorme inundó una extensión horizontal de 40 m. aproximadamente, posteriormente el agua retrocedió dejando al descubierto una extensión de 35 m. del fondo marino. Los científicos revelan que este maremoto fue uno de los más documentados del siglo XIX, provocó tsunamis en las costas de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Jalisco.<sup>76</sup>

El resto de los maremotos o tsunamis ocurridos en el siglo XIX fueron de mediana intensidad, provocando escasos daños a las poblaciones costeras de los estados donde se registraron, como Sinaloa, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Chiapas y Oaxaca.

La siguiente tabla (tabla 46) representa los sismos que provocaron grandes olas que llegaron a alcanzar hasta 3 metros en las costas de Michoacán. Ordenándolos según el lugar en el que se presentaron, la fecha en que se presentó el fenómeno, el epicentro del sismo y la magnitud del mismo.

Catálogo de Tsunamis					
FECHA	Epicentro del Sismo (°N, °W)	Zona del sismo	Magnitud del sismo	Lugar de registro del tsunami	Altura máxima de olas (m).
19-sep-85	18.1°, 102.7°	Michoacán	8.1	Lázaro Cárdenas	2.5
				Ixtapa-Zihuatanejo	3.0
				Playa Azul	2.5
				Acapulco	1.1
Manzanillo	1.0				
21-sep-85	17.6°, 101.8°	Michoacán	7.6	Acapulco	1.2
				Zihuatanejo	2.5

Tabla 52.- Catalogo de Tsunamis, fuente: SEDESOL, Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales, en línea, p.54, en [http://cardi.igeofcu.unam.mx/cardibibliografia/Papers\_Cuenca\_Mexico\_2013/Guia%20metodologica%20de%20peligros%20naturales.pdf], septiembre 2013

El municipio se localiza en la Región VIII TIERRA CALIENTE<sup>77</sup>, del Estado, en las coordenadas 18°50'0" de latitud norte y 100°50'0" de longitud oeste, teniendo una altura variable de 225 a 800 metros sobre el nivel del mar.

Dada la ubicación de este municipio, se debe de recalcar que es un municipio no costero, por lo cual se realiza el siguiente análisis.

Se toman dos distancias en línea recta de la Cabecera municipal Huetamo de Núñez, la cual se ubica en la parte este del municipio, a la costa de la ciudad de Zihuatanejo, ubicada en las costas del estado de Guerrero (Costa Más cercana)

De acuerdo a la clasificación de los Tsunamis se toma una distancia mínima de 100 km, la cual con su respectivo radio ubican a toda la región VIII Tierra caliente Tacámbaro, Madero, Nocupétaro, Turicato, Carácuaro y el **Municipio de Huetamo**, así como algunos municipios cercanos a este (Churumuco, Ario, La Huacana, Nuevo Urecho, entro otros) y otros ubicados en

<sup>74</sup> CENAPRED, Fascículo de Tsunamis, edición electrónica 2005, pág. 15, disponible en [http://goo.gl/cjFQiD], noviembre 2013.

<sup>75</sup> Secretaría de Marina, "Historia de los Tsunamis Locales Ocurridos en México", Edición electrónica, 2013, p.3. En [http://digaohm.semar.gob.mx/historiaTsunamisMexico.html

], septiembre de 2013

<sup>76</sup> IDEM

<sup>77</sup> Fuente: Periódico oficial de la federación, tomo CXXXIII, núm. 99, Morelia, Mich., Jueves 15 de Julio del 2004.

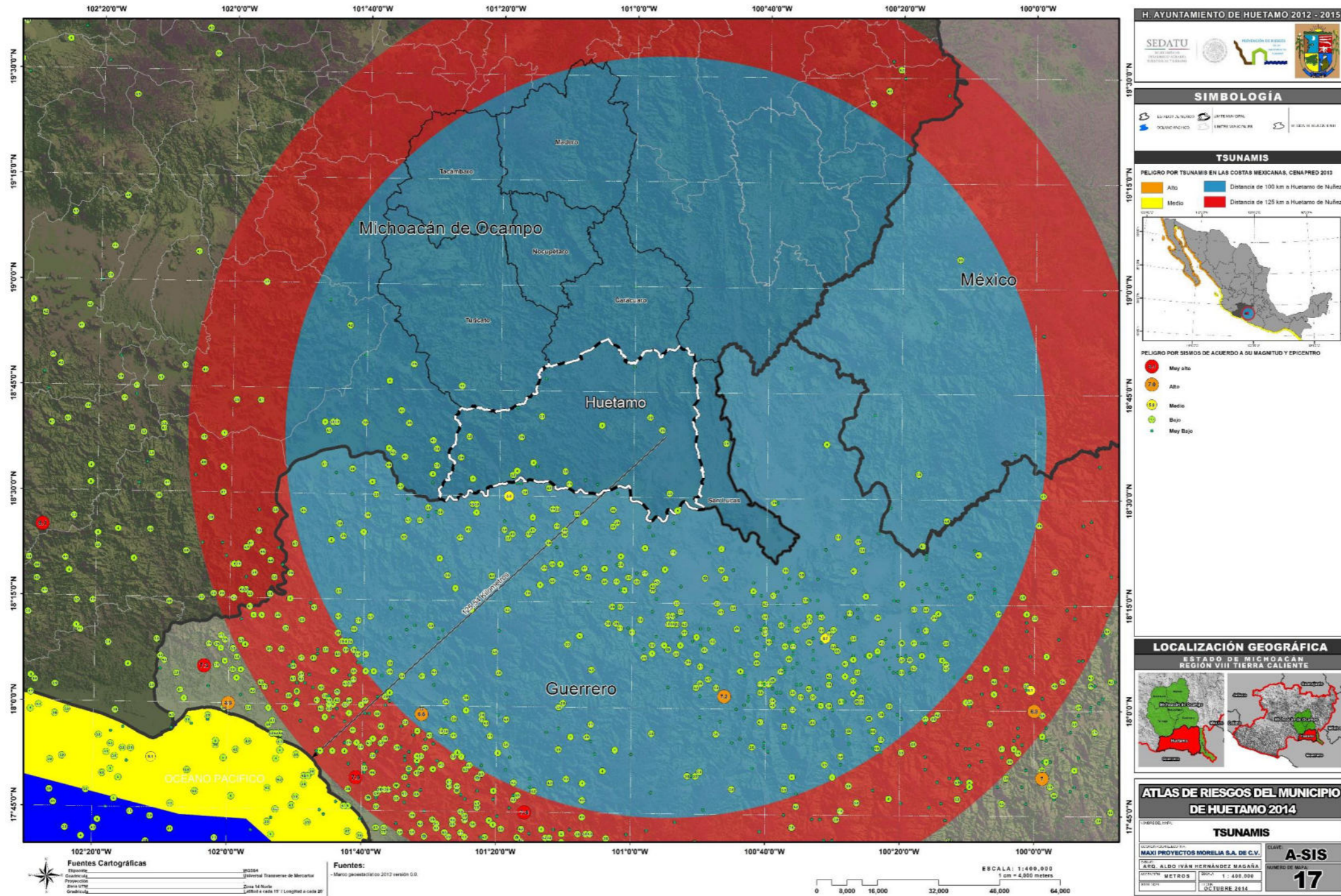


guerrero (Zirándaro, Cutzamala de Pinzón, Coyuca de Catalán, entre otros), se ubican **fuera del rango de encontrarse cerca de una costa.**

La distancia entre el Municipio de Huetamo y la costa más cercana es a 125.54 km, por lo cual el municipio de Huetamo no se considera vulnerable ante este tipo de fenómeno.

Por lo cual este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1.

(VER MAPA DE TSUNAMIS, A-SIS, 17)



Mapa 38.- Mapa de riesgo por Tsunamis, escala 1:400, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

5.1.4.-Inestabilidad de Laderas

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo, con una metodología seguida de las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia, en este caso “Inestabilidad de Laderas” y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio de Huetamo.

La metodología que se aplica se divide en los siguientes apartados.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*
- *Nivel metodológico 4*

Introducción

El fenómeno denominado como inestabilidad de laderas, se cataloga como de los fenómenos más destructivos a nivel mundial. Lo cual representa una gran amenaza para la vida y los bienes materiales de la población. Debido a que cada año en todo el mundo se presentan flujos, derrumbes, deslizamientos y movimientos complejos, que han dejado un gran número de pérdidas humanas y un derrame económico significativo.

Este peligro se presenta constantemente en zonas más marginadas. La causa de esto es por el nulo conocimiento de este tipo de fenómenos y hacen asentamientos en zonas susceptibles sin conocer los riesgos. Por eso es de suma importancia que todos los miembros de una población, en este caso Huetamo, conozcan este fenómeno y se mantengan atentos a las manifestaciones que lo preceden y los factores que lo generan.

Aunque no se puede evitar que fenómenos de este tipo se presenten, si se puede hacer un análisis para determinar las zonas susceptibles y evitar o desplazar asentamientos humanos que se encuentren cercanos o dentro de estas zonas.

Definición del tema.

La inestabilidad de laderas se define como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse o mantenerse firme en el terreno, provocando reacomodos y colapsos dando como resultado desplazamientos de masas de tierra por una pendiente en forma de súbita o lenta, si bien la gravedad que actúa sobre dicha ladera es la principal causa de un deslizamiento, su incidencia depende además de las siguientes variables.

Los deslizamientos de laderas son los más frecuentes en el país y su tasa de mayor ocurrencia es en la temporada de lluvias. Debido a que el agua juega el papel más importante en la inestabilidad de una ladera, las medidas de prevención y mitigación deben ser orientadas a reducir al mínimo su ingreso al interior de las laderas.<sup>78</sup> Se presenta en zonas montañosas donde

la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas se clasifican como se muestra en la siguiente tabla.

CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA				
TIPOS DE MOVIMIENTO	TIPO DE MATERIAL			
	ROCA		SUELO	
CAÍDA (FALL)	CAÍDAS DE ROCAS O DESPRENDIMIENTOS (ROCK FALL, DEBRIS FALL & TOPPLES)			
VUELCO (TOPPLES)	VUELCO (TOPPLES)			
DESPLAZAMIENTO (SLIDE)	ROTACIONAL	ASENTAMIENTOS (SLUMPS)		
	PLANAR	DESPLAZAMIENTOS DE ROCAS (SLIDES)		
FLUJO (FLOW)	INCONSOLIDADO			
	HUMEDO SECO	BLOQUES	DETRITOS	>50% ARENA, LIMO & ARCILLA
		FLUJOS DE ESCOMBRO (ROCK FRAGMENT FLOW)	FLUJO DE DETRITOS O DERRUBIOS (DEBRIS FLOW)	FLUJO DE BARRO (MUDFLOW)
DESPLAZAMIENTOS LATERALES	BLOCOSOS		SUELOS	
DESPLAZAMIENTO COMPLEJO (COMPLEX LANDSLIDE)	COMBINACION DE MATERIALES Y TIPO DE MOVIMIENTO			

Tabla 53 Tabla de clasificación de los procesos de remoción de masas. Fuente: Barnés 1978.

La inestabilidad de laderas se registran en las zonas montañosas con grandes pendientes, las cuales presentan un tipo de suelo un poco fuerte o que han cambiado su uso de suelo, como puede ser de bosques a cultivos en donde la erosión se presenta con mayor rapidez y al no haber árboles en las laderas se vuelven potencialmente detonadores para este fenómeno, una inestabilidad de ladera depende de su velocidad de desplazamiento para así conocer su grado destructivo o catastrófico por lo que en la siguiente tabla se describen los parámetros que rigen este fenómeno de acuerdo a la información del CENAPRED.

Escala de Velocidades de los Movimientos de Laderas		
VELOCIDAD	DESCRIPCION DE LA VELOCIDAD	NATURALEZA DEL IMPACTO
3m/s-5m/s	7. Extremadamente rápido	Catástrofe de gran violencia
0.3m/min-3m/min	6. Muy rápido	Pérdida de algunas vidas, gran destrucción
1.5m/día-13m/mes	5. Rápido	Posible escape y evacuación, estructuras, posesiones y equipos destruidos
1.5m/día-1.6 m/año	4. Moderado	Estructuras poco sensibles pueden sobrevivir
1.5m/día-1.6 m/año	3. Lento	Carreteras y estructuras poco sensibles pueden sobrevivir a través de trabajo de mantenimiento constante.
0.06 m/ año- 0.016 m/ año	2. Muy lento	Algunas estructuras permanentes no son dañadas y sufren agrietamientos por el movimiento, pueden ser reparadas
	1. Extremadamente lento	No hay daño a las estructuras construidas con criterios de ingeniería formales

Tabla 54.- Escalas de Velocidades de los Movimientos de Laderas (WP/WLI, 1995), fuente: CENAPRED Fascículos de Inestabilidad de laderas en línea en [http://goo.gl/DvGB5o], septiembre 2013.

De acuerdo con la superficie de rotura o falla, se distinguen dos tipos de deslizamiento. El deslizamiento Rotacional y el Trasnacional.

<sup>78</sup> CENAPRED, Riesgos Geológicos Inestabilidad de Laderas, en línea p.1, disponible en [http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com\_content&view=article&id=76&Itemid=188], septiembre 2013.

**Rotacionales** Son aquellos deslizamientos en los que su superficie principal de falla resulta cóncava hacia arriba (forma de cuchara o concha), definiendo un movimiento rotacional de la masa inestable de suelos y/o fragmentos de rocas con centro de giro por encima de su centro de gravedad. A menudo estos deslizamientos rotacionales ocurren en suelos arcillosos blandos, aunque también se presentan en formaciones de rocas blandas muy intemperizadas.

**Traslacional.** Se les llama deslizamientos traslacionales, a aquellos deslizamientos en los que la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplazan hacia afuera y hacia abajo, a lo largo de una superficie de falla más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. Usualmente determinan deslizamientos someros en suelos granulares, o bien están definidos por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de diferente alteración o meteorización de las rocas, con echado propicio al deslizamiento.

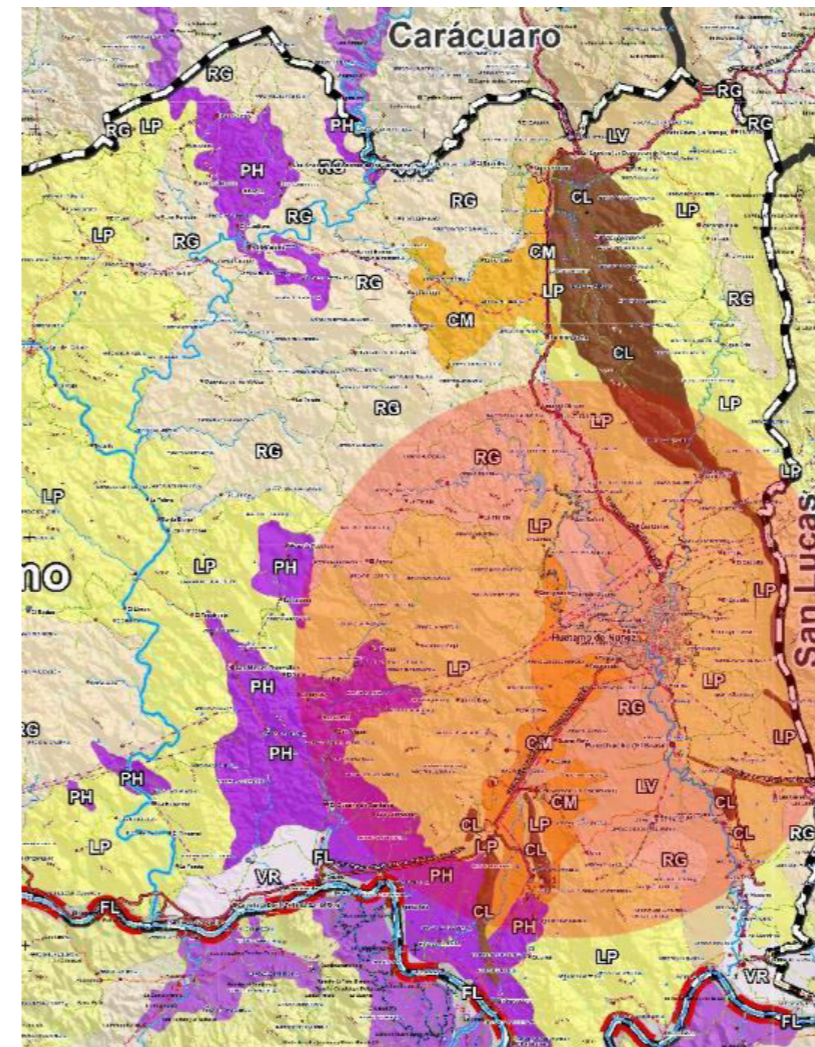


Imagen 54 Ejemplo de tipos de deslizamientos. Tipo rotacional y traslacional. Fuente: en línea [http://servidorgeodin.ugr.es/excursionesgeologicas/ruta1/parada5\\_es.html](http://servidorgeodin.ugr.es/excursionesgeologicas/ruta1/parada5_es.html)

Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Inestabilidad de Laderas.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).<sup>79</sup>

El municipio de Huetamo presenta en su mayoría un tipo de suelo Leptosol pero enfocándose a las zonas más susceptibles por las características del suelo, en el municipio se identifican tipos de suelo del género Phaeozem, Calcisol y Cambisol. Que se encuentran rodeando a la cabecera municipal. Al oeste del municipio. Como se muestra en el siguiente mapa.



Mapa 39 .Recorte del Mapa de edafología, del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Los tipos de suelos que anteriormente se señalaron, el tipo de suelo Leptosol se caracteriza por ser un tipo de suelo muy superficial, con poco espesor, que se forman sobre roca dura o áreas muy pedregosas, normalmente en laderas de fuerte pendiente, por lo que son menos propensos a una inestabilidad de laderas.

Los Phaeozem son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal<sup>80</sup> y en el caso de los Cambisol es un suelo que se caracteriza por tener cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial. Los últimos dos, siendo un tipo de suelo muy blando haciéndolos muy propensos a inestabilidad de laderas.

El elemento de activación de una inestabilidad de laderas es el agua, por lo que el factor más importante a evaluar es la precipitación pluvial. En el municipio de Huetamo la precipitación

<sup>79</sup> CENAPRED, Inestabilidad de laderas susceptibilidad. En línea disponible en <http://goo.gl/GsyKKp>

<sup>80</sup> SEMARNAT, suelos, p. 5, en línea, disponible en <http://goo.gl/V9cojG>

anual promedio es de 975.5mm. Lo que significa que la precipitación se considera dentro de los parámetros normales.

Tendremos que identificar qué zonas son más susceptibles a este riesgo identificando que uso de suelo se da en cada área del municipio. Con ayuda del mapa de uso de suelo ubicado en anexos con clave (A-USO 09).

Sabremos que la mayoría del área del municipio se encuentra definida como selva baja caducifolia y pastizal inducido. Y solo un 1.26% de la totalidad del municipio pertenece a asentamientos urbanos que cerca o alrededor de cada asentamiento se encuentra un 23% de agricultura temporal y de riego.

Por las características geológicas en las zonas de más alto riesgo se presentan los tipos de piedra denominados como Caliza (2.75%), Caliza-Lutita (0.14%), Arenisca-Conglomerado (21.55%), Toba Acida (41.44%) y Granito-Granodiorita (10.95%) (Ver plano de Geología A-GE 04). Haciendo más vulnerables las zonas que se encuentran cercanas de la cabecera municipal.

Nivel de Metodología 2.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Inestabilidad de Laderas.

Uno de los principales factores para una inestabilidad de laderas son las pendientes, y en el municipio de Huetamo se presenta una gran variedad de ellas, las de mayor presencia dentro del territorio municipal se presentan con una inclinaciones de mayores a 45°, de 30.1 %, 15.1% y 5.1 %.

Pendientes menores a 5%, se presentan principalmente en las orillas de los cuerpos de agua como Ríos, Arroyos, y en las regiones ubicadas en las parte sureste del municipio, suroeste, y noroeste. Las pendientes que más se presentan en estas zonas (después de las que ya se mencionaron anteriormente) principalmente en la región sureste del municipio las pendientes van desde los 2.1%, 2% y 0%.

Cabe mencionar que estas últimas regiones son las más habitadas, por la mayoría de las localidades del Municipio de Huetamo.

Por otra parte también dentro municipio de Huetamo existen estructuras geológicas, las cuales son fracturas, fallas, eje sinclinal, falla normal, eje estructural y anticlinal recumbente.

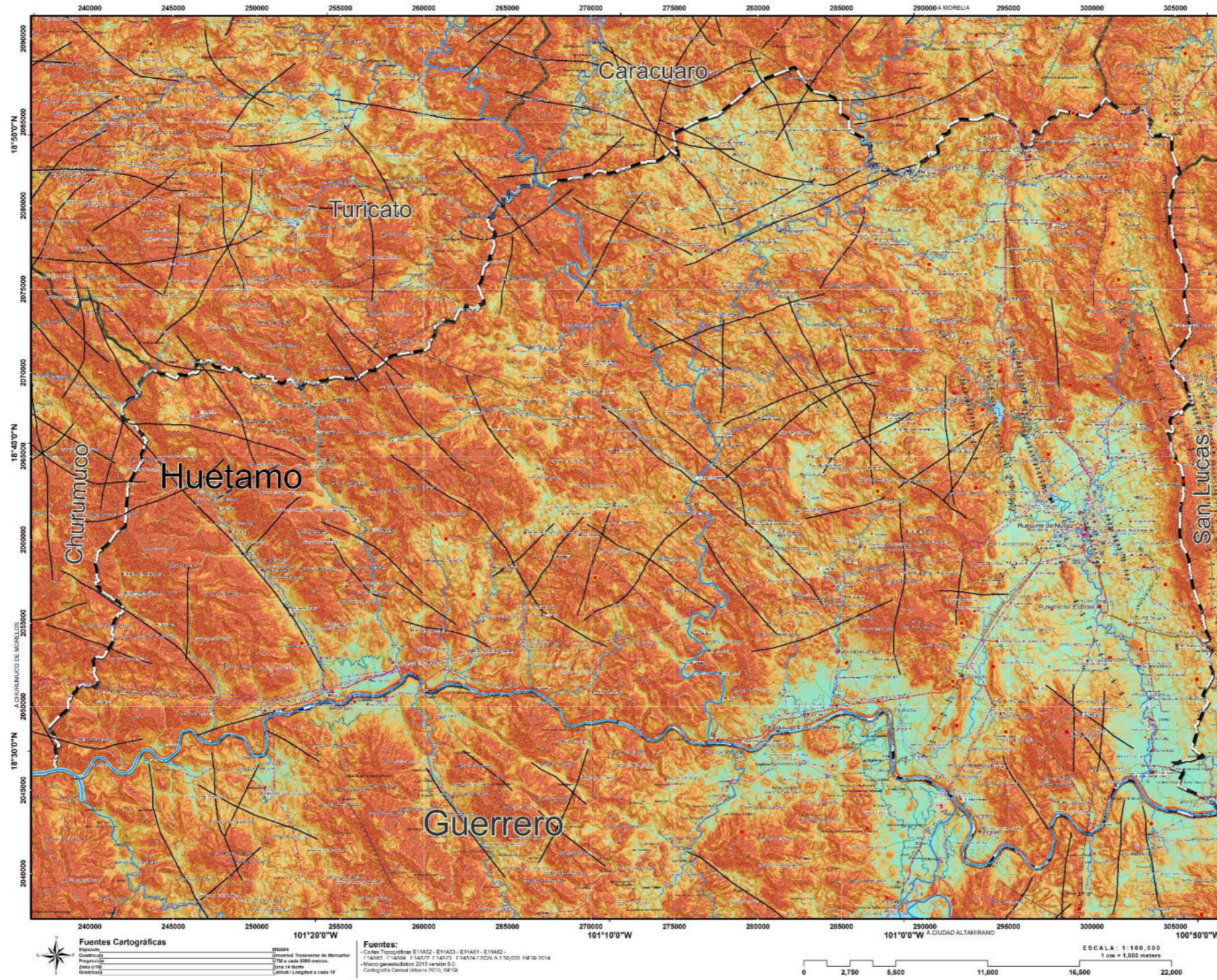
La estructura geológica de mayor presencia son las fracturas, las cuales se distribuyen en todo el territorio municipal, pero en regiones del noreste, este y sureste son las únicas con la presencia de ejes estructurales de tipo Sinclinal, Anticlinal Recumbente y Fallas de tipo Normal.

(VER MAPA PENDIENTES, A-INES, 18)

Por ejemplo La Cabecera Municipal de Huetamo de Núñez se ubica en la región este-sureste del municipio, presenta pendientes de 15% a 30% como las más altas, posteriormente mientras se presenta la mancha urbana las pendientes van desde los 5.1%, 2.1% y finalmente disminuyen aun rango de 0% a 2%.

Cabe mencionar que también se tiene la presencia de dos estructuras geológicas, las cuales son ejes estructurales de tipo sinclinal. Una de ellas se localiza en la parte central de la mancha urbana, la cual se coloca en la región noroeste, centro y sureste. La segunda se ubica en la parte este con la misma colocación que la anterior.

(VER MAPA PENDIENTES, A-INES, 18A)



H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015

SEDATU PREVENCIÓN DE RIESGOS

### SIMBOLOGÍA

CONSEJO MUNICIPAL	LOCALIDAD NEOLÍGICA	LOCALIDADES COLONIALES
COMUNIDAD AGROPECUARIA	PREVENCIÓN DE RIESGOS	PREVENCIÓN DE RIESGOS
COMUNIDAD AGROPECUARIA	PREVENCIÓN DE RIESGOS	PREVENCIÓN DE RIESGOS
COMUNIDAD AGROPECUARIA	PREVENCIÓN DE RIESGOS	PREVENCIÓN DE RIESGOS

### CARACTERÍSTICAS PENDIENTES Y ESTRUCTURAS

**PENDIENTES DEL MUNICIPIO, EN PORCENTAJES**

- 0% - 2%
- 2.1% - 5%
- 5.1% - 15%
- 15.1 - 30%
- 30.1% - 45%
- 45+

Nota: Elaboración propia en base Modelo de elevaciones a 15 mts. Para evaluar procesos geomorfológicos. Meteorología Cíber M.A.

### ESTRUCTURAS GEOLOGICAS

- ACTITUD DE ESTRATO
- ACTITUD DE SEUDOESTRATO
- PUNTO DE VERIFICACION
- EJE ESTRUCTURAL, ANTICLINAL
- EJE ESTRUCTURAL, ANTICLINAL RECLUMBENTE
- EJE ESTRUCTURAL, SINCLINAL
- EJE ESTRUCTURAL, SINCLINAL BUZANTE
- EJE ESTRUCTURAL, SINCLINAL RECLUMBENTE
- ESTRUCTURA TABULAR, DIGUE
- FALLA, DE RUMBO
- FALLA, NORMAL
- FRACTURA

### LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

### ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014

**PENDIENTES**

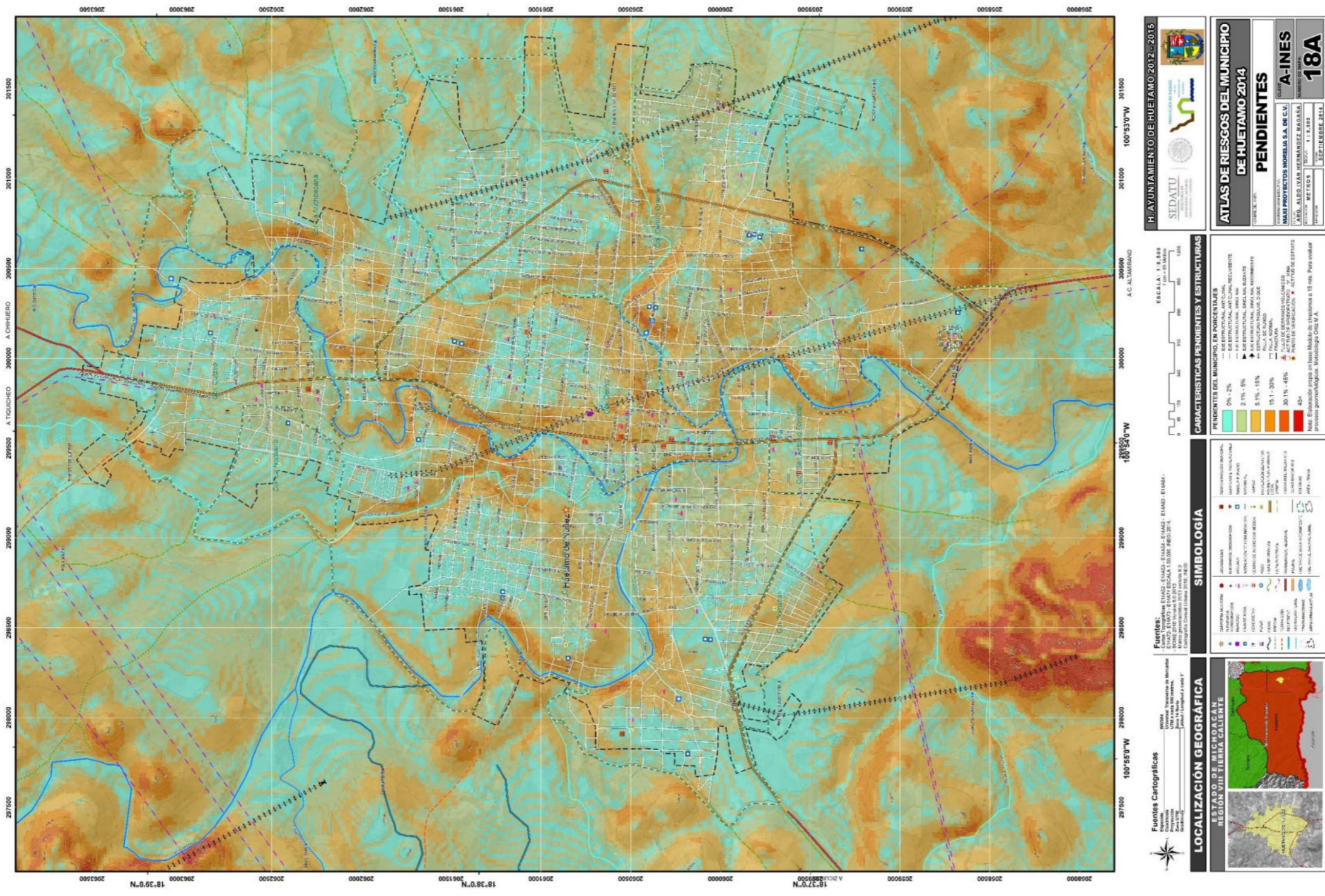
ELABORADO POR: MAXI PROYECTOS MORELIA S.A. DE C.V. RELATO: A-INES

PROYECTO: ABO. ALDO IVAN HERNANDEZ MAGANA. ESCALA: 1 : 100,000

FECHA: 14 de Mayo. METROS. ESCALA: 1 : 100,000

NOVIEMBRE 2014. NUMERO DE MAPA: 18

Mapa 40.- Mapa de Pendientes, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 41.- Mapa de Pendientes, escala 1:8,500 la cabecera municipal Huetamo de Nuñez, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Para la identificación del peligro que representa las pendientes en cada zona, se dan seis parámetros por medio de los cuales sabremos qué peligro representa cada una de ellas. Por lo que:

Muy bajo	0% a 2%
Bajo	2.1% a 5%
Medio bajo	5.1% a 15%
Medio alto	15.1% a 30%
Alto	30.1% a 45%
Muy alto	45%<

Desacuerdo con lo anterior, respecto a las pendientes, se localizan las localidades que se encuentran más susceptibles por la inclinación en la que están ubicadas y considerando que se encuentran en suelos blandos según a las cartas litológicas y edafológicas. Estas localidades se presentan en la siguiente tabla (Ver tabla 54)

LOC	NOM_LOC	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	POBTOT	PENDIENTE
0544	El Jagüey	1010303	183615	0300	36	0% A 2%
0508	Los Cuachalalates	1005207	183312	0257	310	0% A 2%
0526	Sinagua	1010442	184834	0461	3	2.1% A 5%
0042	El Varal	1010326	183645	0340	4	2.1% A 5%
0068	Arroyo de las Caramicuas	1005158	183256	0257	14	2.1% A 5%
0198	Amengáricuaro	1010552	184845	0439	18	2.1% A 5%
0540	Los Llanos	1005424	184028	0359	30	2.1% A 5%
0041	Santa Lucía	1011208	184050	0492	34	2.1% A 5%
0075	Las Galeras	1011816	183228	0186	35	2.1% A 5%
0514	El Cuajilote	1010446	184742	0420	61	2.1% A 5%
0355	Las Juntas	1010506	184107	0380	10	2.1% A 5%
0007	Las Bermejas	1011243	183439	0335	2	5.1% A 15%
0402	Paracaceo	1010828	183629	0303	2	5.1% A 15%
0327	El Anono	1010121	183933	0619	6	5.1% A 15%
0303	La Higuera Dulce	1011143	184106	0481	8	5.1% A 15%
0196	Guayabo de los Valdez	1010538	184354	0402	13	5.1% A 15%
0222	La Parota	1010317	184328	0552	14	5.1% A 15%
0028	San Antonio Urapa	1005555	183736	0340	25	5.1% A 15%
0437	San Miguel	1010206	183522	0293	57	5.1% A 15%
0225	Las Caramicuas	1012158	183559	0342	102	5.1% A 15%
0106	Iramuco	1012238	183631	0382	203	5.1% A 15%
0244	La Quetzera (La Quesería)	1011728	183302	0199	496	5.1% A 15%
0018	La Papaya	1010229	183640	0320	23	5.1% A 15%
0464	El Guayabo	1011414	184038	0600	14	15.1% A 30%
0241	El Zipiate de los Ayllón	1010144	184439	0610	36	15.1% A 30%
0306	San Rafael	1010230	183542	0280	51	15.1% A 30%
0150	El Pinzán	1012304	183713	0426	124	15.1% A 30%

Tabla 55 Localidades que se ubican en zonas más vulnerables por tener terreno considerado como blando. Fuente. Elaboración propia

Las localidades más susceptibles por encontrarse en zonas con terreno considerado como blando, a continuación se toman en cuenta para revisar en qué situación se encuentran conforme a las pendientes que se presentan en estas zonas.

Y por eso el siguiente análisis con respecto a las pendientes. En donde se obtendrán perfiles que nos indiquen cuales son las inclinaciones del terreno que se presentan en las localidades antes mencionadas, y conocer cuáles son los rangos de riesgo para identificar las localidades más propensas a una inestabilidad de laderas y cuál es el riesgo que presenta cada una de ellas.

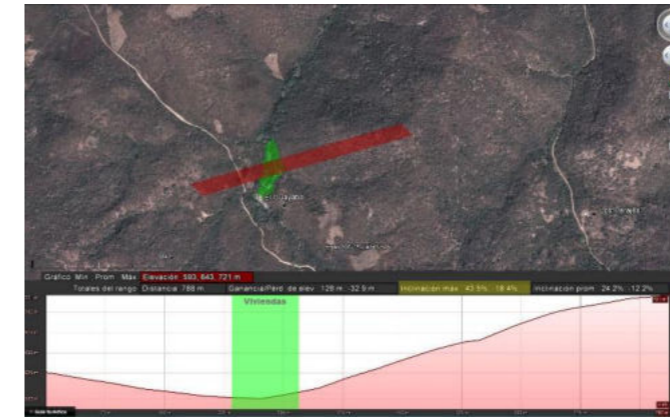


Imagen 55 localidad del Guayabo con peligro de un deslizamiento. Elaborado en base a información de pendientes e geozonificación. Fuente: Elaboración propia en base con imagen de Google Earth.



Imagen 56 localidad del Pinzán con peligro de un deslizamiento. Elaborado en base a información de pendientes e geozonificación. Fuente: Elaboración propia en base con imagen de Google Earth.

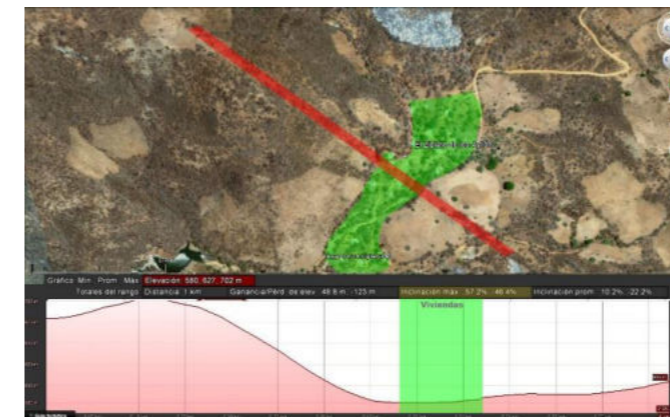


Imagen 57 localidad del Zipiate de los Ayllón con peligro de un deslizamiento. Elaborado en base a información de pendientes e geozonificación. Fuente: Elaboración propia en base con imagen de Google Earth.

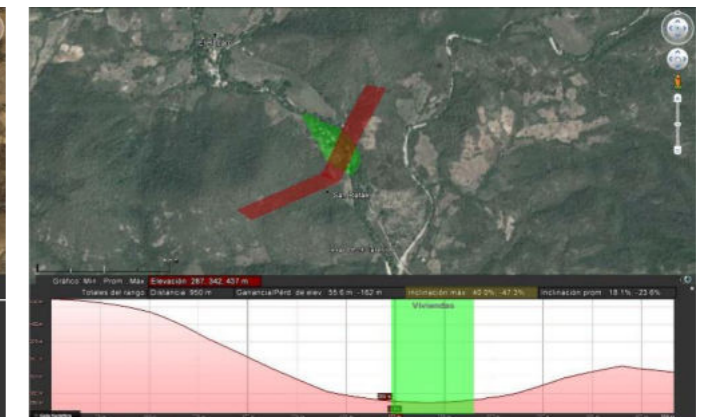


Imagen 58 localidad de San Rafael con peligro de un deslizamiento. Elaborado en base a información de pendientes e geozonificación. Fuente: Elaboración propia en base con imagen de Google Earth.

Como se muestra en las imágenes anteriores, las localidades que se señalan están en peligro por una inestabilidad de laderas tomando en cuenta solo dos factores detonantes de un deslizamiento, que en este caso vienen siendo la pendiente y las características del suelo. Lo cual señala que estas localidades se ubican en una zona con un terreno blando y dentro o cerca de una pendiente pronunciada con algunos tramos de una inclinación que llega a superar los 45°.

Ahora para concluir este nivel metodológico se tiene que conocer el factor que podría considerarse como el activador a un deslizamiento. Este factor se presenta como "Precipitación".

Para el municipio de Huetamo según la estación 16051, la precipitación promedio anual es de 804.9mm que se considera dentro de los parámetros normales. Lo que significa que no llueve en abundancia, lo cual es bueno por lo que reduce las posibilidades de un deslizamiento en el municipio de Huetamo.

Nivel de Metodología 3.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Inestabilidad de Laderas.

Para un estudio más completo se elabora el mapa de precipitaciones máximas, en el cual se elabora a partir de las estaciones meteorológicas del servicio nacional (SMN), en un periodo de 1951 al 2010.

Posteriormente se clasifican las lluvias de acuerdo a su intensidad en 24 Hrs., y al fascículo de inundaciones del CENAPRED, en donde obtenemos los siguientes parámetros:

Lluvias intensas.- 70 a 300 mm.

Lluvias Muy Fuertes.- Entre 50 y 70 mm.

Lluvias Fuertes.- Entre 20 y 50 mm.

Lluvias Moderadas.- Entre 10 y 20 mm.

Lluvias Ligeras.- Entre 5 y 10 mm.

Lluvias Escasas.- Menores a 5 mm.

Dentro del Territorio municipal la precipitación que se presenta a un periodo de 2 años es de 55 mm y de 65 mm, con una clasificación de Lluvias Muy Fuertes.

Para un periodo de retorno de 05 años, tenemos lluvias con clasificaciones de Intensas, debido a que se presentan en cantidades de 75 mm y en la sureste cantidades de 85 mm.

En los periodos de 10, 50, 100 y 200 años, la clasificación de la lluvia se mantiene en parámetros de 70 a 300 mm, por lo que se clasifican como intensas.

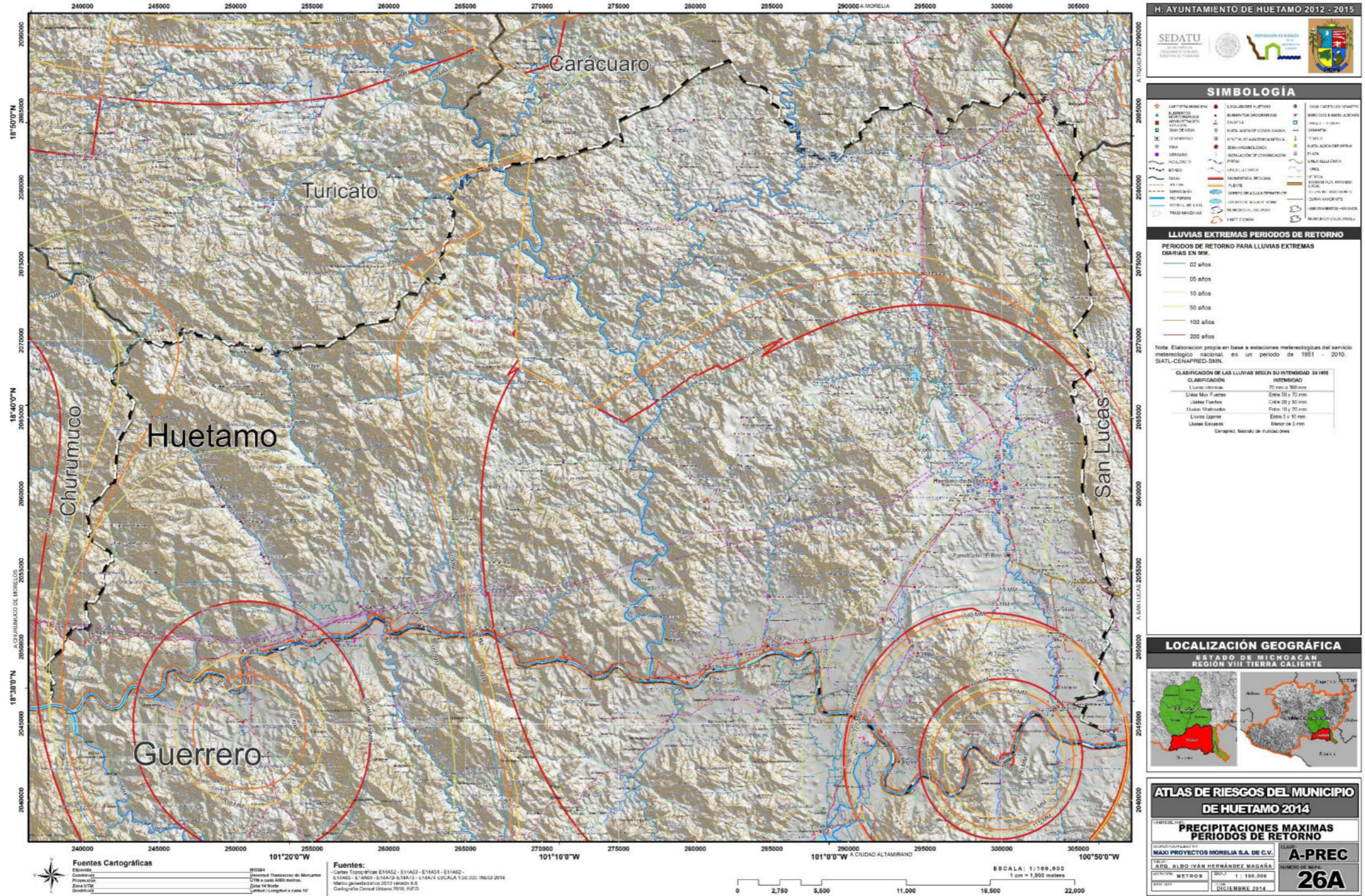
Periodo de retorno a 10 años, en zonas cercanas al suroeste se presentan cantidades de 100 mm, mientras que al oeste, noroeste y pequeñas regiones del suroeste cantidades de 105 mm. Regiones del noreste y sureste presentan cantidades de 110 mm. Por lo cual se considera que las

Con lo que respecta al periodo de 50 años, la intensidad de las lluvias se presenta en rangos de 123 mm, en todo el territorio municipal.

Periodo de 100 años, 80 mm, en regiones del este, noreste, sureste y centro del municipio. Regiones del oeste, noroeste y suroeste, tienen intensidades de 130 mm a 135 mm.

Finalmente para el periodo de 200 años, las intensidades son de 150 mm, en regiones casi todo el territorio municipal, a excepción de pequeñas áreas del suroeste que presentan 145 mm y del sureste con 140 mm a 160 mm.

(VER MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS, PERIODOS DE RETORNO, A-PREC)



Mapa 42.- Mapa de Precipitaciones Máximas, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Se realiza una suma multicriterio de diversas variables como lo son la litología intemperismo, lluvias máximas edafología, geomorfología, ya que son condicionantes para obtener la susceptibilidad a inestabilidad de laderas, la cual se presenta en solo tres niveles:

1. Peligro Medio, en color amarillo.
2. Peligro alto en color Naranja.
3. Peligro Muy Alto en Color Rojo

Y su distribución se localiza de la siguiente manera:

Regiones del este, noreste y sureste del municipio presentan peligros por susceptibilidad a niveles medios en zonas habitadas y en regiones deshabitadas o partes altas niveles altos.

En regiones del centro, norte y sur, presentan zonas grandes con susceptibilidad muy alta, alta y en pequeñas zonas media.

Toda la región del suroeste presenta susceptibilidades altas, a excepción de pequeñas zonas que se ubican en las orillas del arroyo Buenavista y Río Balsas, con susceptibilidad media.

La región del noroeste presenta susceptibilidad alta, pero en una zona que se ubica cerca de la localidad del Salitrillo y con la colindancia del municipio de Turicato, presenta una susceptibilidad muy alta.

(VER MAPA DE SUCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES, 18B)

Así mismo se realiza una tabla, en la cual se muestra el peligro por susceptibilidad a inestabilidad de laderas de las localidades con niveles más elevados, así como su población. (VER TABLA 55)

TABLA 55				
Clave	Localidad/Colonia	Población Total	Susceptibilidad	Peligro
160380526	El Anono	6	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380289	Cacamucua	7	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380179	El Anono	16	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380020	Brasil	27	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380068	Iramuco	203	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380081	San Miguel Montecillos	472	MUY ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380546	El Pinzán	6	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380402	Arroyo de las Caramicuas	14	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380322	La Guajillera	27	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380326	El Limón (Puerto el Limón)	29	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380585	La Rodillera	29	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380359	El Bejuco (Los Bejucos)	35	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380442	Zacualpan	59	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380320	Atzímbaro	62	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380112	Rincón de las Truchas	67	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380357	Palo Seco	84	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380083	El Naranjo	101	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380028	Las Caramicuas	102	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380009	Las Anonas (Las Anonas de los Jaimes)	123	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380355	El Pinzán	124	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380156	Las Ceibas	126	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380372	Las Caramicuas	138	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380085	Ojo de Agua de Uro	148	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380118	San Ignacio	150	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380147	Zacanguirete	152	ALTO	Inestabilidad de Laderas

TABLA 55				
Clave	Localidad/Colonia	Población Total	Susceptibilidad	Peligro
160380128	Santa María	262	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380041	Los Cuachalalates	310	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380023	Buenavista Tres	316	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380114	El Rosario	409	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380182	Baztán del Cobre	445	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380106	La Quetztería (La Quesería)	496	ALTO	Inestabilidad de Laderas
160380038	Comburindio	668	ALTO	Inestabilidad de Laderas

Tabla 56 Localidades que se encuentran en una zona con un peligro por susceptibilidad a Inestabilidad de Laderas, Fuente: Elaboración propia en base al análisis del mapa de peligro por susceptibilidad a inestabilidad de laderas.

Nos damos cuenta que el municipio de Huetamo se encuentra en un nivel medio y alto generalmente. Y cuenta con pequeñas zonas en las que se presenta un riesgo muy alto, que generalmente es donde se señalan las fallas existentes.

Huetamo de Núñez

Por otro lado, la cabecera municipal es la localidad que presenta una mayor cantidad de población, 21,864 habitantes, en donde la susceptibilidad por inestabilidad de laderas se da a niveles medios en toda la mancha urbana, pero solo en 5 colonias a niveles altos. (VER TABLA 56)

NOMBRE DE LA COLONIA	MANZANA	SUCEPTIBILIDAD
Col. Cutzeo	1	ALTO
Col. La michoacana	3	ALTO
Col. Centro poniente	5	ALTO
Col. Centro oriente	14	ALTO
Almendras fovisste	3	ALTO

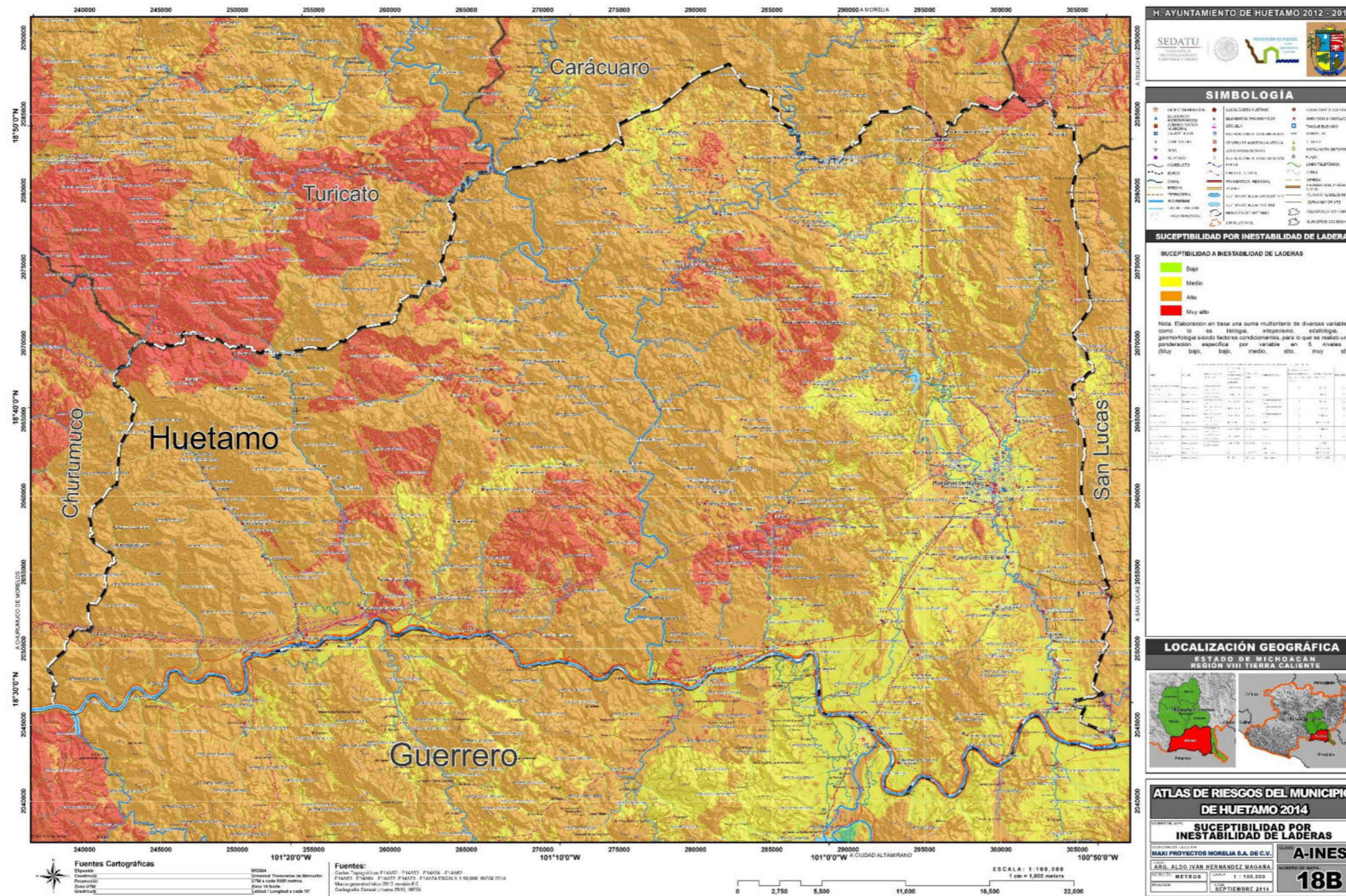
Tabla 57.- Cantidad de manzanas que presentan un nivel de vulnerabilidad Alto, en las diferentes colonias de Huetamo de Núñez. Fuente: Elaboración propia en base al mapa de inestabilidad de laderas a nivel Huetamo de Núñez.

(VER MAPA DE SUCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES 16C).

Purechucho (El Brasil)

Purechucho (El Brasil), con 1735 habitantes, es la segunda localidad más poblada, en donde la vulnerabilidad por inestabilidad de laderas es a nivel medio, y solo en los límites de su mancha rural se da una susceptibilidad a nivel alto.

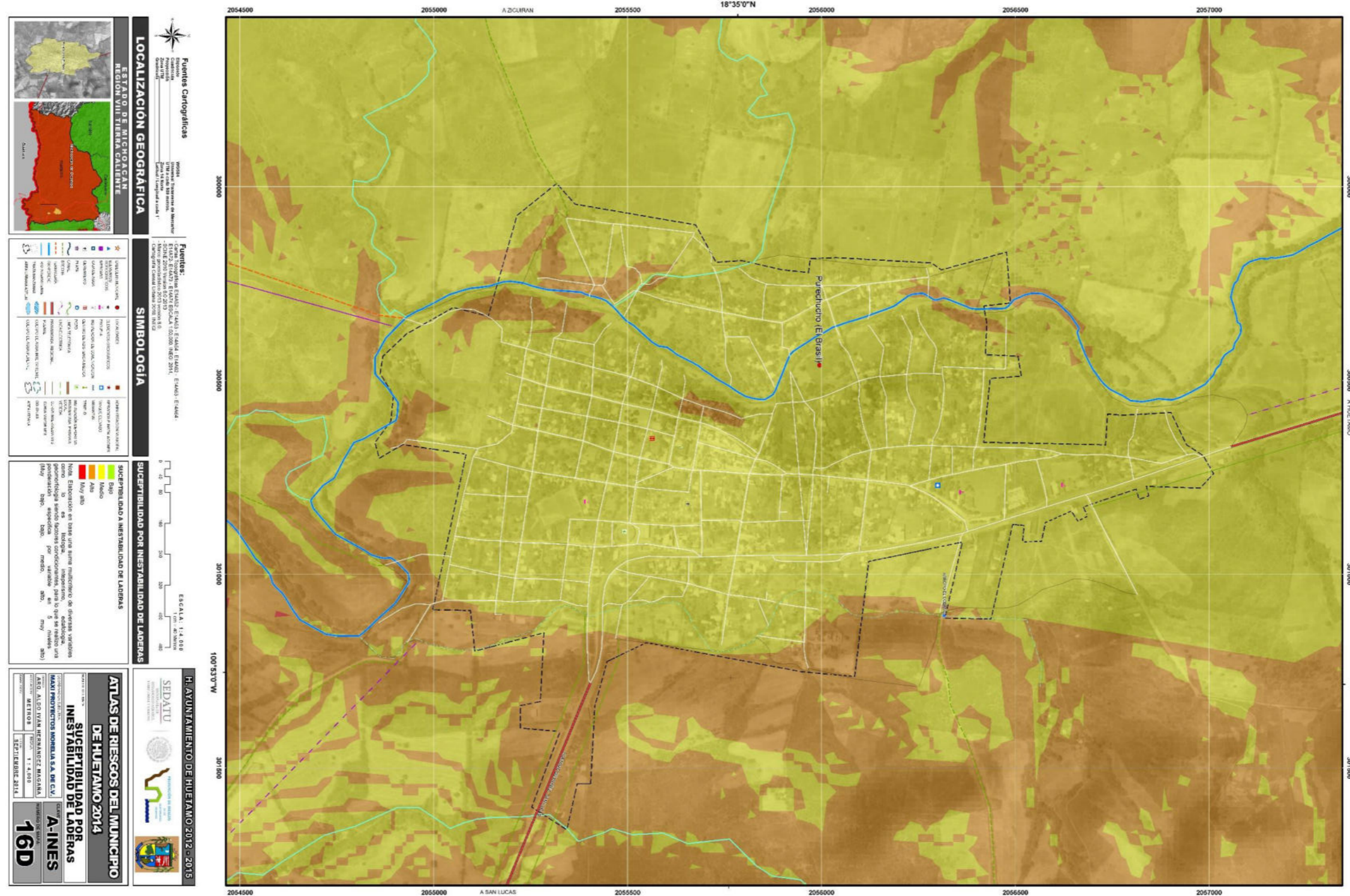
(VER MAPA DE SUCEPTIBILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES 16D).



Mapa 43.- Mapa de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas a nivel Municipio, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 44.- Mapa de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas a nivel Cabecera Municipal, escala 1:8,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 45.- Mapa de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas a nivel localidad Purechuchio (El Brasil), escala 1:4, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Nivel de metodología 4.- Sistema perturbador Geológico, subsistema Inestabilidad de Laderas.

El Riesgo por susceptibilidad a inestabilidad de laderas, se elabora en base a una suma multicriterio de diversas variables como lo es la litología, intemperismo, lluvias máximas, geomorfología, entre otros.

Con estas variables se realiza una ponderación en 5 niveles:

BAJO.- Verde Claro

MEDIO.- Amarillo

ALTO.- Naranja

MUY ALTO.- Rojo

En las regiones del noroeste y suroeste del municipio, se tiene la presencia de alrededor de 5 localidades con niveles de riesgo altos, tales como La Quetzería (La Quesería), San Jerónimo, Estimucha, Buenavista Tres e Iramuco.

En regiones del norte del municipio en localidades como Quetzerio presentan niveles altos, localidades como El Cuajilote y Santa María, presentan niveles de altos a muy altos. Mientras que en regiones del centro solo una localidad (San Miguel Montecillos) presenta estos mismos niveles.

Al sur del municipio cerca de localidades como El Gusano de Santiago, Capeo, Coenandio, Colonia J. Davis Tellitud (Santa Rita), entre otras presentan niveles altos.

Las zonas del noreste, este y sureste del municipio son las regiones con más presencia de localidades, en donde el riesgo se presenta a niveles medios y altos. Turitzio, Comburindio, Los Hornos, El Rosarito, Purechucho Brasil, Huetamo de Núñez (Cabecera Municipal), El Ocuaro, entre otras son ejemplos de localidades que se localizan en estas regiones.

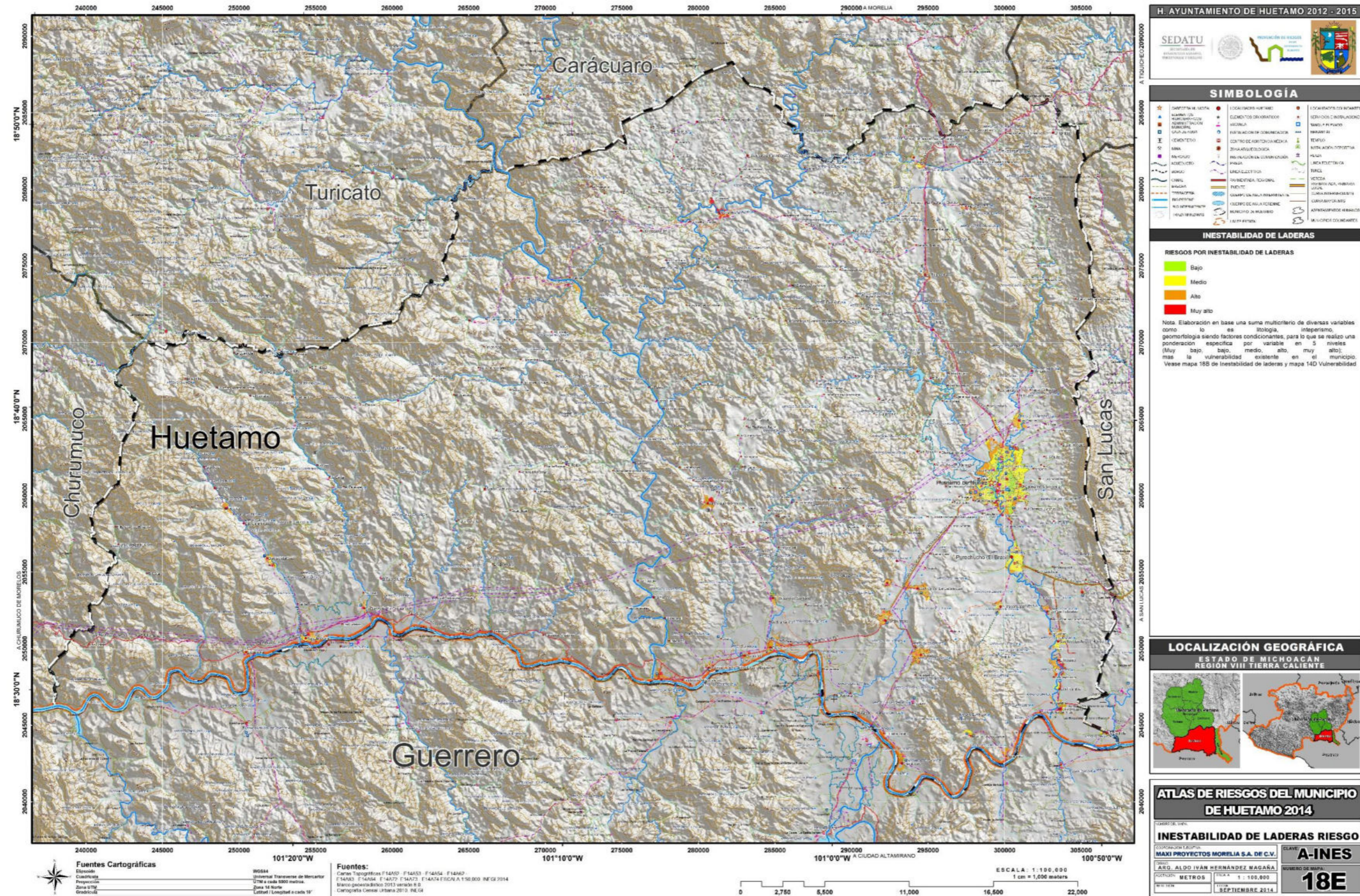
(VER MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INER, 18E)

Obteniendo de este mapa se realiza una tabla en donde se agrupan las localidades con riesgos a niveles altos y muy altos, debido a que estas localidades con más susceptibles a que presenten riesgos por Inestabilidad de Laderas, en donde también se puede observar la población total de cada una de ellas.

(VER TABLA 57, NIVELES ALTOS DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS)

NIVELES ALTOS DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS				
CLAVE		NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POB_TOT	RIESGO
160380081	1	San Miguel Montecillos	472	MUY ALTO
160380128	2	Santa María	262	MUY ALTO
160380076	3	La Maestranza	99	MUY ALTO
160380042	4	El Cuajilote	61	MUY ALTO
160380152	5	Tzirtzícuaru	736	ALTO
160380038	6	Comburindio	668	ALTO
160380144	7	Turitzio	631	ALTO
160380025	8	Capeo	514	ALTO
160380106	9	La Quetzería (La Quesería)	496	ALTO
160380114	10	El Rosario	409	ALTO
160380066	11	Los Hornos (La Cacamicua)	369	ALTO
160380132	12	Santiago Conguripo	366	ALTO
160380023	13	Buenavista Tres	316	ALTO
160380037	14	Colonia J. David Tellitud (Santa Rita)	312	ALTO
160380041	15	Los Cuachalalates	310	ALTO
160380048	16	Charácuaro	289	ALTO
160380084	17	El Ocuaro	285	ALTO
160380029	18	El Carmen	278	ALTO
160380014	19	Arroyo Seco	234	ALTO
160380105	20	Quenchendio	219	ALTO
160380062	21	El Gusano de Santiago	215	ALTO
160380249	22	Estimucha	215	ALTO
160380036	23	Coenandio	206	ALTO
160380068	24	Iramuco	203	ALTO
160380372	25	Las Caramicuas	138	ALTO
160380141	26	La Tiringucha	115	ALTO
160380008	27	Angandico	93	ALTO
160380052	28	El Embarcadero	67	ALTO
160380272	29	Quetzerio	61	ALTO
160380442	30	Zacualpan	59	ALTO
160380401	31	El Ancón	26	ALTO
160380599	32	Arroyo Seco (El Bebo) [Albergue Jornalero]	13	ALTO

Tabla 58.- Localidades con un riesgo por inestabilidad de laderas Alto y Muy Alto. Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida del mapa Riesgo por Inestabilidad de Laderas.



Mapa 46.- Mapa de riesgo por Inestabilidad de Laderas a nivel Municipal, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Huetamo de Núñez

Haciendo el mismo estudio, con una escala local, enfocándose en la cabecera municipal Huetamo de Núñez, también se elabora el mapa con la información necesaria para conocer el riesgo que representa para cada una de las manzanas de las colonias pertenecientes a la localidad; Ahora el estudio se hace por manzana.

(VER MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES, 16F)

Con el fin de entender la dimensión del Riesgo que se presenta en la localidad, se elabora la tabla 58, en la que se concentran alrededor de 7 colonias con un nivel de riesgo Alto. (VER TABLA 58)

NIVELES ALTOS DE RIESGO POR SUCEPTIBILIDAD DE LADERAS		
NOMBRE DE LA COLONIA	NÚMERO DE MANZANA	NIVEL DE RIESGO
COL. CUTZEO	11	ALTO
COL. LA MICHOCANA	4	ALTO
COL. CENTRO PONIENTE	56	ALTO
COL. CENTRO ORIENTE	26	ALTO
ALMEDRAS FOVISSTE	6	ALTO
COL. TOMATLAN	9	ALTO
COL. SAN ANTONIO TOMATLAN	1	ALTO

Tabla 59.- Clasificación por manzanas con un riesgo Alto y Muy alto que se encuentran señaladas en la Cabecera Municipal, Huetamo de Núñez. Fuente.- Elaboración propia en base a la información obtenida del mapa de Riesgo por Inestabilidad de Laderas.

Purechucho (El Brasil)

En su mancha rural se puede percibir que los niveles de riesgo por inestabilidad de laderas predominan a niveles medios en la mayoría de las mazas, pero alrededor de 24 manzanas presentan niveles de Riesgo Altos.

(VER MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES, 16G)

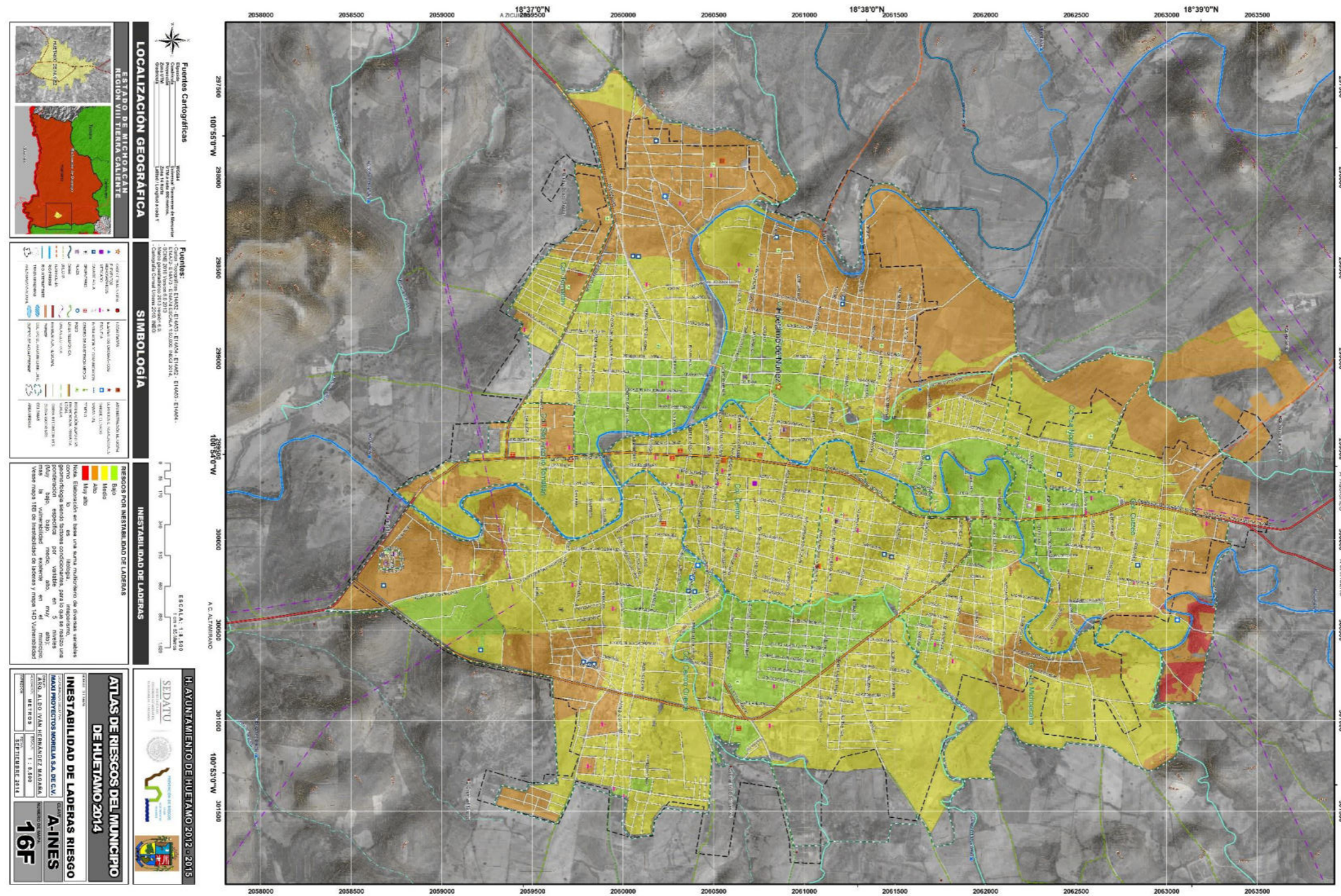
Santa María

Unas de las localidades rurales con mayor presencia de riesgo ante la susceptibilidad de inestabilidad de laderas es sin duda la localidad de Santa María, la cual se conforma de aproximadamente 20 manzanas, las cuales 17 presentan niveles altos y 5 niveles muy altos.

(VER MAPA DE RIESGO POR INESTABILIDAD DE LADERAS, A-INES, 16H)

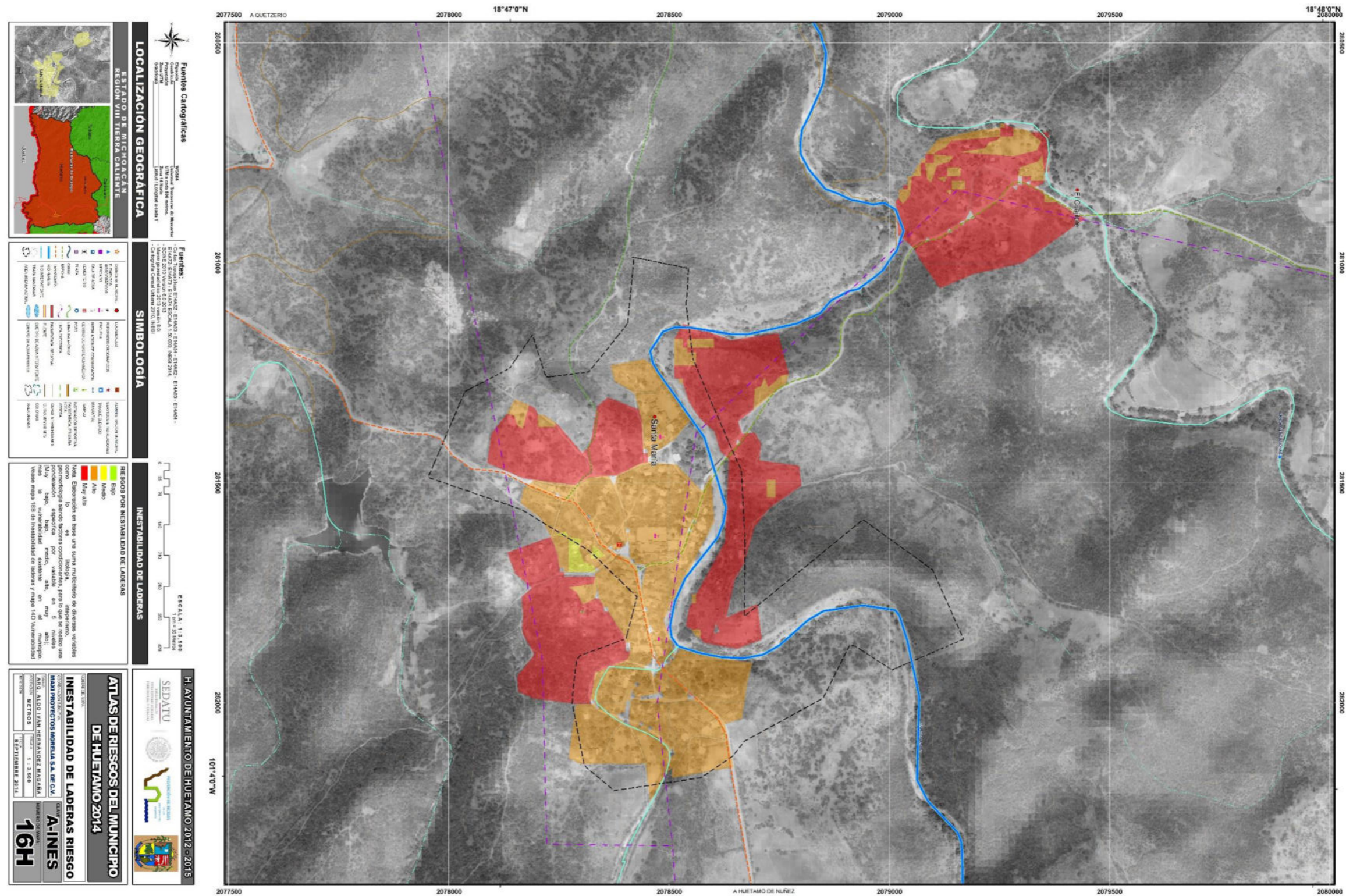
Tabla de Ponderación Inestabilidad de Laderas								
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGE B	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Núñez	21864	7409	Col. Cutzeo	11	N/A	Medio	Alto	Alto
			Col. La Michoacana	4	N/A	Medio	Medio	Alto
			Col. Centro Poniente	56	N/A	Medio	Alto	Alto
			Col. Centro Oriente	26	N/A	Medio	Medio	Alto
			Almedras Fovisste	6	N/A	Medio	Medio	Alto
			Col. Tomatlan	9	N/A	Medio	Alto	Alto
			Col. San Antonio Tomatlan	1	N/A	Medio	Alto	Alto
Iramuco	203	54	N/A	N/A	N/A	Medio	Medio	Alto
Coenandio	206	72	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
El Gusano de Santiago	215	121	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Estimucha	215	57	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Santa María	262	112	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Muy Alto
El Ocuaro	285	83	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Charácuaro	289	121	N/A	N/A	N/A	Muy Alto	Medio	Alto
Los Cuachalalates	310	133	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Colonia J. David Tellitud (Santa Rita)	312	132	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Buenavista Tres	316	98	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Los Hornos (La Cacamicua)	369	206	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
La Piedra	44	14	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
San Miguel Montecillos	472	206	N/A	N/A	N/A	Muy Alto	Alto	Muy Alto
La Quetzería (La Quesería)	496	153	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Capeo	514	146	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Zacualpan	59	27	N/A	N/A	N/A	Alto	Medio	Alto
Turitzio	631	519	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Comburindio	668	329	N/A	N/A	N/A	Alto	Medio	Alto
Tziritzicuaro	736	277	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
San Jerónimo	866	357	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
Angandico	93	38	N/A	N/A	N/A	Alto	Alto	Alto
La Maestranza	99	38	N/A	N/A	N/A	Muy Alto	Alto	Muy Alto

Tabla 60.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inestabilidad de Laderas.



Mapa 47.- Mapa de riesgo por Inestabilidad de Laderas a nivel Localidad Huetamo de Núñez, escala 1:8,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.





Mapa 49.- Mapa de riesgo por Inestabilidad de Laderas a nivel Localidad Santa María, escala 1:3,500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

### 5.1.5.- Flujos

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo, con una metodología seguida de las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia, en este caso “Flujos” y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio de Huetamo.

La metodología que se aplica se divide en los siguientes apartados.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*

#### *Introducción*

Los flujos al igual que la inestabilidad de laderas son fenómenos que se presentan por el conjunto de factores que son: el tipo de suelo, la precipitación, topografía, el uso de suelo, la geomorfología entre otros, que se presentan en distintas zonas haciéndolas vulnerables.

Este fenómeno es uno de los más devastadores ya que ha dejado un gran número de muertes a nivel municipal. Por lo que su estudio es muy importante para la prevención de riesgos para el municipio de Huetamo.

#### *Definición del tema*

Movimiento repentino de masa de suelo, arena, limo, arcilla y agua que fluye pendiente abajo, y cuando está asociado con actividad volcánica se conoce como lahar.<sup>81</sup> Los flujos son movimientos de lodo saturados de agua que se presentan en grandes pendientes. De acuerdo a sus características los flujos se dividen en las siguientes categorías:

- **Flujos de Lodos:** que es una masa de tierra y agua que se desprenden a gran velocidad y prácticamente es material arcilloso y se presenta por las constantes lluvias.
- **Flujos de Tierra o suelo:** Prácticamente se presenta de manera similar a la anterior, aunque la consistencia del suelo es al menos 50% de arena, limo grava.
- **Flujos o Avalancha de Detritos:** Este se presenta de manera rápida donde se combinan suelos, fragmentos de rocas y vegetación entrampada.
- **Creep:** es un movimiento muy lento, con poca diferenciación de las geoformas resultantes del flujo.
- **Lahar:** Este flujo es de origen volcánico.

La geomorfología del territorio y las fuertes lluvias afecta directamente a los flujos de lodo, entre más pronunciada sea la pendiente aumentará la velocidad y más rápido descenderá. Este fenómeno geológico es el tipo más rápido y fluido de corrimientos de tierra. Consiste en una colada con elevada concentración de materiales detríticos, que se mueven hacia los valles con altas

velocidades que pueden llegar a superar los 10m/s. El material transportado tiene una granulometría muy variable, y un fenómeno singular se manifiesta frecuentemente con oleadas sucesivas (“pulsaciones”) debido a la obstrucción temporal de canal de transporte.<sup>82</sup>

Si la relación sedimento-agua es relativamente baja, hasta un máximo de 5% del volumen, su comportamiento es como el de un flujo de agua; es decir, su viscosidad no cambia notablemente. En este caso, se puede tratar como una avenida de agua con sedimentos en suspensión. Pero cuando la relación de agua-sedimento es alta, mayor al 5%, y hasta un máximo del 55% aproximado del volumen, su comportamiento es el de un flujo hiperconcentrado de lodos, o debrís.<sup>83</sup>

#### Nivel de metodología 1.- Sistema perturbador Geológico, subsistema flujos.

Para la determinación de afectaciones por flujos en la zona de estudio, se realizó un análisis de campo, cartografía y satelital. Además de entrevistas, para identificar si estos fenómenos se pudieran convertir en un peligro para la población.

Respecto a las corrientes y escurrimientos que existen en el municipio se hace un listado de las posibles localidades que pueden estar en un riesgo por este factor.

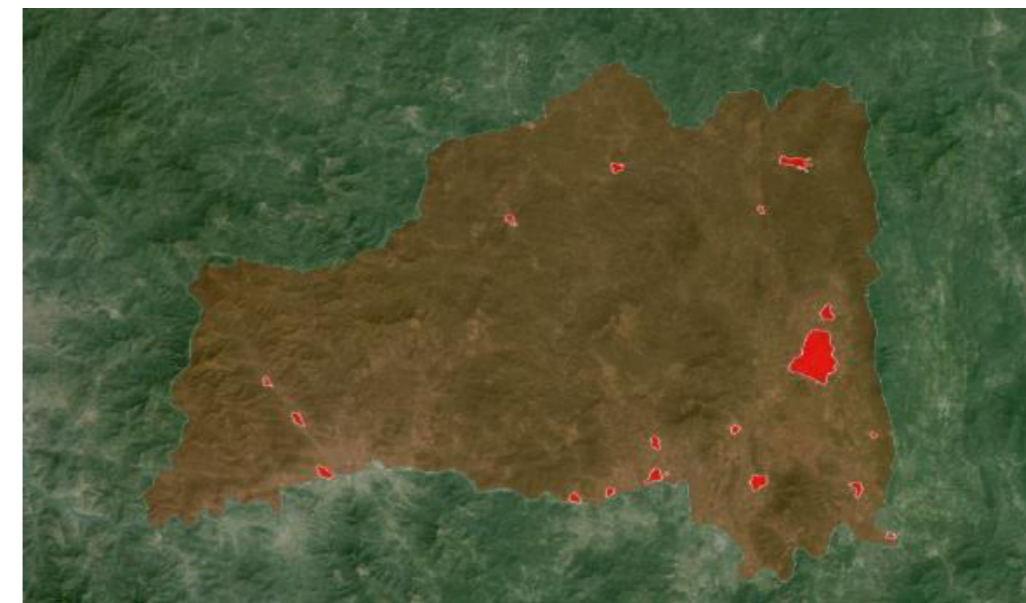


Imagen 59 Posibles zonas de riesgo por flujos en el municipio de Huetamo. Fuente elaboración propia con imagen de google Earth

- Con una o dos corrientes de orden 1: El Ocuaro, La Parota, Purechicho y Tziritzícuaru.
- Con una corriente de orden 2 y/o varias de orden 1: Iramuco, Santiago Conguripo, San Miguel Montecillos, La Tiringucha, Pinzanangapio, Las Caramicuas, Quenchendio, Capeo, Buena Vista Tres, Turitzio y Comburindio
- Con dos o más corrientes de orden 2 y mayores: El Carmen, El Gusano de Santiago, Los Hornos y Huetamo de Núñez.

<sup>81</sup> Así lo define la Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (identificación y Zonificación). Programa Habitad. Secretaria de Desarrollo Social. 2004.

<sup>82</sup> Información obtenida en la página de internet.- <https://www.google.com.mx/#q=fluidos+lodo+de+lodo>

<sup>83</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua SEMARNAT. Pág. De Internet.- <http://www.imta.mx/gaceta/antiores/g04-08-2007/gaceta-imta-04.pdf>

El orden de las corrientes señalan la intensidad de la corriente, entre mayor sea su orden, la corriente tiene más corrientes que se integran a la misma y mayor es su caudal.

Pensando que pudiese existir un riesgo en las localidades que se encuentran a orillas del río balsas, se toman para punto de estudio también.

Las localidades que destacan por un posible riesgo del conjunto de este análisis, son las localidades de La Parota, Quenchendio, El Carmen y Buenavista tres. Estas localidades mencionadas son localidades que los atraviesan corrientes y se encuentran en una pendiente resaltada. Más sin embargo existen otras como la Tiringucha y Comburindio, que también las atraviesan una o más corrientes y aunque se ubiquen en una zona sin pendiente, se encuentran cerca de una que posiblemente puede ser alarmante.

Para entender de una mejor manera que zonas se encuentran susceptibles a este fenómeno, se elabora el mapa de Erosión Hídrica, en el cual se indica cuáles son las áreas del municipio más propensas a presentar un fenómeno de este tipo. (Ver mapa 32)

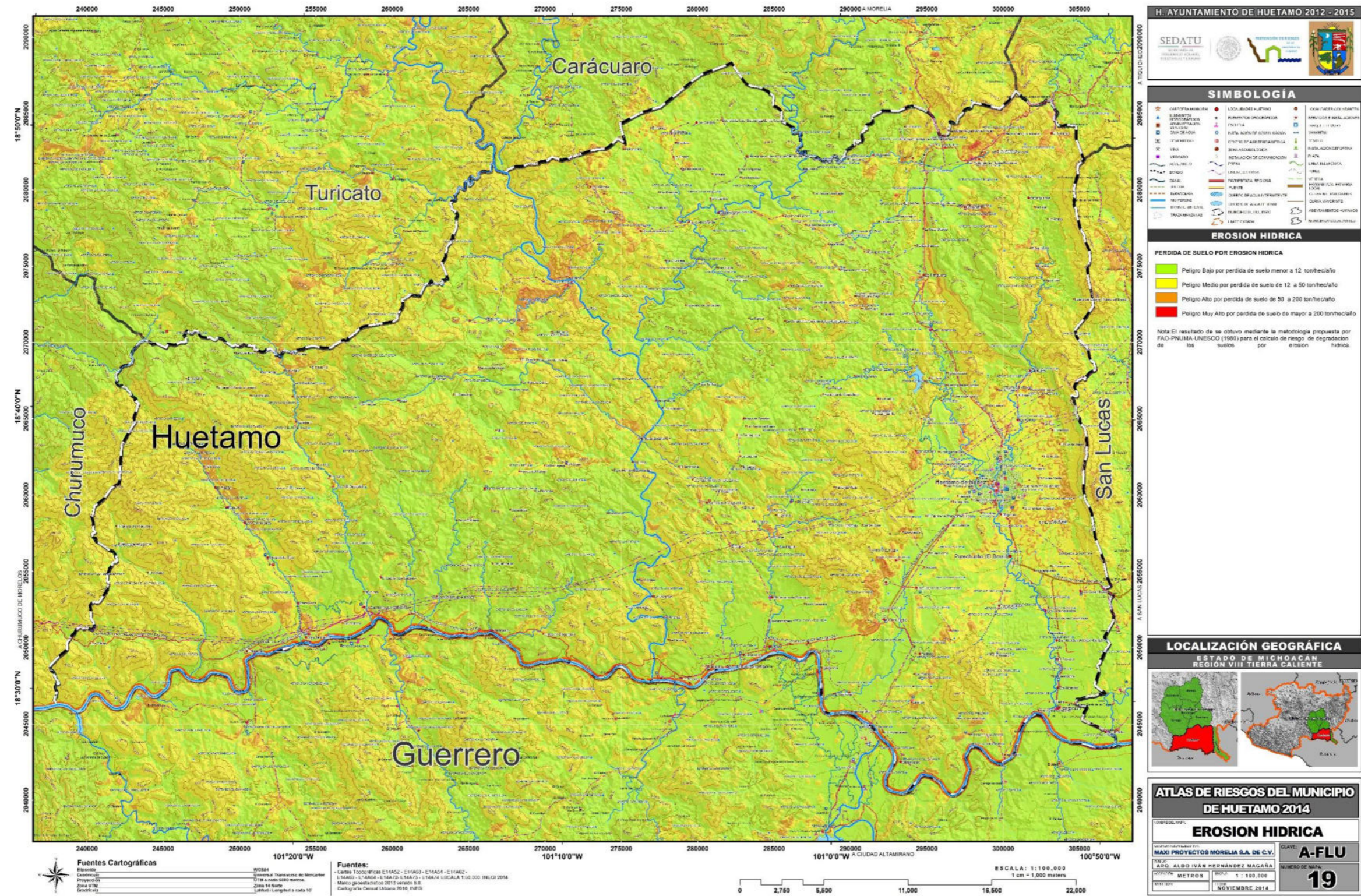
Como ya sabemos, la pérdida de suelo por la Erosión Hídrica, es el proceso de sustracción de masa sólida al suelo o a la roca de la superficie llevado a cabo por un flujo de agua que circula por la misma, generalmente este flujo de agua es considerado como la precipitación.

(VER MAPA DE EROSION HIDRICA, A-FLU, 19)

El resultado obtenido se realizó mediante la metodología propuesta por FAO-PNUMA-UNESCO (1980), para el cálculo de riesgo de degradación de los suelos por erosión hídrica.

En donde la pérdida de suelo por erosión hídrica se agrupa en 4 niveles de peligro.

1. Peligro Bajo (verde claro), por pérdida de suelo menor a 12 ton/hect/año, se presenta en grandes zona en todo el territorio municipal.
2. Peligro Medio (amarillo), por pérdida de suelo de 12 a 50 ton/hect/año, en regiones ubicadas al sureste, sur, centro, norte y en mayor proporción en zonas del oeste-suroeste.
3. Peligro Alto (naranja), por pérdida de suelo de 50 a 200 tons/hect/año, en regiones del norte del municipio cerca de localidades como Quetzerio, El Anono, Ojo de Agua de Uro entre otras. Al oeste-suroeste, cerca de las localidades de San Jerónimo, Las Caramicuas, Iramuco, El Pinzán, Palo Seco, entre otras localidades. En la Región del este y sureste cerca de localidades de Huetamo de Núñez, Los Otates, San Ignacio, Corutzén, El Cuirindarillo, entre otras. La región Noreste presenta el menor número de zonas a este nivel, cerca de localidades como La Piñuela, El Ocuaro, El Naranjo, La Redonda, La Tamacua, entre otras.
4. Peligro Muy Alto (rojo), por pérdida de suelo de mayor a 200 ton/hect/año, en una pequeña región que se ubica al noreste cerca de la localidad de La Redonda (La Piedra Redonda).



Mapa 50.- Mapa de Erosión Hídrica, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Posteriormente se realiza un análisis de flujos en base a una suma multicriterio de diversas variables como litología, intemperismo, lluvias máximas para un periodo de retorno de 2 años, edafología, geomorfología y escurrimientos naturales.

Por lo que la ponderación del peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra incrementa a niveles medios en todo el municipio, así como en las corrientes de los principales cuerpos de agua (Río Balsas, Río Chiquito, Río Uruapa, entre otros), así como en escurrimientos naturales.

(VER MAPA SUCEPTIBILIDAD A FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 2 AÑOS, A-FLU, 19A)

#### Huetamo de Núñez

En la cabecera municipal al igual que todo el municipio presenta peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra a niveles medios, principalmente en las orillas de los arroyos Los Llanos, Las Moras, en los ríos Uruapa y Cutzio. Estos cuerpos de agua atraviesan la mancha urbana de esta cabecera municipal. Los escurrimientos naturales que rodean a esta localidad también presentan niveles de susceptibilidad medio.

(VER MAPA SUCEPTIBILIDAD A FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 2 AÑOS, A-FLU, 16B)

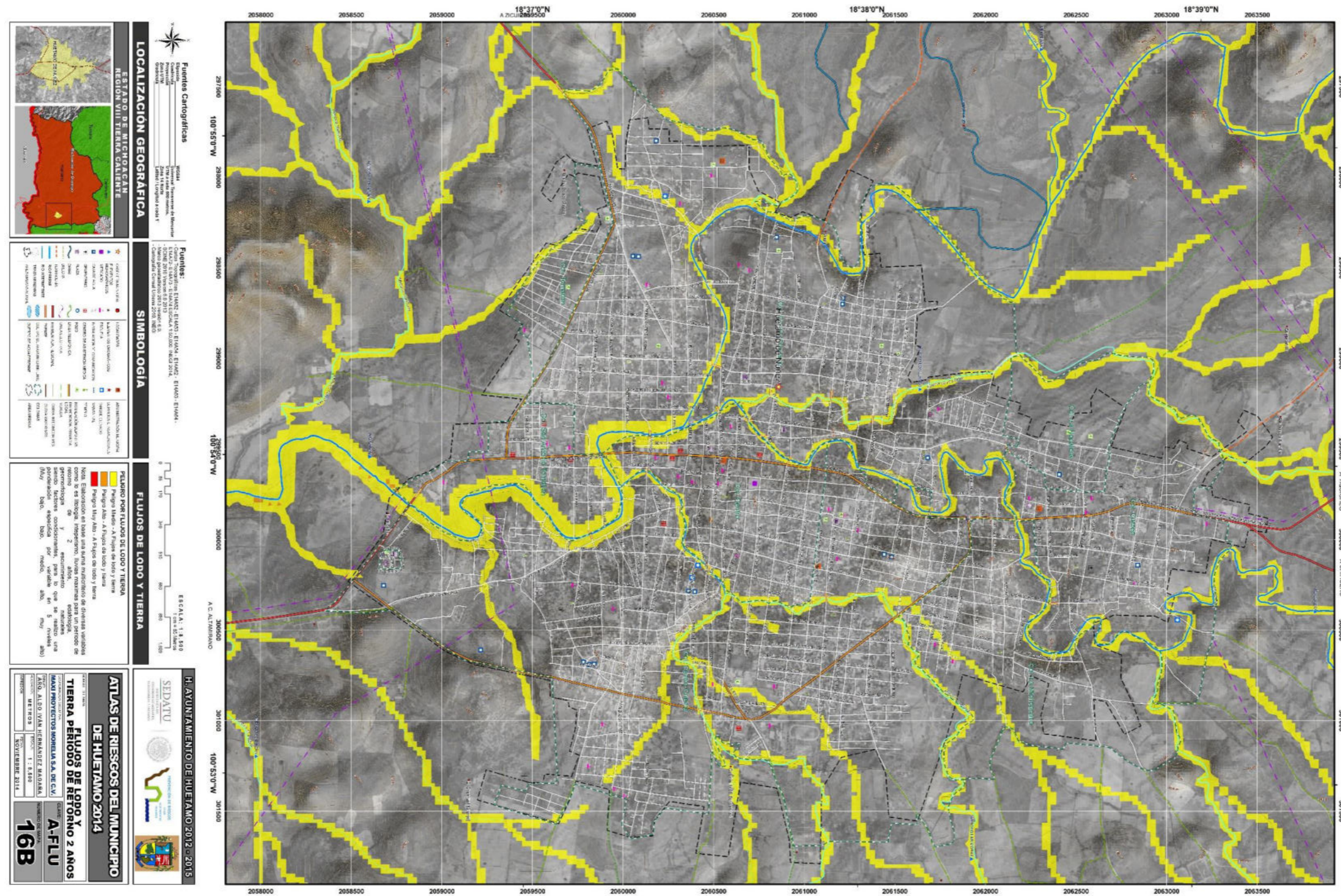
#### Purechucho (El Brasil)

Niveles Medios por peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra, pero en unas pequeñas zonas ubicadas al suroeste y sur de la localidad y sobre el Río Uruapa, presentan niveles altos

(VER MAPA SUCEPTIBILIDAD A FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 2 AÑOS, A-FLU, 16C)



Mapa 51.- Mapa de Peligro a Flujos Periodo de retorno a 2 años, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 52.- Mapa de Peligro a Flujos Periodo de retorno a 2 años, a nivel Localidad, Huetamo de Núñez, escala 1: 8, 500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercado, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Posteriormente se realiza un análisis de flujos en base a una suma multicriterio de diversas variables como litología, intemperismo, lluvias máximas para un periodo de retorno de 5 años, edafología, geomorfología y escurrimientos naturales.

Por lo que la ponderación del peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra incrementa a niveles altos en todo el municipio, así como en las corrientes de los principales cuerpos de agua (Río Balsas, Río Chiquito, Río Uruapa, entre otros), así como en escurrimientos naturales.

(VER MAPA PELIGRO POR FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 5 AÑOS, A-FLU, 19D)

#### Huetamo de Núñez

En la cabecera municipal al igual que todo el municipio presenta peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra a niveles ALTOS, principalmente en las orillas de los arroyos Los Llanos, Las Moras, en los ríos Uruapa y Cutzio. Estos cuerpos de agua atraviesan la mancha urbana de esta cabecera municipal. Los escurrimientos naturales que rodean a esta localidad también presentan niveles de susceptibilidad medio.

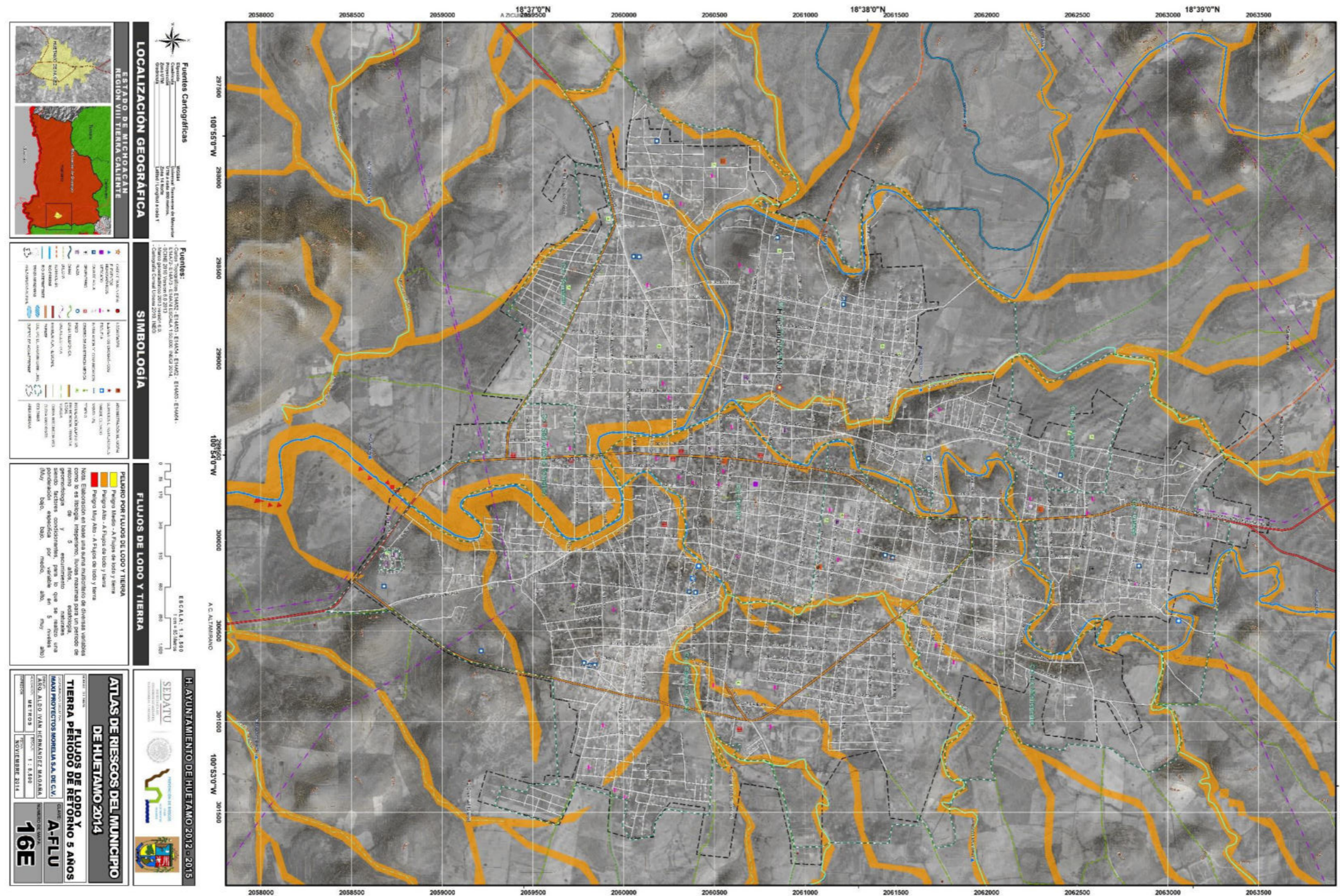
(VER MAPA PELIGRO POR FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 5 AÑOS, A-FLU, 16E)

#### Purechucho (El Brasil)

Niveles ALTOS por peligro por susceptibilidad a flujos de lodo y tierra, pero en unas pequeñas zonas ubicadas al suroeste y sur de la localidad y sobre el Río Uruapa, presentan niveles MUY ALTOS

(VER MAPA PELIGRO POR FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO A 2 AÑOS, A-FLU, 16F)





Mapa 55.- Mapa de Peligro por Flujos Periodo de retorno a 5 años, a nivel Localidad, Huetamo de Núñez, escala 1: 8, 500 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercado, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Elaborando una sumatoria multicriterio de diversas variables como litología, intemperismo, lluvias máximas para periodo de retorno a 2 y 5 años, los niveles de peligro se postran en niveles altos a muy altos.

Las localidades que presentan la mayor susceptibilidad para que se presente un flujo de lodo y tierra son: Buena Vista Tres, Iramuco, San Miguel Montecillos, El Gusano de Santiago, Santa María, el Ocuaro, La Parota, Huetamo de Núñez, Purechucho, Los Cuachalalates, Zacualpan, El Ancón, EL Rosarito, La Maestranza, Los Hornitos, La Piedra, presentan niveles de riesgo alto.

El Cuajilote, Santa María, EL Rosarito, presentan niveles de peligro muy altos.

(VER MAPAS DE RIESGO POR FLUJOS DE LODO Y TIERRA PERIODO DE RETORNO 2 Y 5 AÑOS)

Se recomienda realizar estudios posteriores en zonas que puedan estar saturadas de agua de forma permanente o constante aún en época de seca de año, ya que son indicadores de flujos inminentes.

Los Manantiales y drenajes bloqueados son causa de saturación y expansión de suelos. Observar y analizar vegetación densa en época de seca del año indica posibles zonas con mayor potencialidad a fluir en época de lluvias.

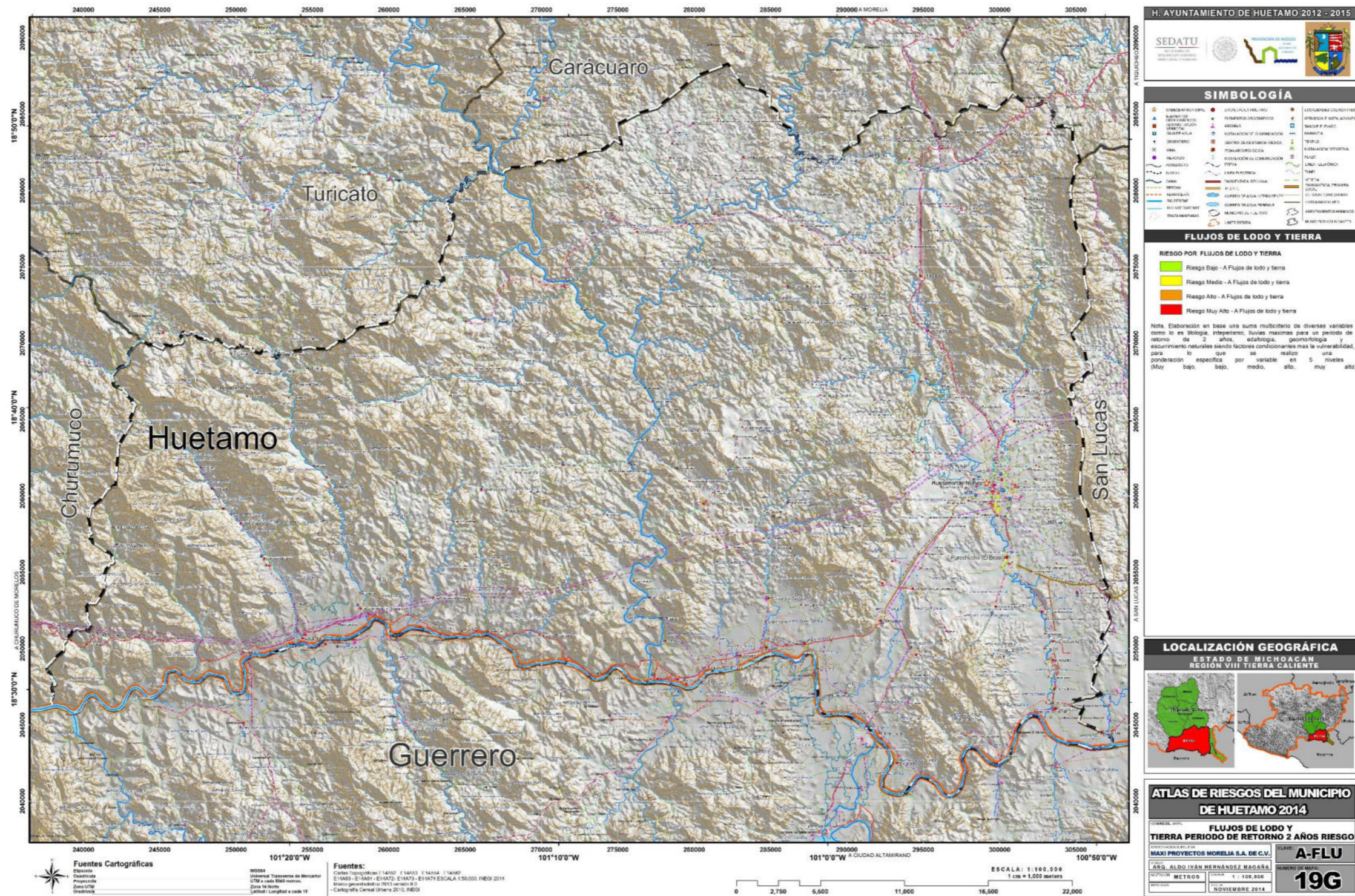
Realizar estudios geológicos- geomorfológicos si se detectan grietas en continuo aumento sobre pisos y paredes de casas o sobre carreteras u obras en cemento indican la respuesta de las construcciones al movimiento lento, del terreno cuesta abajo.

Todo esto con el fin de contar con información que pueda servirle a la población en caso de que este fenómeno perturbador se presente, o puedan evitar los eventos detonadores.

Tabla de Ponderación flujos periodo retorno 2 y 5 años

LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					Vulnerabilidad	NIVEL DE:			
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB		Peligro		Riesgo	
							Per_ret_2	Per_ret_5	Per_ret_2	Per_ret_5
Huetamo de Núñez	21684	7409	N/A	184	N/A	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Purechucho (El Brasil)	1735	804	N/A	26	N/A	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Iramuco	203	54	N/A	N/A	N/A	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Buenavista Tres	316	98	N/A	N/A	N/A	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto
Estimucha	215	57	N/A	N/A	N/A	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto
Angandico	93	38	N/A	N/A	N/A	Muy Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
San Miguel Montecillos	472	206	N/A	N/A	N/A	Muy Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
El cuajilote	61	16	N/A	N/A	N/A	Muy Alta	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Santa María	262	112	N/A	N/A	N/A	Muy Alta	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Tzitzicuario	763	277	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
El Rosario	409	208	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Muy alto
Zacualpan	59	27	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
El Gusano de Santiago	215	121	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
El Ocuaro	285	83	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
La Quetzleria	496	153	N/A	N/A	N/A	Alto	Medio	Alto	Alto	Alto
Los Hornos	369	206	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
Comburindio	668	329	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto
El Ancón	26	11	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Muy alto
La Tiringucha	115	39	N/A	N/A	N/A	Alta	Medio	Alto	Alto	Alto

Tabla 61.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Flujos en periodo de retorno a 2 y 5 años.



Mapa 57.- Mapa de Riesgo por Flujos Periodo de retorno a 2 años, a nivel Localidad, Huetamo de Purechuco, escala 1:4,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



### 5.1.6.-Caídos o Derrumbes

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo, con una metodología seguida de las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia, en este caso “Caídos o Derrumbes” y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio de Huetamo.

La metodología que se aplica se divide en los siguientes apartados.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*

#### Introducción

Un derrumbe o caída de rocas se define como el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente muy fuerte, usualmente mayores a 40 grados de inclinación.<sup>84</sup>

Este tipo de movimiento suele ser muy violento e implica un gran nivel de peligro para aquellas personas o animales que se encuentren en las cercanías ya que el material que se desprende son rocas, lo cual se esparce de manera caótica y desordenada en la nueva superficie.<sup>85</sup>

En el país existen muchos factores por los que se provocan los derrumbes. El ser humano, la topografía, el clima, etc. Pero prácticamente se pueden apreciar una gran cantidad de derrumbes en las carreteras de México debido a que atraviesan grandes zonas montañosas y se tiene que hacer un recorte de relieve para poderlas realizar. Lo que provoca grandes cortes en talud, lo cual con el clima, el tiempo, las lluvias y la erosión terminan por derrumbarse o caer.

Los daños que han causado estos sucesos en el país económicamente son considerables en lo que a vías de comunicación se refiere ya que en algunos casos estos derrumbes llegan a obstaculizar totalmente la circulación de vehículos automotores por las carreteras en donde se presentan.

Las señales más significativas de la presencia de un derrumbe son:

- Ruidos o vibraciones inusuales o extraños
- Agrietamientos en las paredes de las viviendas
- Agrietamiento en el terreno
- Tierra y piedras pequeñas que vienen rodando desde las partes altas

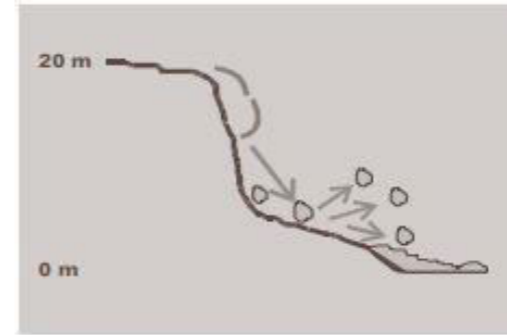


Imagen 60 Esquema de un caído o derrumbe [http://goo.gl/TrdnTP]



Imagen 61 por lo general los caídos o derrumbes suelen aparecer en carreteras [http://goo.gl/TrdnTP]

#### Nivel de Metodología 1. Fenómeno geológico Caídos o Derrumbes.

La geomorfología del Municipio de Huetamo así como su relieve son indicadores de zonas susceptibles a derrumbes por todo el municipio en general, por lo que se encuentra cubierto de cerros y montañas, más aparte que cuenta con una gran cantidad de fallas y muchos escurrimientos que desembocan a varios ríos. El municipio no cuenta con muchas vías pavimentadas, pero si con varias brechas. Por lo que han realizado varios cortes de laderas y pequeños montículos en donde la pendiente llega a rebasar los 45° de inclinación.

Por medio de este estudio de campo, así como entrevistas con la población se detectó un derrumbe cerca de la comunidad de Irámuco, sobre la carretera que conecta esta comunidad. Cabe mencionar que esta zona es demasiado susceptible ya que las pendientes que están en este lugar rebasan una inclinación de los 30° y existen dos fracturas que se intersectan cerca de esta localidad.

Otro incidente que se detectó fue el de la muerte de un minero de la comunidad de Batzan del Cobre, ocasionada por un derrumbe en una minería. Esta minería se ubica en cerca de esta localidad y se encuentra también en una zona con pendientes que rebasan los 30° de inclinación.

Por la tormenta tropical denominada como “Manuel” también provocó varios derrumbes combinando la precipitación pluvial que ocurrió y las fuertes pendientes que se presentan en varias zonas del municipio. El saldo fueron, algunas comunidades incomunicadas por varios derrumbes en las vías que conectan a las localidades.



Imagen 62 Derrumbe cerca de la comunidad de Irámuco, dejándola incomunicada. Fuente elaboración propia con imagen obtenida de Google Earth



Imagen 63.- Carreteras afectadas por derrumbes. (2013-08-27); fuente: Cambio de Michoacán, foto: Ángel Ramírez Ortuño en [http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-205115], agosto de 2014.

<sup>84</sup> Guía Metodológica de Peligros CENAPRED 2006

<sup>85</sup> Información obtenida de la Pág. de Internet.- <http://www.definicionabc.com/general/derrumbe.php>

Es importante señalar que estos derrumbes localizados estaban cerca de algunas localidades. Por tal es importante identificar todos estos peligros y hacer el análisis específico para identificar cada zona que sea un riesgo para cada una de las localidades. Por lo que estos sucesos se referencian en la siguiente imagen.

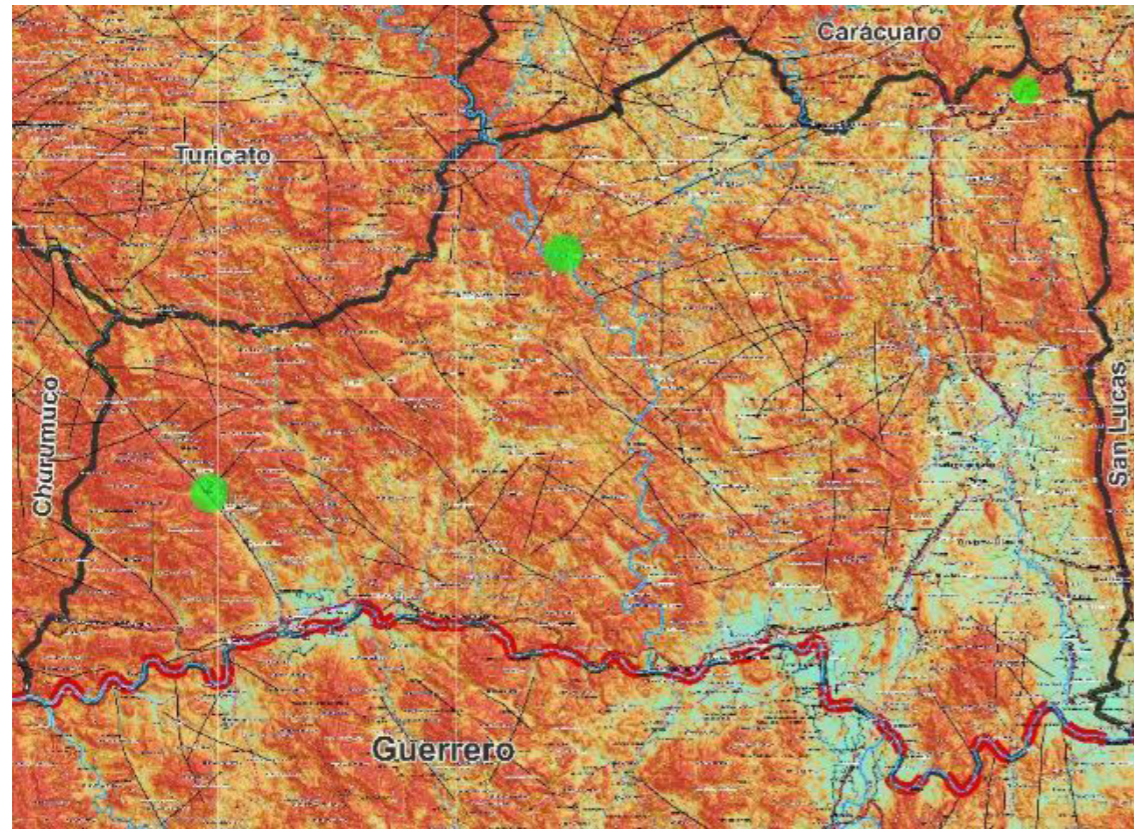


Imagen 64 zonas en las que se detectaron sucesos respecto a derrumbes o caídas en el municipio de Huetamo. Fuente, elaboración propia en base al mapa de Pendientes para el municipio de Huetamo. Anexos-clave-(A-INES 18)

Se elabora una suma multicriterio de diversas variables como litología, intemperismo, precipitaciones para un periodo de retorno a 2 y 5 años (a partir del 5º año el peligro es igual), edafología, geomorfología, fallas y fracturas (buffer a 100, 2050 y 500m), así como la vulnerabilidad, debido a que son condicionantes para poder obtener el peligro por susceptibilidad a caídos y derrumbes dentro del Municipio de Huetamo.

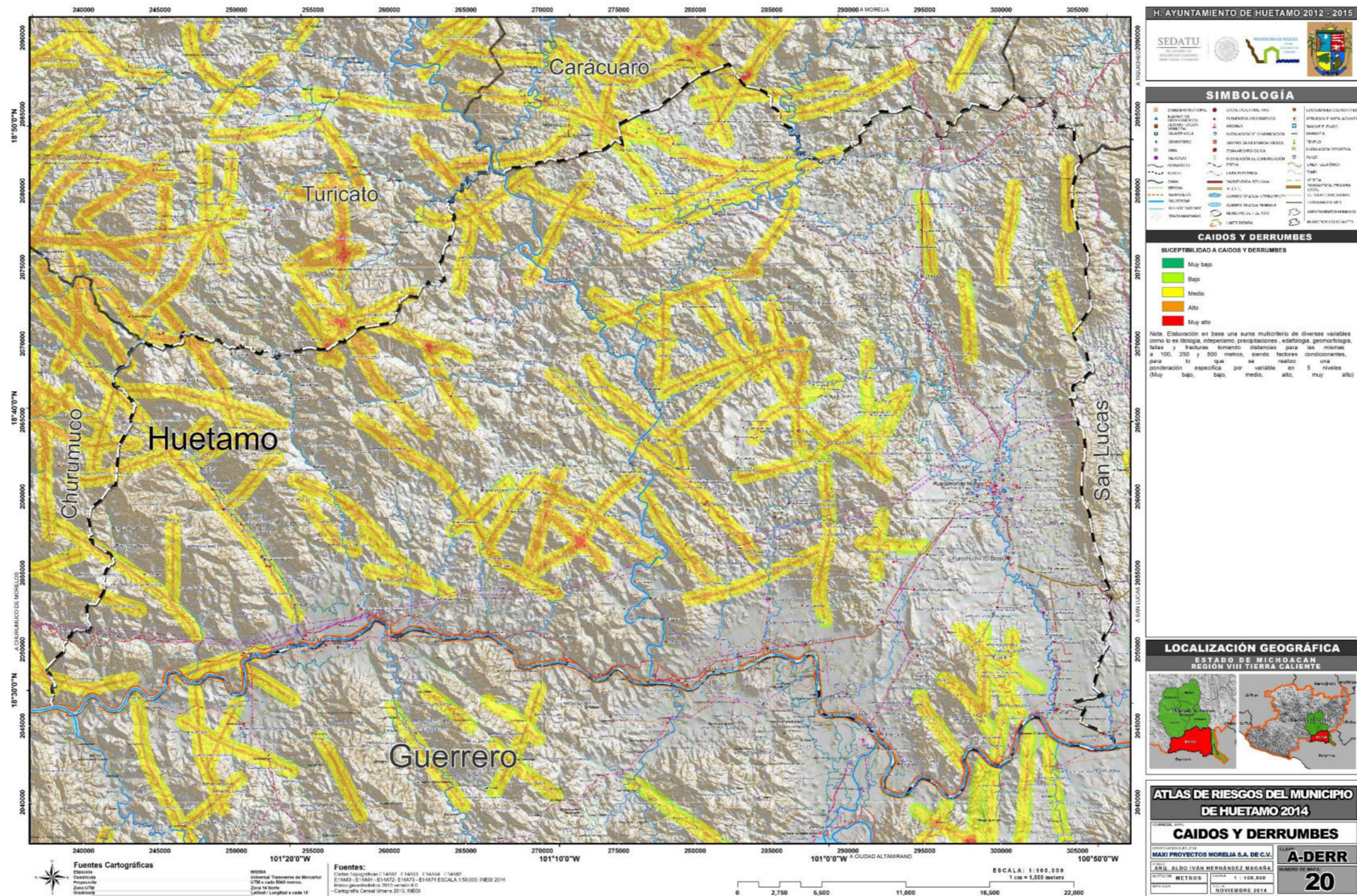
El nivel de ponderación registrado se encuentra en niveles medios y altos, los cuales se ubican en el mismo lugar que se presentan las fallas y fracturas del municipio.

Las cuales se componen principalmente por estructuras geológicas, las cuales son fracturas, fallas, eje sinclinal, falla normal, eje estructural y anticlinal recumbente.

La estructura geológica de mayor presencia son las fracturas, las cuales se distribuyen en todo el territorio municipal, pero en regiones del noreste, este y sureste son las únicas con la presencia de ejes estructurales de tipo Sinclinal, Anticlinal Recumbente y Fallas de tipo Normal.

(VER MAPA PENDIENTES, A-INES, 18)

(VER MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A CAIDOS Y DERRUMBES, A-DERR, 20)



Mapa 59.- Mapa de susceptibilidad a caídos y derrumbes, a nivel municipal, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Ubicados en todo el territorio municipal, principalmente sobre las estructuras geológicas, las cuales son fracturas, fallas, eje sinclinal, falla normal, eje estructural y anticlinal recumbente.

Las condicionantes para la ponderación del peligro por susceptibilidad a caídos y derrumbes para un periodo de retorno a 2 años, se realizan en base a una suma multicriterio diversas variables como litología, intemperismo, precipitaciones máximas.

Como resultado la susceptibilidad aumenta a peligros muy altos y altos. Los cuales se mantienen para un periodo de retorno a 5 años, a partir de este último los parámetros se repiten.

(VER MAPA DE CAIDOS Y DERRUMBES PERIODO DE RETORNO A 2 AÑOS, A-DERR 20A)

(VER MAPA DE CAIDOS Y DERRUMBES PERIODO DE RETORNO A 5 AÑOS, A-DERR 20B)

Haciendo una suma multicriterio del peligro por caídos y derrumbes para periodos de retorno de 2 y 5 años, los niveles de riesgo que se presentan dentro del municipio son de alto a muy alto

Las localidades de Angandico, Buenavista Tres, Iramuco, San Miguel Montecillos, El Cuajilote y Santa María presentan niveles altos.

San Miguel Montecillos, El Cuajilote y Santa María, son localidades que además de estar en nivel alto también presentan niveles muy altos.

(VER MAPA DE CAIDOS Y DERRUMBES, PERIODO DE RETORNO A 2 Y 5 AÑOS DE RIESGO)

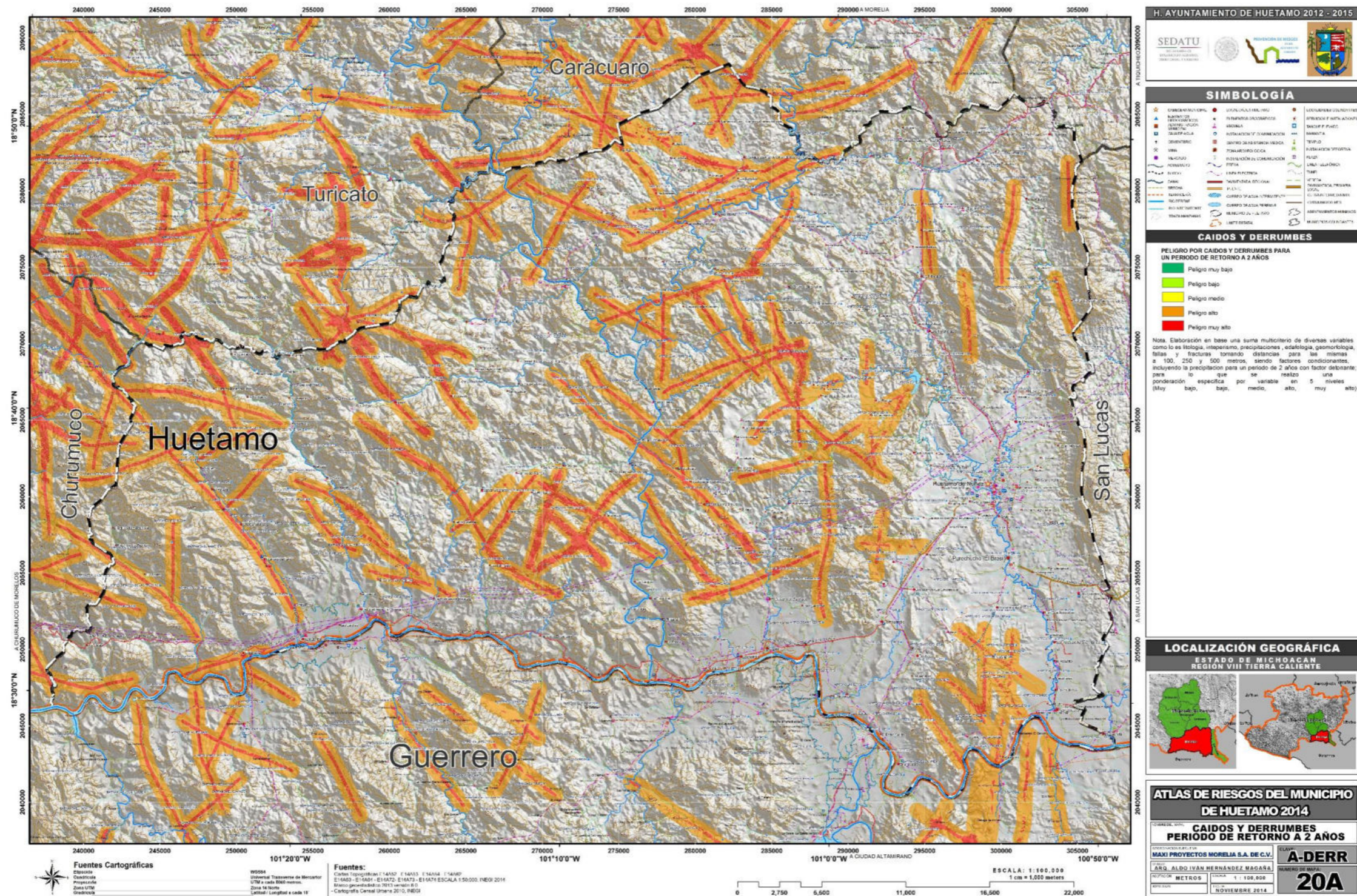
Este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1, pero se recomienda realizar estudios geofísicos, geotécnicos y mecánica de suelos.

Así como Observar si existen rocas expuestas debido a la erosión del suelo o por actividades antrópicas, ya que estas pueden desprenderse también.

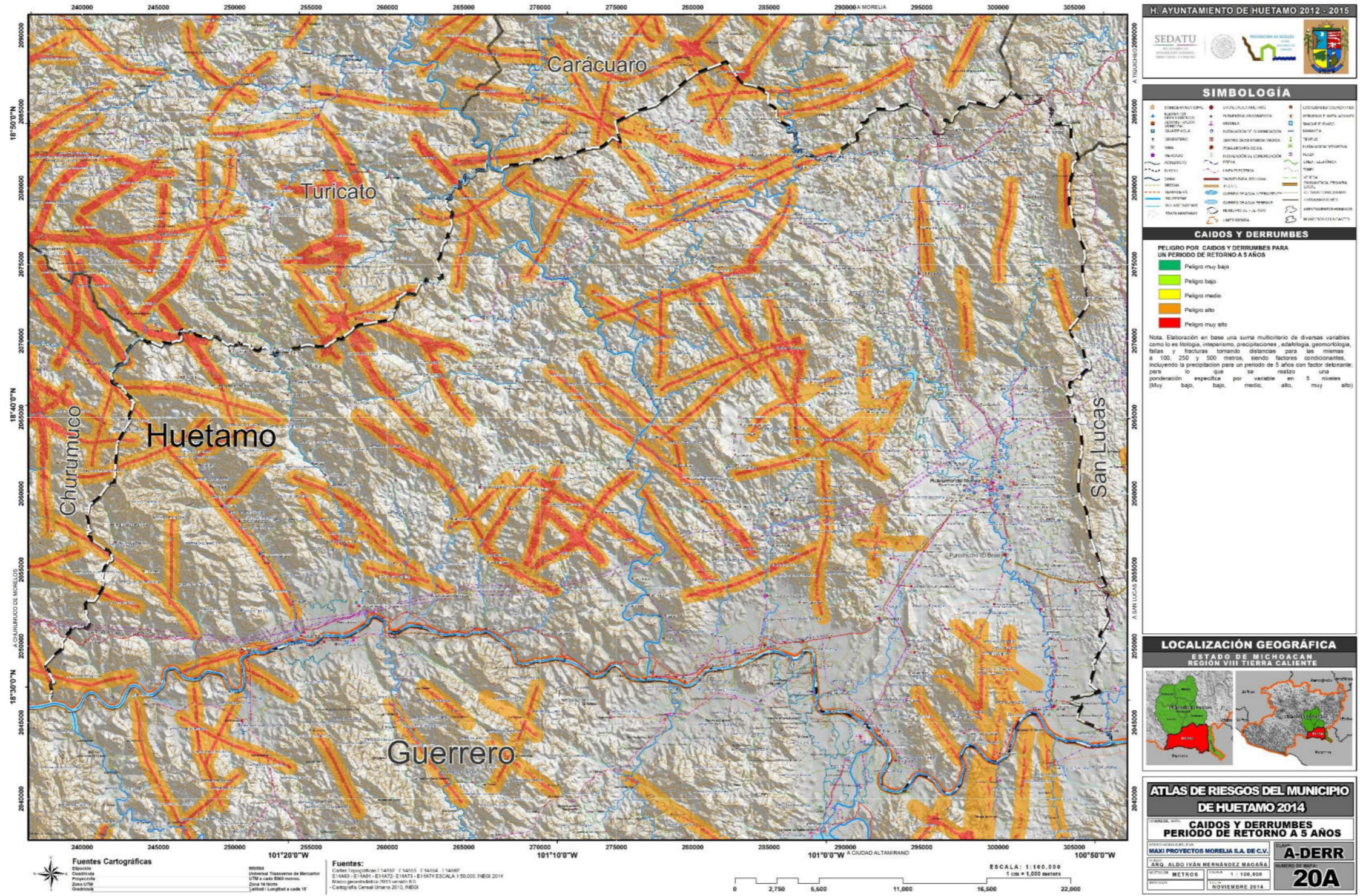
Tabla de Ponderación de Caídos o Derrumbes

LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Iramuco	203	54	N/A	N/A	N/A	MEDIA	MEDIO	Alto
Buenavista Tres	316	98	N/A	N/A	N/A	MEDIA	MEDIO	Alto
Estimucha	215	57	N/A	N/A	N/A	ALTA	MEDIO	Alto
Angandico	93	38	N/A	N/A	N/A	MUY ALTA	MEDIO	Alto
San Miguel Montecillos	472	206	N/A	N/A	N/A	MUY ALTA	MEDIO	
El cuajilote	61	16	N/A	N/A	N/A	MUY ALTA	MEDIO	
Santa María	262	112	N/A	N/A	N/A	MUY ALTA	MEDIO	

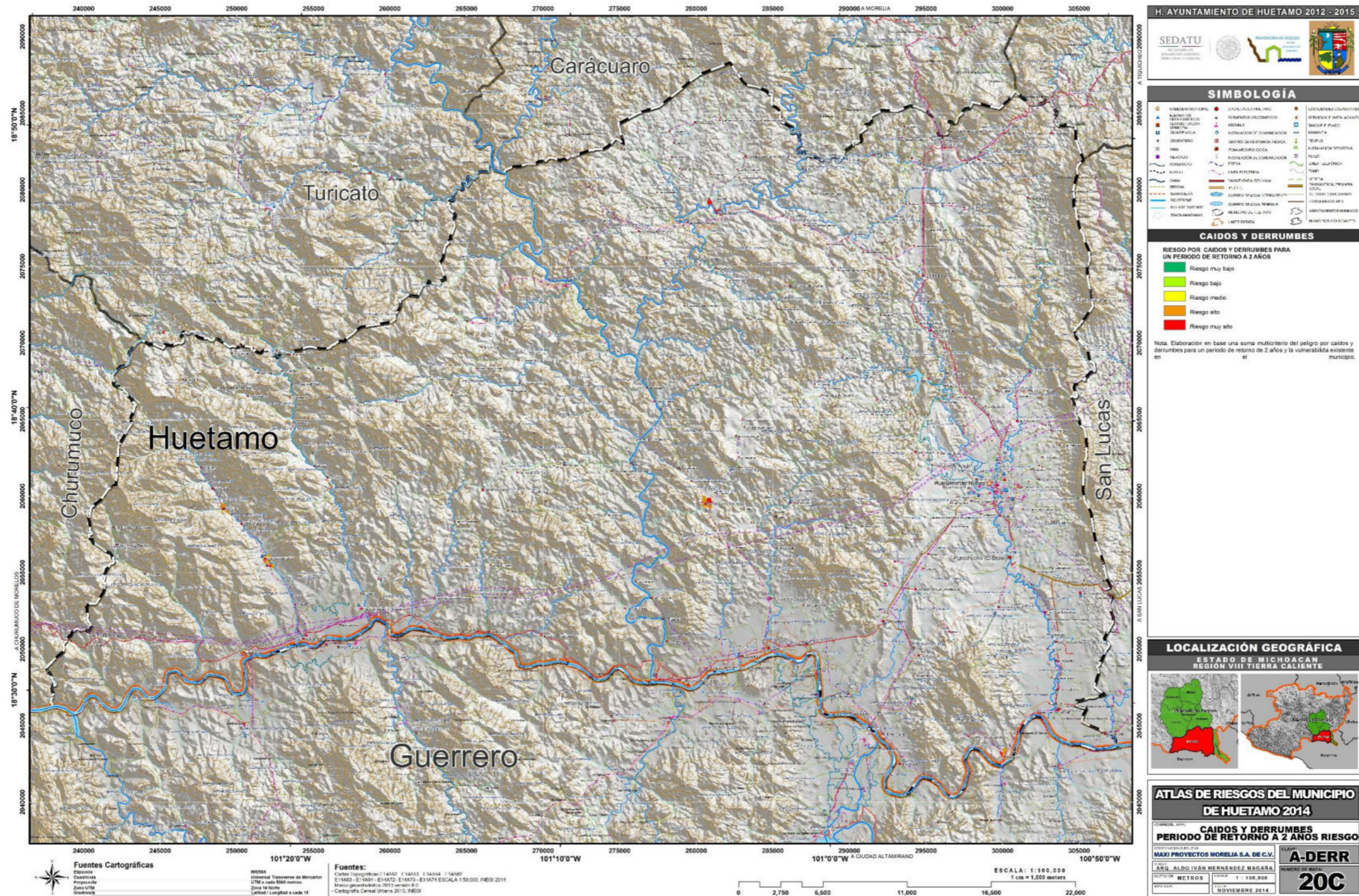
Tabla 62.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a caídos o derrumbes.



Mapa 60.- Mapa de Peligro por caídos y derrumbes, periodo de retorno a 2 años, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 61.- Mapa de Peligro por susceptibilidad a caídos y derrumbes, periodo de retorno a 5 años, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 62.- Mapa de Riesgo por caídos y derrumbes, periodo de retorno a 5 años, escala 1:100,000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:50 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



### 5.1.7. Hundimientos

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno, en este caso se estudia el fenómeno de Hundimientos. Los niveles metodológicos varen según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Definición del tema.*
- *Introducción.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*

#### Definición del tema

Un hundimiento de tierra es un movimiento de la superficie terrestre en el que predomina el sentido vertical descendente y que tiene lugar en áreas acinales o de muy baja pendiente<sup>86</sup>. Este movimiento puede ser inducido por distintas causas y se puede desarrollar con velocidades muy rápidas o muy lentas según sea el mecanismo que da lugar a tal inestabilidad.

Cuando se presenta el encogimiento o la reducción volumétrica de los sedimentos (suelos) no consolidados estos llegan a depender de dos factores los cuales son:

Las características que presenta la compresibilidad de los suelos. Como se señaló anteriormente entre más comprensible se encuentre el suelo, los efectos que se presenten serán de mayores magnitudes y además se presentara un problema de agrietamiento de la superficie del suelo más crítico.

La intensidad de la extracción del agua subterránea. Mientras mayor sea la extracción de este vital liquido que se extrae del subsuelo, los estragos de la compresión volumétrica serán de mayor proporción, lo cual no solo puede presentar el hundimiento del terreno sino además desplazamientos relativos en sentidos horizontales los cuales originan las grietas de tensión de una manera alarmante en los suelos, ya que estos se vuelven un peligro para la población.

Existen 2 tipos de hundimientos

El hundimiento regional se manifiesta por el descenso de la superficie del terreno en una determinada área o región. En México y en varios países del mundo el fenómeno está directamente relacionado con la extracción de agua subterránea. Se presenta principalmente en valles formados en cuencas que fueron rellenadas (generalmente en un proceso de miles o millones de años) con depósitos de suelos lacustres, aluviales, aluvio-lacustres y fluviales; constituidos por partículas finas de suelo como arcillas y limos o mezclas de suelos finos con arenas y gravas. También se presenta en áreas con rellenos no compactados, áreas con depósitos de arenas sueltas no confinadas y en zonas pantanosas con alto contenido de materia orgánica.

Los hundimientos locales son causados por el colapso del subsuelo o de la roca en zonas donde existen huecos o cavidades producidas por excavaciones, obras subterráneas, erosión interna o karsticidad. Cuando se presenta un colapso de este tipo normalmente es súbito y devastador. En varios estados de la República Mexicana existen zonas muy extensas que en el pasado fueron sujetas a actividades minerales y extracción de materiales para la construcción (minas subterráneas), así mismo, existen zonas donde, de manera natural, se han originado huecos u oquedades que posteriormente fallan o colapsan. Las lluvias, las fugas de agua y el drenaje se infiltra en el subsuelo por periodos largos de tiempo son las principales causas que contribuyen a la ocurrencia de hundimientos súbitos, ya que reblandecen a los materiales del subsuelo y propician la falla en los techos de las cavidades.

Para el caso de huecos o cavidades producidas por excavaciones mineras o para la explotación de otros recursos naturales el tiempo, el intemperismo (por cambios de temperatura y humedad) y el agua que detonan la falla del terreno se consideran como agentes aceleradores del fenómeno ya que el origen se debe a la actividad antrópica<sup>87</sup>.

En el estado de Michoacán se han registrado hundimientos en las localidades de Uruapan, y Morelia en tiempos recientes esto debido a la abundante lluvia que se ha registrado últimamente y al mal estado de los drenajes que al tener más de 30 años de antigüedad sufren rupturas por lo que se filtra el agua y se empiezan a generar cavidades debido a la erosión generando hundimientos.

#### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Hundimientos.

En base al estudio cartográfico, encuestas dirigidas a la población y autoridades del municipio, y trabajo de campo. Se encontró que no hay presencia de este fenómeno en el municipio de Huetamo debido a que como ya se señaló anteriormente el municipio no presenta las características físicas para que se desarrolle este fenómeno. Como es un municipio en donde todas sus localidades son consideradas como pequeñas, no existe una extracción de agua excesiva.

Este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1,

### 5.1.8.-Subsidencia

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno, en este caso se estudia el fenómeno de Subsistencia. Los niveles metodológicos varen según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Definición del tema.*
- *Introducción.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*

<sup>86</sup> Información obtenida del Wikipedia. pág. de internet. [http://wikipedia.org/wiki/hundimiento\\_de\\_tierra](http://wikipedia.org/wiki/hundimiento_de_tierra)

<sup>87</sup> Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED, Secretaria de Gobernación, Página de internet <http://goo.gl/AVP6IO>

• Nivel metodológico 2

La subsidencia del terreno es un riesgo natural que afecta a amplias zonas del territorio causando importantes daños económicos y una gran alarma social. La subsidencia del terreno puede deberse a numerosas causas como la disolución de materiales profundos, la construcción de obras subterráneas o de galerías mineras, la erosión del terreno en profundidad, el flujo lateral del suelo, la compactación de los materiales que constituyen el terreno o la actividad tectónica. Todas estas causas se manifiestan en la superficie del terreno mediante deformaciones verticales que pueden variar desde pocos milímetros hasta varios metros durante periodos que varían desde minutos hasta años<sup>88</sup>.

La subsidencia también son hundimientos lentos que pueden afectar todo tipo de terrenos, generalmente estos afectan a suelos que se encuentran sujetos a cambios tensionales inducidos en el terreno por el descenso del nivel freático, esto puede ser debido a la minería subterránea y túneles, o en su caso a la extracción o expulsión de petróleo o gas. Por lo que las subsidencias naturales generalmente son procesos muy lentos.

Este tipo de fenómeno puede representar un riesgo cuando se presenta en zonas urbanas, ya que puede agrietar las edificaciones y afectar a sus cimientos.

Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Geológico, subsistema Subsidencias.

De acuerdo al análisis realizado y en vista de que los hundimientos, Subsidencias y agrietamientos se clasifican en el mismo apartado de inestabilidad de laderas y que se presentan por problemas en el subsuelo, y uno se presenta de forma de explotación de los mantos acuíferos nos damos cuenta que lo único que hace falta analizar en este apartado es la extracción de petróleos y los problemas de minas y túneles.

En el municipio no se tiene presencia de extracción de petróleo o túneles subterráneos ni problemas de este tipo de fenómenos, por lo que el análisis del capítulo de subsidencias termina en este nivel metodológico al no representar ningún peligro hacia la zona de estudio.

Este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1,

5.1.9.-Agrietamientos

Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno, en este caso se estudia el fenómeno de Agrietamientos. Los niveles metodológicos varen según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- Definición del tema.
- Introducción.
- Nivel metodológico 1
- Indicadores de vulnerabilidad física y social.

Definición del tema.

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.

Introducción

El hundimiento y el agrietamiento del terreno son fenómenos difíciles de predecir debido a que su determinación requiere del conocimiento preciso de las propiedades mecánicas de resistencia y deformación del subsuelo, de su distribución estratigráfica, del conocimiento de las variaciones o anomalías subterráneas, de la determinación de la forma y distribución del basamento, del conocimiento del nivel freático y de su variación con el tiempo y de la determinación de las propiedades hidráulicas del terreno, entre otras<sup>89</sup>.

Nivel Metodológico 1 Fenómeno Geológico Agrietamiento.

Según el Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED. Dice que en el municipio de Huetamo no se encuentra en peligro por afectaciones de este fenómeno debido a que no se ubica en una región de peligros por agrietamientos en el territorio ya que este fenómeno se presenta principalmente en las zonas donde los mantos acuíferos sobreexplotados. Por lo que para determinar la influencia de este suceso se llevaron a cabo encuestas a la población y a las autoridades. Por lo que se determinó que en la zona de estudio no se ha encontrado este tipo de suceso.

Sabiendo que un factor importante para que se presente este fenómeno son las fallas y fracturas. Se hace un estudio en donde en base a un mapa se conocen las zonas más susceptibles y nos ayuda a localizar las localidades que se encuentran cerca o dentro de una falla o fractura. (VER MAPA DE FALLAS Y FRACTURAS, A-AGR, 21).

En base al mapa de fallas y fracturas, el municipio de Huetamo presenta un total de 85 fallas y/o fracturas. Pero solo un total de 16 localidades se encuentran expuestas ante este fenómeno ya que distintas fallas o fracturas atraviesan o se encuentran cerca de una localidad.

Dichas localidades que presentan esta vulnerabilidad son:

- Iramuco
- Buenavista Tres
- Brasil
- Cacamicua
- El Guayabo
- Los Hornitos
- El Ranchito
- Los Lampaces
- Buenavista uno (Buenavista de los Anonas)

<sup>88</sup> Diagnóstico de Peligros e Identificación de Desastres en México CENAPRED, 2011

<sup>89</sup> Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED. Agrietamientos del Terreno. En línea <http://goo.gl/jgCtH3>



- La Parota
- La Pareja
- El Anono
- El Cuirindarillo
- Comburindio
- Huetamo de Núñez
- Puerto de Chiripo

De las localidades mencionadas, toma total importancia la cabecera municipal al atravesar un eje estructural, toda la localidad. Por lo cual también se elabora el mapa a nivel cabecera municipal.

(VER MAPA DE FALLAS Y FRACTURAS, A-AGR, 21B).

La localidad Huetamo de Núñez, existe un total de 64 manzanas con un nivel Alto y Muy Alto, de peligro por este fenómeno. Más sin embargo cabe mencionar que no todas las manzanas están completamente construidas. Indicadores de vulnerabilidad.

Con respecto a la vulnerabilidad física y social que se presenta en el municipio, como se expuso al principio del capítulo V, la mayoría de las localidades quedan vulnerables, por el tipo de construcción, ya que la mayoría de las viviendas son a base de adobe con techados flexibles (Lámina, teja, etc.).

Y con respecto a la vulnerabilidad social, muchas de las comunidades que se encuentran alejadas de localidades principales como la cabecera municipal que cuentan con un mayor número de habitantes, son las que presentan un nivel más elevado de vulnerabilidad, pero no sobrepasa del Nivel Alto.

Debido a la información anterior, se ve la necesidad de elaborar la cartografía que represente el riesgo por este fenómeno para todas las localidades que se encuentran con el peligro existente.

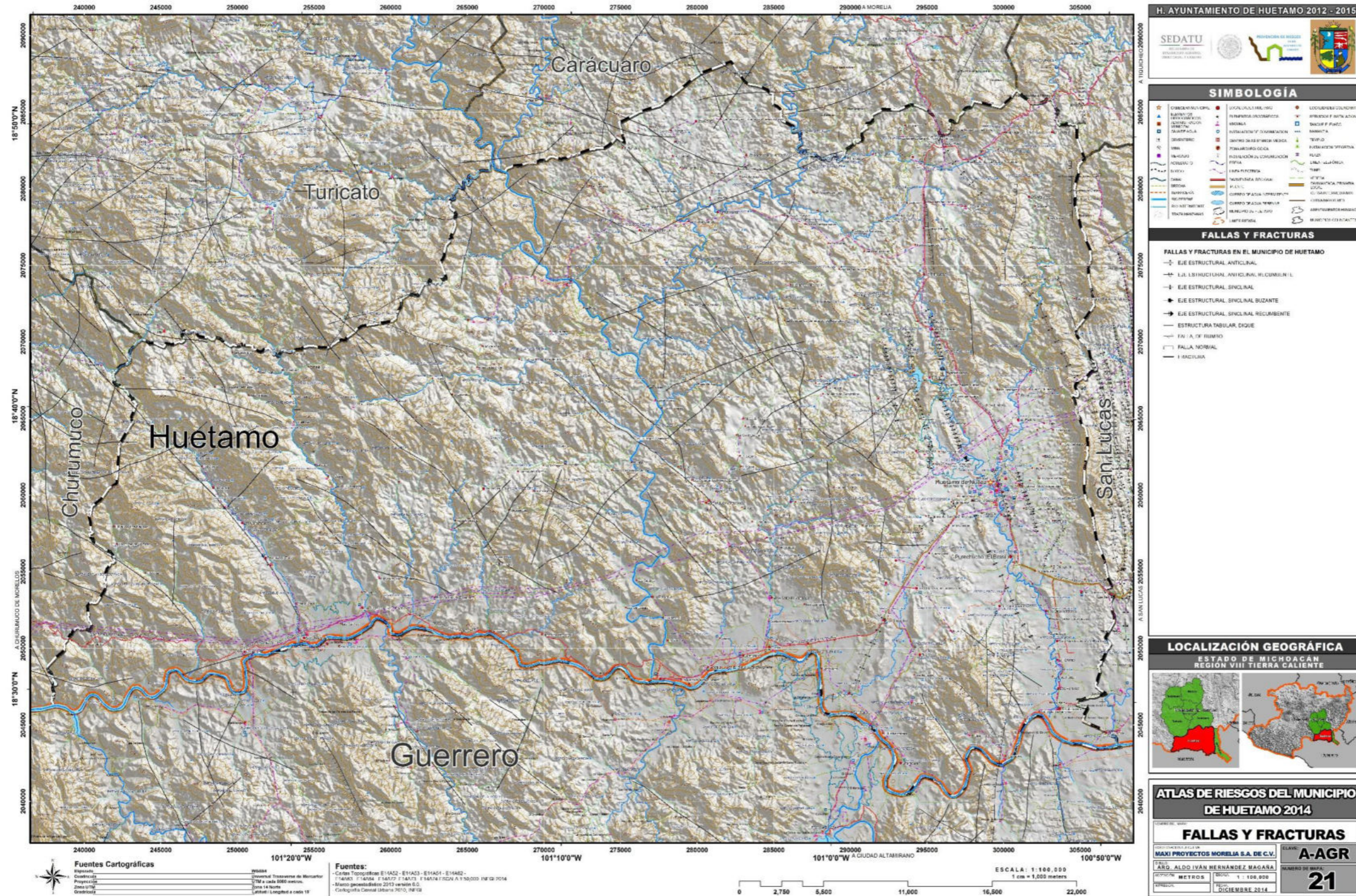
Se elabora el mapa de Riesgo por Fallas y Fracturas, en la que de forma de multicriterio se suman los estudios de vulnerabilidad y fallas y agrietamientos, que den por resultado el riesgo existente para el municipio, ponderando el mismo en 4 niveles, los cuales son: Muy Bajo, Bajo, Medio y Alto. (Ver mapa tal Anexo A-AGR 21B)

Con respecto a lo anterior y haciendo el análisis del municipio con respecto al riesgo, nos damos cuenta que ninguna de las localidades alcanza el nivel de alto, siendo los niveles Medio y Bajo los que pintan las localidades del municipio. (Ver Mapa 46 Anexo A-AGR 21B)

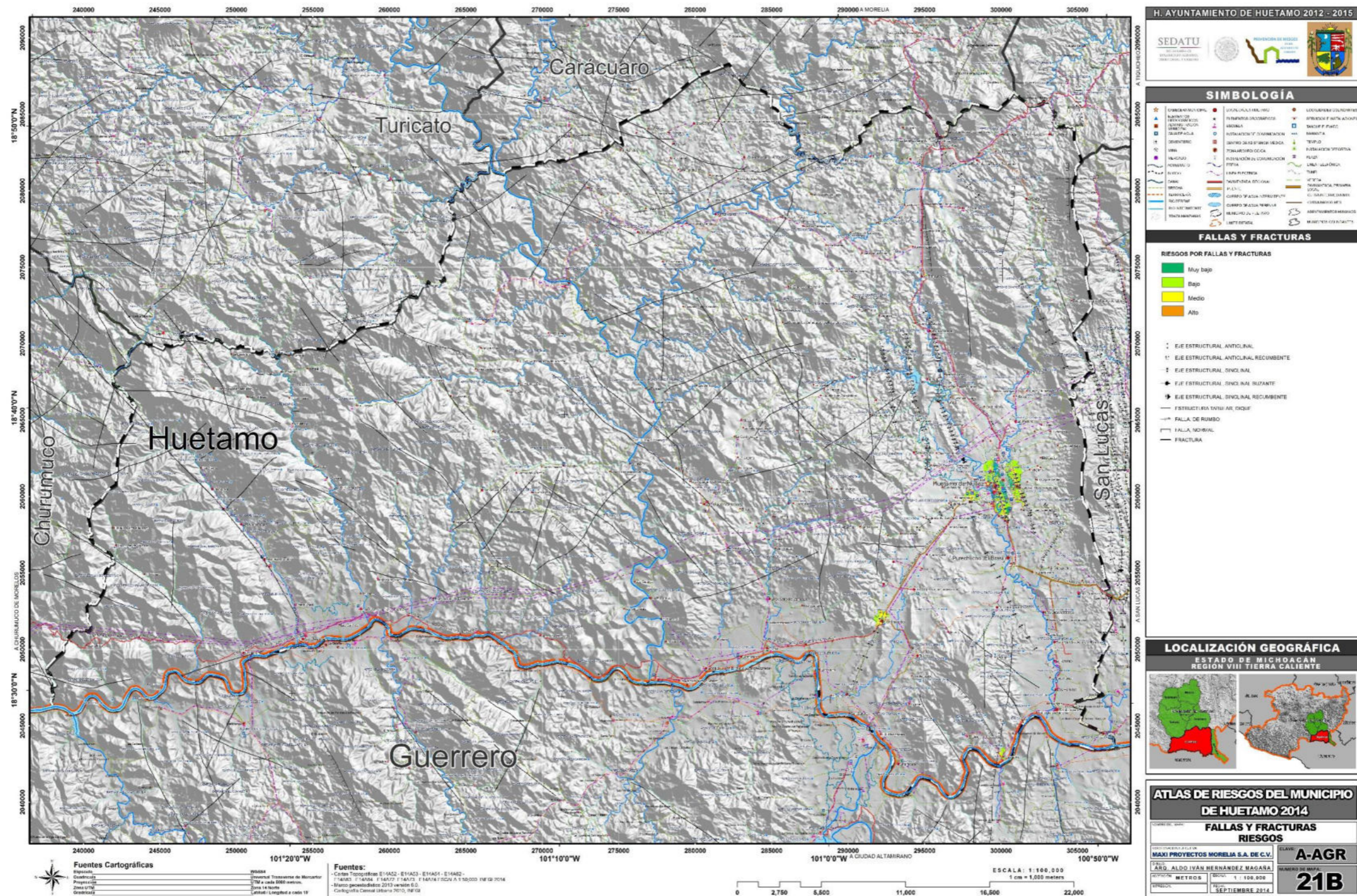
Aun sabiendo que el riesgo que se encuentra en la cabecera municipal, se hace el estudio a su escala para verificar esta información. Por lo que se elabora el mapa de Riesgo por Inestabilidad de Laderas para la localidad de Huetamo de Núñez (Ver mapa 47 Anexo A-AGR 21C).

De igual modo que a nivel municipal, la localidad de Huetamo de Núñez, no presenta un riesgo por fallas y fracturas. Por lo que el estudio de este fenómeno termina en este nivel metodológico, concluyendo que a pesar de que cuenta con una gran cantidad de fallas y fracturas, ninguna representa algún riesgo para ninguna de las localidades pertenecientes al municipio de Huetamo.

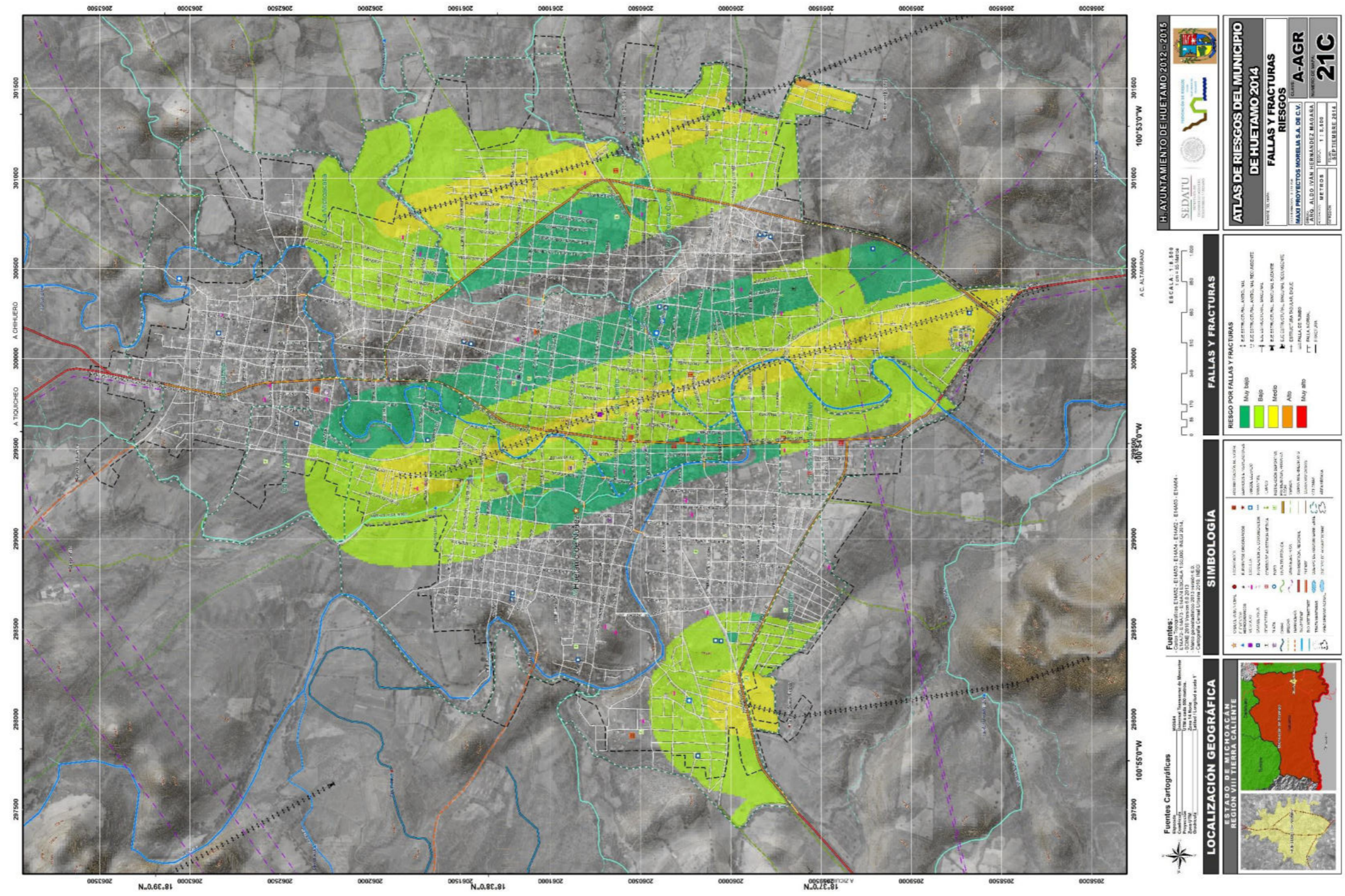
Este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1.



Mapa 64.- Mapa de Fallas y Fracturas a nivel Municipio, del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 65.- Mapa de Riesgo por Fallas y Fracturas a nivel Municipal,, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercado, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 66.- Mapa de Riesgo por Fallas y Fracturas a nivel Huetamo de Núñez, del municipio de Huetamo, Escala 1:8,500. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

## 5.2.- Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico

Los fenómenos hidrometeorológicos se generan por la acción violenta de los agentes atmosféricos. México es afectado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. Principalmente está expuesto a la acción violenta de algunos agentes atmosféricos como lluvias, granizadas, nevadas, heladas y sequías.

México se ha visto afectado a lo largo de la historia por fenómenos Hidrometeorológicos que han provocado pérdidas humanas y daños materiales de importancia. Principalmente el país está expuesto a ciclones tropicales que han provocado en todo el territorio lluvias granizadas e inundaciones, heladas, y sequías.

Los acontecimientos ocurridos por el huracán Pauline en Acapulco (1997), también las inundaciones y deslaves ocurridos en octubre de 1999 en Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo, constituyen los ejemplos más sobresalientes y el más reciente en el 2013 las tormentas tropicales Manuel e Ingrid que golpearon simultáneamente las costas del Golfo y pacífico dejando destrucción a su paso en el estado de Guerrero, Tabasco, Veracruz entre otros más. Michoacán no quedo exento de sufrir daños, la costa presento severos daños por las fuertes lluvias provocando desbordamientos que afectaron a las poblaciones, pero los daños colaterales golpearon a otros municipios no ubicados en la costa las afectaciones se registraron desde Tuzantla, Tiquicheo, San Lucas, Huetamo principalmente dejando cuantiosos daños materiales por el desbordamiento de los ríos y arroyos.

Las granizadas llegan a producir afectaciones en las zonas de cultivos, además obstrucciones del drenaje y daños a las estructuras en las áreas más marginadas de las zonas urbanas. Las sequías han provocado fuertes pérdidas económicas en el país principalmente afectando las áreas de cultivo, la ganadera en periodos de meses o años.

Por lo que respecta a las nevadas, éstas afectan ciertas zonas, principalmente afectado las regiones del norte de México que son los que se han visto expuestos a este suceso, el frío es la causa de muertes en los sectores más marginados de la población aquellos que poseen bajos recursos económicos son los más golpeados por este fenómeno.

Es de vital importancia tener conocimiento de los principales aspectos de los fenómenos Hidrometeorológicos, que se presentan en Michoacán principalmente en la zona de estudio ya que la difusión en la población ayuda a la aplicación de medidas de prevención de desastres, esto puede contribuir de manera importante en la reducción de los daños ante esta clase de fenómenos perturbadores que afectan constantemente a la población.

A continuación se presenta la clasificación de niveles de estudio requeridos para llevar a cabo la definición de la cartografía mínima requerida relacionada con la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos, en todos deben realizarse las consideraciones necesarias en relación a los efectos estimados del cambio climático.

- Ondas cálidas y gélidas
- Sequías
- Heladas
- Tormentas de granizo

- Tormentas de nieve
- Ciclones tropicales
- Tornados
- Tormentas eléctricas
- Lluvias extremas
- Inundaciones
- Vientos

### 5.2.1.-Ondas cálidas y gélidas

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. En este caso se estudia el fenómeno denominado como “Ondas Cálidas y Gélidas”. Lo cual requiere de tres niveles metodológicos para su estudio. Por lo que se seguirá la siguiente metodología.

- *Definición del tema.*
- *Introducción.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*

#### Definición del tema.

Las ondas cálidas se pueden definir como aquel evento conjunto en el que la temperatura máxima es mayor o igual que los 42°C y la temperatura mínima es de 29°C por dos días o más consecutivos. Estas ondas por lo regular van acompañadas con sequías, que destruyen cosechas, e incendios forestales no provocadas por el hombre. La afectaciones más importantes causadas por una onda cálida pueden ser; golpe de calor, agotamiento por calor, deshidratación moderada, deshidratación severa e insolación.

Las ondas cálidas se registran desde mayo, junio, julio y en algunas ocasiones agosto siendo en julio el mes donde han registrado más presencia de ondas cálidas en el país, afectando a la población en general, con varios días de temperaturas mayores a los 40° en algunos lugares causando severos daños en la salud por diferentes infecciones.

Las ondas gélidas es una oscilación periódica de una masa de aire frío proveniente del norte. Al contrario de las ondas cálidas que su movimiento del viento proviene del sureste. Hacen su traslado del norte. Las ondas gélidas, pueden provocar agua nieve, tormentas de nieve, y hasta nevadas, en algunos casos nada más baja la temperatura de los 10°C grados hasta los menos 2°C por dos días o hasta una semana.

Estas ondas se presentan durante las estaciones de otoño, invierno y primavera donde se presenta el mayor número de afectaciones por estas ondas. En México, estos fenómenos

perturbadores corresponden a los movimientos de una masa de aire frío desde el polo hacia el ecuador. Cuando ésta entra en contacto con una masa de aire caliente menos denso, se produce una situación de inestabilidad que suelen provocar descenso en la temperatura, fuertes lluvias, intenso viento, y en ocasiones heladas. Según lo detallo el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA. Estos sucesos ocasionan daños económicos alrededor del mundo afectando la producción de cultivos además presentando severos daños en la salud, ya que cuando una onda gélida azota una región las enfermedades respiratorias se agravan en esta época del año. Este tipo de fenómenos suelen sentirse en todo el país, afectando casi todo el territorio.

**Introducción**

Es de suma importancia el estudio de las ondas cálidas y gélidas ya que se analizarán las variaciones en las temperaturas, enfocándose en las temperaturas máximas, debido a que dentro del municipio de Huetamo la temperatura mínima mensual no ha bajado más de los 16°C. y se considera como un municipio con altas temperaturas y forma parte de la zona denominada como Tierra Caliente de Michoacán.

Este análisis está generalmente centrado en el impacto que este fenómeno provoca en las actividades económicas, así como, los efectos que podrían causar en el ser humano y las consecuencias generales que ha dejado para el municipio.

Los últimos años se han observado a nivel mundial tendencias anómalas hacia el aumento de la temperatura, que se relacionan con el cambio climático global.

**Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Ondas Cálidas y Gélidas.**

Ya que este estudio nos servirá de apoyo para los análisis de los fenómenos de ondas cálidas y gélidas, tormentas de nieve, de granizo, sequías, heladas y nevadas, se levanta un registro de 59 años de distintas estaciones ubicadas a lo largo de todas las cuencas que interfieren con el municipio. De donde se obtienen datos del Sistema Meteorológico Nacional para la identificación de riesgo y vulnerabilidades en distintas zonas del municipio depende del fenómeno a estudiar.

Dicho análisis se presenta en una tabla ubicada en el anexo (TABLA\_52.1\_ESTACIONES\_SMN\_HUETAMO) en el que se trabajaron con distintas estaciones activas y suspendidas que ayudan con la investigación para los fenómenos antes mencionados.

Con respecto a las ondas cálidas y gélidas del municipio de Huetamo se grafica las temperaturas extremas y mínimas de las estaciones de la siguiente manera.

Dentro del municipio de Huetamo se tiene el registro de un total de 5 estaciones con datos, de los cuales se obtiene; la gráfica de temperaturas extremas (Ver grafica 21) y mínimas (Ver Grafica 22). Con lo que se obtiene que las temperaturas máximas oscilan entre los valores de 30 a 45 grados centígrados, y el mes que reporta las temperaturas más elevadas en todas las estaciones analizadas es el mes de mayo.

Las temperaturas mínimas reportadas oscilan entre los valores de 15 a 25 grados centígrados. Y el mes con una temperatura más baja es enero.

**TEMPERATURAS MAXIMAS**

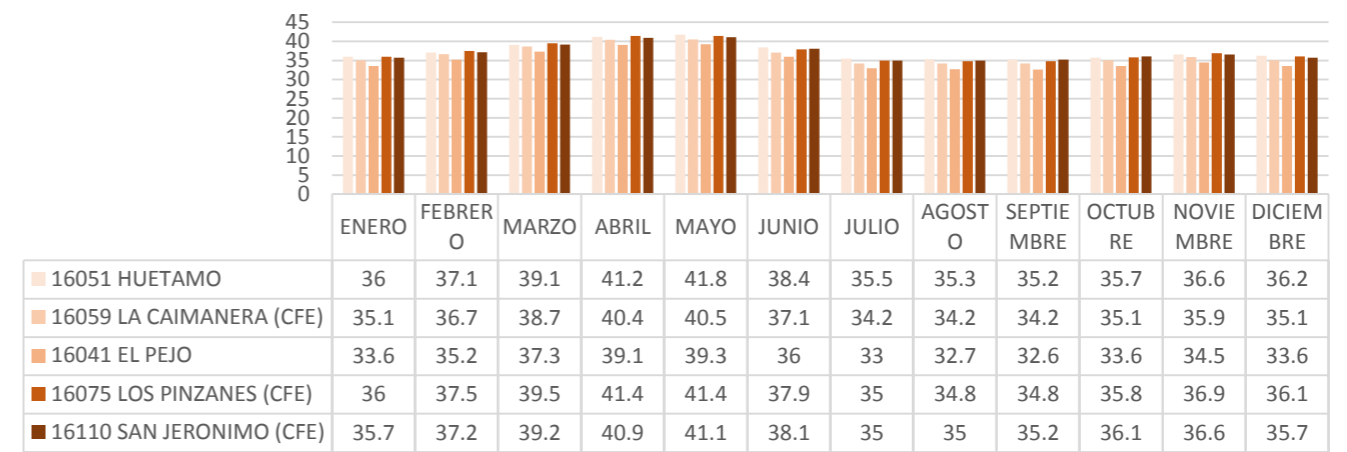


Gráfico 20 Grafico de las temperaturas máximas en base a datos de las distintas estaciones pertenecientes al municipio de Huetamo. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Desacuerdo con toda la información obtenida por el servicio meteorológico nacional, el municipio de Huetamo se considera con temperaturas muy elevadas, tales que alcanzan a sobrepasar los 40 grados centígrados en los meses de abril y mayo.

**TEMPERATURAS MINIMAS**

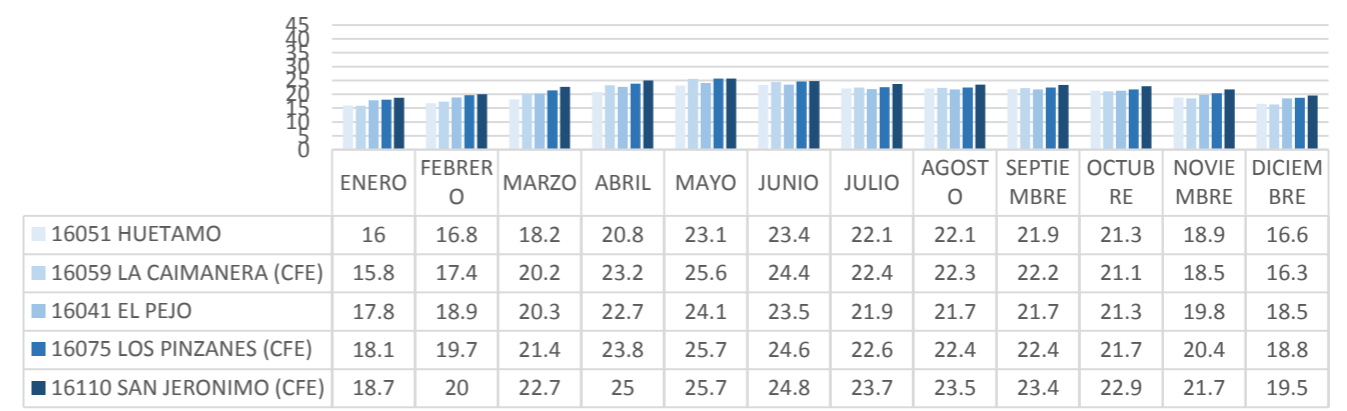


Gráfico 21 Grafico de las temperaturas mínimas en base a datos de las distintas estaciones pertenecientes al municipio de Huetamo. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

El municipio de Huetamo registró temperaturas mensuales promedio que no descienden más de los 15.8 grados centígrados, por lo que no se tiene un peligro por ondas gélidas.

**Indicadores de Vulnerabilidad**

Analizando estos datos y considerando las temperaturas cálidas, en conjunto con las bases para la elaboración de Atlas de Riesgos, se tiene una tabla de vulnerabilidad por temperaturas elevadas por lo que se hace un análisis al respecto.

Sabiendo las temperaturas máximas (Grafico 21) y conforme a la tabla de vulnerabilidad (Tabla 52). La temperatura máxima promedio anual oscila en los 37.3°C lo cual indica que es el límite superior de tolerancia. En estos rangos de temperatura se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas y las enfermedades aumentan.

Estas ondas regularmente van acompañadas con sequías, que destruyen cosechas, e incendios forestales no provocadas por el hombre. Lo cual ha afectado en varias ocasiones al campesino, dejando muchas hectáreas de cultivo secas por el incremento de temperaturas.

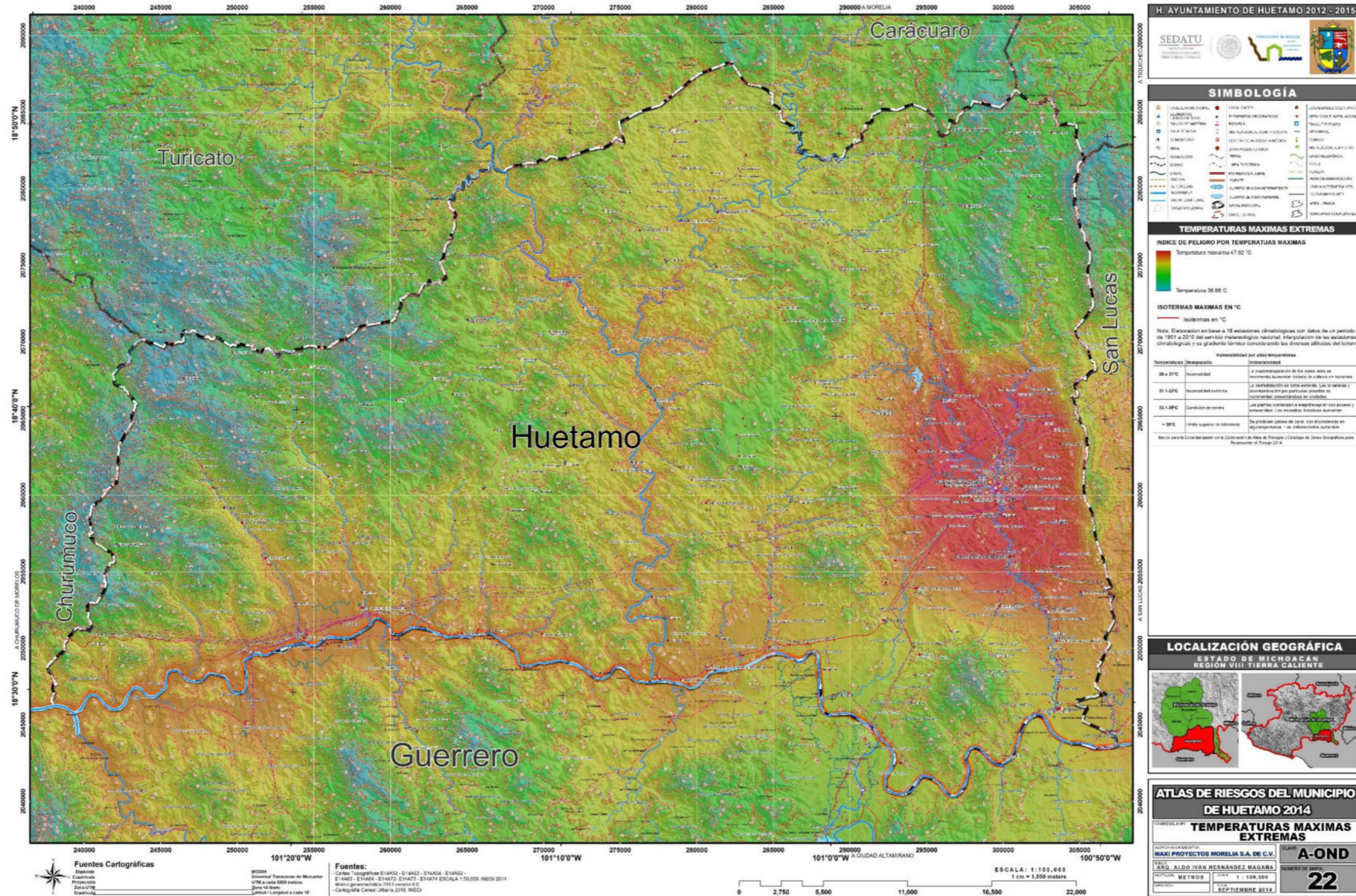
VULNERABILIDAD POR ALTAS TEMPERATURAS		
Temperaturas	Designación	Vulnerabilidad
28 a 31°C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan los dolores de cabeza en humanos.
31.1 a 33°C	Incomodidad extrema	La deshidratación se torna evidente. Las tolveneras y la contaminación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

Tabla 63 vulnerabilidad por altas temperaturas. Fuente: Bases para la Elaboración de Atlas de Riesgos

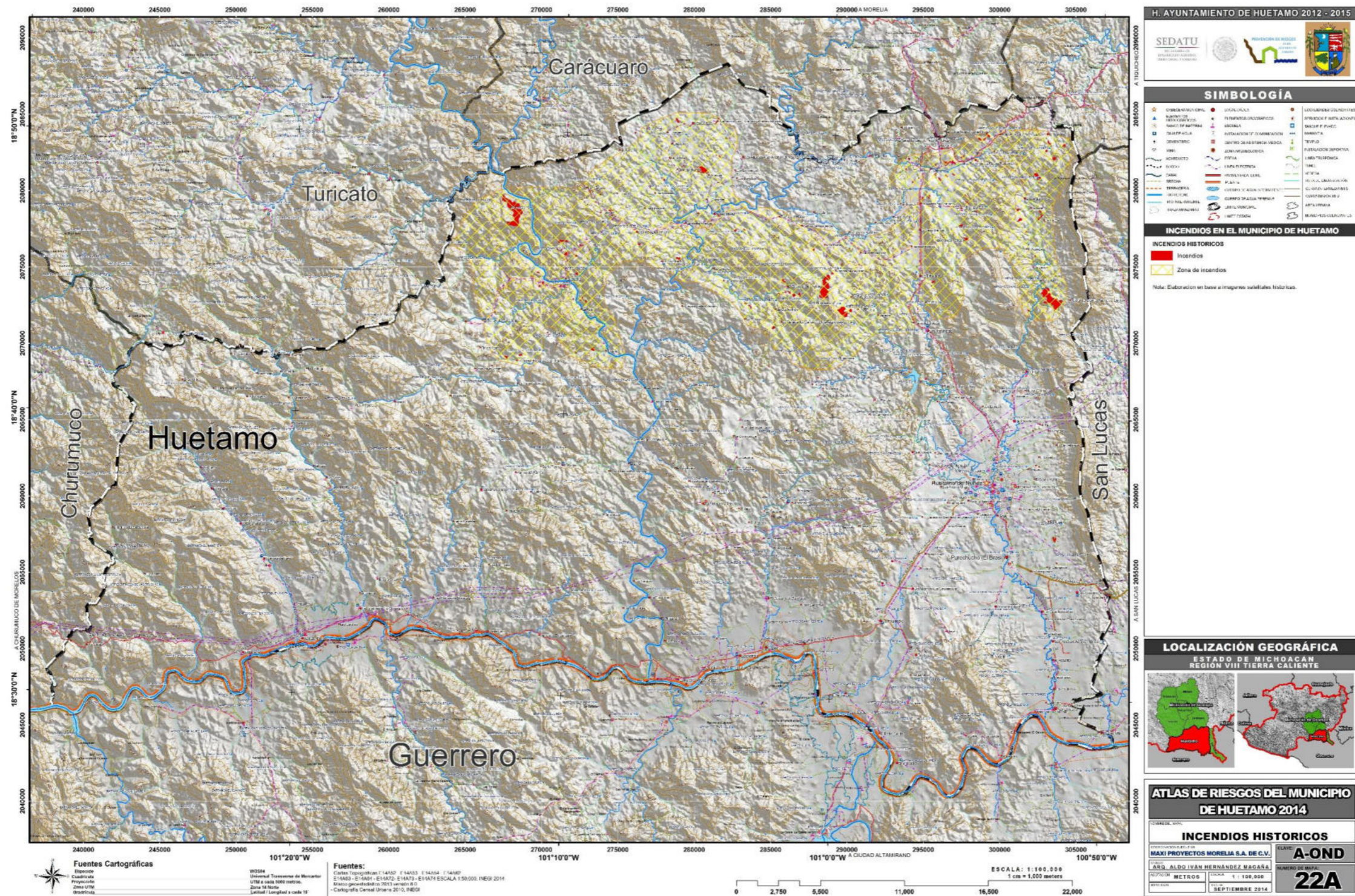
Cabe mencionar que uno de los impactos más representativos de este fenómeno meteorológico es la provocación de incendios forestales. Por lo que gracias a la investigación de campo y por medio de imágenes satelitales nos damos cuenta que existe una gran cantidad de incendios que son provocados y muy pocos que son accidentales y que se han salido de control. Siendo la zona norte del municipio la cual representa mayormente esta actividad.

Por lo mismo se elabora el mapa con los incendios históricos, por medio del cual se aprecia más a detalle cuales son las zonas más afectadas por esta actividad.

(VER MAPA DE INCENDIOS A-OND 22a)



Mapa 67.- Mapa de Temperaturas máximas extremas a nivel Municipal., Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 68.- Mapa de Incendios forestales a nivel Municipal, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

De acuerdo a la información anterior nos damos cuenta que en el municipio se presentan temperaturas extremas máximas con un nivel de peligro que llega a ser considerado como muy alto, y como se sabe las consecuencias por este fenómeno son muy perturbadoras. Como los llegan a ser, el aumento de las enfermedades, los golpes de calor, deshidrataciones y hasta la inconciencia de algunas personas.

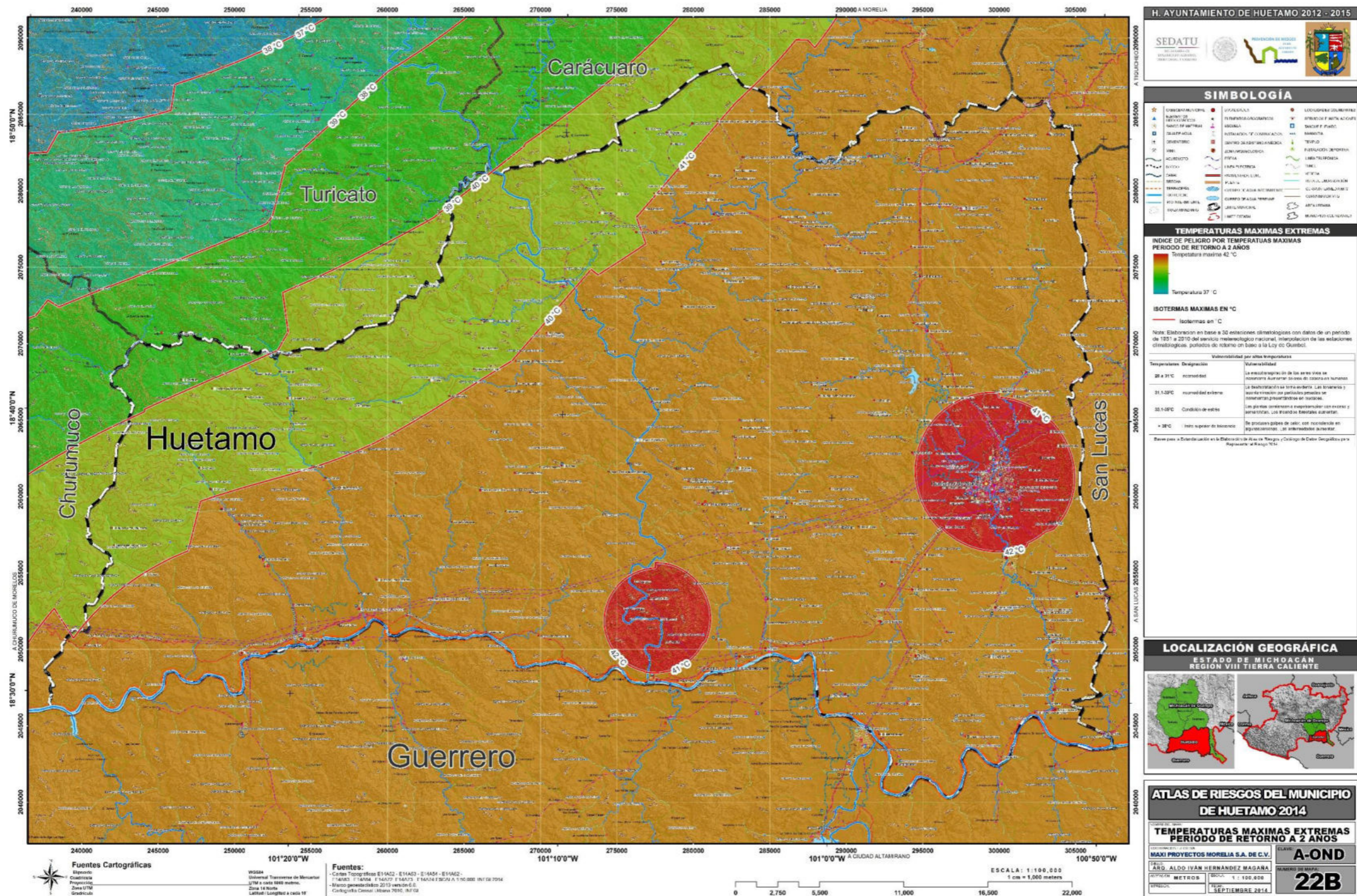
Por lo anterior se elaboran los mapas de periodo de retorno para temperaturas máximas extremas y así poder conocer el peligro que este fenómeno representa en cada uno de sus periodos de retorno, y así, saber qué acciones son necesarias para la anulación del peligro a la población.

La elaboración de estos periodos de retorno es en base a la información de 30 estaciones climatológicas con datos de un periodo de 1951 a 2010 del servicio meteorológico nacional. Esto gracias a la interpolación de las estaciones climatológicas, elaborando los periodos de retorno en base a la Ley de Gumbel.

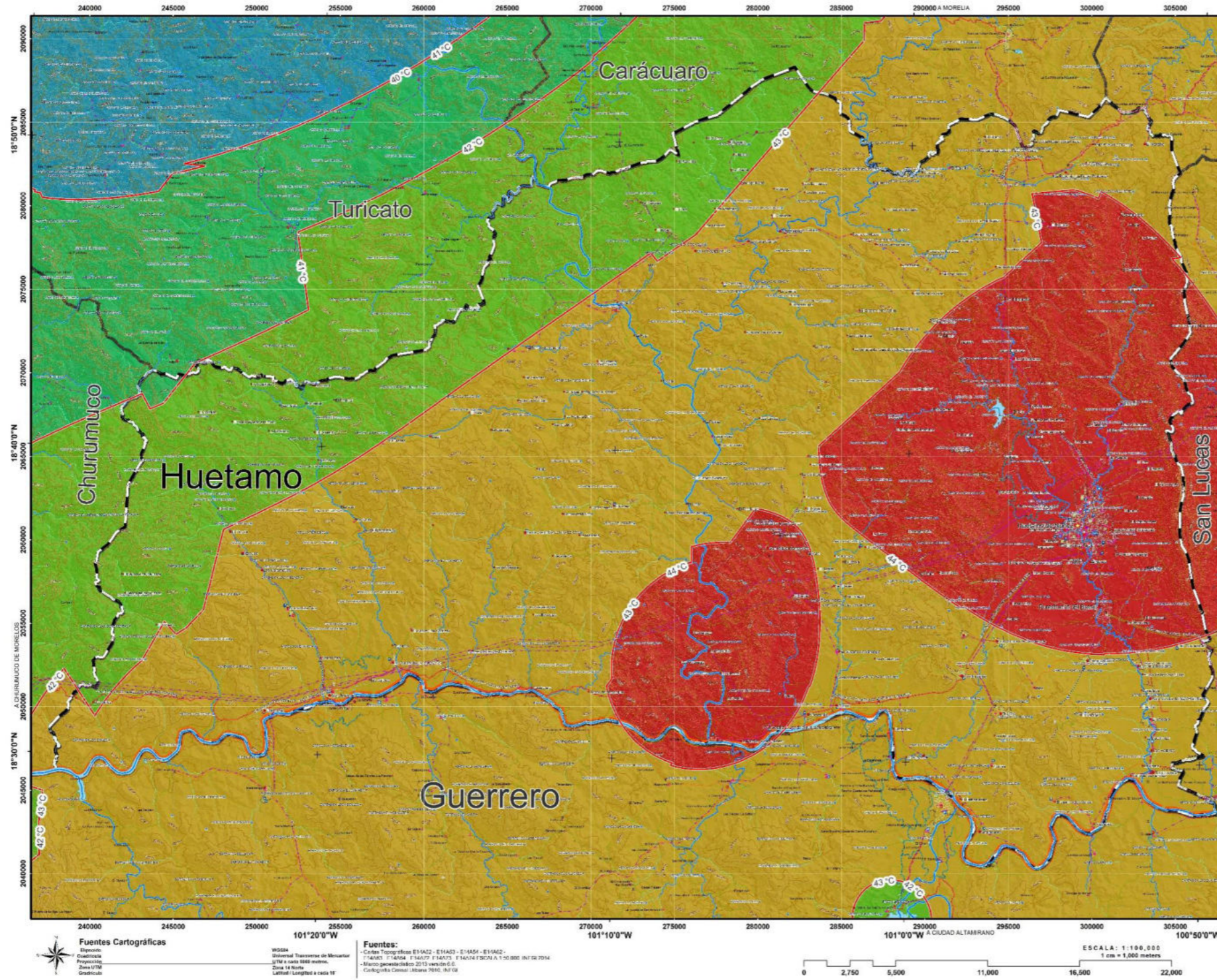
(VER MAPA DE TEMPERATURAS MAXIMAS EXTREMAS PERIODO DE RETORNO 02, 05, 10, 20, 50 Y 100 AÑOS. 22B, 22C, 22D, 22E y 22F)

Como podemos apreciar en los mapas señalados, el municipio entero sobrepasa los 35 grados centígrados. Esto nos dice que el municipio se encuentra amenazado por este fenómeno, y debido a esto se necesita tomar las precauciones necesarias para evitar afectaciones al municipio.

Dentro del municipio se encuentran dos zonas que en los periodos de retorno son las más amenazadas, la primera se encuentra ubicada en la cabecera municipal y sus alrededores. Y la segunda zona más amenazada se encuentra al centro sur del municipio donde desemboca el chiquito con el río balsas.



Mapa 69 .- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 2 años a nivel Municipal, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015**

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

**SIMBOLOGÍA**

**TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS**  
 INDICE DE PELIGRO POR TEMPERATURAS MÁXIMAS  
 PERÍODO DE RETORNO A 5 AÑOS  
 Temperatura máxima 44 °C

**ISOTERMAS MÁXIMAS EN °C**  
 Isotermas en °C

Nota: Elaboración en base a 30 estaciones climatológicas con datos de un periodo de 1971 a 2010 del servicio meteorológico nacional, interpolación de las estaciones climatológicas, postuladas de retorno en base a la Ley de Quintiles.

Temperatura	Designación	Vulnerabilidad
39 a 41°C	normalidad	La meteorología de los meses más calientes no genera riesgo de calamidad humana. La vegetación es fértil y abundante. Los árboles y los animales se encuentran en sus mejores condiciones de vida.
41.5 a 42°C	normalidad extrema	Los árboles y los animales se encuentran en sus mejores condiciones de vida. La vegetación es fértil y abundante. Los árboles y los animales se encuentran en sus mejores condiciones de vida.
43 a 44°C	condición de alerta	Los árboles y los animales se encuentran en sus mejores condiciones de vida. La vegetación es fértil y abundante. Los árboles y los animales se encuentran en sus mejores condiciones de vida.
> 44°C	riesgo superior de emergencia	Se producen golpes de calor, con incidencia en los animales. La vegetación se encuentra en sus mejores condiciones de vida.

Basados en Estadísticas de la Dirección de Atención a Riesgos y Control de Datos Geográficos para Reportar al Rango 104.

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**  
 ESTADO DE MICHOACÁN  
 REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

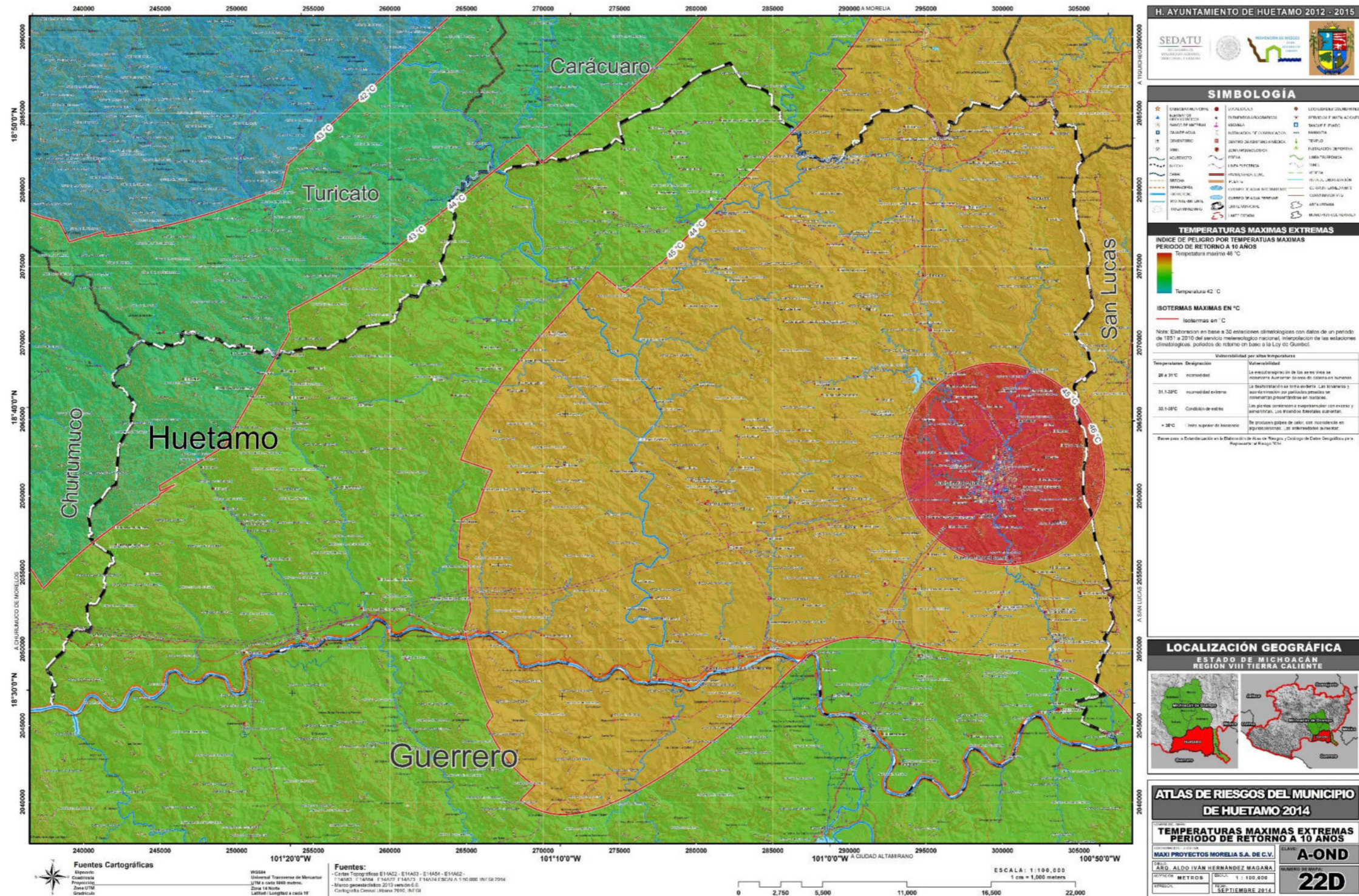
**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS PERÍODO DE RETORNO A 5 AÑOS

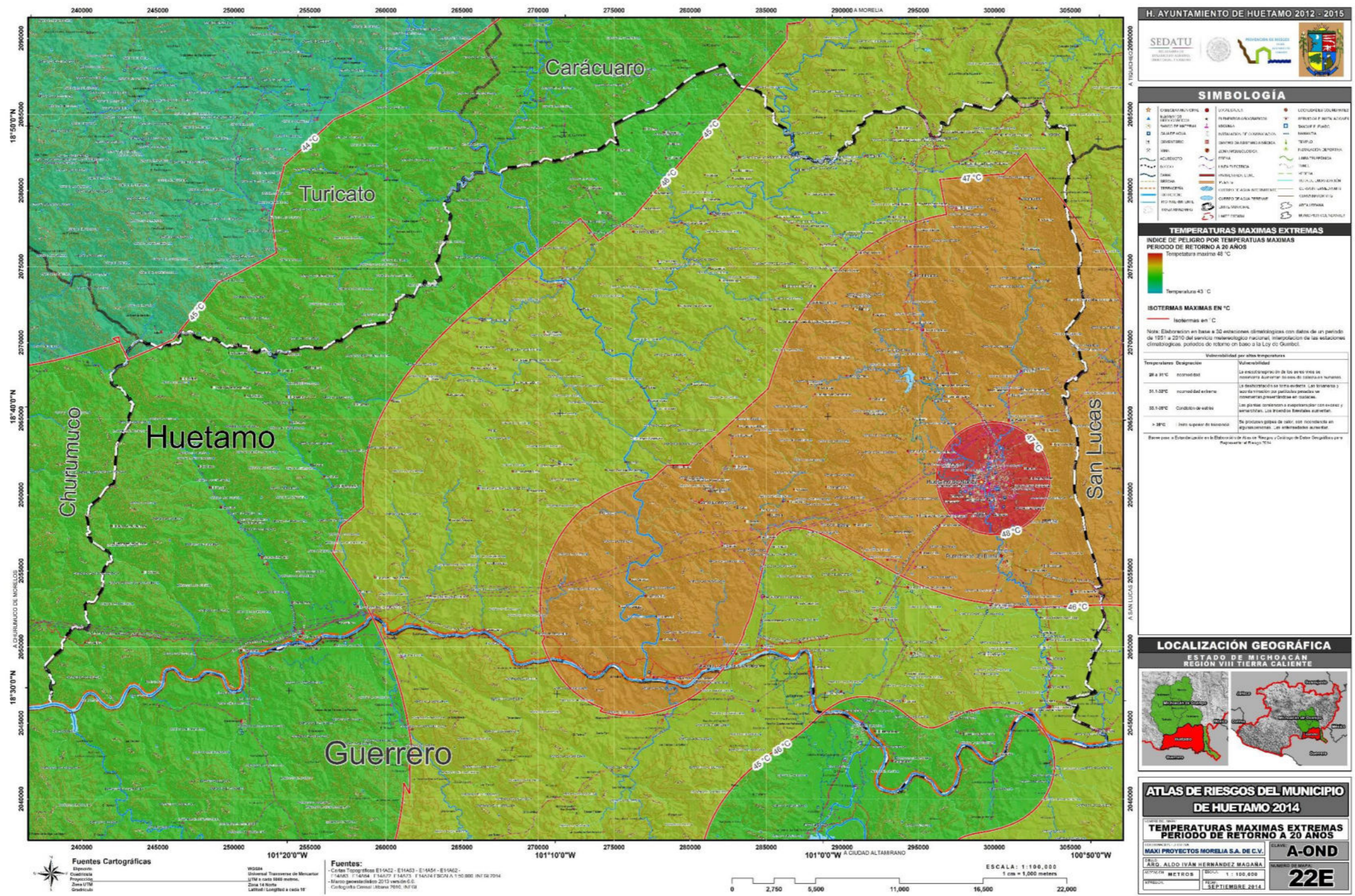
MAKI PROYECTOS MORELIA S.A. DE C.V. RELATIVO: **A-OND**

FABR. ALDO IVAN HERNÁNDEZ MAGANA  
 OFICIAL METEOR. T. 100,000  
 NÚMERO DE REPORTE: **22C**  
 FECHA: SEPTIEMBRE 2014

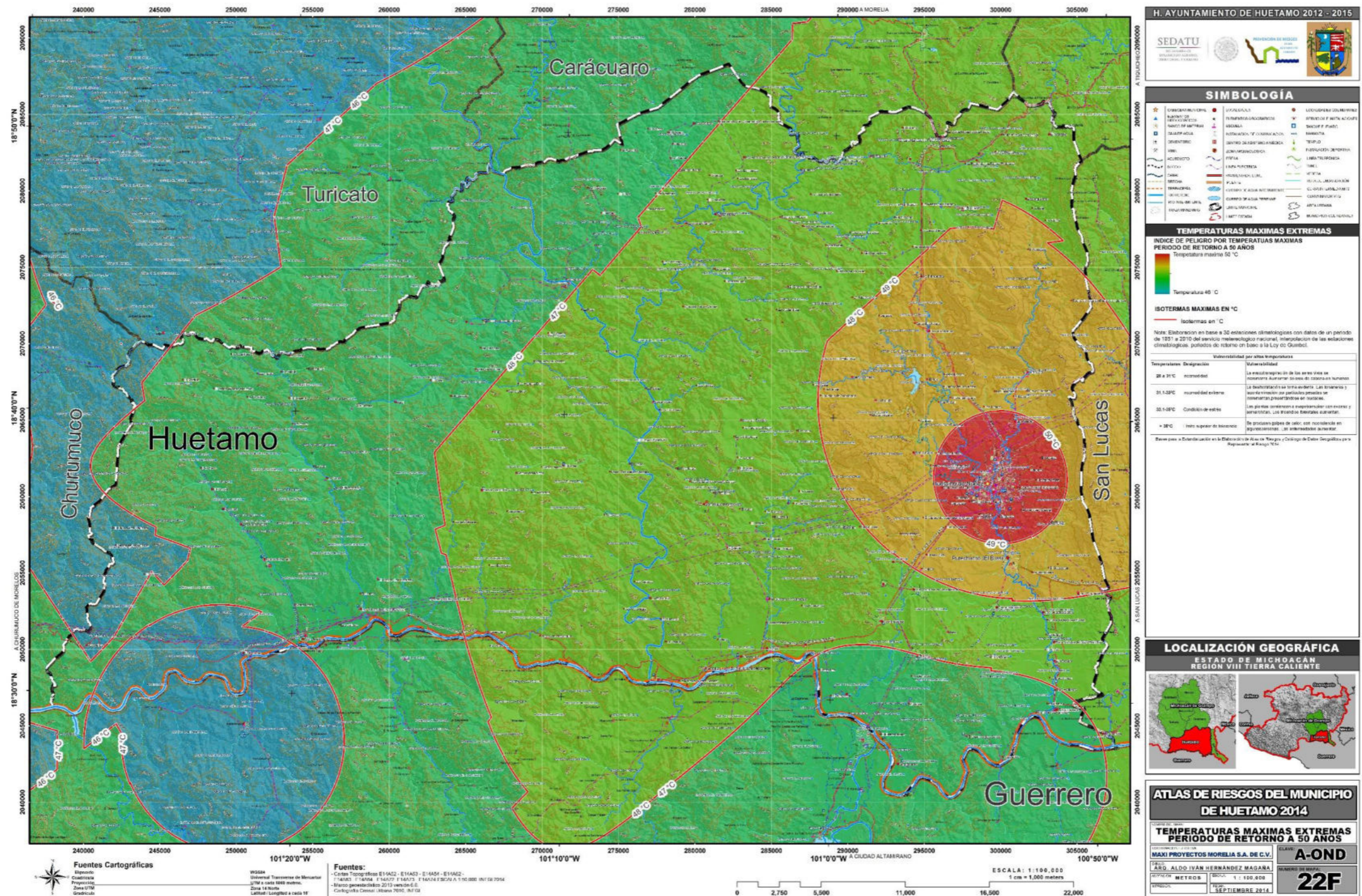
Mapa 70.- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 5 años a nivel Municipal., Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



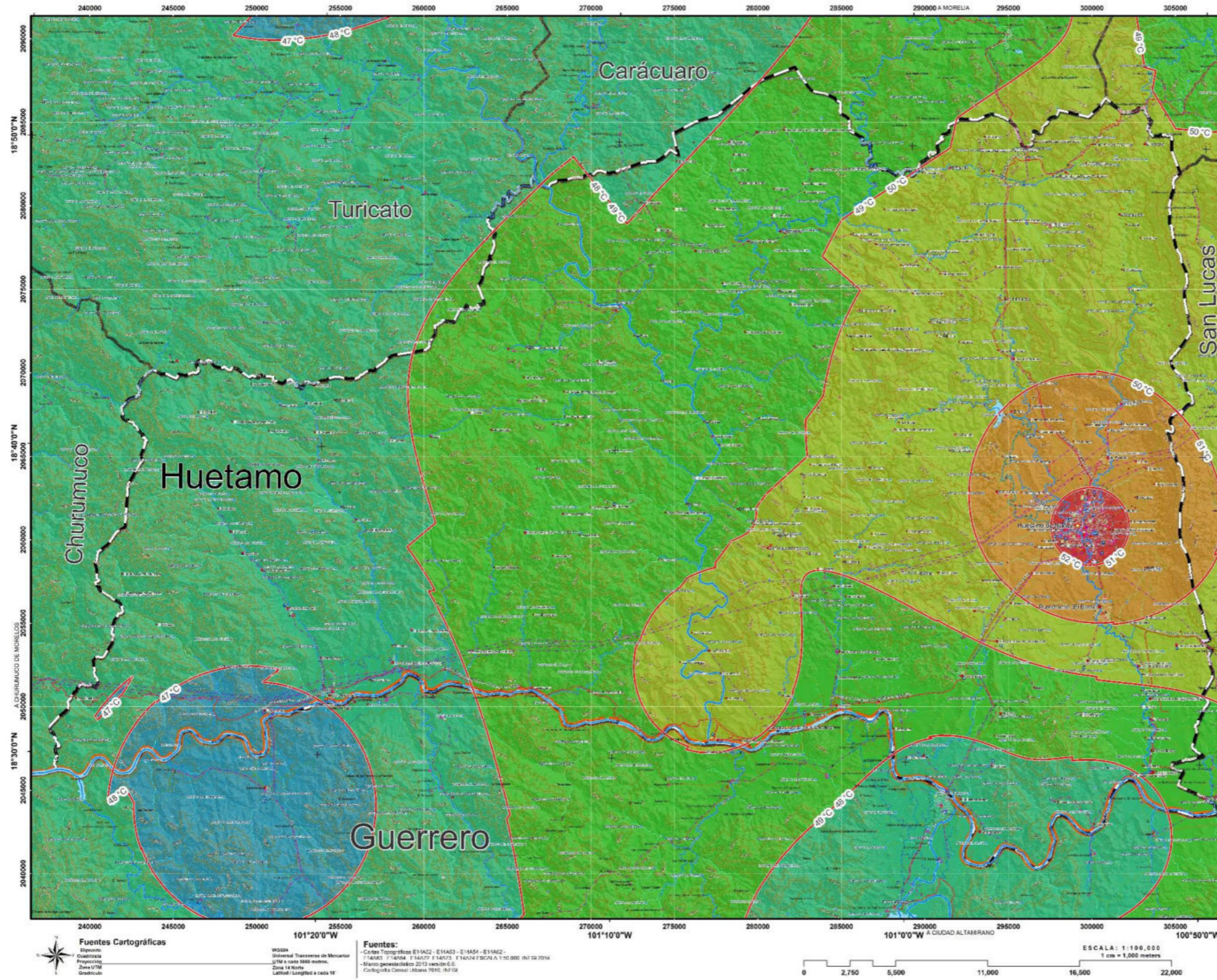
Mapa 71.- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 10 años a nivel Municipal,, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 72.- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 20 años a nivel Municipal., Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



Mapa 73.- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 50 años a nivel Municipal,, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.



**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015**

SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

**SIMBOLOGÍA**

CONCEPCIONES	ACERQUE	VALLE	LOCALIDADES COLONIAS
AGUAS	REDES DE DRENAJE	REDES DE DRENAJE	REDES DE DRENAJE
REDES DE DRENAJE	REDES DE DRENAJE	REDES DE DRENAJE	REDES DE DRENAJE

**TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS**  
**PERÍODO DE RETORNO A 100 AÑOS**  
 Temperatura máxima 52 °C

**ISOTERMAS MÁXIMAS EN °C**  
 Isotermas en °C

Nota: Elaboración en base a 30 estaciones climatológicas con datos de un periodo de 1971 a 2010 del servicio meteorológico nacional, interpolación de las estaciones climatológicas, postobtus de retorno en base a la Ley de Quintiles.

Temperatura	Designación	Vulnerabilidad
28 a 31°C	normalidad	La meteorología de los meses fríos es adecuada para las actividades humanas. La vegetación se desarrolla normalmente. Los suelos se mantienen húmedos por las lluvias periódicas que se registran en esta época.
31.1-32°C	normalidad extrema	Los suelos comienzan a perder humedad por la sequía prolongada. La vegetación comienza a perder sus hojas. Los suelos comienzan a resquebrajarse por la sequía prolongada.
32.1-33°C	condición de alerta	Se producen golpes de calor, con incidencia en los animales. La vegetación comienza a morir. Los suelos comienzan a resquebrajarse por la sequía prolongada.
> 33°C	riesgo superior de sequía	Se producen golpes de calor, con incidencia en los animales. La vegetación comienza a morir. Los suelos comienzan a resquebrajarse por la sequía prolongada.

Basado en el Estado de la Información de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para el Municipio de Huetamo.

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**  
 ESTADO DE MICHOACÁN  
 REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

**TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS PERÍODO DE RETORNO A 100 AÑOS**

ELABORADO POR: MARI ALDO IVAN HERNÁNDEZ MAGANA

PROYECTO: A-OND

ESCALA: 1:100,000

FECHA: SEPTIEMBRE 2014

**22G**

Mapa 74.- Mapa Temperaturas Máximas Extremas en periodo de retorno a 100 años a nivel Municipal, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

### 5.2.2.-Sequías

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno. En este caso se estudia el fenómeno denominado como “Sequias”. Lo cual requiere de tres niveles metodológicos para su estudio. Por lo que se seguirá la siguiente metodología.

- *Definición del tema.*
- *Introducción.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*

#### Definición del tema.

Las sequias es un fenómeno meteorológico, que se presenta cuando en cierta región o zona deja de llover por un periodo determinado de tiempo, o cuando la precipitación registrada en el año es muy bajo en comparación al promedio, los efectos presentados por esta deficiencia de agua que se prolonga por un largo tiempo daña los cultivos, el ganado y se obtiene poca agua para consumo humano. Este fenómeno cada vez se registra con mayor frecuencia a nivel mundial causando estragos en las economías ya que grandes extensiones de cultivos se pierden por la sequias, y por consecuencia numerosas cabezas de ganado han muerto a falta de agua y pastizales que son afectados por la sequía.

Esto último repercute en el deterioro del capital del trabajo de la población afectada, lo cual en casos extremos induce al empobrecimiento de la población. “Las sequías provocan una baja en la cantidad y calidad de los productos agrícolas, lo que se traduce así mismo en una reducción de la actividad industrial por la escasez de insumos, una elevación de precios agrícolas y un aumento de la importación de granos y otros productos alimenticios. Otros daños derivados de las sequías son: el desequilibrio ecológico por desaparición de la flora y la consecuente migración de la fauna silvestre; el deterioro de la salud pública ante la proliferación de epidemias, hambrunas y mortandad.”<sup>90</sup>

La presencia de sequias en el territorio se puede relacionar con los cambios atmosféricos y las alteraciones en la circulación general de la atmosfera que se registran por las modificaciones en el porcentaje de radiación superficial, o la existencia de una espesa capa de polvo en la atmosfera, también su presencia se puede deber a los cambios de temperatura en la superficie de los océanos y mares incrementando las concentraciones de bióxido de carbono, o en algunas veces en las variaciones que de precipitaciones pluviales en las épocas del año.

En la conformación del clima en las diferentes regiones del país intervienen factores que hacen que la sequía se presente, como la latitud, altitud, relieve y vientos. Los diferentes tipos de climas que se localizan en las zonas extremadamente húmedas y las altamente secas. Dependiendo de clima que prevalece en el lugar se presentan diversos tipos de sequias, como las que son permanentes que se registran en los desiertos y las Heladas estacionales que responden a ciertas temporadas de lluvias y secas bien definidas y las invisibles que se presentan cuando con el decremento de la precipitación pluvial en verano lo cual hace que sea insuficiente que la caída de agua registrada para re sustituir los niveles de en ambiente.

#### Introducción

En México está rodeado por dos zonas serranas que detienen el paso de las nubes a las partes centrales, principalmente en zona norte del territorio que es donde se localiza la mayor parte desértica. En estas regiones, las sequias pueden ser de leves a extremadamente severas, generalmente en los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas, Tamaulipas, Jalisco y Nuevo León, además también en algunos estados del centro y sur, como son Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro y Guerrero.

#### Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Sequias.

Se puede decir que la sequía depende de varios factores para que este fenómeno se presente, estos son el factor meteorológico, hidrología, geografía, etc. Ya que esta, se registra cuando la precipitación acumulada durante un tiempo determinado se ve seriamente disminuida por el promedio de la normal de las precipitaciones.

Por lo que para el municipio de Huetamo se elaboró una tabla, en la que se muestre la cantidad de precipitación por mes y anual promedio, respecto a las 5 estaciones que se registran dentro de la zona de Huetamo.

<sup>90</sup> Bitrán, Bitrán Daniel. “Características del Impacto Socioeconómico en México en el periodo 1980 -1999. coordinación Investigación CENAPRED. Octubre 2001. Pag.3

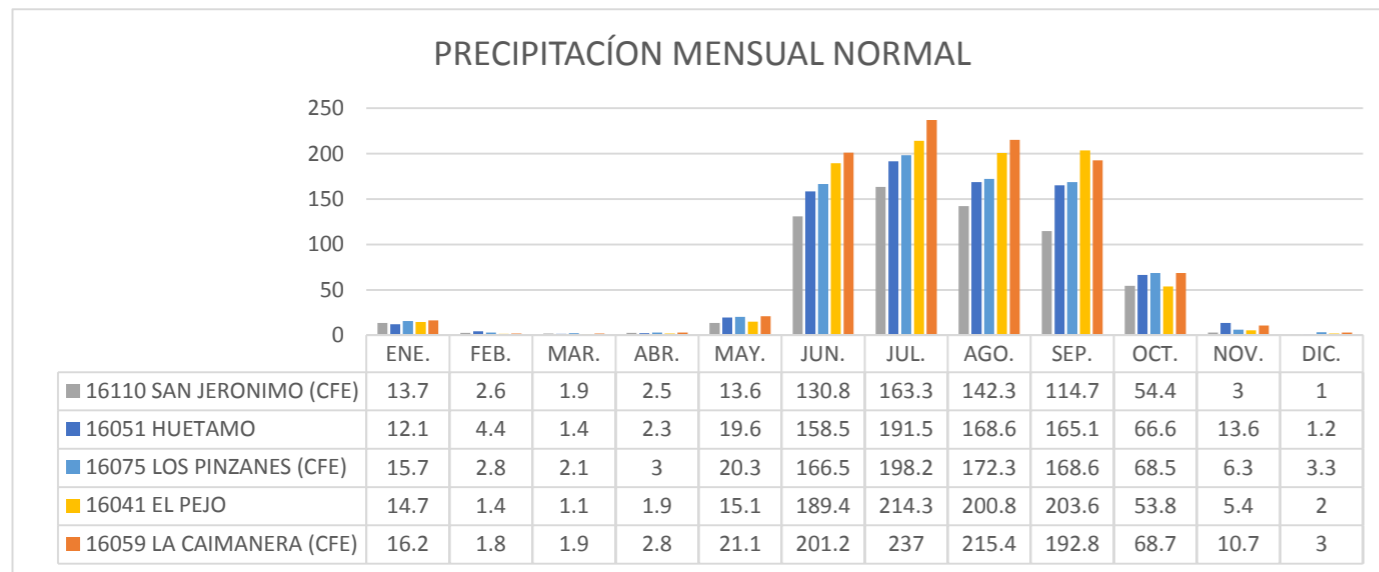


Gráfico 22.- Gráfica con los datos de las precipitaciones en las distintas estaciones pertenecientes al municipio de Huetamo. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Servicios Meteorológico Nacional.

Como se muestra en la gráfica anterior, los meses que existe una precipitación más elevada son de junio a octubre, y una anual promedio de 804.90mm lo cual se refiere a que la precipitación existente es considerada como normal.

De acuerdo con el estudio realizado por María Engracia Hernández Cerda, Laura Angélica Torres Tapia y Gonzalo Valdez Madero Existen 7 parámetros para identificar el índice de severidad, los cuales se describen en la tabla siguiente:

Índice de Severidad de Sequía	
Índice	Detalle
Mato a 0.8	Extremadamente severo
0.6 a 0.8	Muy Severo
0.5 a 0.6	Severo
0.4 a 0.5	Muy Fuerte
0.35 a 0.4	Fuerte
0.2 a 0.35	Leve
Menor a 0.2	Ausente

Tabla 64 Clasificación del índice de aridez, en base a los estudios realizados por María Engracia Hernández Cerda. Fuente: <http://goo.gl/388RsH>

Para encontrar la el índice de severidad de propuesto por María Engracia dentro del territorio Municipal de Huetamo, se elabora una suma de registros meteorológicos del servicio meteorológico nacional, en un periodo de 1951 a 2010.

En donde el índice de severidad (de María Engracia) dentro del municipio se presenta en 3 grados diferentes:

1. Índice de Severidad ausente de 0.1 a 0.2, el cual se localiza la región sur del municipio en una pequeña zona que se ubica cerca de las localidades de la Estancia, Las Curucatas, El Pinzanal, y La Parota.

2. Índice de severidad leve de 0.2 a 0.35, en regiones centrales del municipio principalmente cerca de localidades como El Limón, Santa Teresa, El Rodeo, EL Tepehuaje, entre otros.

En regiones del norte, noroeste y noreste, cerca de localidades como Quetzerio, El Camez, El Reparó, EL Timbal, Brasil, El Sauz, El Reparito, La Parota Quemada, entre otras localidades.

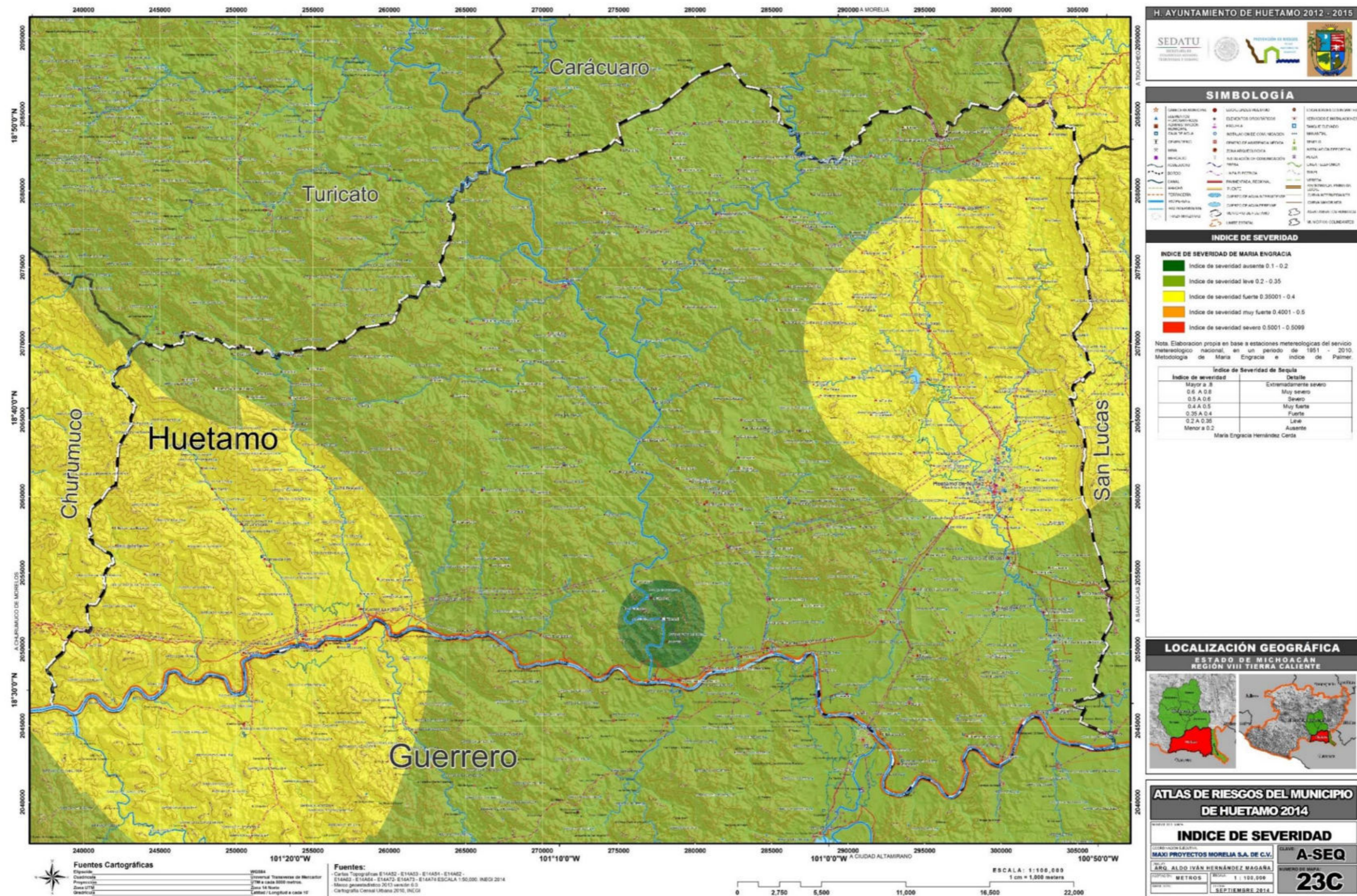
3. Índice de severidad Fuerte de 0.35001 a 0.4, ubicados en dos regiones opuestas del municipio, la primera en una zona ubicada al este en localidades como la Cabecera Municipal Huetamo de Nuñez, La Parota, Zacanguirete, El Naranja, entre otras localidades; la segunda zona se ubica en el oeste, en localidades como El Pinzán, Iramuco, Buenavista Tres, Santa Rosa, El Cóbano, El Paracatal, entre otras.

(VER MAPA DE INDICE DE SEVERIDAD, A-SEQ, 23C)

Algunas estaciones de las que se obtuvieron datos meteorológicos y que se localizan dentro y en las proximidades de los límites municipales se agrupan en la siguiente tabla, con su respectivo índice de severidad. (Ver tabla 61)

CLAVE	ESTACION		I.S.
16109	SAN DIEGO CURUPATZEO	SEVERO	0.51
16035	CHURUMUCO (CFE)	MUY FUERTE	0.48
12036	EL GALLO	MUY FUERTE	0.42
16110	SAN JERONIMO (CFE)	MUY FUERTE	0.4
16136	EL TEMAZCAL	MUY FUERTE	0.4
16136	TZITZIO	FUERTE	0.39
16041	EL PEJO	FUERTE	0.38
12019	CIUDAD ALTAMIRANO	FUERTE	0.37
16219	SAN PEDRO	FUERTE	0.37
12007	ARATICHANGUIO	FUERTE	0.37
16051	HUETAMO	FUERTE	0.36
12037	EL MANCHON	FUERTE	0.35
16059	LA CAIMANERA (CFE)	LEVE	0.31
12078	SANTA ROSA	LEVE	0.31
12103	ZIRANDARO	LEVE	0.28
12147	PRESA LA CALERA	LEVE	0.26
12160	ZIRANDARO	LEVE	0.26
16123	TACAMBARO	LEVE	0.26
12027	CUNDANCITO	LEVE	0.25
16230	LAS CRUCES	LEVE	0.24
16232	EL DEVANADOR	LEVE	0.23
16133	TURICATO	LEVE	0.2
12054	LAS PILAS DEL RIO FRIO	AUSENTE	0.19
16075	LOS PINZANES (CFE)	AUSENTE	0.18
12021	COAHUAYUTLA	AUSENTE	0.1

Tabla 65 Cálculo del índice de severidad de las estaciones pertenecientes a Huetamo. Fuente: Elaboración propia en base a datos del SMN.



Mapa 75.- Mapa de Índice de severidad a nivel Municipal, Escala 1:100,000. Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:850 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

En base al mapa “Grado de riesgo por sequía” de CENAPRED, señala que el municipio de Huetamo se encuentra como un riesgo bajo por sequía. Como se muestra en la imagen 66.

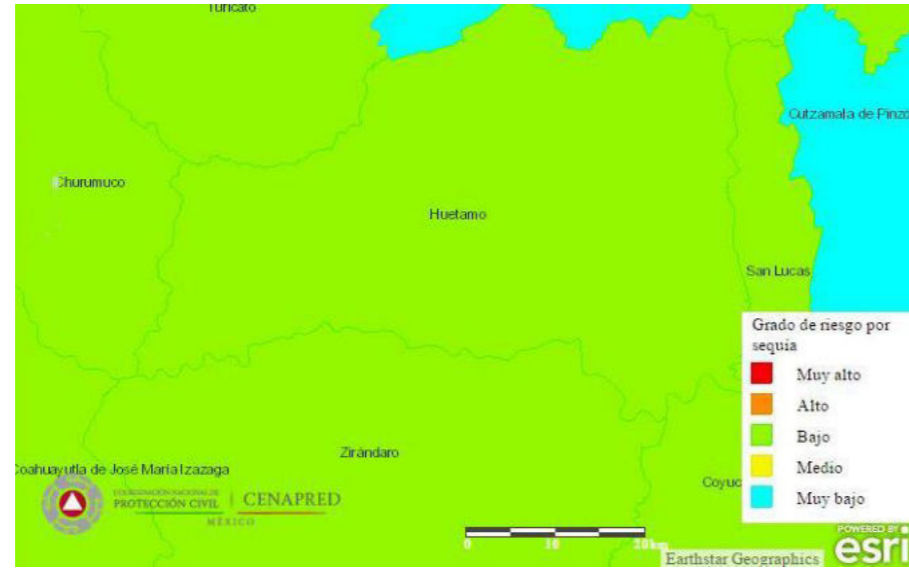


Imagen 65 Riesgo por sequías en el municipio de Huetamo en base a CENAPRED. En línea <http://goo.gl/DgiRgD>

Por lo que en el municipio, el tipo de sequía que interesa analizar es la sequía intraestival. Que es la que se presenta en la temporada de lluvias, esto quiere decir que existe un lapso de tiempo (o mes) en el cual la precipitación disminuye comparado con los otros meses de lluvias, por lo que se presenta una afectación a la agricultura debido a que no hay suficiente humedad en el suelo.

Para poder entender este primer nivel metodológico se tiene que determinar los índices de aridez de acuerdo al método de Lang en el cual se suma la precipitación normal media anual registrada de un periodo determinado de tiempo y lo divide entre la temperatura media registrada en el mismo lapso de tiempo como se puede observar en la formula

Está definido por medio de la expresión:  $Pf = P/tm$

P: Precipitación media anual en mm.

Tm: Temperatura media anual en °C

El cual se define las zonas como

DEFINICIÓN DE ZONAS DE ACUERDO AL GRADO DE ARIDEZ DE LANG	
VALOR RF	ZONA
0-40	Desierto
20-40	Árida
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas de bosques claros
100-160	Húmedas de grandes bosques
>160	Per húmedas con prados y tundras

Tabla 66 Definición de la zona de aridez de acuerdo al índice.

## Indicadores de Vulnerabilidad

La precipitación promedio normal de la estación registrada en la localidad de Huetamo de Núñez, apunta que la precipitación es considerada normal a lo largo del año teniendo lluvias en

todo el año, pero cabe mencionar que este registro es el promedio de un total de 45 años con datos de los cuales se promedia. Sin embargo en el municipio se han registrado años en los cuales se hacen presentes fuertes sequías, como en el año de 2005 en el cual duro un aproximado de meses sin lluvias, como se muestra en la siguiente gráfica.

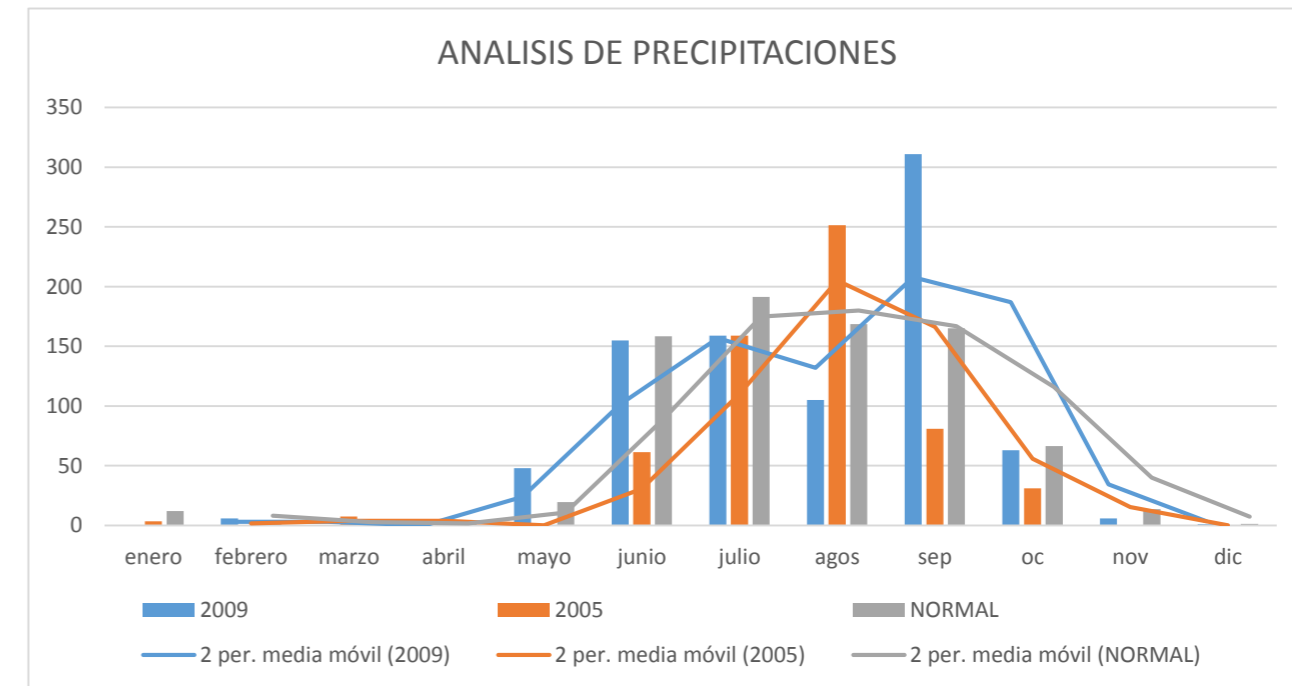


Gráfico 23 Comparativa de precipitaciones del año 2005, 2009 y la normal promedio en un periodo de 45 años aproximadamente. Fuente: elaboración propia en base a datos del SNM.

Como se muestra en la gráfica anterior, se hace una comparativa de tres diferentes precipitaciones, la primera es del año 2009, la segunda del año 2005 y la última la normal promedio en un periodo de 45 años aproximadamente.

Esta comparativa se hace con la intención de mostrar que el periodo de lluvias comienza en junio y termina en septiembre con pequeñas precipitaciones en los meses de octubre mayo, haciendo ver que el periodo de noviembre-abril no se presentan lluvias lo cual representa la presencia de sequías en el municipio.

Concluyendo que los años en los que se terminan las lluvias en octubre y tardan más de 7 meses en volver a presentarse, como se muestra en el año de 2005, aumenta la sequía y esto deja grandes estragos al municipio.

Los principales efectos de la sequía son: la pérdida agrícola, como las cosechas anuales y perenes, daño en la calidad de las cosechas, pérdida de ingresos para los agricultores debido a las reducciones de las cosechas, productividad reducida de las tierras de cultivo y la aparición de plagas de insectos. Elementos que en el año del 2005 se registraron en distintas localidades del municipio, como lo señala el periódico “Cambio de Michoacán” el domingo 4 de octubre de 2009. “Reporta SAGARPA más de 32 mil hectáreas de maíz siniestradas en Tierra Caliente” así mismo se hizo un reportaje en el 2005 con el mismo enfoque.

Lo cual muestra que el panorama en el municipio de Huetamo, es muy desolador, al presentarse en distintas ocasiones sequías que dejan grandes estragos a la sociedad y la economía perteneciente al municipio.

Así mismo es fácil de identificar cuando se presentan una sequía, al encontrarse con marchitez de la vegetación. Un ejemplo de esto es que en distintas zonas del municipio, la vegetación existente comienza a marchitarse poco a poco después de los meses de febrero hasta mostrarse totalmente amarillas y sin hojas, como se muestra en la siguiente imagen. (Ver imagen 66-67).



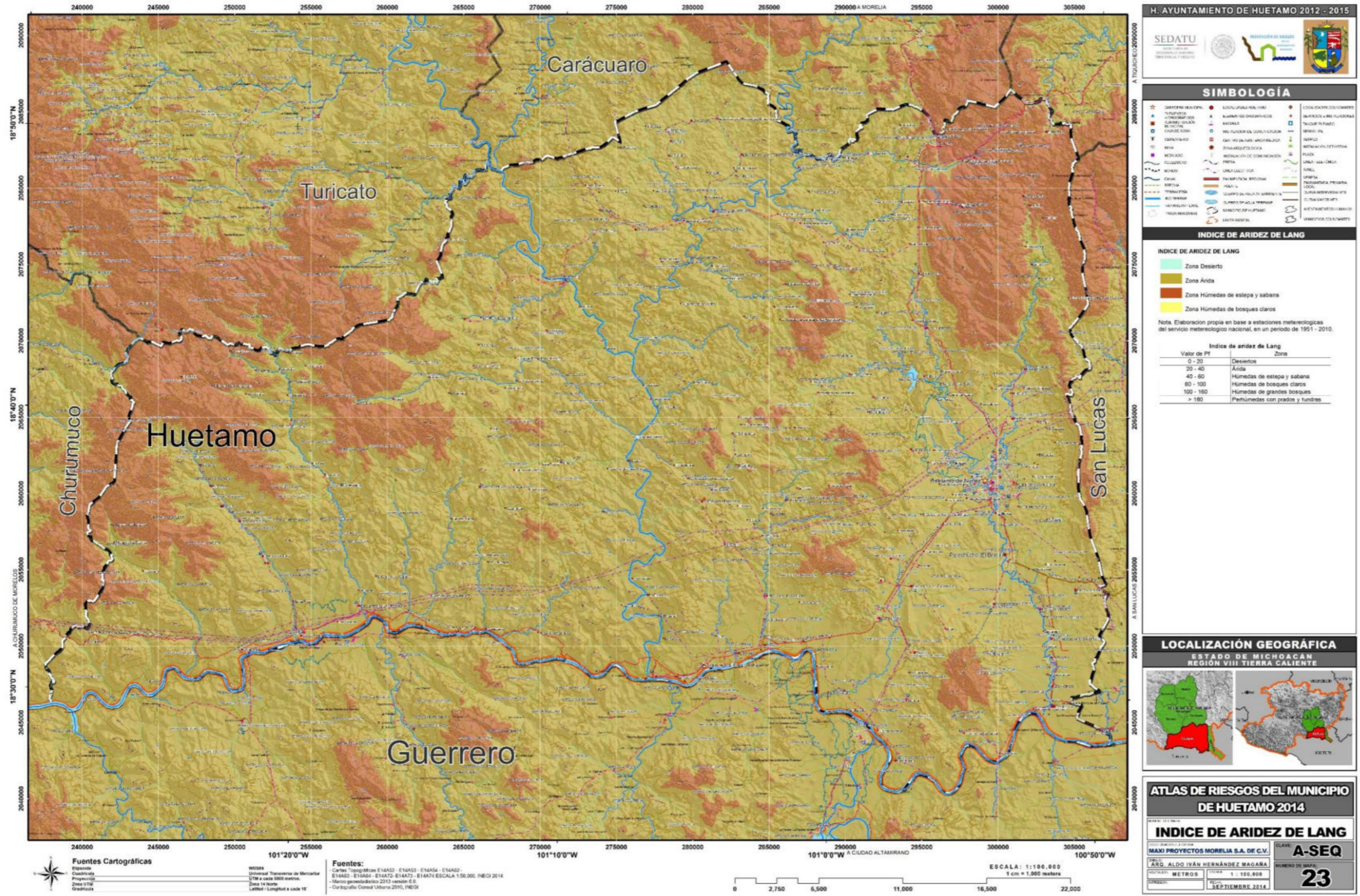
Imagen 66 Muestra de la vegetación en tiempos de sequía. Fuente: Tomada por Josué Campos Servín



Imagen 67 Ejemplo de la vegetación en tiempos de sequía. Fuente: Tomada por Josué Campos Servín.

La mayor parte del territorio municipal, de acuerdo a Lang, presenta zonas áridas, con valores de 20 a 40. Otro factor que se debe de recalcar zonas las pequeñas zonas húmedas de estepa y sabana, las cuales se ubican en el noroeste, noreste y sureste, cerca de localidades como Hacienda Vieja, La Puerta del Barro, El Puerto, Zacanguirete, La Tamacua, El salitrillo, entre otras.

(VER MAPA DE INDICE DE ARIDEZ DE LANG, A-SEQ, 23)



Mapa 76.- Mapa de Índice de Aridez de Lang, del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Con el propósito de observar el comportamiento del sitio en base a otra metodología se elaboró el índice de aridez de acuerdo a Martonne, utilizando la siguiente formula:

$$I_a = P / (t_m + 10)$$

En donde:

P: Precipitación media anual en mm

t<sub>m</sub>: temperatura media anual en °C.

Teniendo como resultados rangos de acuerdo a la siguiente tabla:

INDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE	
VALOR DE I <sub>a</sub>	ZONA
0 a 5	Desiertos (Hiperárido)
5 a 10	Semidesierto (Árido)
10 a 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 a 30	Subhúmeda
30 a 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

Tabla 67 Clasificación de Martonne, Índice de Aridez. Fuente: Elaboración propia, a base de la clasificación de Martonne.

El 70% de todo el territorio municipal de acuerdo a Martonne está en una zona Semiárido de tipo mediterráneo, en donde el clima es Semiárido, donde las lluvias anuales están entre los 200 y los 400 mm, con una cantidad de lluvia inferior a los 200 mm anuales caracteriza a los semi desiertos.

En la Clasificación climática de Köppen es el BSh.

El otro 30% se divide en pequeñas zonas, subhúmedas y Semidesierto (Árido). Las zonas Subhúmedas se localizan en las regiones del noreste y noroeste del municipio, mientras que la zona semidesierta, se localiza al suroeste, cerca de localidades como Estimucha, San Jerónimo, Santa Rosa, Las Galeras, Zirúcuaro, La Quetzería (La Quesería), entre otras localidades.

(VER MAPA DE INDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE, A-SEQ, 23A)



Mapa 77 . - Mapa de Índice de Aridez de Martonne, del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

Nivel de Metodología 2. Sistema perturbador Hidrometeorológicos, subsistema Sequias.

Para determinar los porcentajes de sequía intraestival dentro del municipio se realiza un análisis en base a estaciones del meteorológico del SMN, periodo de 1951 a 2010.

Los valores de la sequía intraestival se catalogan en 3 rangos: Bajo, Moderado y Severo, en donde:

- La Sequía Baja se presenta a un porcentaje de 0 a 10%
- Sequía Moderada de 10 a 20%
- Sequía Severa en más de 20%

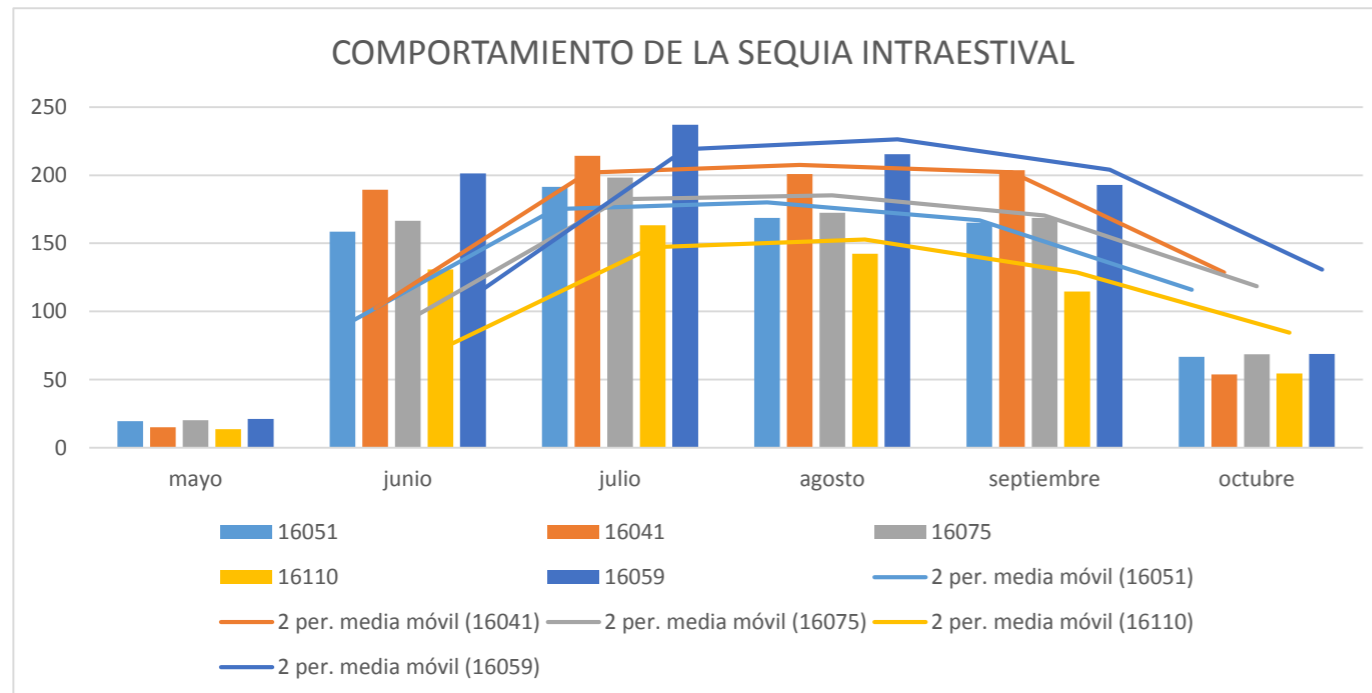
De acuerdo a los valores anteriores el municipio de Huetamo presenta valores bajos de 10.32% y altos con 12.25%, por lo cual el municipio presenta una sequía intraestival moderada.

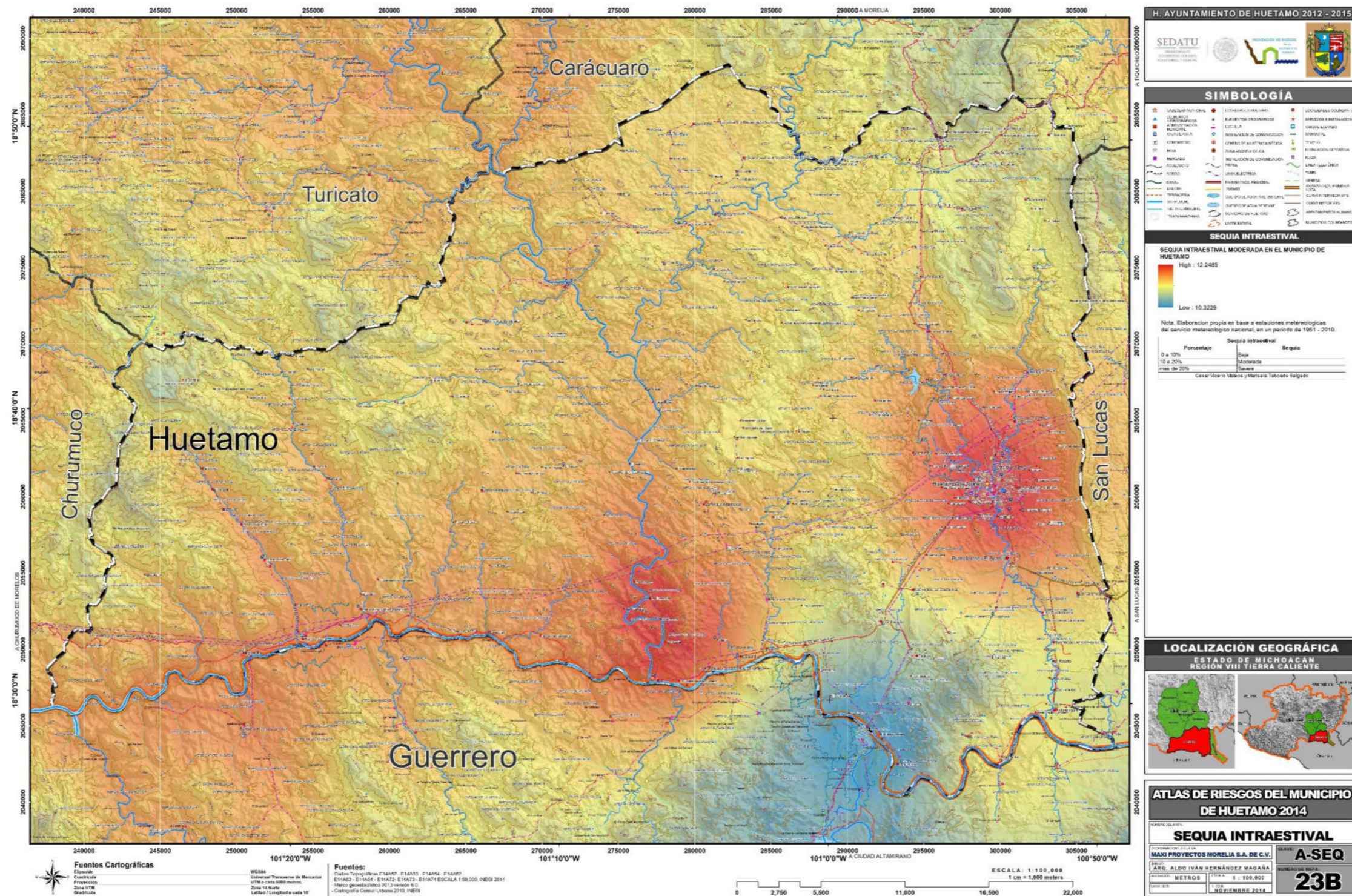
La zona más extremosa, es la que se encuentra al sur del municipio colindando con el estado de Guerrero, siendo las localidades de Turitzio, Los Terreros, Zicuirán, El Embarcadero, Cháracuaro, El Guayacán, Santa Ana, entre algunos otros, las que se encuentran en una zona con una mayor sequía intraestival al presentar la mínima de 10.3229.

(VER MAPA DE SEQUÍA INTRAESTIVAL, A-SEQ, 23B)

Y siendo la mayoría del municipio la que se encuentra en los parámetros medios, dentro de los rangos 10.3229-12.2485. Y las zonas donde se encuentra la cabecera municipal y algunas muchas otras localidades en los rangos más altos. Lo cual es muy bueno, ya que no se presenta una fuerte sequía intraestival en las localidades más grandes del municipio de Huetamo, a excepción de algunas que ya se nombraron.

De las estaciones que se encuentran dentro del municipio se hace una gráfica con respecto a los meses de mayo a octubre, que es donde se presenta la precipitación, para la identificación del comportamiento de la sequía intraestival y ver cuáles son las estaciones que reportan una mayor o menor sequía.





Mapa 78 .- Mapa de Sequia Intraestival, del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transversa de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', octubre 2014.

### 5.2.3.- Heladas

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Heladas. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

#### Introducción.

La república Mexicana se ve afectada año con año por diferentes fenómenos de origen meteorológicos, los cuales llegan a impactar a la población; pero como el caso de las heladas, hacen presencia lentamente y destructiva las cuales pueden causar graves daños.

En el territorio mexicano las heladas se manifiestan principalmente en los meses de verano y causan fuertes daños en la agricultura. Existen dos grandes regiones que son afectadas por este fenómeno, la primera y la más extensa ya que se presentan con un mayor descenso de temperatura son: sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que abarcan los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas, y la segunda se concentra según el Atlas Nacionales de Riesgos de la CENAPRED en el centro del país, que abarca los estados de Michoacán, el Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo región que colinda con el Sistema Volcánico Transversal.

En México hay otras zonas que presentan bajas temperaturas en algunas pequeñas porciones de los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, en todas las regiones señaladas anteriormente se puede llegar a tener hasta 120 días con heladas.

Las consecuencias de este fenómeno pueden llegar a ser muy perturbadores, principalmente los cultivos son los más afectados, debido a que se congelan los tejidos y pueden llegar a morir completamente. Para las habitantes también puede llegar a ser muy devastador, ya que principalmente se detectan bastantes casos de resfriados que se pueden llegar hasta el deceso de las personas. Más sin embargo son más decesos por la intoxicación de carbono, producido por los calentadores inadecuados que se utilizan en las viviendas para combatir el frío.

#### Definición del tema.

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0° C, en un lapso de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas; el primero consiste en la radiación, durante la noche, desde la Tierra hacia la atmósfera que causa la pérdida de calor del suelo; el otro es la advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, proveniente de las planicies de Canadá y Estados Unidos.<sup>91</sup>

Este fenómeno se presenta particularmente en las noches de invierno debido a una fuerte pérdida radiativa.

La temperatura puede descender hasta los 2° o más. Las principales afectaciones se presentan principalmente en el sector agrícola que se ve severamente golpeado por este suceso, también aunque de menor grado se presentan afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío. Es importante señalar que la población más marginada, las que no tienen una vivienda digna son los más afectados por este fenómeno ya que no cuentan con los principales recursos económicos para hacerle frente a este suceso.

La diferencia entre helada y nevada es que en la helada no ocurre precipitación debido a que el vapor de agua contenido en el aire en lugar de que este descienda, se congela y se deposita en el piso. Mientras que en la nevada en esta si se presenta precipitación. Esta llega a ocurrir cuando el vapor de agua contenido en el aire asciende hasta alcanzar zonas que tienen temperaturas similares a los de la congelación en donde se llegan a formar conglomerados de cristales y hielo.

#### Nivel de metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Heladas.

En el municipio de Huetamo debido a su ubicación geográfica y temperaturas registradas históricamente, difícilmente puede llegar a presentarse este fenómeno, ya que las temperaturas mínimas registradas a lo largo de 35 años son del orden de los 3°C. Según los datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional.

Para que se pueda registrar una helada en el municipio, según las bases de estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2013, las temperaturas atmosféricas deben de bajar alrededor de los 0°C, parámetro que no ha registrado el municipio a lo largo de 35 años.

Según el Atlas Nacional de Riesgos de la CENAPRED ubica al municipio en una región de peligro bajo de ser golpeada por las heladas, como se muestra en la siguiente imagen. Donde menciona que el municipio de Huetamo permanece en un nivel de riesgo bajo, por la muy baja posibilidad de que se presente este tipo de fenómeno y aparte que si se llegara a presentar la asistencia médica podría cubrir la mayor parte de la población del municipio.

<sup>91</sup> CENAPRED, Diagnostico de peligros e identificación de Riesgos de Desastres de México Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. P.115 Primera edición, 2001.

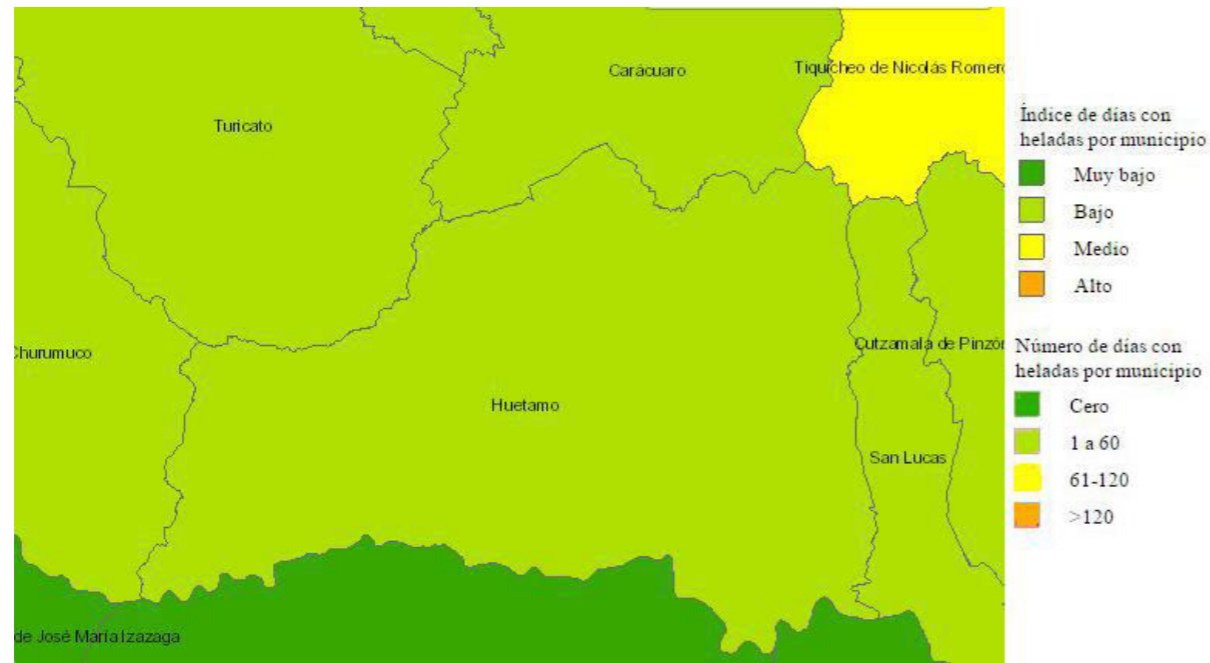


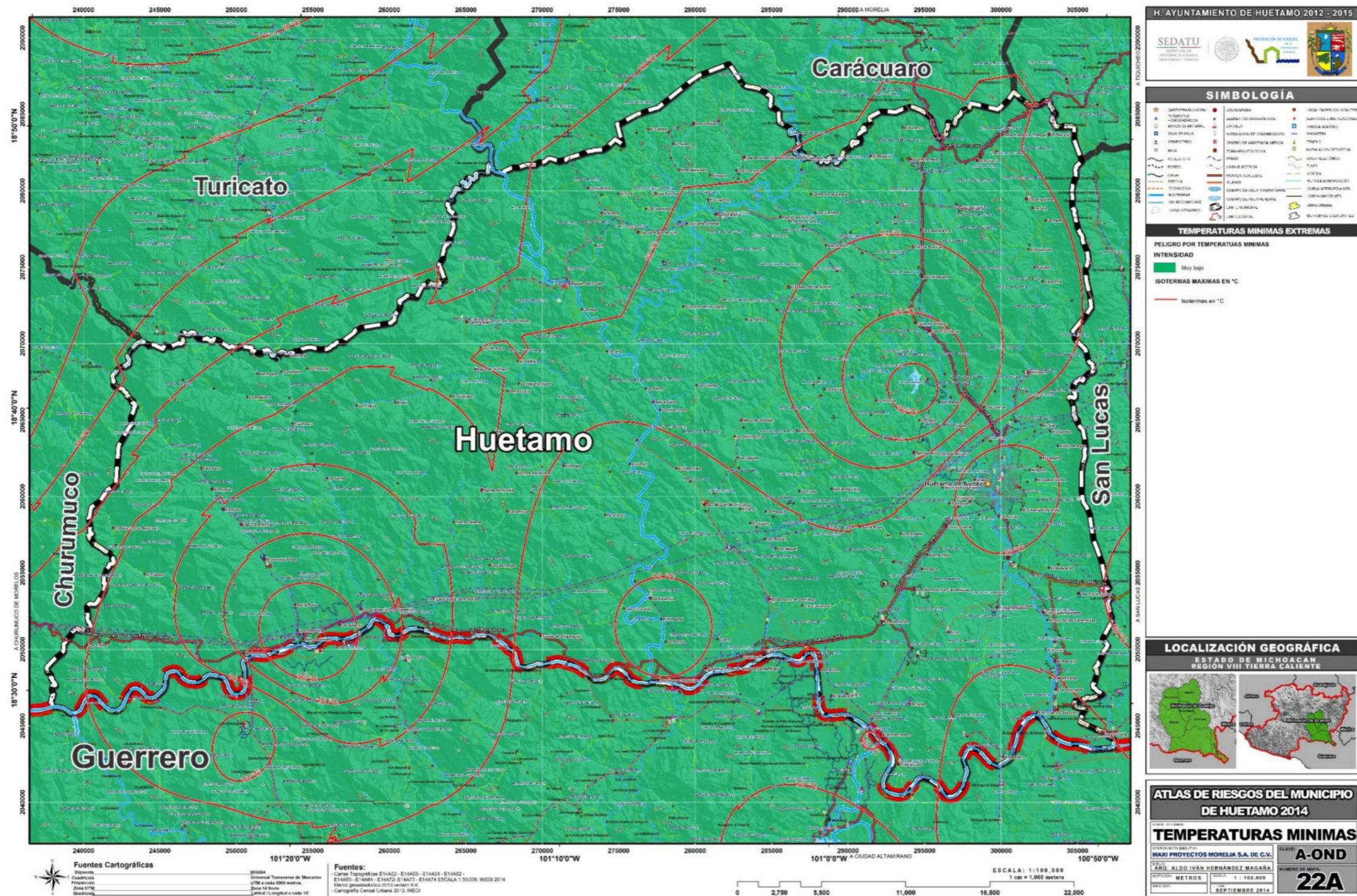
Imagen 68 Índice y días con heladas por municipio. CENAPRED. En línea, <http://goo.gl/DgiRgD>

Como ya se señaló anteriormente la temperatura mínima mensual registrada en los últimos 50 años según el Servicio Meteorológico Nacional ronda los 3°, por lo que el municipio de Huetamo no tiene problemas por heladas, por lo que este capítulo termina en este nivel metodológico. Mas sin embargo se presenta el mapa elaborado en donde se explica más a detalle que no se presenta este fenómeno en el municipio de Huetamo.

Las zonas donde desciende más la temperatura es en donde se ubica la cabecera municipal, y otra zona cercana al río balsas y el Río Chiquito en donde se encuentran las localidades de: La estancia, Las Curucatas, El Pinzanal y La Parota. Descendiendo hasta los 12°. Otras temperaturas mínimas registradas se registran desde los 14° a 16°C.

Por lo cual este fenómeno se analizará solamente a nivel metodológico 1

(VER MAPA DE TEMPERATURAS MINIMAS, A-OND, 22A)



Mapa 79.- Mapa de riesgo por Temperaturas Mínimas, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

5.2.4.-Tormentas de granizo

Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Tormentas de Granizo.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

Introducción.

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En las zonas rurales, los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas. Las zonas más afectadas de México por tormentas de granizo son el altiplano de México y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora.

Definición del tema.

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbos son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbo son arrastrados verticalmente por corrientes de aire turbulento características de las tormentas. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm, y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas informes y pesadas de hielo y nieve.

En la Tabla se citan otros reportes de afectaciones causadas por granizadas. Estos se tomaron de notas periodísticas:

Fecha	Estados	Daños	Datos Relevantes
Agosto 27, 1976.	Occidente del Distrito Federal	Hubo 12 muertos e inundaciones, 26 personas lesionadas y 300 quedaron sin hogar. Varias vecindades en Tacubaya fueron dañadas y algunas se colapsaron por las malas condiciones en que se encontraban. El mercado de Las Américas en Tacubaya sufrió el desplome de su techo. Otras estructuras en Mixcoac y Villa Obregón tuvieron la misma suerte. El Metro paró sus actividades, hubo caos vial y la corriente eléctrica se cortó en la parte occidental de la ciudad.	La tormenta duró 17 minutos y dejó una capa de granizo de 24 cm.
Mayo 28, 1987.	Parte norte del Distrito Federal, México (Gustavo A. Madero y Azcapotzalco).	Hubo 9 muertos e inundaciones; deslizamiento en El Cerro del Chiquihuite, en la Delegación Gustavo A. Madero. Hubo 12 heridos. Varios techos de viviendas, fábricas, estacionamientos y mercados fueron derribados. Se suspendió el transporte público, hubo caos vial y varios postes de teléfonos cayeron. Se colapsaron varias casas pobremente construidas.	La tormenta duró 40 minutos y dejó una capa de granizo de 60 cm en algunas partes de la ciudad
Junio 30, 1992.	Tlaxcala (Santa Cruz, Amaxac de Guerrero, Juan Camatzi, Coaxomulco, Chiautempan).	Se perdieron 30 000 hectáreas de cultivos.	Hubo tres días sucesivos con granizo
Febrero 08, 1993.	Tlaxcala (Tlaxco, Coaxumulco, Santa Cruz, Tlaxcala y Amexac de guerrero).	Un centenar de damnificados e igual número de viviendas dañadas en la colonia Emilio Sánchez.	La tormenta duró alrededor de 45 minutos.
Octubre 26, 1994.	Tamaulipas (Anahua, Nuevo Leon y Nuevo Laredo).	Dejó 3 heridos leves, además origino, derrumbes de casas de Madera.	Cayeron granizos del tamaño de 6 cm de diámetro; el fenómeno duró 45 minutos
Junio 29, 1994.	Tlaxcala.	Fueron afectadas 500 hectáreas de cultivo de maíz y trigo y cebada a causa de la granizada que cayó en al municipio de Aueyotlipan.	El granizo llegó a tener 20 cm de espesor y provocó inundaciones.
Mayo 03, 1994.	Hidalgo.	Destruyó los techos de 60 hogares en Almoloya, además afecto 788 has de cultivo en Tula, también afecto 10 has listas para sembrar; fueron afectados 500 ejidatarios	El granizo alcanzó 40 cm de espesor.
Mayo 07, 1996.	Estado de México, Hidalgo.	Causó el derrumbe del techo de dos naves industriales en el poblado de Calpulalpan, causando la inundación de varias casas, no hubo ninguna baja	La granizada duró 60 minutos.
Marzo 31, 1998.	Baja California (Tijuana).	Causó daños materiales y puso en riesgo la vida de una mujer que fue arrastrada por la corriente de un arroyo en Mesa de Otay.	La granizada afectó la parte este de la ciudad en donde dejó una capa de hasta 15 cm de espesor.
Julio 23 de 2000	Michoacán (Zamora)	En las zonas urbana y suburbana de Zamora quedaron destruidas unas 60 viviendas de lámina de cartón.	
18-abr-01	Zacatecas (Zacatecas, Guadalupe, Fresnillo)	Un muerto, dos personas heridas y daños en 100 casas fue el saldo de la granizada.	

Fecha	Estados	Daños	Datos Relevantes
Mayo 7 de 2001	Coahuila (Allende, Villa Unión)	La granizada dejó daños en cientos de casas y comercios. Un tramo de la carretera México-Piedras Negras fue cerrado a la circulación, al inundarse la cinta asfáltica. También se registraron daños considerables en tuberías de gas doméstico, agua potable y líneas conductoras de energía eléctrica.	
Agosto 13 de 2003	Estado de México (Amecameca)	Una intensa granizada que duró de 20 a 30 minutos causó daños a 97 casas, debido al peso del granizo se desplomaron algunos techos, se rompieron tejados y algunas bardas resultaron seriamente afectadas. La capa de granizo tuvo un espesor de entre 30 y 40 cm.	
Abril 23 de 2004	Veracruz (Orizaba)	La granizada destruyó el domo de la Plaza de Toros La Concordia.	
Mayo 24 de 2005	Tlaxcala (Altzayanca)	La granizada acabó con el 59% de la producción local de durazno, que oscila entre 800 y 1,000 ha.	
Agosto 31 de 2005	Hidalgo (Tulancingo, Omitlan de Juárez)	La granizada ocasionó pérdidas en 24 viviendas, cuatro de ellas con daños estructurales.	
Mayo 10 de 2006	Coahuila (Candela)	El granizo del tamaño de un limón, cayó en la localidad provocando severos daños principalmente en huertas nogaleras y cultivos de forraje.	
Junio 23 de 2006	Hidalgo (Cuautepec, Tezontepec de Aldama)	La intensa granizada que tuvo una duración de más de una hora, y que alcanzó 30 cm de altura en algunas partes y afectó más de 300 ha de cultivos de chile, calabaza y maíz.	
Junio 5 de 2008	Tabasco (Huimanguillo)	El granizo destruyó los techos de al menos 20 casas en Huimanguillo, además de tirar árboles y bardas.	
Junio 16 de 2008	Jalisco (Tlaquepaque)	Las precipitaciones registraron vientos con rachas de 69 kilómetros por hora y caída de granizo, varias viviendas se colapsaron, por lo que algunas familias lo perdieron todo. El granizo dejó al menos nueve lesionados y cobró la vida de un niño de apenas un año y medio de edad, esto luego que la barda de su vivienda se colapsará.	

Tabla 68 CENAPRED reportes de afectaciones causadas por granizadas. En línea <http://goo.gl/BV4Cjc>

**Nivel de metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas de Granizo.**

De acuerdo a la determinación de análisis de del sistema perturbador tormentas de granizo en el área de estudio no se tiene el registro de la presencia de tormentas de granizo y que además hayan causado alguna afectación al municipio. Esto se obtuvo en base de encuestas realizadas a la población y las autoridades municipales. Pero en los Atlas realizados por el Instituto de Geografía de la UNAM donde realizan un estudio afondo de todos los fenómenos climáticos que afectan a la República Mexicana, en este zonifican al país en zonas en las cuales se puede presentar cero días con granizo hasta más de 8 días, en la zona central. Por lo que el municipio de Huetamo según esta zonificación se encuentra ubicado en una región de menos de dos días, en la mayor parte de su territorio y en la zona norte que es la montañosa y que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar en esta se encuentra de 0 a 2 días como se puede apreciar en la imagen 68.



Imagen 69 Atlas Nacional de México, UNAM, Instituto de Geografía, 1990

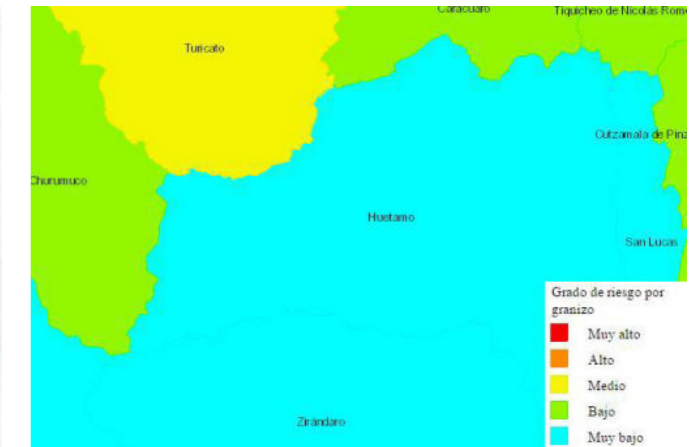


Imagen 70 Grado por Riesgo por granizo CENAPRED. En línea <http://goo.gl/DgiRgD>

De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional Estación 16051 Huetamo, la cantidad anual del nivel de granizo registrado es cero. Lo cual significa que no se tiene registro de tormentas de granizo en los últimos 50 años.

Como nos damos cuenta con toda esta información. El municipio de Huetamo no ha presentado una granizada histórica registrada. Y como lo reporta CENAPRED (ver imagen 68) el municipio de Huetamo es considerado con un nivel "Muy bajo".

Debido a que no hay evidencia de este fenómeno y conforme con los datos de CENAPRED y del Servicio Meteorológico Nacional, se entiende qué el municipio no presenta riesgo por este fenómeno, lo que esta línea de investigación termina hasta este nivel metodológico.

**5.2.5.-Tormentas de nieve**

**Metodología**

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Tormentas de Nieve.

- Introducción.
- Definición del tema.
- Nivel metodológico 1

**Definición del Tema**

Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones.

Los copos de nieve tienen diferentes formas y tamaño, ello depende de la temperatura y humedad de la atmósfera, aunque todos presentan estructuras hexagonales, debido a la manera en cómo se agrupan las moléculas de oxígeno e hidrógeno al congelarse el agua.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Introducción

Debido a la situación geográfica de nuestro país son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo más acentuado este fenómeno en regiones altas como montañas o sierras, principalmente, durante el invierno. Un caso extraordinario ocurrió en el invierno de 1967, donde aproximadamente el 50% del territorio nacional resultó afectado por una nevada, incluso en el Valle de México.

Las nevadas principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas, y rara vez se presentan en el sur. Durante la estación invernal en las sierras del estado de Chihuahua suceden en promedio más de seis nevadas al año, mientras que en algunas regiones al norte de Durango y Sonora, las nevadas tienen una frecuencia de tres veces al año.

También se han registrado nevadas que han afectado a las ciudades del centro del país, como las de Toluca, México, Puebla, Tlaxcala y San Luis Potosí. Eventualmente pueden formarse nevadas en el altiplano de México por la influencia de las corrientes frías provenientes del norte del país. Históricamente las zonas donde su ocurrencia es más frecuente son los volcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Toluca; también en las sierras de Chihuahua, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California y Nuevo León y, en menor frecuencia, en la zona del Bajío (Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco), así como en las partes altas del Valle de México, como es el Ajusco.

Las nevadas como se ha mencionado, ocurren en el norte del país y en las regiones altas, y rara vez se han presentado en el sur como se puede apreciar en la información que brinda CENAPRED (ver imagen. 70)

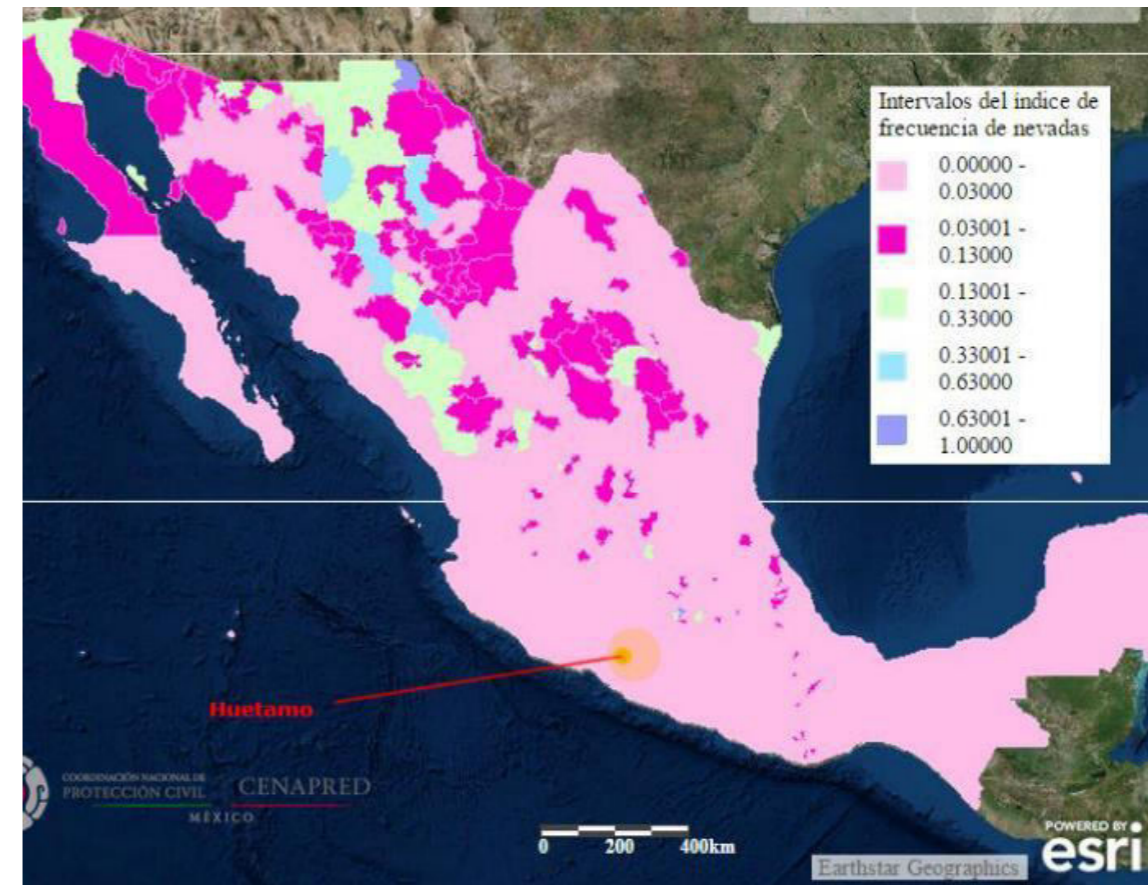


Imagen 71 Índice de frecuencia de nevadas en la República Mexicana, CENAPRED. En línea, <http://goo.gl/DgiRgD>

**Nivel de Metodología 1 Sistema Hidrometeorológico Subsistema Nevadas.**

Dadas las altas temperaturas que imperan en el Municipio, por su situación Geográfica y en base al CENAPRED, se denomina el área de estudio con una frecuencia de nevada del 0.0000. No existe la posibilidad de un fenómeno perturbador de esta naturaleza, por lo que el análisis de este fenómeno como riesgo para el municipio termina hasta el Nivel de Metodología 1.

**5.2.6.-Ciclones Tropicales.**

*Metodología*

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Ciclones Tropicales.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

*Introducción*

Los ciclones tropicales son uno de los fenómenos naturales que provocan mayores pérdidas económicas cada año, debido al incremento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo y a la degradación ambiental producida por el hombre.

Sin embargo, las lluvias que generan los ciclones poseen grandes beneficios ya que se recargan los mantos acuíferos y las presas retienen una cantidad de agua, que es utilizada en las zonas áridas y semiáridas de México, así como para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía.

Las temporadas de ciclones tropicales en la República Mexicana suelen iniciar en el mes de mayo en la zona del Océano Pacífico, y para el Océano Atlántico se registran a principios de noviembre; por lo que el mes más activo para este fenómeno es septiembre.

*Definición del Tema*

Los ciclones tropicales como se les conoce a los fenómenos tropicales los cuales se caracterizan por producir vientos fuertes, además de oleaje elevado, y una sobreelevación del mar y lluvia abundante, llegan a tener un impacto económico importante en el mundo. En la actualidad estos fenómenos son monitoreados por satélites, radares meteorológicos, aviones “caza huracanes” y un ejército de personas en tierra, aun así estos fenómenos llega a cobrar muchas vidas.

Un ciclón tropical se puede definir como una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Estos ciclones generan lluvias intensas así como vientos fuertes además de oleaje grande y mareas de tormenta.

Los ciclones se pueden clasificar de acuerdo a la presión que existe en su centro o la intensidad de sus vientos. Cuando se le conoce o depresión tropical es porque su presión ronda los 1008 a 1005 milibares (mb) o la velocidad de los vientos es menor a 63 km/h. Se le denomina tormenta tropical cuando la presión oscila entre 1004 a 985 mb o presentan una velocidad del viento de 63 y 118 km/h y un huracán su presión es menor a 984 mb o la velocidad del viento es mayor a 199 km/h.

*Nivel de Metodología 1. Sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Ciclones Tropicales.*

De acuerdo con la presión central, los ciclones se clasifican en depresión tropical (1008 a 1005 mb, velocidad del máximo viento menor a 63 km/h), tormenta tropical (1004 a 985 mb, velocidad del máximo viento entre 63 y 118 km/h) y huracán (menor a 984 mb, velocidad del

máximo viento mayor a 119 km/h). En la siguiente tabla se indica la clasificación de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial que incluye a Norteamérica, Centroamérica y el Caribe.

Clasificación de los ciclones tropicales de Saffir-Simpson:

Categoría	Presión central	Vientos	Marea	Características
	(mb)	(km/h)	(m)	
Perturbación tropical	1008.1 a 1010			Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	<62		Localmente destructivo
Tormenta tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Altamente destructivo
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250	4.0 a 5.5	Extremadamente destructivo
Huracán categoría 5	< 920	> 250	> 5.5	El más destructivo

Tabla 69 Escala Saffir-Simpson. En línea <http://goo.gl/oxaay>

En el país se han presentado ciclones devastadores como el caso Gilbert considerado como un Huracán de categoría 3 en la escala de Saffir-Simpson, en el golfo de México en 1988, el cual causo muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad que no tiene costa del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo. En la primera ciudad fue porque el río de Santa Catarina sobre paso su capacidad total, y en el segundo, el fuerte oleaje, más la elevación de la marea de la tormenta, removió las arenas de las playas de Cancún.

Otro dato histórico fue el del 1997 cuando apareció en el océano Pacífico el huracán Pauline en escala de Huracán categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, la cual provocó la muerte de cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, principalmente en el puerto de Acapulco.

Más sin embargo en el Estado de Michoacán solo se tiene registro del ciclón tropical con dimensiones devastadoras como fue el caso del huracán Madeleine de categoría IV en escala de Saffir-Simpson. Que en octubre de 1976 entró a México por Petacalco, Guerrero con vientos de 230 km/h. A su paso dejó al menos siete víctimas mortales, dos presas hidroeléctricas desbordadas, cultivos dañados y pérdidas materiales por \$200 millones de dólares.

Ya que se han presentado otros huracanes de categorías menores como lo es el caso del Huracán Manuel en el año de 2013, azotando las costas guerrerenses y causando pérdidas millonarias, considerado como categoría I en la escala de Saffir-Simpson.

En base al Grado de Riesgos por Ciclones Tropicales de CENAPRED, el municipio es considerado con un riesgo bajo. Debido a la distancia que existe entre el municipio y la costa que es aproximadamente de 80km. Como se muestra en la siguiente imagen.

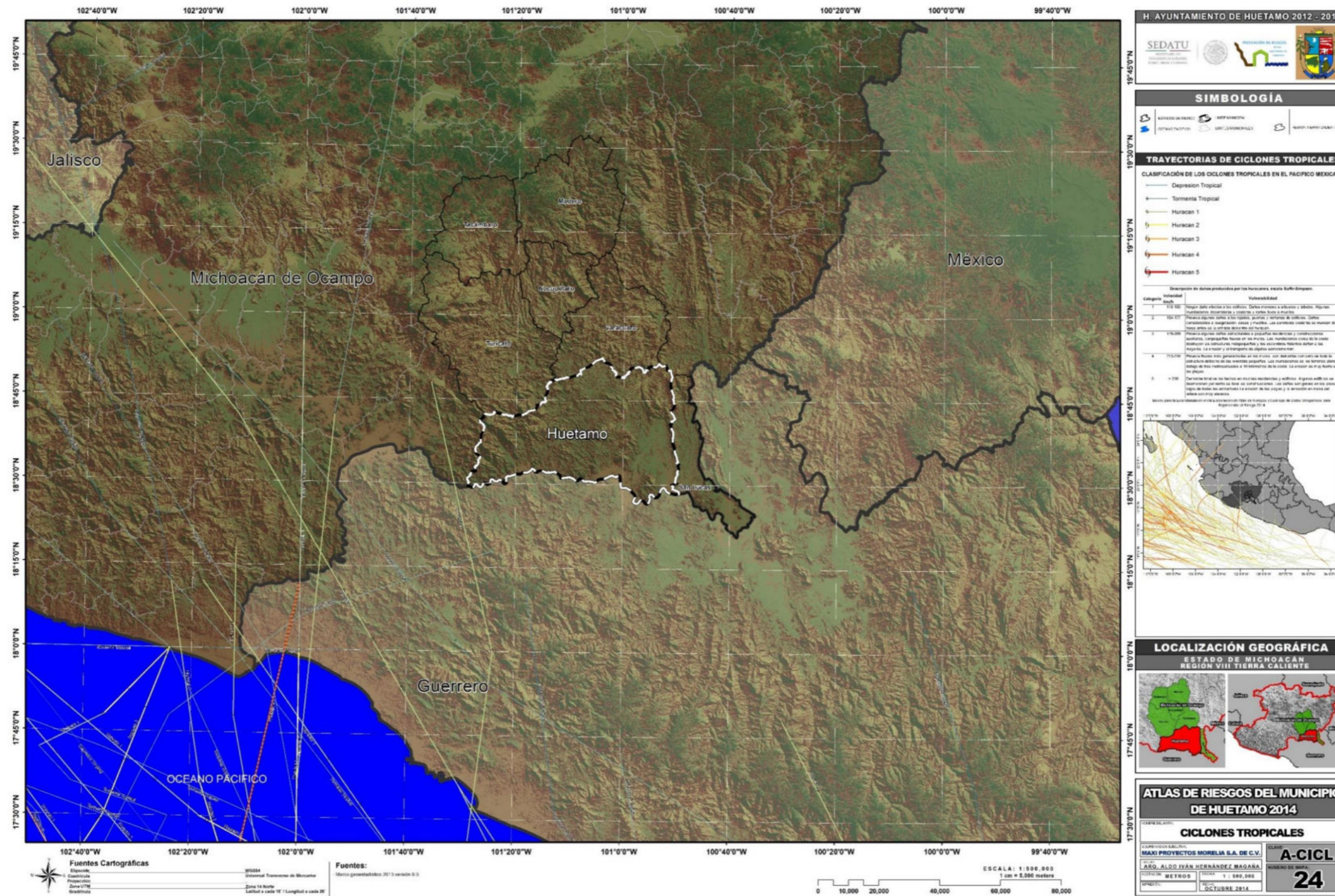


Imagen 72 Riesgo por Tormentas Tropicales de CENAPRED, en línea: <http://goo.gl/DgiRgD>

Históricamente en el océano pacífico, existe la presencia de las depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes que van desde la clasificación 1 a 5, de acuerdo a la escala saffir Simpson. Pero debido su localización geográfica que es a una distancia de 125.54 km el municipio no es considerado como un municipio costero por lo cual no presenta afectaciones ante este fenómeno.

La única afectación que se presentó cerca de los linderos municipales fue gracias a la presencia de un huracán de tipo 1, pero este fenómeno no afecto directamente al territorio municipal. Por lo cual este fenómeno solo se analizara a nivel metodológico 1

(VER MAPA DE CICLONES TROPICALES, A-CICL, 24)



Mapa 80.- Mapa de Ciclones Tropicales, escala 1:100, 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

5.2.7.-Tornados

Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Tornados.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

Introducción

En la actualidad, los registros que se han logrado recabar para conocer la frecuencia e intensidad de estos fenómenos, además de su localización geográfica, son pocos, remitiéndose exclusivamente a una recopilación de información existente entre testimonios históricos en la época de 958-1822, siglo XIX-XX, notas periodísticas 2000-2007 e información popular obtenida en trabajo de campo.

Esta distribución de tornados debe de tomarse con las reservas necesarias, ya que no hay una validación en cada uno de los eventos registrados. Como se puede observar, la presencia del fenómeno se percibe entre los meses de febrero a octubre, siendo abril, junio y agosto los meses con mayor actividad.

Definición del proyecto.

Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EUA (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.

Cuando se observa un tornado se puede distinguir una nube de color blanco o gris claro, mientras que el vórtice se encuentra suspendido de ésta; cuando el vórtice hace contacto con la tierra se presenta una nube de un color gris oscuro o negro debido al polvo y escombros que son succionados del suelo por la violencia del remolino.

Estos vórtices llamados también chimeneas o mangas, generalmente rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y al contrario en el hemisferio sur. En algunas ocasiones se presentan como un cilindro, con dimensiones que pueden ser desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo.

Algunos tornados están constituidos por un solo vórtice, mientras que otros forman un sistema de varios de ellos que se mueven en órbita alrededor del centro de la circulación más grande del tornado. Estos vórtices se pueden formar y desaparecer en segundos.

En la tabla, se presentan las diferencias que existen entre un tornado, un huracán y un remolino, con el fin de dejar claro que son fenómenos distintos. Dentro de un huracán se pueden

registrar tornados, pero no viceversa, con lo cual se marca la primera gran diferencia; un huracán tiene una mayor escala de desarrollo y un tornado es de carácter local (la rapidez con la que ocurre lo hace más peligroso). Es importante señalar que el remolino no se deriva de una tormenta severa.

	Tornado	Huracán	Remolino
Origen	Se origina sobre la superficie de la tierra o en un cuerpo de agua. Se desarrolla por una inestabilidad atmosférica.	Se forman sobre los océanos cuando la temperatura de la superficie del agua es superior a 27 °C.	Se desarrollan sobre la superficie de la tierra, cuando dos corrientes superficiales de aire chocan (derivado de las altas temperaturas lo que origina el almacenamiento de grandes cantidades de energía).
Latitud	Se forman entre 15° y 50° Norte y Sur.	Se forman por lo común entre 5° y 15° en ambos hemisferios.	Se forman sobre tierra a cualquier latitud.
Velocidad del viento(Km/h)	La velocidad del viento varía entre 60 y 420 km/h, en algunos casos excede los 500 km/h.	La velocidad del viento varía de 120 y 240 km/h y en ciertas ocasiones, sobrepasa los 250 km/h.	La velocidad del viento no excede de 20 km/h.
Diámetro	El promedio es de 250 metros, oscilando entre los 100 metros y 1 km.	Puede variar de 500 a 1,800 km.	Es muy variable, puede ser de 1 a 100 metros.
Ciclo de vida	Los tornados tienen una duración que va desde unos minutos a algunas horas en casos muy excepcionales.	Los huracanes duran desde unos pocos días a algunas semanas.	Los remolinos se manifiestan en periodos cortos de duración de segundos a minutos.
Asociados a otros fenómenos	Se producen en conexión con líneas de inestabilidad, frentes o nubes de tormentas. Los puede originar un huracán.	No están asociados a ningún frente.	No están asociados a ningún frente o nube de tormenta

Tabla 70 Diferencias entre lo que es un Tornado, Huracán y un Remolino. CENAPRED. En línea <http://goo.gl/xx8omZ>

Los tornados se pueden presentar en cualquier época del año y se originan en cualquier hora, más sin embargo en cierta temporada del año ocurren estos fenómenos con mayor frecuencia.

En el municipio no se tiene registro de ningún tornado existente y en base a los estudios realizados por el CENAPRED, declara al municipio sin riesgo por tornado. La zona más cercana la marca al noreste del municipio dentro del estado de Michoacán debajo de la zona de Pátzcuaro, con dirección al noreste. Como se muestra en la siguiente imagen.

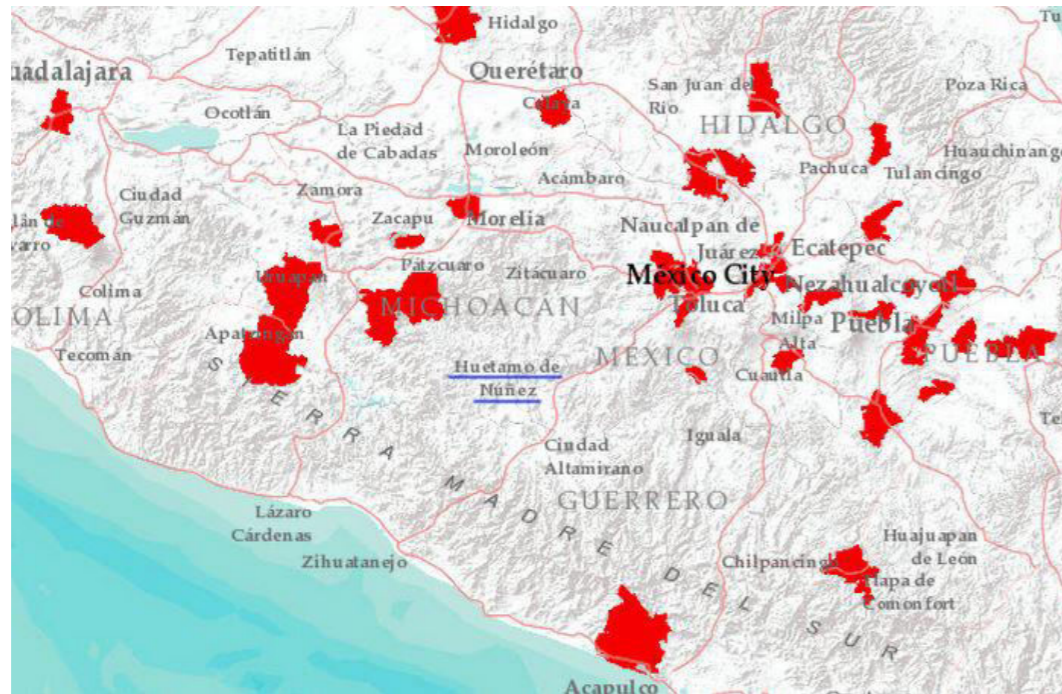


Imagen 73 Zonas consideradas como riesgo por tornados en la República Mexicana, CENAPRED. En línea, <http://goo.gl/DgiRgD>

Debido al previo estudio la zona en la que se encuentra el municipio se considera como absuelta de este riesgo meteorológico, por lo que la línea de investigación termina en este nivel 1.

### 5.2.8.- Tormentas de polvo

#### Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Tornados.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

#### Introducción

Las tormentas de polvo ocurren en muchas partes del mundo y afectan la actividad humana de varias maneras. Aunque el impacto en la visibilidad y, por tanto, en la navegación es el peligro principal de fenómeno natural, las tormentas de polvo también pueden afectar adversamente la salud de las personas y presentar un obstáculo para muchas actividades importantes, como la agricultura, aviación, movimiento terrestre y operaciones militares. Las grandes cantidades de polvo movilizadas por estas tormentas pueden también causar daños graves a aeronaves, automóviles y muchos otros tipos de equipos.

#### Definición del tema

Una tormenta de arena o también llamada tormenta de polvo, se refiere el fenómeno que se produce cuando los vientos de suficiente intensidad (40 o los 50 km. por hora), soplan arena suelta en una superficie seca, por lo que las partículas de arena son transportadas en dirección del viento, mediante suspensión, flotando o saltación.

También es producida por el desplazamiento de grandes cantidades de arena por parte de corrientes de aire por la baja precipitación de aguas lo que hace que la arena se mueva con facilidad.

Las partículas de arena comienzan a vibrar, lo que genera que se suelten del terreno permitiendo dar saltos, de esta manera se suelta más terreno, liberando más partículas finas así se repite en ciclo hasta que se forma una tormenta de arena o polvo, depende del grado de finura de las partículas.

Mientras más finas se denomina tormenta de polvo y mientras menos finas es una tormenta de arena.

Algunas características de la tormenta de polvo son:

Las condiciones para que se generen las tormentas de polvo son en regiones áridas que están cubiertas en su mayoría por arena.

Las áreas con grandes cantidades de flora no se ven afectadas por las tormentas de polvo, ya que las plantas y sus raíces ayudan a la arena a permanecer en su lugar.

Suelen llevarse la capa superior del suelo para posteriormente depositarla en otros lugares.

Las tormentas de severas o polvo pueden causar reducción de visibilidad, imposibilitando la realización de cualquier actividad humana o trabajo.

La sequía y, por supuesto, el viento contribuyen a la aparición de tormentas de polvo, que empobrecen la agricultura y la ganadería.



Imagen 74 ejemplo de una tormenta de polvo.- en línea <http://goo.gl/Aq2y11>

Nivel de Metodología 1.- sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas de polvo.

Para que se pueda presentar este tipo de fenómeno se requieren factores como lo son, fuertes vientos, sequías, poca vegetación entre otros, de los cuales el municipio de Huetamo solo presenta sequías por lo cual el riesgo por este fenómeno es muy bajo lo cual hace que la investigación de este fenómeno termine en este nivel metodológico.

5.2.9.-Tormentas eléctricas

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno en este caso Tormentas Eléctricas.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*

Introducción

Cuando se habla de desastres producidos por fenómenos hidrometeorológicos, normalmente se piensa en huracanes, inundaciones, Tornados. Estos sucesos generalmente presentan grandes pérdidas tanto humanas como materiales en un tiempo muy corto, pero sin embargo a lo largo de la historia las descargas eléctricas o rayos producen muertes, lesiones y daños materiales en el mundo pero en una forma menos espectacular y sin tanto rango de afectación como los huracanes o inundaciones si no que se presentan de manera más aislada a lo largo del año, principalmente en época de lluvias.

Definición del Tema

Las tormentas eléctricas son descargas de electricidad atmosférica que se presentan por un resplandor breve (por un rayo) y por un sonido seco llamado trueno. Estas tormentas pueden estar acompañadas de precipitación que puede presentarse en forma de chubascos, nieve, nieve granulada, hielo o granizo. Se registran de manera local y su zona de afectación solo puede ser unas decenas de kilómetros cuadrados.

El rayo es una descarga electrostática que resulta de la acumulación de cargas positivas y negativas dentro de una nube de tormenta. Cuando las cargas adquieren la fuerza suficiente, aparecen los rayos, cuya manifestación visible es el relámpago, es decir, un destello de luz que se produce dentro de las nubes o entre éstas y el suelo. La mayor cantidad de relámpagos ocurren dentro de la nube, mientras que el 20 % se presenta entre la nube y el suelo Lluvias extremas Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres<sup>92</sup>.

Las tormentas eléctricas se pueden formar por una acumulación de humedad, entre el aire caliente que tiende a subir con una fuerza y rapidez que es capaz de levantar al aire. Todas las tormentas presentan descargas eléctricas que son vistas como rayos los cuales pueden llegar a

registrarse de forma individual o en grupo que es cuando se visualizan un ramaleo de rayos que puede ser de dos o más como se puede ver en la siguiente imagen.



Imagen 75 Tormenta eléctrica en el momento de una descarga de un rayo. Fuente, <http://www.alertatierra.com/imag/Tierra/imag/Tormenta1.jpg>

Una tormenta eléctrica puede tener una duración de una hora o dos, y se generan cuando se empieza a calentar una porción de aire más que la que la rodea, o también Se pueden iniciar cuando el aire frío se introduce por la parte baja de esta. Se puede decir que la tormenta es madura cuando se registra grandes precipitaciones y rayos.

Un rayo puede llegar a alcanzar una temperatura en el aire que se aproxima a los 30,000 grados centígrados todo esto en una fracción de segundo. Cuando hay aire caliente este provoca que se expanda rápidamente un rayo, produciendo una onda de choque que llega en forma de sonido llamado trueno, el cual viaja hacia fuera y en todas direcciones desde el rayo.

Los rayos se pueden presentar de la manera siguiente:

- Nube-aire. La electricidad se desplaza desde la nube hacia una masa de aire de carga opuesta.
- Nube-nube. En este el rayo puede producirse dentro de una nube con zonas cargadas de signo contrario.
- Nube-suelo. Las cargas que se encuentran negativas en las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.

Nivel de Metodología 1.- sistema perturbador Hidrometeorológico, subsistema Tormentas Eléctricas.

En base al Sistema Meteorológico Nacional, Estación 16051 Huetamo. Hace un análisis en su base de datos en los que se encuentra registros desde el año 1951-2010. El cual señala que existe una cantidad de 4.2 días promedio anuales con existencia de Tormentas eléctricas.

<sup>92</sup> CENAPRED, fascículo Tormentas Severas, 1ra edición, 2010, Pag.14.

Los meses de abril a noviembre se han registrado tormentas eléctricas teniendo un 4.2 días anuales en promedio de 50 años. Siendo el mes de julio con 1.5 días promedio de tormentas eléctricas. Como se muestra en la siguiente gráfica.

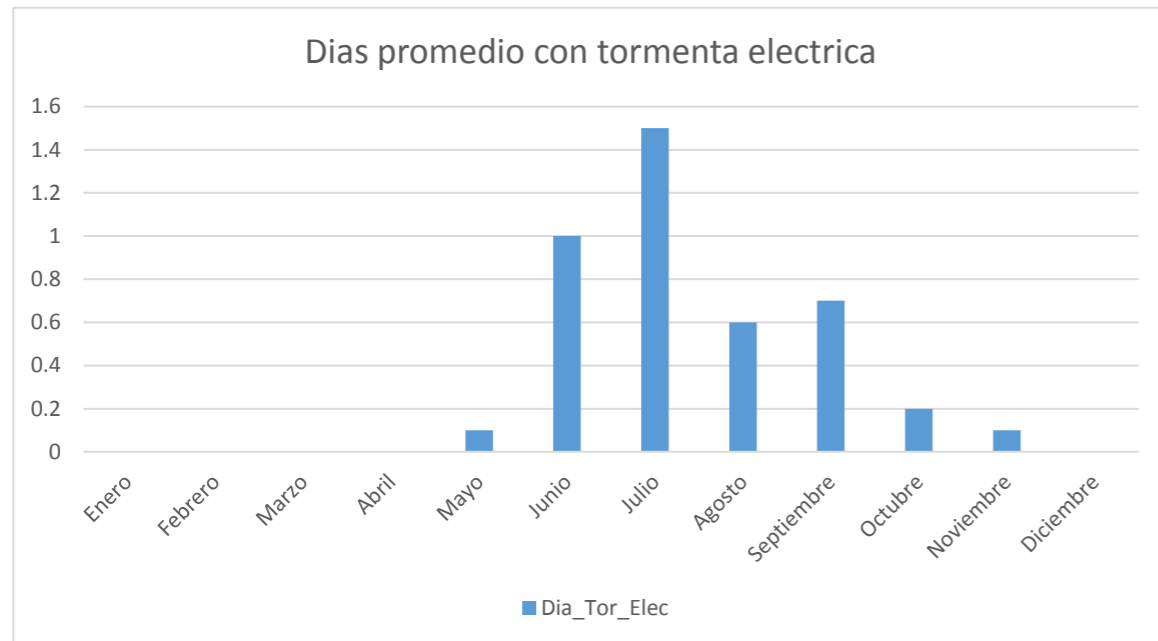


Gráfico 1 Gráfica de los días promedio con tormenta eléctrica con información del Sistema Meteorológico Nacional. Fuente, Elaboración propia con datos del SMN.

Analizando las 5 estaciones que se encuentran en el municipio nos da como resultado la siguiente tabla en la que se muestra la cantidad de días promedio anuales que se presenta este fenómeno.

CLAV_EST	ESTACION	TOR_E_MEN	TOR_E_ANUAL
16110	SAN JERONIMO (CFE)	0.8	2.5
16041	EL PEJO	0.3	0.9
16051	HUETAMO	1.5	4.2
16075	LOS PINZANES (CFE)	3.3	15.00

Tabla 71 Días promedio anuales y mensuales que se presenta el fenómeno denominado Tormentas Eléctricas. Fuente, elaboración propia en base a datos del SMN

Para calcular la intensidad del peligro por tormentas eléctricas dentro del municipio, se recurre a hacer el análisis de Isolineas, las cuales nos enmarcaran la presencia de días al año con tormentas eléctricas.

La intensidad de peligro por tormentas en todo el territorio municipal es muy bajo, debido a que en la región sureste, la cual es una de las regiones con zonas más activas ante la presencia de tormentas eléctricas presenta de 7 a 2 días al año.

Regiones del sur presentan 2 días al año, regiones del centro, noreste, noroeste y suroeste solo presentan alrededor de 1 a 2 días al año.

Por lo cual este fenómeno solo se estudiara a nivel metodológico 1.

(VER MAPA DE TORMENTAS ELECTRICAS, A-TORE, 25)



5.2.10.-Lluvias Extremas

Metodología

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia, en este caso el fenómeno que se estudia es considerado como “Lluvias Extremas”. Posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno que según las bases, este fenómeno se estudia con una metodología que llega hasta el nivel 3

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*

Introducción.

Las lluvias extremas, es considerado como uno de los fenómenos que se presentan con más continuidad en distintas zonas del país. Aunque generalmente en México las intensas lluvias se presentan al sur y sureste del país, con cantidades superiores a los 1,200mm como media anual.

El estudio de este fenómeno es fundamental, ya que sirve como detonante para la aparición de otros fenómenos como lo es una inestabilidad de laderas o de inundaciones principalmente. Y aunque para el municipio de Huetamo no existe una precipitación muy elevada, se hace el estudio no solo en el municipio si no en las zonas aledañas que afectan indirectamente al municipio.

Por todo lo anterior es de suma importancia levantar el estudio dado para medir la susceptibilidad de riesgo y/o peligro para el municipio por este fenómeno.

Definición del tema

La lluvia es un fenómeno atmosférico que se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. El origen de esta se debe a los cambios de presión o de la temperatura en la atmosfera además de la disposición de agua que exista en el medio. Por lo anterior podemos concluir que la lluvia depende de tres factores importantes: La presión, la temperatura y muy especialmente de la radiación emitida por el sol.

En la atmosfera se concentra un porcentaje de agua de vapor, pero cuando las temperaturas de esta última se elevan se tiene un límite de capacidad de vapor, si esta entra en contacto con un frente frío o se enfría su capacidad de transportar vapor de agua se minimiza para después condensarse y llover.

Las lluvias extremas o atípicas e impredecibles de acuerdo el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son todas aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica

más la desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias.<sup>93</sup>

Nivel de Metodología 1.- Sistema perturbador Geológicos, subsistema Lluvias Extremas.

Antes que nada se debe tener una relación de la cantidad, forma y tiempo, en la que se han presentado las precipitaciones a lo largo de un periodo. Por lo que con la ayuda del Servicio Meteorológico Nacional se toma un parámetro aproximado de 59 años y un total de 47 estaciones pertenecientes a las cuencas ubicadas en Michoacán y Guerrero que se interfieren con el municipio de Huetamo.

Por lo que en la siguiente tabla se muestran los valores más relevantes de las estaciones que ayudan al estudio de este fenómeno.

CLAV_EST	ENTIDAD	ALTURA (MSNM)	ESTACION	PRECI_MAX_DÍA	PRECI_MAX_MEN	PRECI_AN_UAL	DIAS_LLUV_MA_X_MEN	DIAS_LLUV_A_NUAL
16082	MICHOACAN	391.0 MSNM.	NUEVA ITALIA (CFE)	100.5	343.6	659.2	14.2	58.8
16026	MICHOACAN	672.0 MSNM.	CUATRO CAMINOS	110	378.4	689.5	14.2	63.3
16064	MICHOACAN	221.0 MSNM.	LA PASTORIA (CFE)	113	317.7	674	14.8	63.7
16147	MICHOACAN	213.0 MSNM.	ZIRITZICUARO	100.2	328.7	755.4	16.3	67.8
16074	MICHOACAN	207.0 MSNM.	LOS PANCHES (CFE)	118	42.4	370.8	14.9	66.7
16062	MICHOACAN	651.0 MSNM.	LA HUACANA	170	580.5	893	15.9	60
16047	MICHOACAN	520.0 MSNM.	EL ZAPOTE	133.5	362	626.3	14.5	61.1
16230	MICHOACAN	800.0 MSNM.	LAS CRUCES	128	384.6	817.1	15.3	66
16133	MICHOACAN	740.0 MSNM.	TURICATO	141	210	841.8	15.9	71.9
16035	MICHOACAN	205.0 MSNM.	CHURUMUCO (CFE)	110	374.5	662.4	13.6	59.4
16046	MICHOACAN	194.0 MSNM.	EL VASO INFIERNILLO (CFE)	209	422	499.2	12.9	55.9
12021	GUERRERO	310.0 MSNM.	COAHUAYUTLA	243.5	596	755.6	11	46.5
12240	GUERRERO	5.0 MSNM.	PETACALCO	378	719	1,109.50	14.5	64.10
12052	GUERRERO	60.0 MSNM.	LA UNION	394.5	722.2	919.7	14.50	62.60
12259	GUERRERO	191.0 MSNM.	COLMENEROS	229.5	508	949	14.10	58.30
12078	GUERRERO	500.0 MSNM.	SANTA ROSA	350	1,127.40	1,435.50	19.2	84.8
16110	MICHOACAN	180.0 MSNM.	SAN JERONIMO (CFE)	85	317.5	643.8	12.9	52.3
12007	GUERRERO	226.0 MSNM.	ARATICHANGUIO	110	359.5	700.5	12.6	55.2
12043	GUERRERO	655.0 MSNM.	GUAYAMEO (CFE)	86	371	865.7	17.4	74.6
12113	GUERRERO	360.0 MSNM.	GUAYAMEO	97	403	910	16.6	74.2
16041	MICHOACAN	380.0 MSNM.	EL PEJO	100	403.1	903.5	16.2	73.3

<sup>93</sup> SEDESOL, Guía metodológica para la elaboración de atlas de peligros naturales a nivel ciudad, fuente edición electrónica p. 74, disponible en [http://goo.gl/8XM3IH], septiembre 2013.

CLAV EST	ENTIDAD	ALTURA (MSNM)	ESTACION	PRECI_MAX_DÍA	PRECI_MAX_MEN	PRECI_AN_UAL	DIAS_LLUV_MA X_MEN	DIAS_LLUV_A NUAL
16051	MICHOACAN	300.0 MSNM.	HUETAMO	119.5	516	804.9	13.8	59.1
16075	MICHOACAN	199.0 MSNM.	LOS PINZANES (CFE)	113.8	359.1	827.6	16.2	74.3
12160	GUERRERO	190.0 MSNM.	E.T.A. 340 ZIRANDARO	201	446.6	851.5	13.60	60
12103	GUERRERO	200.0 MSNM.	ZIRANDARO	98	404	830.1	16.00	67.60
12147	GUERRERO	239.0 MSNM.	PRESA LA CALERA	130	621	977.2	14.50	65.30
12065	GUERRERO	420.0 MSNM.	PLACERES DEL ORO	108	591	1,063.40	17.00	74.2
12037	GUERRERO	1,796.0 MSNM.	EL MANCHON	132	741	1,324.20	19.30	86.00
12027	GUERRERO	1,110.0 MSNM.	CUNDANCITO	233	719.3	1,123.60	18.10	81.80

Tabla 72.- Elaboración propia en base al SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, NORMALES CLIMATOLÓGICAS PERIODO 1951 a 2010, en línea en [http://goo.gl/TlruXC], noviembre de 2014.

Como podemos ver en la tabla 58, la estación que se ubica en la cabecera municipal, la precipitación promedio anual es de 804.9mm, la cual es una cantidad promedio de precipitación. Sin embargo en otras estaciones se registra una precipitación de hasta 1,300mm. Lo que ya es una cantidad muy elevada.

Trabajando con estaciones cercanas al municipio y tomando el dato de la precipitación máxima diaria en el periodo de 59 años. Se hacen gráficas para revisar que tan elevadas o mínimas han sido las precipitaciones durante todo este periodo directamente en el municipio de Huetamo.

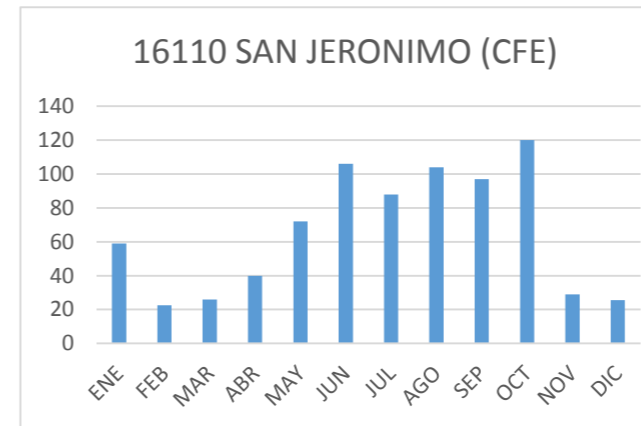
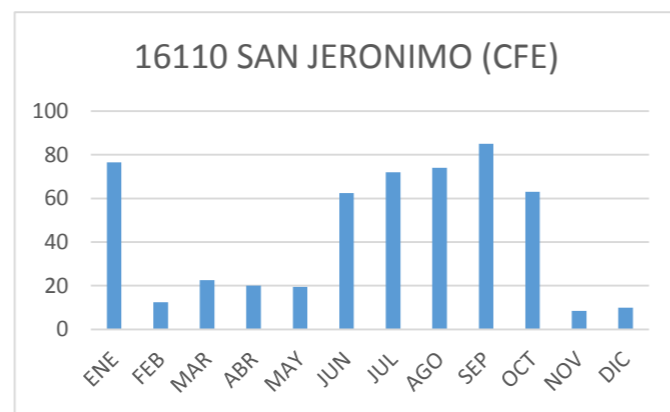
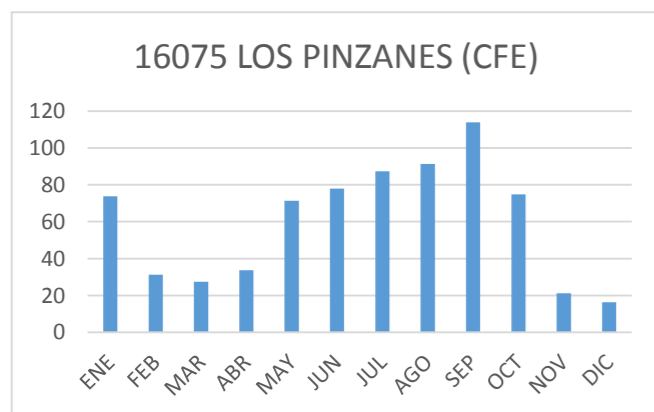
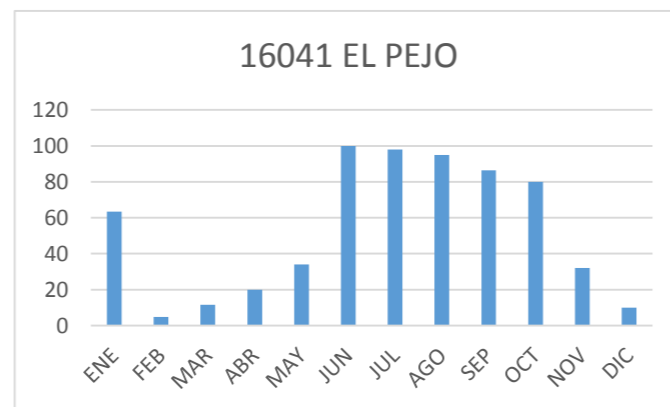
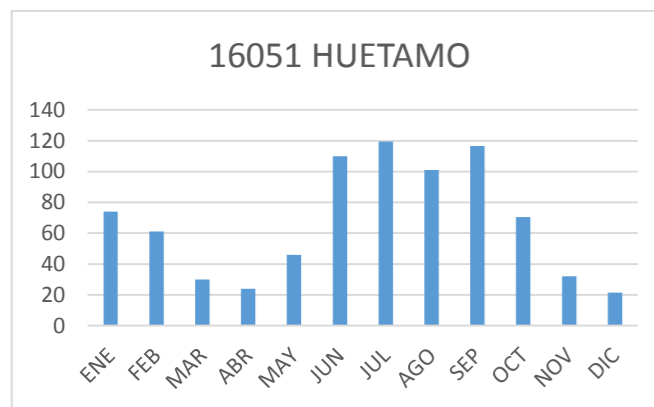


Gráfico 24 Graficas señalando la precipitación que se presenta en distintas estaciones dentro del municipio de Huetamo con respecto a la máxima diaria.

Lo que observamos en las gráficas según con la clasificación del fascículo de CENAPRED (tabla 59), nos indica que en los meses a partir de mayo – octubre y en algunos casos enero presentaron en algún día del mes una precipitación mayor a 70mm lo cual representas que se han reportado lluvias intensas en todo el municipio de Huetamo.

CLASIFICACIÓN DE LAS LLUVIAS SEGÚN SU INTENSIDAD	
CLASIFICACIÓN	INTENSIDAD
Lluvias intensas	Mayor a 70 mm
Lluvias Muy Fuertes	Entre 50 y 70 mm
Lluvias Fuertes	Entre 20 y 50 mm
Lluvias Moderadas	Entre 10 y 20 mm
Lluvias Ligeras	Entre 5 y 10 mm
Lluvias Escasas	Menor de 5 mm

Tabla 73 Clasificación de la precipitación según su intensidad. Fuente: Fascículo Cenapred.,

De acuerdo a CENAPRED, el municipio de Huetamo tiene un índice de peligro municipal de nivel medio. Como se muestra en la imagen 76.

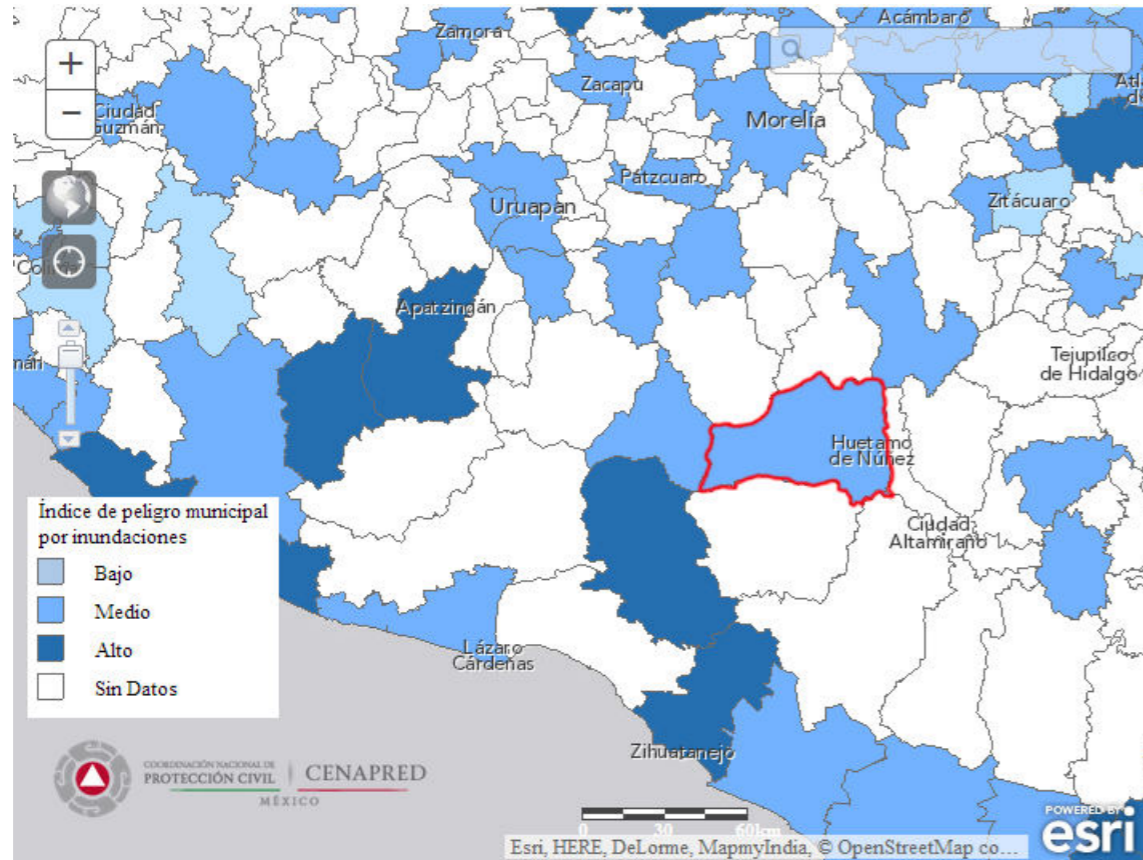


Imagen 76.- Ubicación del municipio de Huetamo a las 2 costas más cercanas; puerto de Lázaro Cárdenas (línea roja) y Zihuatanejo (línea azul); Fuente: Fuente: Imagen satelital Google Earth 2013, 29 julio de 2014.

Las precipitaciones máximas que se presentan dentro del municipio son de 500 a 350 mm al año, en donde regiones del noreste, este y sureste, del municipio presentan este nivel de precipitación.

Las localidades como cabecera municipal Huetamo de Núñez, Purechucho (El Brasil), Tziritzícuaro, Turitzio, Zicuirán, Comburindio, Capeo, Tierras Blancas, La Tringucha, entre otras. Se ubican dentro de estas regiones.

Al centro del municipio, parte sur y norte en localidades como Coenandio, El Capire, San Miguel Montecillos, Santa Elena, La Crucillera, Ojo de Agua Uno, El Camez, Las Anonas, entre otras también presentan niveles de 500 mm al año.

Localidades de las regiones suroeste, oeste y noroeste presentan niveles de 350 mm, el Pinzán, Iramuco, Las Caramicuas, Buena vista tres, Santa Rosa, San Jerónimo se localizan en estas regiones.

(VER MAPAP DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS, A.PREC, 26)



**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015**

---

**SIMBOLOGÍA**

★ CIRCUNSCRIPCIÓN	● LOCALIDAD DEL RPO	● LOCALIDADES COLONIAS
▲ MUNICIPIO	▲ ESTACIONES DE MONITOREO	■ BARRIO DE SANTA ANTONIA
■ MUNICIPIO	○ ESTACIONES DE MONITOREO	■ BARRIO DE SANTA ANTONIA
■ MUNICIPIO	■ ESTACIONES DE MONITOREO	■ BARRIO DE SANTA ANTONIA
■ MUNICIPIO	■ ESTACIONES DE MONITOREO	■ BARRIO DE SANTA ANTONIA

---

**PRECIPITACIONES MAXIMAS**

42	300	600	900	1127
100	400	700	1000	1100
200	500	800	1100	

ISOYETAS MAXIMAS EN MM  
Isoyetas en mm

---

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

---

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

PREPAREDADO POR: **MAXI PROYECTOS MORELIA S.A. DE C.V.**

ELABORADO POR: **AND. ALDO IVAN HERNÁNDEZ MAGANA**

Escala: **1:100,000**

Fecha: **26**

Mapa 82 Mapa Precipitaciones Máximas, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2013.

Indicadores de Vulnerabilidad.

CENAPRED menciona que los indicadores de riesgos para este fenómeno, son la evidencia de daños a la infraestructura, registro de inundaciones y/o erosiones en cualquier zona del municipio.

Por lo que dada la investigación de campo que se realizó en distintas localidades del municipio de Huetamo, se tiene el registro de una muy fuerte inundación en el septiembre del 2013, dejando un gran número de viviendas y personas afectadas.

Por lo que se dio a la tarea de investigar más a fondo este desastroso suceso, con ayuda del director de protección civil se llegó a la conclusión de que las inundaciones registradas fueron causa del inesperado desfogue de la presa El Caracol situada en el estado de Guerrero a 100 km aproximados del municipio de Huetamo.

Ya que todos los daños registrados se dieron en localidades ubicadas al borde de los ríos Balsas y Chiquito y el Arroyo Grande.

Considerando estos puntos, se llega a concluir que no existen evidencias de daños a la infraestructura o inundaciones por solo el fenómeno de lluvias extremas. Más sin embargo por los datos obtenidos de toda la investigación se llega al nivel 2 metodológico del estudio de este fenómeno, representando periodos de retorno y conocer realmente cual es el riesgo que se tiene para el municipio este fenómeno.

Nivel metodológico 2

Para un estudio más completo se elabora el mapa de precipitaciones máximas, en el cual se elabora a partir de las estaciones meteorológicas del servicio nacional (SMN), en un periodo de 1951 al 2010.

Posteriormente se clasifican las lluvias de acuerdo a su intensidad en 24 Hrs., y al fascículo de inundaciones del CENAPRED, en donde obtenemos los siguientes parámetros:

CLASIFICACIÓN DE LAS LLUVIAS SEGÚN SU INTENSIDAD	
CLASIFICACIÓN	INTENSIDAD
Lluvias intensas	Mayor a 70 mm
Lluvias Muy Fuertes	Entre 50 y 70 mm
Lluvias Fuertes	Entre 20 y 50 mm
Lluvias Moderadas	Entre 10 y 20 mm
Lluvias Ligeras	Entre 5 y 10 mm
Lluvias Escasas	Menor de 5 mm

Tabla 74 Clasificación de las Lluvias según su intensidad en mm por 24h. Fuente: Fascículo de Inundaciones por CENAPRED, Pág. 8. En línea (<http://goo.gl/xNEeRb>)

Dentro del Territorio municipal la precipitación que se presenta a un periodo de 2 años es de 55 mm y de 65 mm, con una clasificación de Lluvias Muy Fuertes.

Para un periodo de retorno de 05 años, tenemos lluvias con clasificaciones de Intensas, debido a que se presentan en cantidades de 75 mm y en la sureste cantidades de 85 mm.

En los periodos de 10, 50, 100 y 200 años, la clasificación de la lluvia se mantiene en parámetros de 70 a 300 mm, por lo que se clasifican como intensas.

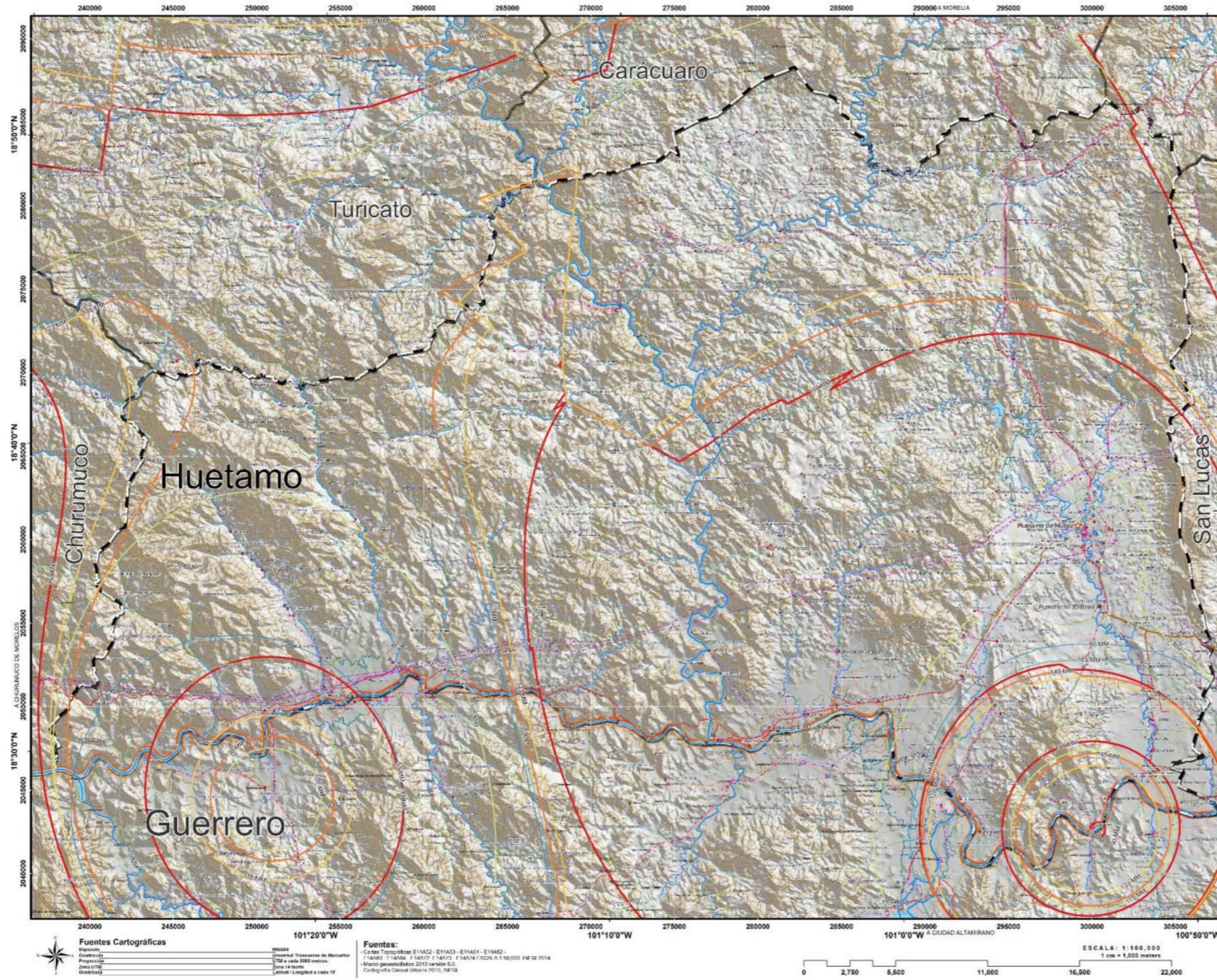
Periodo de retorno a 10 años, en zonas cercanas al suroeste se presentan cantidades de 100 mm, mientras que al oeste, noroeste y pequeñas regiones del suroeste cantidades de 105 mm. Regiones del noreste y sureste presentan cantidades de 110 mm. Por lo cual se considera que las

Con lo que respecta al periodo de 50 años, la intensidad de las lluvias se presenta en rangos de 123 mm, en todo el territorio municipal.

Periodo de 100 años, 80 mm, en regiones del este, noreste, sureste y centro del municipio. Regiones del oeste, noroeste y suroeste, tienen intensidades de 130 mm a 135 mm.

Finalmente para el periodo de 200 años, las intensidades son de 150 mm, en regiones casi todo el territorio municipal, a excepción de pequeñas áreas del suroeste que presentan 145 mm y del sureste con 140 mm a 160 mm.

(VER MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS, PERIODOS DE RETORNO, A-PREC)



**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015**

SEDATU PREVENCIÓN DE RIESGOS

**SIMBOLOGÍA**

**LLUVIAS EXTREMAS PERIODOS DE RETORNO**

PERIODOS DE RETORNO PARA LLUVIAS EXTREMAS DIARIAS EN MM:

- 02 años
- 05 años
- 10 años
- 50 años
- 100 años
- 200 años

Nota: Elaboración propia en base a estaciones meteorológicas del servicio meteorológico nacional en un periodo de 1951 - 2010. SIATL-CENAPRED-SMNI.

CLASIFICACIÓN	INTENSIDAD
Lluvia Extrema	70 mm a 300 mm
Lluvia Muy Fuerte	Entre 50 y 70 mm
Lluvia Fuerte	Entre 20 y 50 mm
Lluvia Moderada	Entre 10 y 20 mm
Lluvia Leve	Entre 5 y 10 mm
Lluvia Escasa	Menor de 5 mm

Clasificación basada de inundaciones.

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

PRECIPITACIONES MAXIMAS PERIODOS DE RETORNO

ELABORADO POR: MAXI PROYECTOS MORELIA S.A. DE C.V. RELATIVO: A-PREC

ELABORADO POR: DR. ALDO IVAN HERNÁNDEZ MAGAÑA

ESCALA: 1:100,000

PROYECTO: METROS

FECHA: DICIEMBRE 2014

**26A**

Mapa 83 Mapa de Periodos de Retorno para Lluvias Extremas, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

5.2.11.-Inundaciones

El estudio de este fenómeno se lleva a cabo con una metodología basada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2014. La metodología comienza con la definición del tema y la introducción del fenómeno que se estudia y posteriormente se exponen los niveles metodológicos de cada fenómeno, en este caso con respecto a inundaciones. Los niveles metodológicos varían según sea el riesgo y peligro del fenómeno para el municipio.

- *Introducción.*
- *Definición del tema.*
- *Nivel metodológico 1*
- *Indicadores de vulnerabilidad física y social.*
- *Nivel metodológico 2*
- *Nivel metodológico 3*

Inundaciones

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos de cualquier país debido a los beneficios sociales y económicos que se derivan de su consciente explotación; sin embargo, junto con las ventajas existen también situaciones extremas tales como las inundaciones y las sequías.

A nivel mundial las inundaciones están aumentando más rápidamente que ningún otro desastre. De acuerdo con la Cruz Roja Internacional, durante el periodo 1919-2004, han colaborado con ayuda en más eventos de inundaciones que de cualquier otro tipo, en gran medida por que el acelerado desarrollo de las comunidades modifica los ecosistemas locales, incrementando el riesgo de inundación al que están expuestas muchas poblaciones.

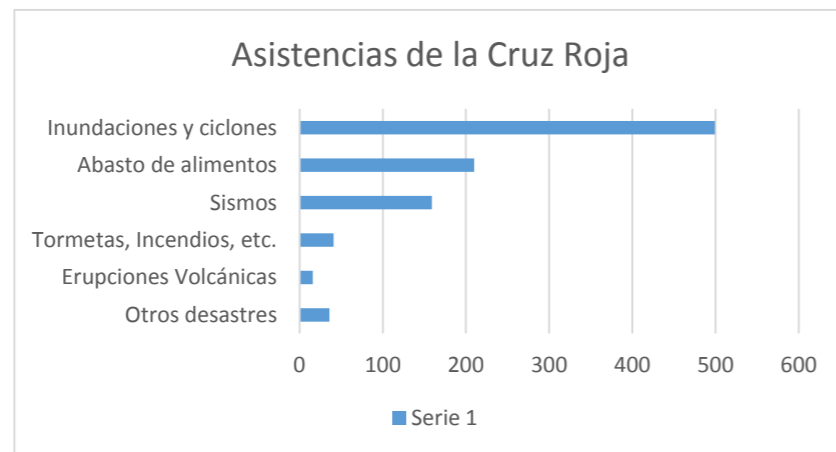


Gráfico 25 Numero de eventos en los que la Cruz Roja Internacional ha actuado, ayudando a las víctimas, de 1919 -2004. Fuente: International Federation of Redn Cross and Red Crescent Societies).

En México han ocurrido, por efecto de desastres, alrededor de 10,000 muertes, de 1980 a 1999, aproximadamente 500 cada año. Las pérdidas económicas calculadas alcanzan 9,600 millones de dólares, con un monto promedio anual cercano a los 500 millones de dólares. Por eso el total interés en el estudio de este fenómeno.

Definición del fenómeno.

Se entiende por inundación: aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Por el tipo de inundación se clasifican en:

- **Inundaciones Pluviales:** Este tipo inundaciones se producen principalmente por la ocurrencia de lluvias intensas prolongadas, como sucede durante las tormentas tropicales y el paso de huracanes, unido a dificultades locales en el drenaje provocado por diferentes causas, principalmente por la acción negligente de las personas
- **Inundación Fluvial:** Son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura en vegas y riberas. La principal causa de las inundaciones fluviales suelen ser las lluvias intensas, las cuales se producen en función de diversos factores meteorológicos.
- **Inundaciones Costeras:** Las afectaciones directas en este tipo de inundaciones son las zonas costeras, debido a las mareas de tormenta, donde la elevación del nivel medio del mar hace que este penetre tierra adentro afectando, en algunas ocasiones, zonas muy amplias. A este fenómeno se suma el del oleaje, causando daños muy importantes a la infraestructura de edificios costeros, el efecto del agua no solo es destructivo al avanzar tierra adentro, sino también en su retirada hacia el mar.
- **Inundaciones lacustres:** Se registran estas inundaciones cuando los niveles de lagos o lagunas suben más de lo normal debido a escurrimientos fluviales o lluvias, este tipo de evento se da principalmente en los meses de junio a octubre.

Nivel metodológico 1 Sistema Hidrometeorológico Subsistema Inundaciones

Con respecto a la información proporcionada por protección civil, se tiene el registro de una fuerte inundación en varias localidades pertenecientes al municipio de Huetamo en el año de 2013, debido al desfogue de la presa denominada como El Caracol. Al incrementar su desfogue habitual de 600m<sup>3</sup>/seg. a llegar hasta un total de 2,100m<sup>3</sup>/seg.

Las localidades afectadas se ubican a las orillas del Rio Balsas y el Rio Chiquito. Todas estas localidades que sufrieron daños se muestran en la siguiente tabla. En donde se señala las persas que fueron afectadas, las viviendas destruidas y afectadas parcialmente y otros datos.

No.	COMUNIDAD	No. DE PERSONAS	No. DE VIVIENDAS AFECTADAS PARCIALMENTE	No. DE VIVIENDAS DESTRUIDAS	NEGOCIOS	SERVICIOS AFECTADOS	INFRAESTRUCTURA
1	LOS HORNITOS	157	43	0	0	POZOS DE AGUA, ENERGIA ELECTRICA	CULTIVOS, CAMINOS
2	TZIRITZICUARO	150	39	15	COLEGIO DE BACHILLERES Y UN KINDER	ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE	AGUA POTABLE, CULTIVOS
3	ANGANDICO	80	4	0	0	AGUA, ENERGIA ELECTRICA	CULTIVO 70%
4	LIMON DE LOS GARCIAS	60	3	0	0	ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE	CULTIVO 2%, BIENES PERSONALES

No.	COMUNIDAD	No. DE PERSONAS	No. DE VIVIENDAS AFECTADAS PARCIALMENTE	No. DE VIVIENDAS DESTRUIDAS	NEGOCIOS	SERVICIOS AFECTADOS	INFRAESTRUCTURA
5	CHARACUARO	250	49	25 NO HABITADAS	0	AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA	CULTIVO 70%, INMUEBLES DE CASA, VIA DE ACCESO DE TERRACERIA OBSTRUIDO POR LODO
6	EL EMBARCADERO	80	0	3	0	AGUA POTABLE	CULTIVO 50% VIA DE ACCESO DE TERRACERIA OBSTRUIDO
7	SAN BARTOLO	30	0 (8)	0	0	AGUA, ENERGIA ELECTRICA, VIVERES	CULTIVO 20%
8	ARROYO SECO	111		17	0	AGUA, ENERGIA ELECTRICA	0
9	CAPEO	34	15	0	0	LUZ, POZOS, FOSAS SEPTICAS, DRENAJE	0
10	COENANDIO	113	25	17	ESCUELA	LUZ, POZOS, FOSAS SEPTICAS, DRENAJE	0
11	SANTA RITA	109	0	19	1 RESTAURANTE	AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, DRENAJE	CULTIVOS, CAMINOS
13	SANTIAGO CONGURIPO	107	25	18	BODEGA DE LA CLINICA DEL POBLADO	LUZ, POZOS DE AGUA	CULTIVO AL MARGEN DEL RIO
17	LA PAROTA	6	1	1	0	ENERGIA ELECTRICA, FOSAS SEPTICAS	VIA DE ACCESO, CULTIVO 90%
19	LA ESTANCIA	112	13	32	KINDER DAÑO PARCIAL	ENERGIA ELECTRICA, DRENAJE, FOSAS SEPTICAS, POZOS DE AGUA, NORIAS	0
20	POMOCUARO	10	3	0	0	DRENAJE, ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE	CULTIVO 100%
21	EL PINZANAL 2	9	1	0	0	FOSAS SEPTICAS, ENERGIA ELECTRICA, POZOS DE AGUA	
22	LA QUETZERIA	335		1	2 TIENDAS COMERCIALES	FOSAS SEPTICAS, ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE	BOMBAS DE POZOS DE AGUA, CULTIVOS, VIAS DE ACCESO
23	SAN JERONIMO	300	220	70	CASA EJIDAL, KINDER, CENTRO DE COMPUTO, EN UN 80% CAPILLA 50%	AGUA POTABLE, LUZ, TELEFONO, CALLES ASOLVADAS	CULTIVOS AL MARGEN DEL RIO EN SU TOTALIDAD
24	ESTIMUCHA	60	0	22	0	AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, FOSAS SEPTICAS	CULTIVOS
26	SANTA ELENA	61	36	6	0	AGUA POTABLE, ENERGIA ELECTRICA, DRENAJE	
27	TECARIO	15	0	7	0	ENERGIA ELECTRICA, POZO DE AGUA, FOSA SEPTICA	0
28	BAZTAN DEL COBRE	450	0	36	0	AGUA POTABLE, FOSAS SEPTICAS	CULTIVO 40%, PUENTE VEHICULAR CON DAÑADOS
29	QUETZERIO	20	0	3	0	AGUA POTABLE	PUENTE VEHICULAR DE
30	LAS PIEDRAS	90	0	18		LUZ, FOSAS SEPTICAS, POZO DE AGUA	0
31	PATACEO	4	2	1	0	ENERGIA ELECTRICA, FOSAS SEPTICAS, POZOS DE AGUA	CULTIVO 100%
32	EL CACAHUANANCHE	5	1	0	0	FOSAS SEPTICAS, POZOS DE AGUA, ENERGIA ELECTRICA	

No.	COMUNIDAD	No. DE PERSONAS	No. DE VIVIENDAS AFECTADAS PARCIALMENTE	No. DE VIVIENDAS DESTRUIDAS	NEGOCIOS	SERVICIOS AFECTADOS	INFRAESTRUCTURA
	ZINGANGUIO	6	0	0	0	FOSAS SEPTICAS, POZOS DE AGUA, ENERGIA ELECTRICA	
	<b>TOTAL</b>	<b>2764</b>	<b>471</b>	<b>311</b>	<b>10</b>		

Tabla 75 Listado de localidades que fueron afectadas en el 2010 por inundaciones. Fuente: Elaboración propia en base a datos del municipio elaborados por Protección Civil.

En base a esta investigación se realiza una imagen en la que se ubiquen todas las localidades afectadas, que se muestra en la siguiente (ver imagen 76). Donde se ubican a orillas del Rio balsas, Rio Chiquito y Arroyo Grande.

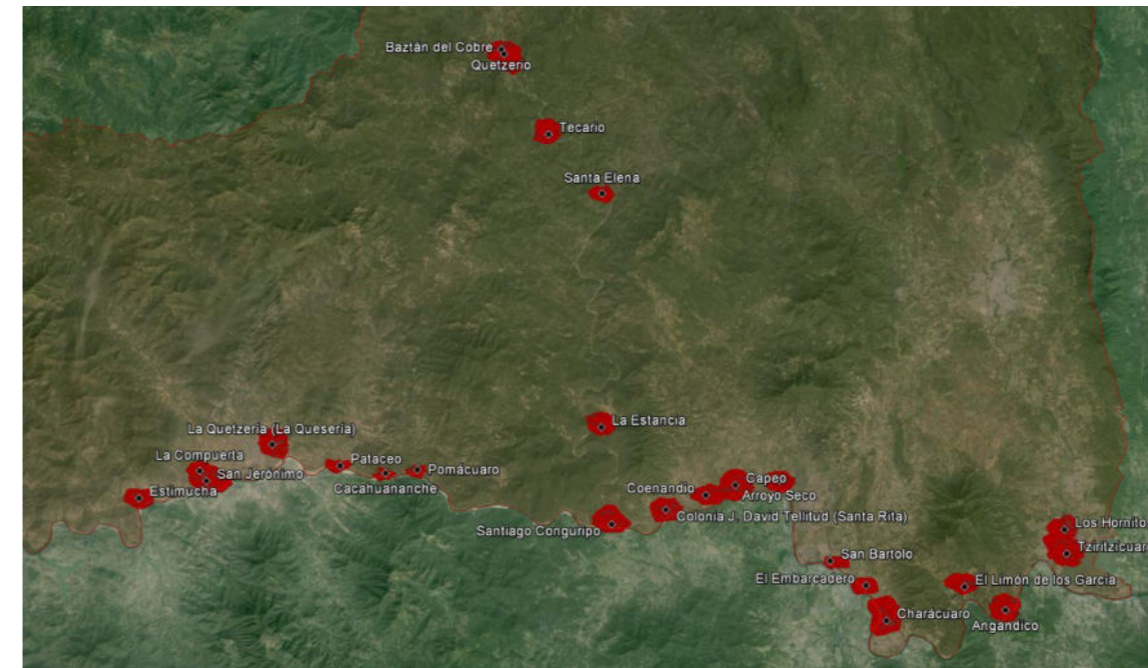


Imagen 77 Ubicación de las localidades afectadas por las inundaciones en el 2010. Fuente: Elaboración propia en base a datos de Protección Civil e imagen de google Earth.

Las localidades afectadas son las que se ubican a orillas del Rio Chiquito y el Rio Balsas, siendo este último el de mayor desastre al tener un caudal más grande. Según los datos recabados y las entrevistas levantadas en la localidad, se presenta que todas estas localidades fueron afectadas principalmente por el desfogue de la presa El Caracol, ubicada en el estado de Guerrero aproximadamente a 100 km lineales de la presa al municipio.

Durante esta temporada quedaron más de 300 viviendas totalmente destruidas y otras 400 afectadas parcialmente. Debido al tipo de construcción y a la fuerte inundación sobrepasando los niveles llegando a cubrir las casas en su totalidad.

Otro de los factores para que las viviendas fueran tan afectadas es el que, en la mayoría de las construcciones se emplea el adobe como material constructivo, y al presentarse esta inundación el agua ocasiono que el adobe no resistiera y por eso se desprendieron tantas casas como se muestra en las siguientes imágenes.



Imagen 78 imagen vista de la localidad de Cháracuaro perteneciente al municipio de Huetamo, localizada al sur de la cabecera municipal. Fuente: en línea <http://goo.gl/MjFIJh>



Imagen 79 Localidad de Santiago Conguripo, una de las localidades más afectadas, Fuente En línea: <http://goo.gl/OXI4DC>



Imagen 80 Localidad de San Jerónimo, otra de las principales localidades que presentaron grandes destrozos, Fuente: En línea, <http://goo.gl/JKmDcW>



Imagen 81 Labores de limpieza después del desastre en la localidad de San Jerónimo. Fuente en línea: <http://goo.gl/MSWVvA>



Imagen 82 Imagen de la localidad de los Hornitos, un lugar desolador después de la catástrofe. Fuente: <http://goo.gl/3KuANx>



Imagen 83 Vista de la localidad de San Jerónimo totalmente inundada. Fuente: <http://goo.gl/3KuANx>

Según los datos del CENAPRED, a nivel nacional el municipio de Huetamo se encuentra en un nivel medio de riesgo por inundaciones pluviales. Como lo muestra la imagen 80. Y dados los registros de investigación que se ha recolectado en base a encuestas y visitas de campo, da el resultado que las zonas más afectadas por este fenómeno son todas las localidades que se encuentran a orillas del río Balsas y el Río Chiquito.

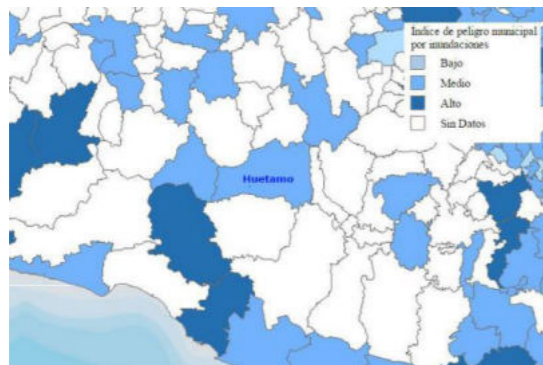


Imagen 84 Índice de peligro municipal por inundaciones en el municipio de Huetamo, CENAPRED. En línea, <http://goo.gl/DgiRgD>



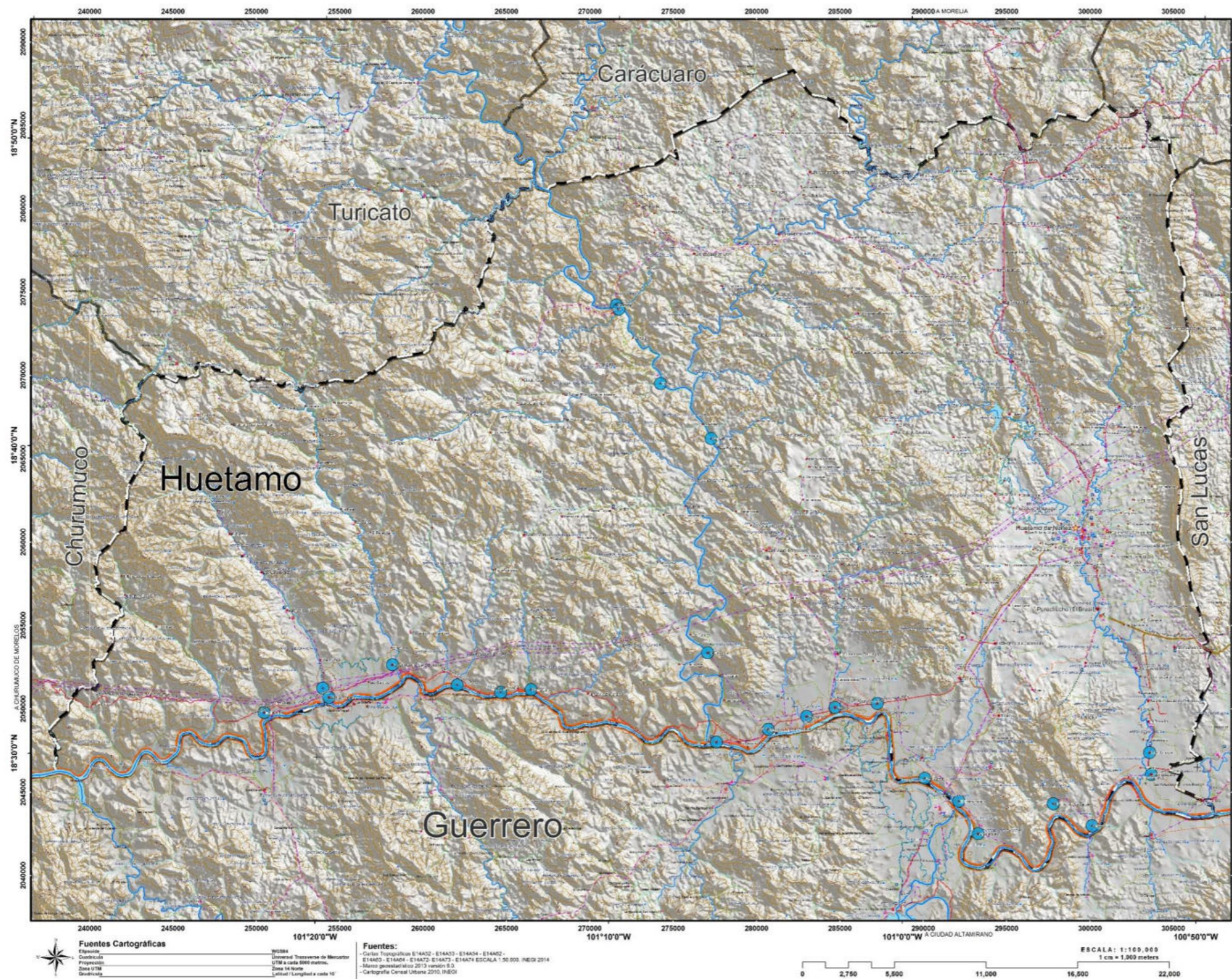
Imagen 85 Estaciones Climáticas que interfieren con el municipio. Fuente: Sobre posición de información con datos del Servicio Meteorológico Nacional e imagen de Google Earth

Las localidades que se ubican cerca de los causes del Balsas, Río Chiquito y Arroyo Grande son las más afectadas, tal y como se puede apreciar en la tabla 73

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	VIVIENDAS AFECTADAS	PERSONAS AFECTADAS	VIVIENDAS DESTRUIDAS
ESTIMUHCA	60		22
SAN JERONIMO	300	220	70
LA QUETZERIA (LA QUESERIA)	335		1
PATACEO	4	2	1
CACAHUANANCHE	5	1	
POMOCUARO	10	3	
LA ESTANCIA	112	13	32
SANTIAGO CONGURIPO	107	25	18
COLONIA J. DAVID TELLIUT (SANTA RITA)	109		19
COENANDIO	113	25	17
CAPEO	34	15	0
ARROYO SECO	111		17
EL EMBARCADERO	80		3
CHARACUARO	250	49	25
EL LIMON DE LOS GARCIA	60	3	0
ANGANDICO	80	4	0
TZIRITZICUARO	150	39	15
LOS HORNITOS	157	43	0
SANTA ELENA	61	36	6
TECARIO	15		7
BATZAN DEL COBRE	450		36

Tabla 76.- Elaboración Propia en base a información del H. Ayuntamiento 2012-2015

(VER MAPA DE INUNDACIONES HISTORICAS, A-INUN 27)



**H. AYUNTAMIENTO DE HUETAMO 2012 - 2015**

SEDATU

**SIMBOLOGÍA**

**INUNDACIONES HISTÓRICAS DEL AÑO 2013**

Zona de inundaciones en el año de 2013

Nota: Elaboración propia en base a información proporcionada por H. Ayuntamiento de Huetamo 2012 - 2015

Nombre localidad	Viviendas afectadas	Personas afectadas	Viviendas destruidas
Estimucha	80	+	22
La Compueta	+	+	+
San Jerónimo	300	220	70
La Quezveja (La Quevera)	335	+	1
Panajuelo	4	2	1
Cacahuamánche	5	1	+
Pomacuan	10	3	+
La Estancia	112	13	32
Santiago Conguipo	107	25	18
Colonia J. Doris Teitun (Santa Rita)	109	+	19
Covacoato	113	25	17
Capas	34	15	0
Amayo Saco	111	+	17
San Bartolo	+	+	+
El Embarcadero	80	+	3
Chapacoato	250	48	25
El Limón de los Galesa	80	3	0
Alpandico	80	4	0
Torizcuaro	150	38	15
Los Hornos	157	43	0
Santa Elena	81	38	8
Tecaco	15	+	7
Quezaco	+	+	+
Barrios del Cobán	400	+	36

Información proporcionada por H. Ayuntamiento 2012 - 2015  
\* Sin registro

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

ESTADO DE MICHOACÁN  
REGIÓN VIII TIERRA CALIENTE

**ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUETAMO 2014**

**INUNDACIONES HISTÓRICAS**

MAJAN PROYECTOS MORELIA S.A. DE C.V.

ARQ. ALDO IVÁN HERNÁNDEZ MAGAÑA

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

EDICIÓN: DICIEMBRE 2014

NUMERO DE MAPA: **27**

Mapa 84 Mapa de Inundaciones Históricas, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Para la revisión de precipitación máxima registrada, se estudian las estaciones que se encuentran dentro del municipio y algunas cercanas al territorio municipal, las estaciones que se estudian son las siguientes: pertenecientes al municipio de Huetamo se encuentran la estación 16101, 16075, 16041 y la 16051. Y pertenecientes al estado de Guerrero se estudian la estación 12160, y la 16059.

ESTACION	ESTADO	LOC	LATITUD	LONGITUD	ALTURA	PRECP_MAX_MEN	PREP_MAX_DIA	DIAS_LLUVIA
12160	GUERRERO	ZIRANDARO	18°28'30" N.	100°58'35" W.	190.0 MSNM.	MAY- 44.6	JUL-201.0	JUL-13.6
16051	MICHOACAN DE OCAMPO	HUETAMO	18°37'37" N.	100°53'50" W.	300.0 MSNM.	JUN-516.0	SEP-116.5	JUL-13.8
16041	MICHOACAN DE OCAMPO	EL PEJO	18°41'00" N.	100°57'00" W.	380.0 MSNM.	JUN-403.1	JUN-100.0	JUL-16.2
16075	MICHOACAN DE OCAMPO	LOS PINZANES (CFE)	18°32'36" N.	101°06'14" W.	199.0 MSNM.	JUL-359.1	AGO- 91.4	AGO-16.2
16110	MICHOACAN DE OCAMPO	SAN JERONIMO (CFE)	18°31'51" N.	101°19'35" W.	180.0 MSNM.	AGO-317.5	SEP-85.0	JUL-12.9
16059	MICHOACAN DE OCAMPO	LA CAIMANERA (CFE)	18°27'52" N.	100°53'27" W.	234.0 MSNM.	AGO- 435.2	JUN-106.0	JUL-16.6

Tabla 77 Registro de las estaciones en cuanto a precipitación. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Los lugares en los que se registra una mayor precipitación, ya sea por cantidad de días lloviendo, máxima precipitación mensual o diaria, las estaciones que registran estos valores más elevados son la 16059, 16051 y la 12160. Ubicándose lado sur y oeste del municipio.

Por lo cual se realiza el estudio de cada una de estas corrientes con respecto a las precipitaciones y caudal máximo con periodos de retorno a 2, 5, 10, 20, 50, 100 y 200 años.

El primer caso de estudio es El Rio Balsas fue el principal que causo varias inundaciones dentro del municipio de Huetamo. Y con forme a lo anterior se estudia de igual modo, solo que en dos partes. Como se presenta en siguiente en las tablas 64-65.

Propiedad	Valor							
Elevación máxima	1179							
Elevación media	669							
Elevación mínima	160							
Longitud	81557							
Pendiente Media	1.25%							
Tiempo de Concentración	633.82							
Área Drenada	1211.71							
PERIODO DE RETORNO (Años)	2	5	10	20	50	100	200	
DURACIÓN (Horas)	1	24	1	1	1	1	1	1
Lluvia Máxima (mm)	43.13	62.62	56.69	65.62	74.46	84.49	93.05	102.89
Coefficiente de Escurrimiento	20%							
Intensidad de Lluvia (mm/h)	4.07	5.96	5.39	6.15	7	7.95	8.8	9.75
Caudal pico (m³/s)	273.98	401.2	362.83	414	471.2	535.2	592.39	656.34

Tabla 78 Tabla de datos con respecto al escurrimiento del Rio Balsas primer tramo. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Antares" de INEGI.

Propiedad	Valor							
Elevación máxima	1221							
Elevación media	710							
Elevación mínima	200							
Longitud	104897							
Pendiente Media	97.33%							
Tiempo de Concentración	845.87							
Área Drenada	1063.9							
PERIODO DE RETORNO (Años)	2	5	10	20	50	100	200	
DURACIÓN (Horas)	1	24	1	1	1	1	1	1
Lluvia Máxima (mm)	43.54	64.86	56.74	65.62	74.46	84.82	93	103.5
Coefficiente de Escurrimiento	20%							
Intensidad de Lluvia (mm/h)	3.05	4.61	4.04	4.61	5.24	5.95	6.59	7.3
Caudal pico (m³/s)	180.3	272.5	238.8	272.5	309.7	351.7	390	431.5

Tabla 79 Tabla de datos con respecto al escurrimiento del Rio Balsas segundo tramo. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Antares" de INEGI.

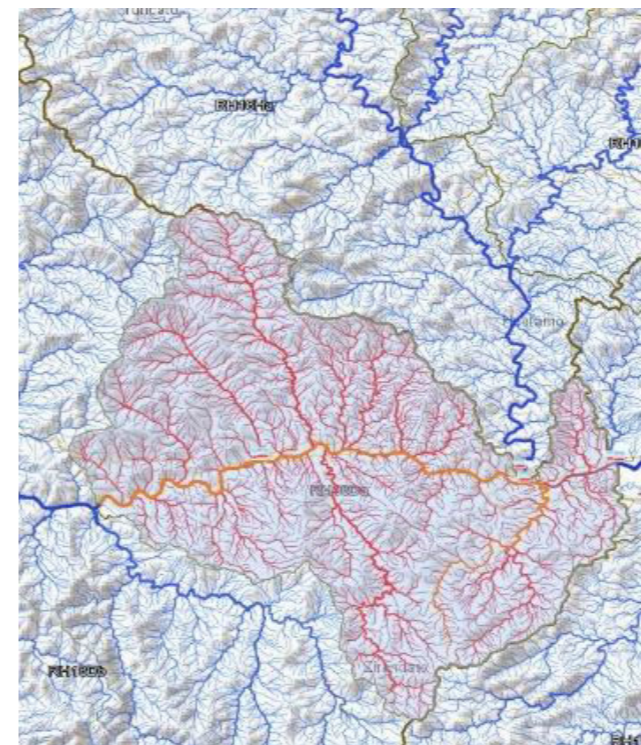


Imagen 86.- Imagen del escurrimiento denominado como Rio Balsas primer tramo, Fuente: Imagen obtenida de Antares de INEGI.

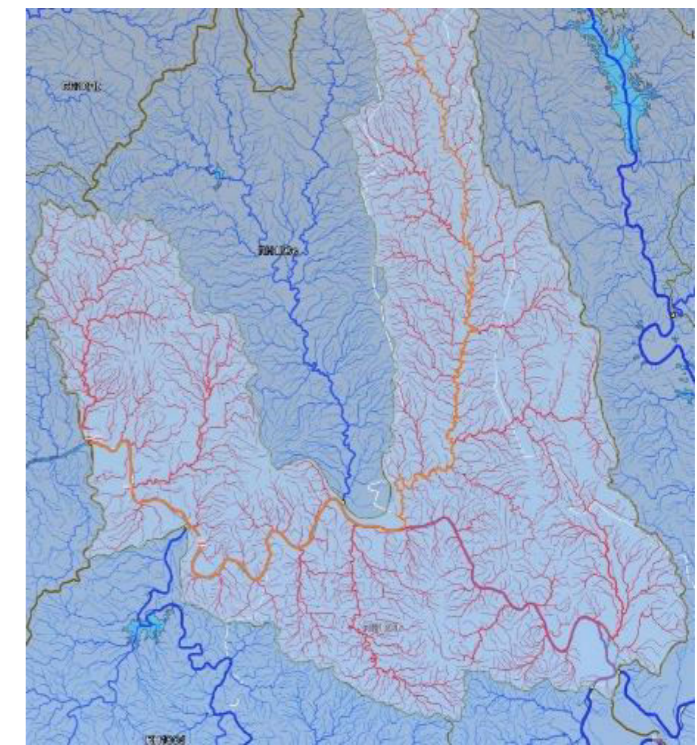


Imagen 87.- Imagen del escurrimiento estudiado, denominado como Rio Balsas, Fuente: Imagen obtenida de Antares de INEGI.

Otro caso de estudio de suma importancia es la corriente que se presenta en el Rio Chiquito, la cual dejó afectadas las localidades de: Batzan del Cobre, Quetzerio, Tecario, Santa Elena y La Estancia. En un total un aproximado de 80 viviendas destruidas.

Este escurrimiento presenta una intensidad de lluvia a un periodo de retorno de 2 años de 2.41mm/h lo que en base a la escala de intensidades se considera como lluvias moderadas, y con respecto a un periodo de retorno a 200 años se presenta una precipitación máxima de 5.79mm/h la que apenas se considera como una precipitación moderada. Indicando que es muy poca la precipitación que se presenta en este escurrimiento. (Ver tabla 76)

Propiedad	Valor						
Elevación máxima	2738						
Elevación media	1459						
Elevación mínima	180						
Longitud	173663						
Pendiente Media	1.47%						
Tiempo de Concentración	1067.12						
Área Drenada	1757.88						
PERIODO DE RETORNO (Años)	2	5	10	20	50	100	200
DURACIÓN (Horas)	1	24	1	1	1	1	1
Lluvia Máxima (mm)	42.99	61.88	56.07	64.61	73.15	84.42	92.8
Coefficiente de Escurrimiento	20%						
Intensidad de Lluvia (mm/h)	2.41	3.48	3.14	3.65	4.1	4.72	5.22
Caudal pico (m³/s)	369.24	533.2	481.1	559.2	628.2	723.2	799.8

Tabla 80 Tabla de datos con respecto al escurrimiento del Rio Balsas. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Antares" de INEGI.

El escurrimiento Arroyo Grande presenta una intensidad de lluvia a un periodo de retorno de 2 años de 5.88mm/h lo que en base a la escala de intensidades se considera como lluvias moderadas, y con respecto a un periodo de retorno a 200 años se presenta una precipitación máxima de 31.77mm/h la que apenas se considera como una precipitación muy fuerte. Indicando que es muy poca la precipitación que se presenta en este escurrimiento. (Ver tabla 78)

Propiedad	Valor						
Elevación máxima	916						
Elevación media	568						
Elevación mínima	220						
Longitud	53072						
Pendiente Media	1.31%						
Tiempo de Concentración	448.77						
Área Drenada	414.25						
PERIODO DE RETORNO (Años)	2	5	10	20	50	100	200
DURACIÓN (Horas)	1	24	1	1	1	1	1
Lluvia Máxima (mm)	43.54	64.86	56.74	65.52	74.2	84.82	93
Coefficiente de Escurrimiento	20%						
Intensidad de Lluvia (mm/h)	5.88	8.55	7.62	8.82	9.89	11.36	12.43
Caudal pico (m³/s)	135.32	196.76	175.4	203	228	261.4	316.9

Tabla 81 tabla de datos con respecto al escurrimiento del Rio Chiquito. Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de "Antares" de INEGI.

A continuación se elabora una tabla en la que se clasifica la intensidad de lluvia con respecto a la escala de intensidades en base a cada escurrimiento antes señalado

Escurrimiento	Periodos de retorno							
	2	5	10	20	50	100	200	
Rio Balsas Primer tramo	4.07	5.96	5.39	6.15	7	7.95	8.8	9.75
Rio Balsas Segundo Tramo	3.05	4.61	4.04	4.61	5.24	5.95	6.59	7.3
Arroyo Grande	5.88	8.55	7.62	8.82	9.89	11.36	12.43	31.77
Rio Chiquito	2.41	3.48	3.14	3.65	4.1	4.72	5.22	5.79

Debiles	<2mm/h
Moderadas	>2mm/h a 15mm/h
Fuertes	>15mm/h a 30mm/h
Muy Fuertes	>30mm/h a 60mm/h

Tabla 82.- Intensidades por escurrimiento con respecto a periodos de retorno. Fuente Elaboración propia en base a estudio de escurrimientos por medio de Antares de INEGI.

Como se observa en la tabla 78. La intensidad de las lluvias que presentan estos escurrimientos son consideradas como moderadas a excepción de en el Arroyo Grande, en el cual a un periodo de retorno de 200 años existe una intensidad Muy Fuerte.

Ahora con toda esta información obtenida, se elaboran los mapas de Peligro por Inundación en los periodos de retorno que ya se señalaron. Conociendo así cuales son las zonas que cuentan con un peligro por inundaciones.

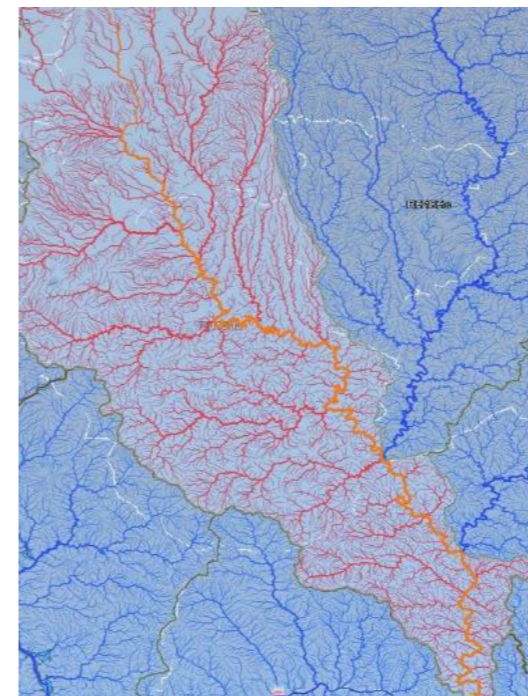


Imagen 88.- Imagen del escurrimiento estudiado, denominado como Rio Chiquito, Fuente: Imagen obtenida de Antares de INEGI

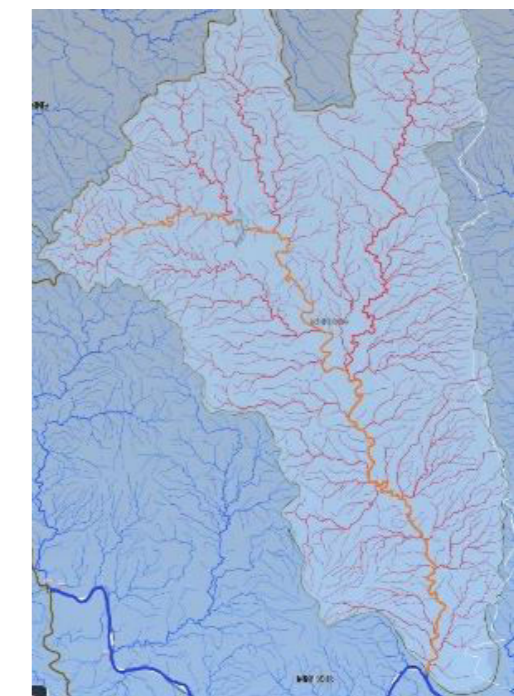


Imagen 89.- Imagen del escurrimiento estudiado, denominado como Arroyo Grande, Fuente: Imagen obtenida de Antares de INEGI.

Nivel de metodología 2

Con el fin de realizar un análisis adecuado en zonas vulnerables a inundaciones, se realiza un estudio para cada zona donde se localice un Río o un Arroyo, para definir los peligros por inundaciones a partir de las velocidades de inundación (m/s) y el tirante (profundidad en m).

En la cabecera municipal de Huetamo de Nuñez, se localizan cuerpos de agua como el Río Uruapa, Arroyo los Llanos, Limones, Moras y Seco.

Estos últimos pertenecen a la subcuenca hidrográfica RH18Cc R. Huetamo, y dentro de la mancha urbana de Huetamo de Nuñez se localizan y analizan de la siguiente manera:

Río Uruapa, el cual se hace presente en zonas habitables desde el oeste suroeste, oeste, sur y sur sureste; sus velocidades de flujo a un periodo de retorno de 200 años tienen niveles de peligro bajos principalmente en las orillas del río, mientras que al centro presenta niveles de medios a altos.

Su peligro por tirante a un periodo de retorno de 200 años se presenta aniveles de peligro bajos en las orillas y al centro de la corriente con niveles de peligro medios, y en algunas zonas más profundas.

Arroyo los Llanos, se presenta en la mancha urbana proveniente de aguas arriba del norte noroeste y se une al arroyo los limones en el centro de Huetamo de Nuñez, a un periodo de 200 años el peligro que registra por tirante en las orillas es de niveles bajos en las orillas y al centro con niveles de medios.

Su velocidad máxima a 200 años, presenta niveles de peligro en niveles bajos, mientras que al centro del arroyo el peligro más alto que se presenta es a nivel medio y en tramos pequeños llegando a peligros altos y muy altos.

Arroyo los Limones, entra a la mancha urbana con aguas arribas desde el noreste y norte noreste, para culminar en una pequeña zona del centro de la mancha urbana, en el flujo de ese los niveles de peligro a 200 años en velocidades máximas se presentan a niveles de muy bajos a bajos y en pequeñas zonas con mayor profundidad al centro del arroyo presenta niveles altos y muy altos.

Su tirante máximo a un promedio de 200 años presenta niveles de peligro bajo con bajos en las orillas y al centro de la corriente con niveles de peligro medios.

El arroyo las Moras y seco, previenen de las regiones del este, en donde las velocidades máximas a un periodo de 200 años de muy bajos a bajos y en pequeñas zonas con mayor profundidad al centro del arroyo presentan niveles altos y muy altos.

Estos convergen en uno solo en regiones del este sureste, en donde los niveles en las orillas se presentan en niveles medios en las orillas del cauce y al centro de este en zonas más profundas se presenta a niveles altos y muy altos.

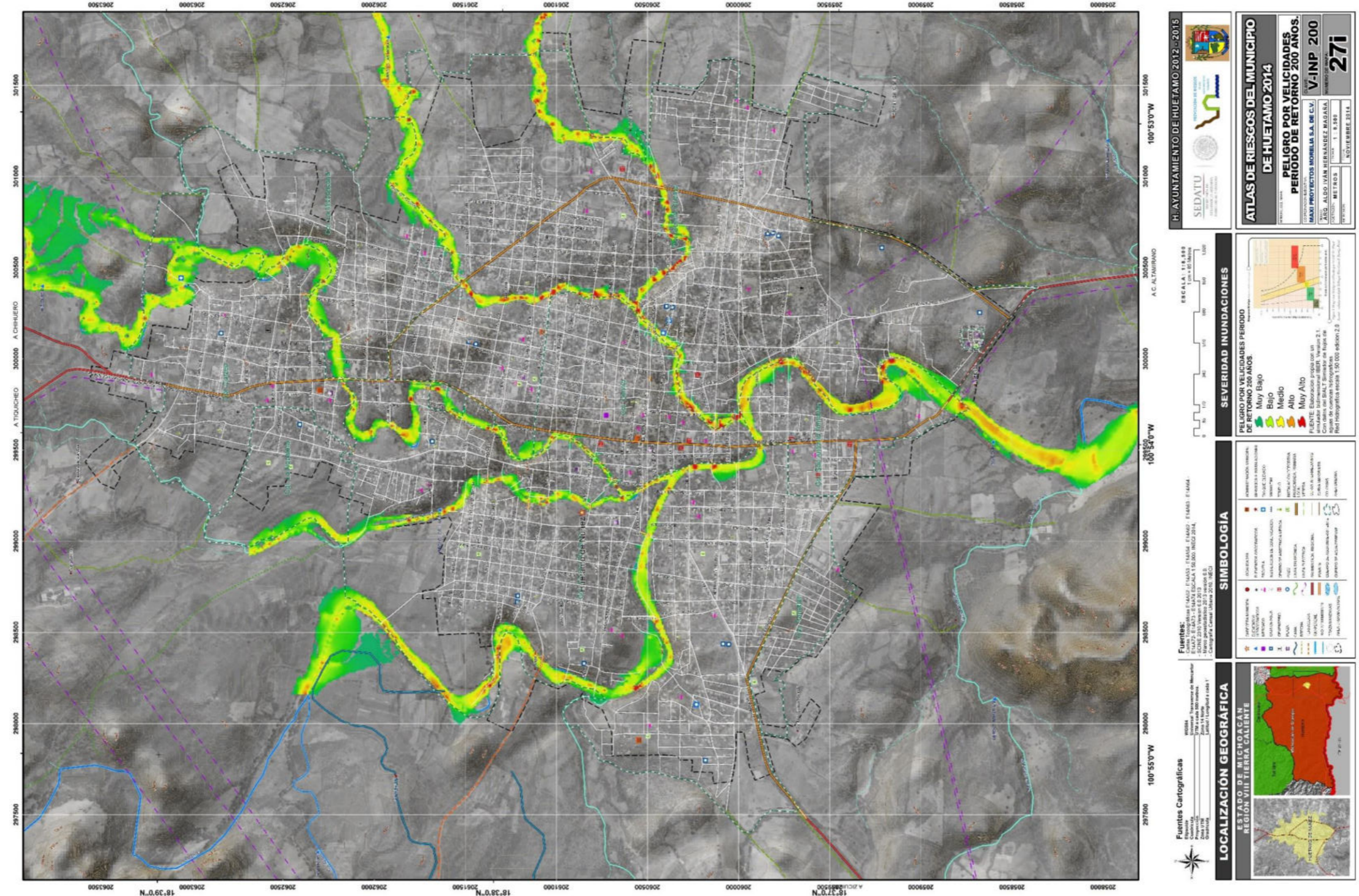
En la zona centro de Huetamo de Nuñez convergen todos los arroyos antes mencionados dentro del trayecto de río Uruapa, en donde a partir de este punto y en trayectoria sur-sur sureste este río presenta velocidades máximas de peligro a niveles bajos y medios en las orillas de su trayectoria, mientras que en las zonas del centro presenta niveles altos a muy altos en zonas pequeñas.

Su tirante máximo a un periodo de 200 años, genera niveles de peligro de bajos a muy bajos en las orillas de su trayectoria, mientras en zonas interiores del cauce los niveles de peligro

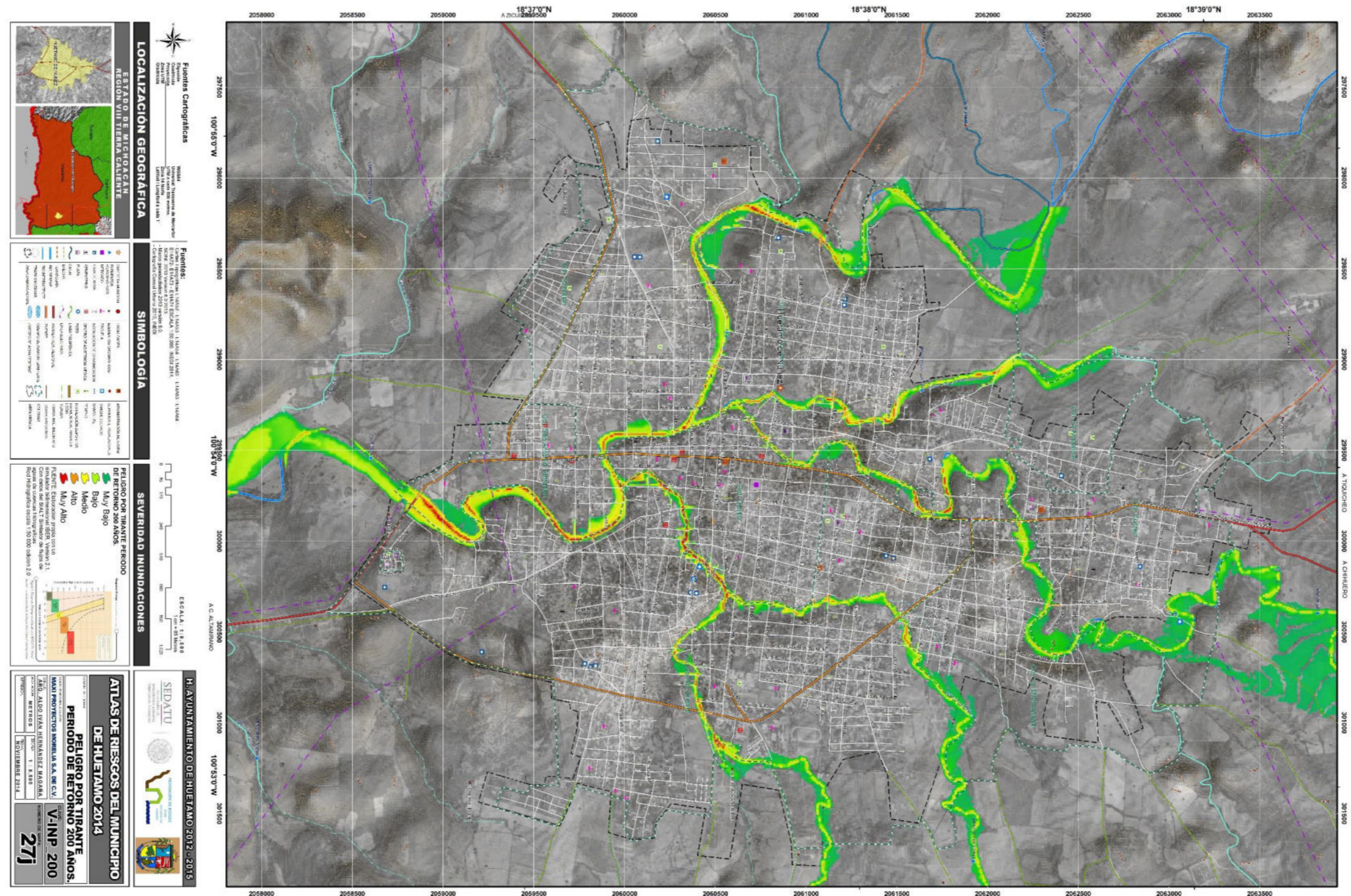
van de medios a altos, en zonas del centro del cauce y en pequeñas zonas los niveles incrementan a niveles muy altos.

(VER MAPA DE PELIGRO POR VELOCIDADES, PERIODO DE RETORNO 200 AÑOS, V-INP\_200, 27i)

(VER MAPA DE PELIGRO POR TIRANTE, PERIODO DE RETORNO A 200 AÑOS, V-INP\_200, 27j)



Mapa 85 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 2 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 86 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

Con respecto a la información obtenida de los mapas anteriores, se realiza una interpolación entre velocidad de flujo y tirante de inundación, para posteriormente calcular el peligro por inundaciones a un periodo de retorno de 2, 5, 10, 20, 50, 100 y 200 años.

El cálculo se elabora mediante un simulador bidimensional IBER, versión 2.1, con datos del Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIALT), a una escala de 1:50 000 edición 2.0, y de acuerdo al Diagrama Dórrigo, los periodos de retorno presentan el siguiente análisis:

A periodos de retorno de 2, 5 y 10 años, los peligros por inundaciones presentan niveles de bajos a medios en las orillas de todos los cauces, mientras que en zonas centrales del cauce aumentan de altos a muy altos, manteniéndose sobre su cauce, a excepción de las zonas del noroeste y noreste, ya que presentan inundaciones a niveles muy bajos, bajos y medios.

En zonas del sur que se localizan pobladas cerca de las calles San José, San Pablo Y san Pedro las inundaciones se presentan a niveles altos y muy altos, a causa del río Uruapa, continuando con su trayectoria vuelve a mostrar zonas de inundaciones altas pero se localizan en regiones no pobladas.

(VER MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIONES:

PERIODOS 2, V-IMP\_02, 27a

PERIODO 5, V-IMP\_05, 27b

PERIODO 10, V-IMP\_10, 27c)

Para los periodos de retorno de 20, 50, 100 y 200 años, las inundaciones dentro de Huetamo de Nuñez en zonas del oeste a niveles altos, cerca de las calles Álamo, Viveros Número 413, 5 de mayo, Sebastián Lerdo de Tejada, Leandro Valle, las inundaciones se presentan cerca del flujo de río Uruapa.

En regiones del suroeste cerca de la calle Constitución 1857, se ubican zonas inundables a niveles muy altos y altos cerca del río ya descrito.

En la región sur en zonas no urbanizadas se presentan niveles altos a muy altos, pero en zonas urbanizadas como en las calles San José y San Pablo se presentan inundaciones de muy altas a muy altas, pero estos no sobrepasan más allá de la mitad de una manzana.

Zonas que noreste y este, cercas del afluente de los arroyos secos y moros los niveles de inundación se mantien a un nivel muy alto al centro del flujo del rio, continuando a los exteriores con niveles altos, los cuales también no sobre pasan más de 1 cuadra.

(VER MAPA DE PELIGRO POR INUNDACIONES:

PERIODOS 20, V-IMP\_02, 27d

PERIODO 50, V-IMP\_05, 27e

PERIODO 100, V-IMP\_10, 27f

PERIODO 200, V-IMP\_10, 27g)

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 2 años

LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGE B	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Nuñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Alto	Alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Alto	Medio
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Alto	Medio
			Col. La Michoacana	13		Medio	Medio	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Medio	Bajo

Tabla 83.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 2 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 5 años

LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGE B	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Nuñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Alto	Alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Alto	Medio
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Alto	Medio
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Alto
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Medio

Tabla 84.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 5 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 10 años

LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGE B	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Nuñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Muy Alto	Muy alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Alto	Medio
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Alto	Medio
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Bajo

Tabla 85.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 10 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 20 años								
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Núñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Muy Alto	Muy alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Muy Alto	Alto
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Muy Alto	Alto
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Bajo

Tabla 86.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 20 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 200 años								
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Núñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Muy Alto	Muy alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Muy Alto	Alto
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Muy Alto	Alto
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Bajo

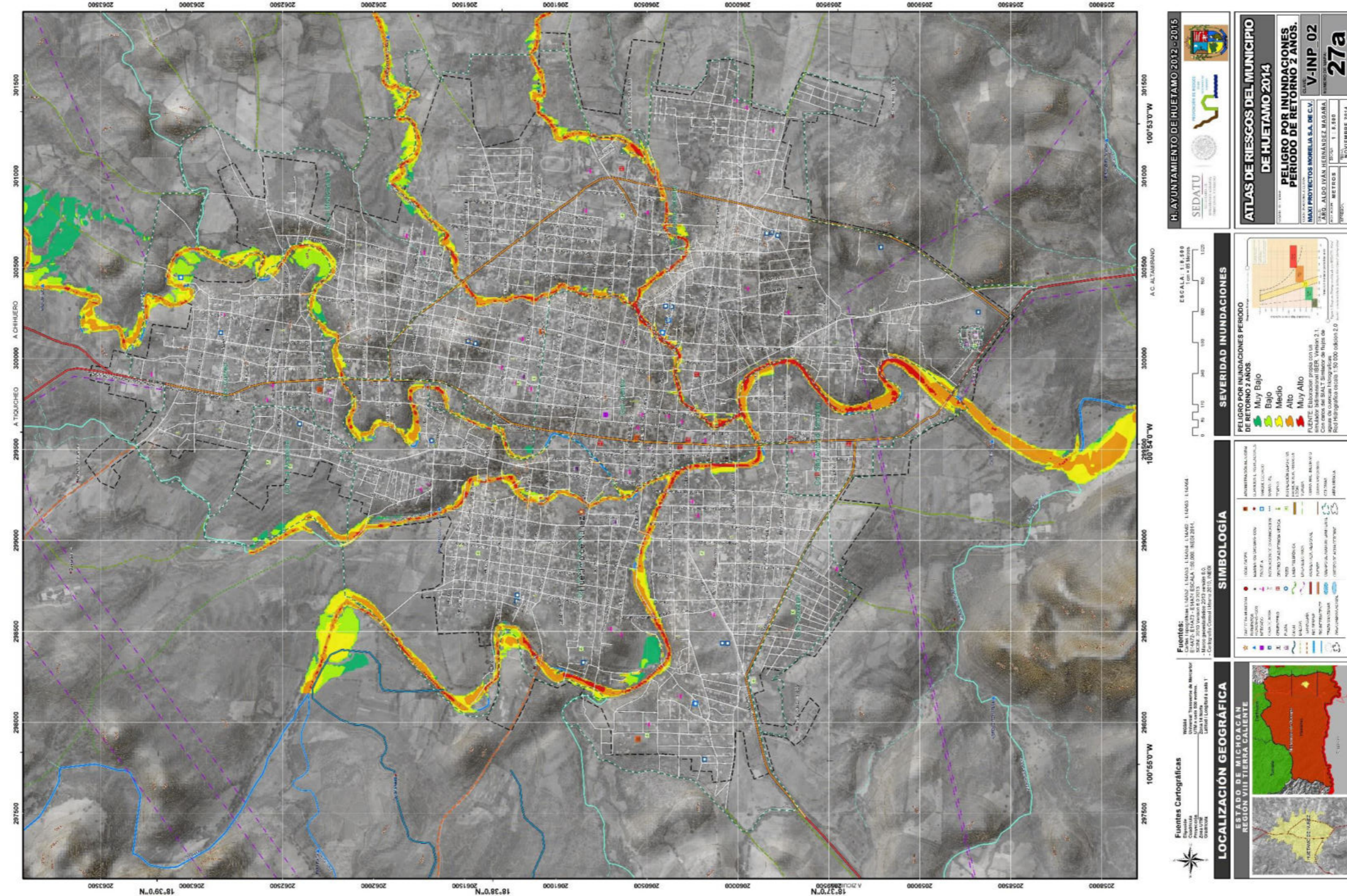
Tabla 89.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 200 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 50 años								
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Núñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Muy Alto	Muy alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Muy Alto	Alto
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Muy Alto	Alto
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Bajo

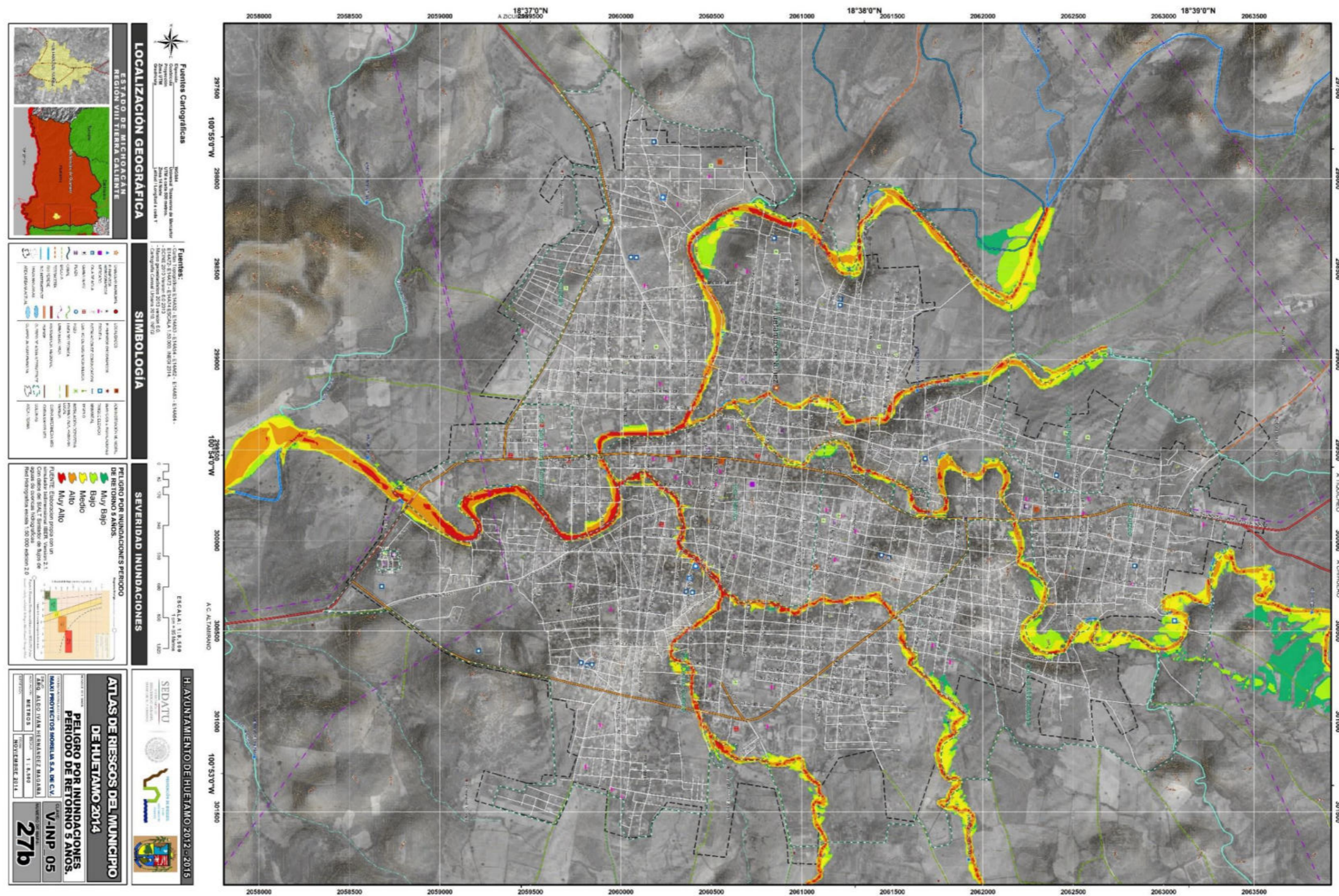
Tabla 87.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 50 años.

Tabla de Ponderación Inundación Periodo de Retorno 100 años								
LOCALIDAD	AFECTACIONES EN:					NIVEL DE:		
	Población	Viviendas	Colonias	Manzanas	AGEB	Vulnerabilidad	Amenaza	Riesgo
Huetamo de Núñez	21684	7409	Col. San Antonio Tomatlan	7	N/A	Medio	Muy Alto	Muy alto
			Col. Centro Oriente	38		Baja	Muy Alto	Alto
			Col. Centro Poniente	40		Bajo	Muy Alto	Alto
			Col. La Michoacana	13		Medio	Alto	Medio
			Col. La Nopalera	3		Bajo	Alto	Bajo

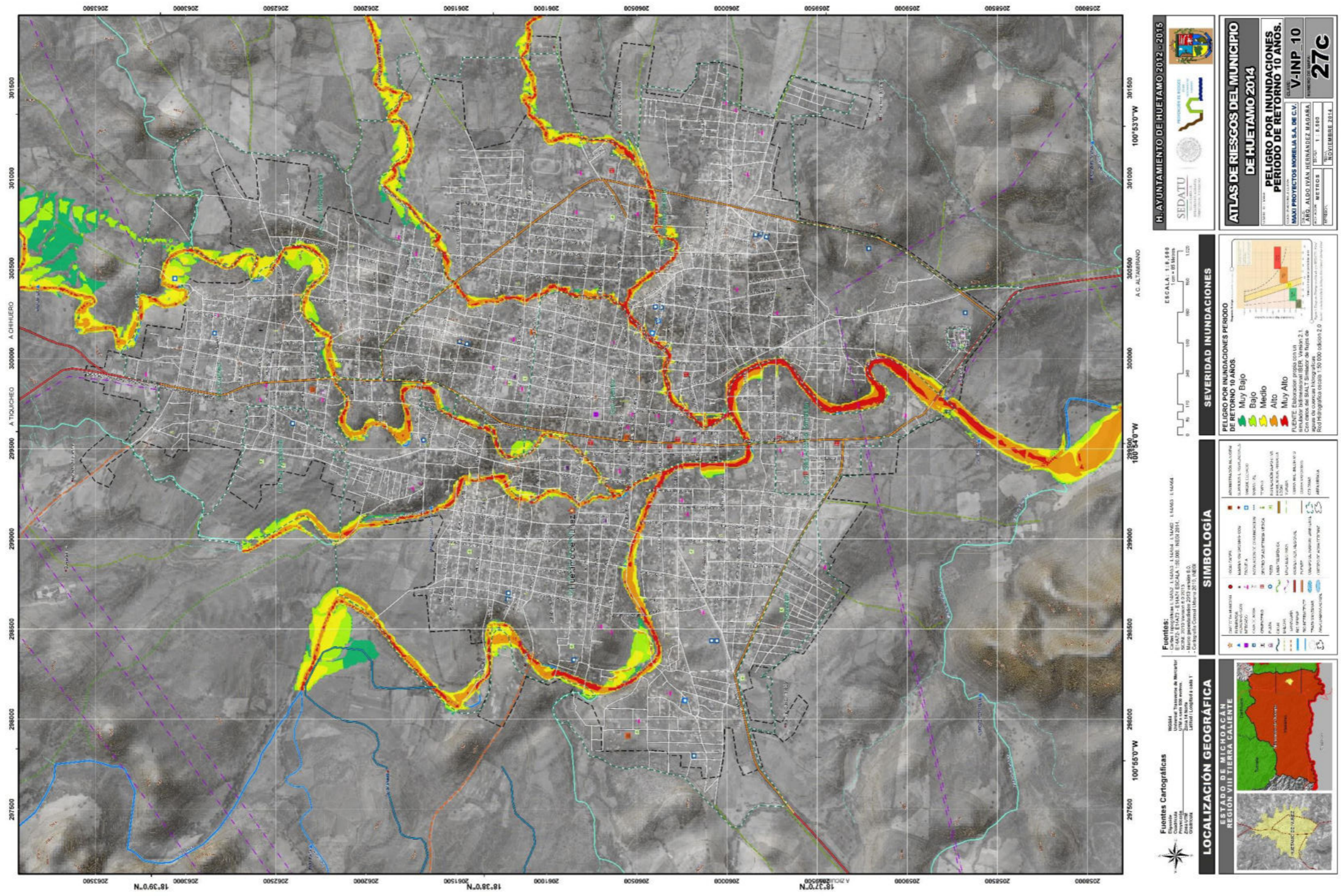
Tabla 88.-Tabla de ponderación por Localidad Correspondientes a Huetamo, fuente: Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a Inundaciones Periodo de Retorno 100 años.



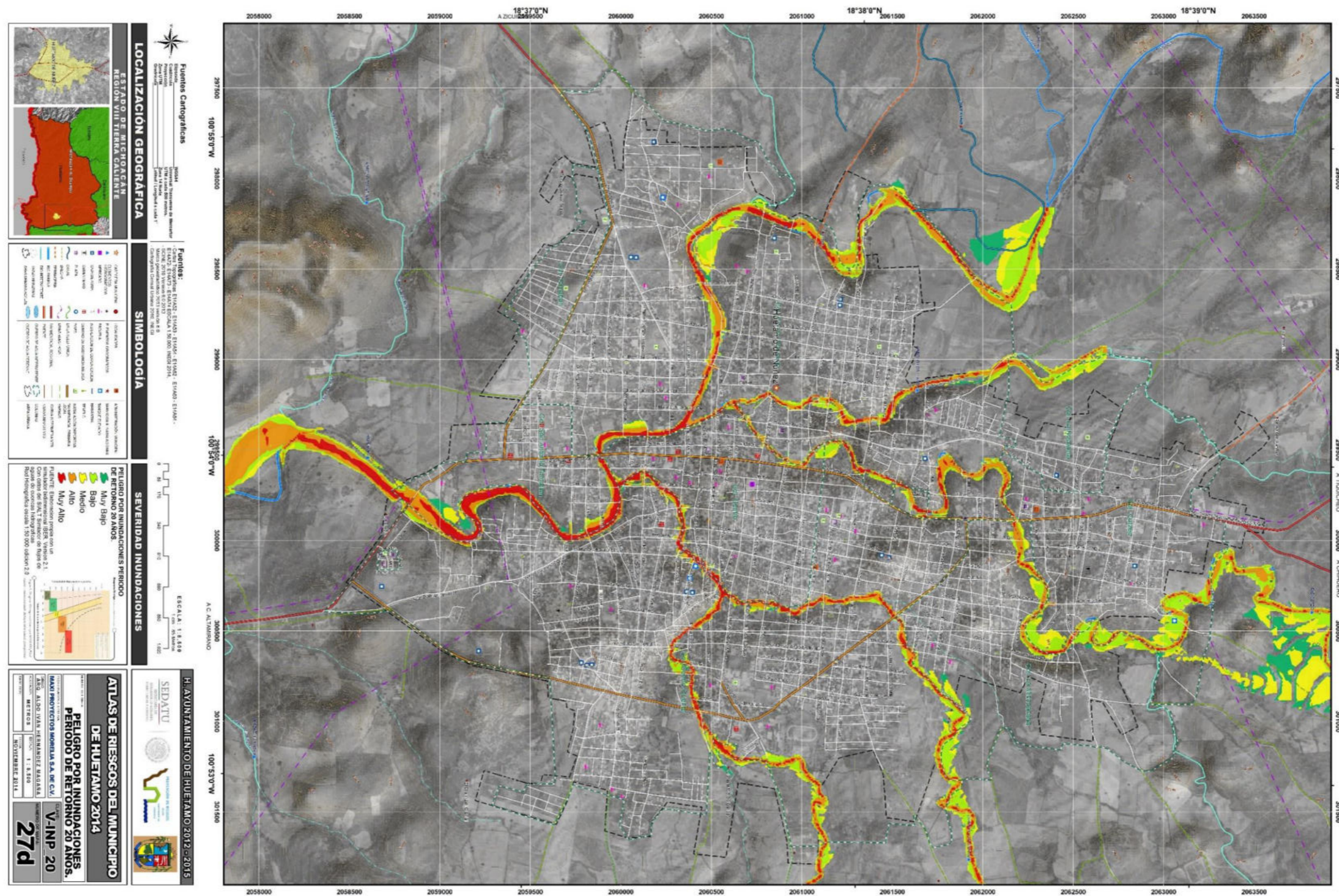
Mapa 87 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 88 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

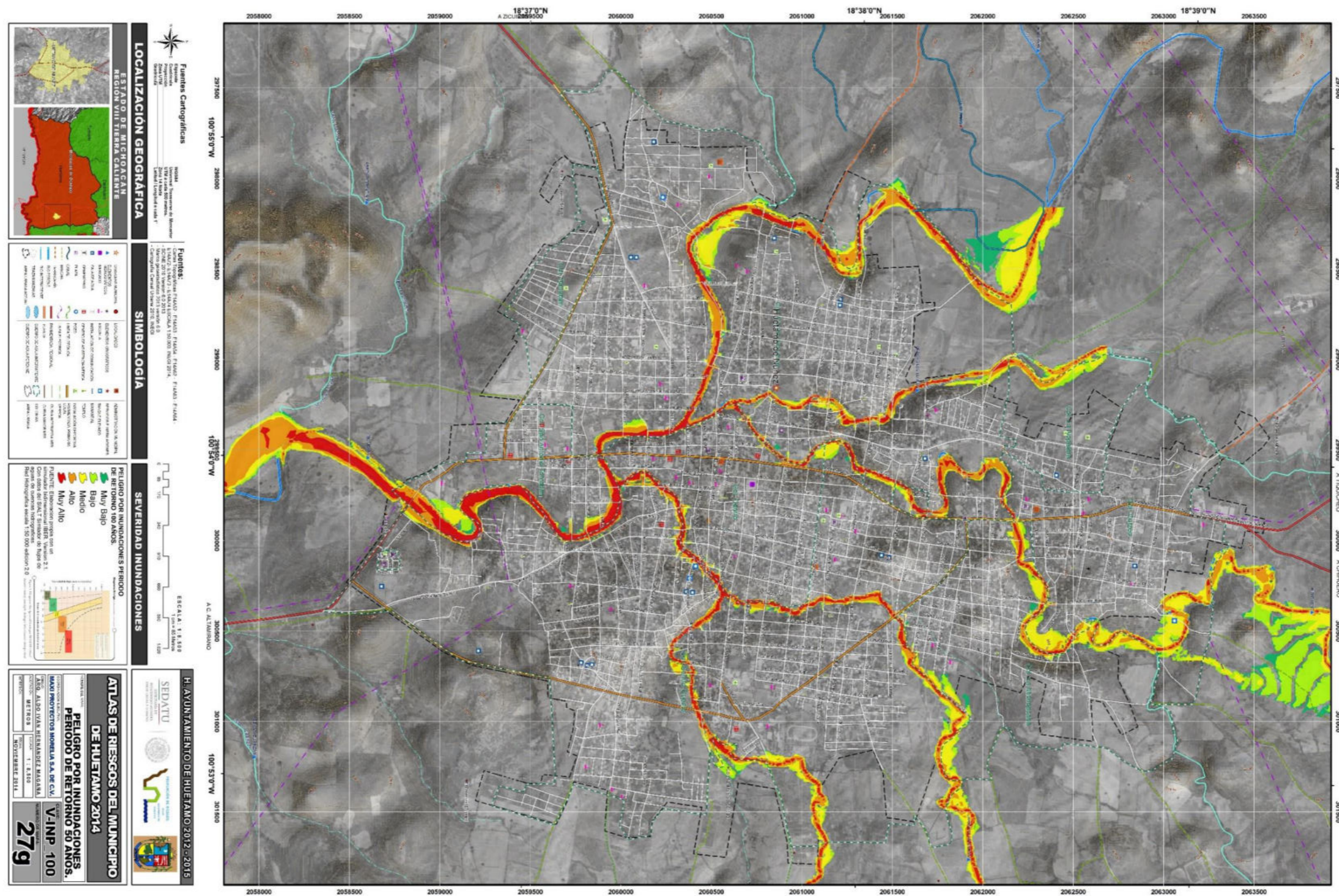


Mapa 89 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.

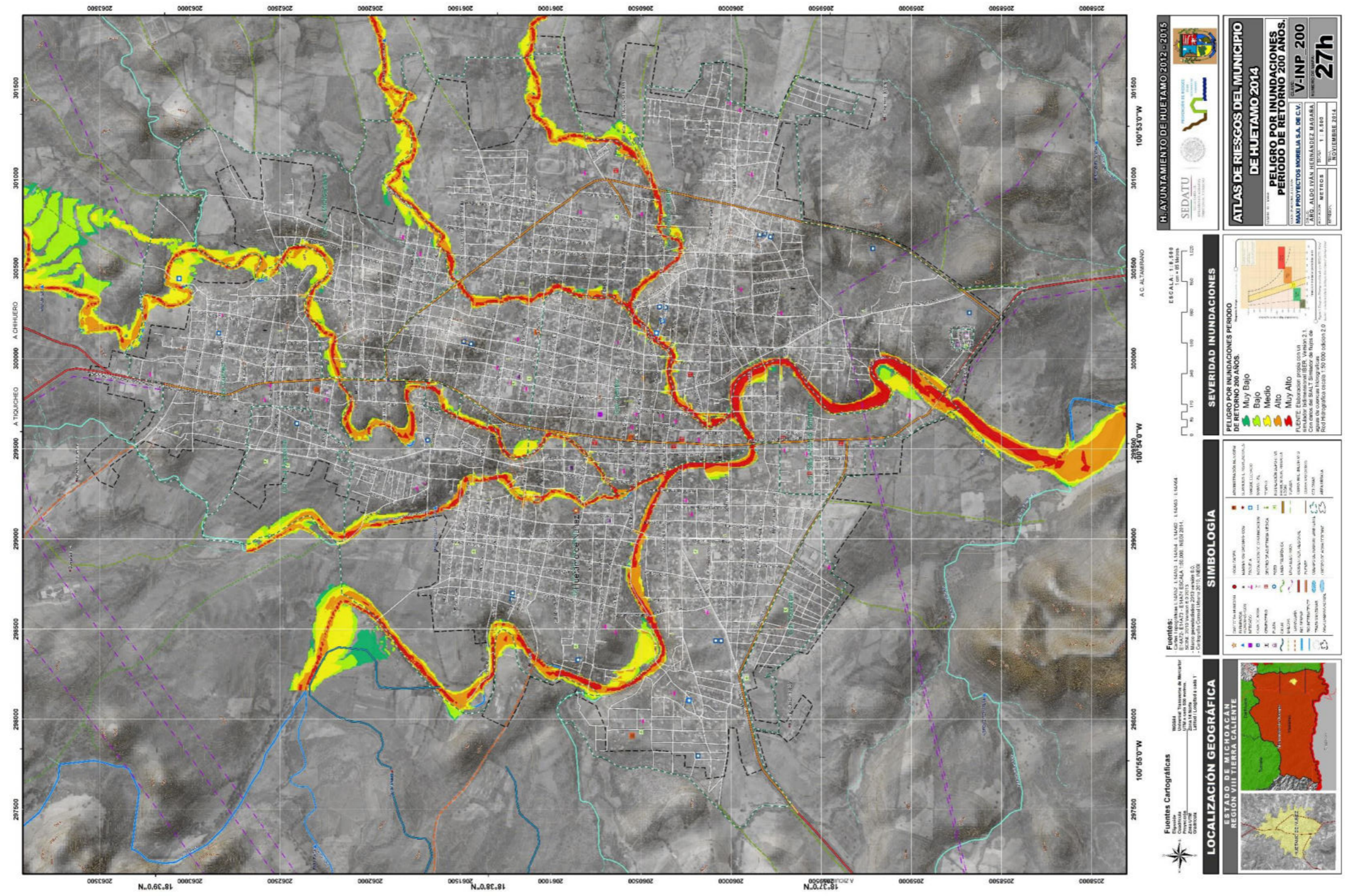


Mapa 90 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.





Mapa 92 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercator, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



Mapa 93 Mapa de Peligro por Inundaciones, Periodo de retorno 5 años, escala 1:100 000 del municipio de Huetamo, Fuente: elaboración propia en base a cartas topográficas escala 1:100 000, Fuentes cartográficas: Elipsoide WGS84, Cuadrícula: Universal Transverse de Mercador, Proyección UTM a cada 5000 metros, Zona UTM: Zona 14 Norte, Cuadrícula: Latitud / Longitud a cada 10', septiembre 2014.



**CAPÍTULO VI. Obras de Mitigación.**

Al momento de hacer referencia a obras de protección y control para la prevención de desastres, en la mayoría de los casos, se está haciendo referencia al planteamiento de que mediante la intervención directa de la amenaza se puede impedir la ocurrencia del fenómeno que la caracteriza o controlar los efectos del mismo en el caso de que éste se presente.

Estudios detallados acerca de las características de los fenómenos y análisis de la fuente generadora de eventos peligrosos, permiten la concepción de obras de protección y control que pueden prevenir o mitigar los desastres naturales provocados por inundaciones fluviales o costeras, sequías, deslizamientos, flujos de lodo, etc.

Las obras de protección y control más comúnmente conocidas son las construidas para la reducción del riesgo de inundación, como presas de regulación, canales, diques y otros tipos de trabajos de ingeniería relacionados con la adecuación de causas.

Como complemento al análisis realizado al Municipio de Huetamo se han tomado los riesgos naturales que más afectan al municipio, por lo cual se proponen proyectos con el fin de reducir y mitigar dichos riesgos dentro del territorio municipal.

El objetivo principal es el de reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgo de localidades situadas en zonas expuestas al riesgo mediante la construcción de obras y acciones que logren reducir las pérdidas de vida humanas y materiales derivados de un desastre. Las obras que se proponen a continuación son enunciativas mas no limitativas ya que cada una de ellas conlleva un estudio específico para su correcto funcionamiento.

PROPUESTA DE OBRAS Y ACCIONES						
FENOMENO/RIESGO	UBICACIÓN	CAUSA	OBRA O ACCION PROPUESTA	POBLACION BENEFICIADA	OBSERVACIONES	CLAVE
GEOLÓGICO	BUENAVISTA 3 IRAMUCO QUETZERIO HUETAMO DE NUÑEZ PINZANANGAPIO LOS CUACHALALATES ZACUALPAN EL ANCÓN LA MAESTRANZA LA PIEDRA ANGANDICO LA CUCHILLA CHARÁCUAYO COMBURINDIO TURITZIO EL CUAJILOTE SANTA MARÍA	PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS DE DERRUBIOS	GEOLÓGICAS ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y LADERAS	12,831	MEJORAR LA GEOMETRÍA DEL TALUD Y LAS CONDICIONES DE DRENAJE DE LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA, REDUCIENDO LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN Y LA POTENCIALIDAD DE EROSIÓN.	A

PROPUESTA DE OBRAS Y ACCIONES						
FENOMENO/RIESGO	UBICACIÓN	CAUSA	OBRA O ACCION PROPUESTA	POBLACION BENEFICIADA	OBSERVACIONES	CLAVE
FLUJOS	BUENAVISTA TRES IRAMUCO SAN MIGUEL MONTECILLOS EL GUSANO DE SANTIAGO SANTA MARÍA EL OCUARO LA PAROTA HUETAMO DE NUÑEZ PURECHUCHO (EL BRASIL) LOS CUACHALALATES ZACUALPAN AL ANCÓN EL ROSARITO LA MESTRANZA LOS HORNITOS LA PIEDRA	EROSIÓN HÍDRICA Y FLUJOS Y LODO, TAPONAMIENTO Y OBSTRUCCIÓN DE REDES DE DRENAJE.	GEOLÓGICAS ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y LADERA	10,738	PERFILADO Y ABANCALAMIENTO DE TALUDES, PARA MEJORAR LA GEOMETRÍA DEL TALUD Y LAS CONDICIONES DE DRENAJE DE LAS AGUAS DE ESCORRENTÍA, REDUCIENDO LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN Y LA POTENCIALIDAD DE EROSIÓN.	B
	CHARÁCUARO LA QUETZERÍA (LA QUESERÍA)		ECOLÓGICAS ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y LADERA		CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS NATURALES, MEDIANTE TRINCHOS O BARRERAS VIVAS, PARA LA REDUCIR LA VELOCIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y RETENER LAS PARTÍCULAS DE SUELO.	
CAÍDOS Y DERRUMBES	ANGANDICO BUENAVISTA TRES IRAMUCO SAN MIGUEL MONTECILLOS EL CUAJILOTE SANTA MARÍA	DESPRENDIMIENTOS A CAUSA DE PENDIENTES MÁXIMAS QUE SOBREPASAN A LOS 45° EN ZONAS HABITADAS Y NO HABITADAS	GEOLÓGICAS ESTABILIZACIÓN DE ROCAS	5,611	HAY LA POSIBILIDAD DE QUE ALGUNAS VIVIENDAS SEAN AFECTADAS POR ENCONTRARSE ASENTADAS MUY CERCA DE LA ZONA AFECTADA, POR LO CUAL SE RECOMIENDA CREAR UNA BARRERA DE CONTENCIÓN PARA ROCAS CON MALLA FLEXIBLE.	C

PROPUESTA DE OBRAS Y ACCIONES								
FENOMENO/RIESGO	UBICACIÓN	CAUSA	OBRA O ACCION PROPUESTA	POBLACION BENEFICIADA	OBSERVACIONES	CLAVE		
HIDROMETEOROLÓGICOS	INUNDACIONES FLUVIALES	HUETAMO DE NUÑEZ,	ZONA IDENTIFICADA CON INUNDACIONES Y PROPENSA A UN PELIGRO CON CRECIMIENTO CONSTANTE CADA AÑO	HIDRÁULICAS	CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO, CANALIZACIÓN DE CAUCE	6,049	LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y LA POBLACIÓN, NOS MUESTRAN QUE ESTA ZONA PADECE INUNDACIONES EN LAS TEMPORADAS DE LLUVIAS, Y LOS DÍAS DE LLUVIAS EXTREMAS LAS INUNDACIONES CAUSAN VARIOS PROBLEMAS A LA POBLACIÓN. UTILIZADAS EN CAUCES CON ALTO APORTE DE SEDIMENTOS; RECOMENDADAS PARA CORREGIR CAUCES POCO CONTAMINADOS CON AGUAS NEGRAS.	D

PROPUESTA DE OBRAS Y ACCIONES						
FENOMENO/RIESGO	UBICACIÓN	CAUSA	OBRA O ACCION PROPUESTA	POBLACION BENEFICIADA	OBSERVACIONES	CLAVE
INUNDACIONES PLUVIALES Y FLUVIAL	HUETAMO DE NUÑEZ, CAPEO CAOENANDIO SANTA RITA LA PAROTITA POMÁCUARAN SAN JERÓNIMO ESTIMUCHA	ZONA IDENTIFICADA CON INUNDACIONES Y PROPENSA A UN PELIGRO CON CRECIMIENTO CONSTANTE CADA AÑO	CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO, CANALIZACIÓN DE CAUCE	5,989	LOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y LA POBLACIÓN, NOS MUESTRAN QUE ESTA ZONA PADECE INUNDACIONES EN LAS TEMPORADAS DE LLUVIAS, A LA VEZ DE PRESENTAR TAPONAMIENTOS POR ARRASTRE DE PARTÍCULAS DE SUELO.	
Tabla 90 Elaboración propia, a base del estudio de fenómenos perturbadores correspondientes a fenómenos de origen Hidrometeorológico y Geológico.						

