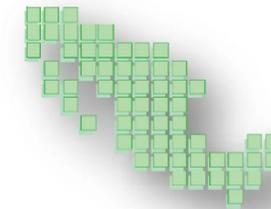


SEDATU

SECRETARÍA DE
DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO



PRAH

PROGRAMA DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS EN
ASENTAMIENTOS HUMANOS



ATLAS DE PELIGROS DECUAUTLANCINGO, PUEBLA, 2015



Fecha: 02 de Mayo de 2016

Entrega Final

Número de expediente: PP15/21041/AE/1/0042

NUM OBRA. 521041PP030541

Cuautlancingo, Puebla

VÍCTOR MIGUEL VALLEJO JUÁREZ IACAP Instituto de Alta Capacitación profesional

CIRCUITO ADRIÁTICO 63, LOMAS DE ANGELÓPOLIS II

SAN ANDRÉS CHOLULA, PUEBLA C.P. 72830

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. Está 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.

Contenido

FASE I. Marco teórico.....	6		
Introducción	6		
1. Antecedentes y Objetivos.....	6		
1.1 Antecedentes históricos de peligros o riesgos.....	7		
1.2 Objetivos	8		
2. Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica.....	9		
2.1 Mapa Base.....	9		
3. Caracterización de los elementos del medio natural.....	13		
3.1 Fisiografía.....	13		
3.2 Geomorfología.....	15		
3.3 Geología	17		
3.4 Edafología	19		
3.5 Hidrología.....	21		
3.6 Cuencas y Sub-cuencas.....	21		
3.7 Clima.....	25		
3.8 Uso de suelo y vegetación.....	27		
3.9 Áreas naturales protegidas.	27		
4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos	29		
4.1 Dinámica demográfica	29		
4.1.1 Análisis comparativo de la población de la Entidad con respecto al municipio.	29		
Zona Metropolitana.....	30		
4.1.2 Proyección al 2010 – 2030.....	30		
4.1.3 Distribución de población	31		
4.1.4 Densidad de la población	37		
4.2 Características sociales.....	37		
4.2.1 Analfabetismo.....	37		
4.2.2 Población con discapacidad.....	43		
4.2.3 Población que habla alguna lengua indígena y no habla español.....	46		
4.2.4 Salud.....	48		
4.2.5 Pobreza.....	52		
4.2.6 Hacinamiento.....	52		
4.2.7 Marginación.....	55		
4.3 Características de la Vivienda	58		
4.3.1 Pisos de tierra,.....	58		
4.3.2 Servicios (agua, luz, drenaje)	61		
4.3.3 Déficit de vivienda.....	62		
4.4 Empleo e ingresos.....	65		
Tasa de desempleo y razón de dependencia.	65		
4.4.1 Sectores de ocupación.....	65		
4.5 Equipamiento e infraestructura.....	66		
4.6 Reserva territorial.....	66		
4.7 Expansión de la Ciudad 1980 – 2010.....	66		
FASE II.....	67		



Identificación de amenazas y peligros, ante fenómenos perturbadores de origen natural y químico-tecnológico	67	➤ Metodología.....	81
2. Amenazas y peligros ante fenómenos perturbadores de origen natural y químico-tecnológico	67	➤ Memoria de Cálculo.....	81
2.1 Fenómenos Geológicos.....	67	➤ Resultado del Análisis.....	81
2.1.1 Vulcanismo.....	67	➤ Mapas resultantes.....	81
➤ Metodología.....	67	2.1.6 Caídos o derrumbes.....	81
➤ Memoria de Cálculo.....	68	➤ Metodología.....	81
➤ Resultado del Análisis.....	69	➤ Memoria de Cálculo.....	81
➤ Mapas resultantes	70	➤ Resultado del Análisis.....	82
2.1.2 Sismos	74	➤ Mapas resultantes.....	82
➤ Metodología.....	74	2.1.7 Hundimientos.....	86
➤ Memoria de Cálculo.....	74	2.1.8 Subsistencia.....	86
➤ Resultado del Análisis.....	74	2.1.9 Agrietamientos.....	86
➤ Mapas resultantes	75	➤ Metodología.....	86
2.1.3 Tsunamis	78	➤ Resultado del Análisis.....	86
➤ Metodología.....	78	➤ Mapas resultantes.....	87
➤ Memoria de Cálculo.....	78	2.2 Fenómenos Hidrometeorológicos	89
➤ Resultado del Análisis.....	78	2.2.1 Ondas cálidas y gélidas	89
➤ Mapas resultantes	Error! Bookmark not defined.	Temperaturas máximas extremas.....	89
2.1.4 Inestabilidad de laderas	78	➤ Metodología.....	89
Deslizamientos.....	78	➤ Memoria de Cálculo.....	89
➤ Metodología.....	78	➤ Resultado del Análisis.....	89
➤ Memoria de Cálculo.....	79	➤ Mapas resultantes.....	91
➤ Resultado del Análisis.....	79	2.2.2 Temperaturas mínimas extremas	97
➤ Mapas resultantes	79	➤ Metodología.....	97
2.1.5 Flujos.....	81		



➤ Memoria de Cálculo.....	97	➤ Metodología.....	115
➤ Resultado del Análisis.....	97	➤ Memoria de Cálculo.....	115
➤ Mapas resultantes	97	➤ Resultado del Análisis.....	117
2.2.3 Sequías	103	➤ Mapas resultantes.....	118
➤ Metodología.....	103	2.2.8 Tornados.....	118
➤ Memoria de Cálculo.....	103	➤ Metodología.....	118
➤ Resultado del Análisis.....	104	➤ Memoria de Cálculo.....	118
➤ Mapas resultantes	105	➤ Resultado del Análisis.....	120
2.2.4 Heladas.....	107	➤ Mapas resultantes.....	120
➤ Metodología.....	107	2.2.9 Tormentas de polvo.....	120
➤ Memoria de Cálculo.....	107	➤ Metodología.....	121
➤ Resultado del Análisis.....	107	➤ Memoria de Cálculo.....	121
➤ Mapas resultantes	107	➤ Resultado del Análisis.....	121
2.2.5 Tormentas de granizo.....	108	➤ Mapas resultantes.....	121
➤ Metodología.....	108	2.2.10 Tormentas eléctricas.....	121
➤ Memoria de Cálculo.....	108	➤ Metodología.....	121
➤ Resultado del Análisis.....	108	➤ Memoria de Cálculo.....	121
➤ Mapas resultantes	108	➤ Resultado del Análisis.....	122
2.2.6 Tormentas de nieve.....	115	➤ Mapas resultantes.....	122
➤ Metodología.....	115	2.2.11 Inundaciones	128
➤ Memoria de Cálculo.....	115	Pluviales y Encharcamientos.....	128
➤ Resultado del Análisis.....	115	➤ Metodología.....	128
➤ Mapas resultantes	115	➤ Resultado del Análisis.....	128
2.2.7 Ciclones tropicales.....	115	➤ Mapas resultantes.....	129



Fluviales	130	➤ Mapas resultantes.....	141
➤ Metodología.....	131	2.3.4 Radiaciones.....	141
➤ Memoria de Cálculo.....	131	FASE III. Vulnerabilidad.....	144
➤ Resultado del Análisis.....	132	3. Vulnerabilidad	145
➤ Mapas resultantes	133	3.1 Vulnerabilidad Social.....	145
Lacustres.....	134	3.1.1 Características sociales y económicas.....	145
2.3 Fenómenos Químico –Tecnológicos	139	3.1.2 Capacidad de respuesta	146
2.3.1 Incendios	139	3.1.3 Percepción local.....	146
➤ Metodología.....	139	3.2 Vulnerabilidad física	Error! Bookmark not defined.
➤ Resultado del Análisis.....	139	FASE IV. Riesgo/Exposición.....	152
➤ Mapas resultantes	139	4. Riesgo/Exposición	152
2.3.2 Explosiones	140	FASE V. Propuesta de estudios, obras y acciones	170
➤ Metodología.....	140	5. Propuesta de estudios, obras y acciones.....	170
➤ Resultado del Análisis.....	140	5.1 Planteamiento de propuestas	170
➤ Mapas resultantes	140	5.2 Evaluación de Propuestas.....	170
2.3.3 Derrames y Fugas Tóxicas	140	5.3 Priorización de acciones.....	170
➤ Metodología.....	140	5.4 Conciliación de propuestas y priorización con Autoridades Locales .	Error! Bookmark not defined.
➤ Resultado del Análisis.....	140	5.5 Plan de obras o acciones.....	171



FASE I. MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

El presente documento, ATLAS DE PELIGROS DE CUAUTLANCINGO, PUEBLA, 2015, está integrado por los siguientes apartados, establecidos por el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos (PRAH), de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU):

- Fase I. Se establece el marco teórico como base fundamental del Atlas de Riesgos y se realiza una revisión literaria y cartográfica en la cual se pone de manifiesto información de interés relacionada con los fenómenos de origen natural.
- Fase II. En esta fase se identifican las amenazas o peligros de origen natural que influyen en Cuautlancingo:

Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos (PRAH), de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)

TIPO	FENÓMENO
GEOLOGICO	Vulcanismo
	Sismos
	Tsunamis
	Inestabilidad de laderas
	Flujos
	Caidos o Derrumbes
	Hundimientos
	Subsidencia
	Agrietamientos
HIDROMETEOROLÓGICO	Ondas cálidas y gélidas
	Sequías
	Heladas
	Tormentas de granizo
	Tormentas de nieve
	Ciclones Tropicales
	Tornados
	Tormentas de polvo
	Tormentas eléctricas
	Lluvias extremas
	Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres
QUÍMICO- TECNOLÓGICOS	Incendios
	Explosiones
	Derrames y Fugas Tóxicas
	Radiaciones
*Fenómenos perturbadores de acuerdo con la Ley General de Protección Civil (Art. 2 Fracc. XXII-XXIII / DOF 06-06-2012).	

- Fase III. Comprende el análisis de la vulnerabilidad.
- Fase IV. Riesgo/Exposición. Se analizan las amenazas-peligros presentes en el municipio de Cuautlancingo.
- Fase V. Al lado de las autoridades municipales, se plantean las propuestas de obras de mitigación ente los riesgos identificados.

Este documento responde por lo tanto al PRAH, el estar dirigido a mitigar los efectos de los fenómenos perturbadores de origen natural y procurar aumentar la capacidad de adaptación y adopción de medidas eficaces en los gobiernos locales y la sociedad, para elevar la calidad de vida de la población y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales para disminuir la pobreza.

El PRAH representa entonces un programa que vincula directamente gobierno federal y las autoridades locales para concientizarlas sobre la necesidad de trabajar en la reducción de riesgos derivados de peligros naturales. Siendo el atlas una de las principales herramientas para hacer una correcta planeación y ordenamiento del territorio.

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

El Atlas señala los antecedentes generales de forma breve y clara relacionados con peligros de origen natural y describe los fenómenos desastrosos más relevantes ocurridos en el municipio desde tiempo histórico y hasta la fecha. Se hace mención del Atlas Nacional de Riesgos para referenciar los principales peligros que se encuentran presentes en Cuautlancingo.

Por su parte, el objetivo del documento señala el sentido final del atlas de peligros, indicando los fines que se pretenden alcanzar con el estudio.

Adicionalmente se establece la localización y límites políticos de Cuautlancingo, al tiempo que se genera un cuadro de niveles de análisis, en el cual menciona el nivel análisis de cada fenómeno Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2015 de la SEDATU.



1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE PELIGROS O RIESGOS

Fueron localizadas las siguientes notas relacionadas con peligros de origen natural y antrópicos en Cuautlancingo:

➤ Desastres Naturales

11 de febrero de 2015

Pobladores de Cuautlancingo, Coronango y de la parte norte de la ciudad de Puebla y zona metropolitana reportaron una ligera caída de ceniza del volcán Popocatepetl durante la mañana. El fenómeno está ligado a un incremento de la actividad general del coloso registrada a partir de las 6:50 horas de este día, informó el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred).

Fuente: HERNANDEZ J., 2015. Reporta Cenapred caída de ceniza en Puebla y Cuautlancingo. Regional Puebla. [En línea]. Disponible en: <http://www.regionalpuebla.mx/corredor-san-martin-texmelucan/item/485-reporta-cenapred-caida-de-ceniza-en-puebla-y-cuautlancingo.html>, (Consultado el 19 de agosto de 2015).

17 de julio de 2014.

La zona de límite territorial entre ambos municipios se ha convertido en una problemática de inundaciones durante la temporada de lluvia. En Cuautlancingo son al menos cinco las comunidades más afectadas, siendo: La Joya, La Vega, Getsemani, Nopalito y Azcapotzalco.

En este sentido, algunos vecinos de Cuautlancingo manifestaron su inconformidad, argumentando que el nivel del agua llega a crecer considerablemente, afectando tanto fachadas como interiores de sus domicilios, mientras que tras el paso de las lluvias, la afectación continúa para los automóviles que circulan por la zona. “Nos está afectando mucho el agua, el lodo, se va a las suspensiones, balatas, todo le entra a las camionetas, entonces lleva años esto que no han podido arreglarlo”, mencionaron.

Al preguntarles sobre el porqué de esta situación, que –afirman- tiene una antigüedad de aproximadamente 9 años, argumentaron que se debe a la falta de coordinación de autoridades tanto de Puebla como de Cuautlancingo, ya que siempre argumentan que le corresponde a su homólogo.

Fuente: JARAMILLO, M., 2014. Inundaciones afectan zona limítrofe de Puebla y Cuautlancingo. [En línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.com.mx/nota/2014-07-17/cuautlancingo/inundaciones-afectan-zona-lim%C3%ADtrofe-de-puebla-y-cuautlancingo>, (Consultado el 19 de agosto de 2015).

DOF: 05/10/2007

DECLARATORIA de Desastre Natural por la ocurrencia de lluvias extremas el día 22 de agosto de 2007, en 92 municipios del Estado de Puebla.

Que mediante escrito de fecha 28 de agosto de 2007, el Gobierno del Estado de Puebla, solicitó a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) su opinión técnica respecto de los fuertes vientos, lluvias, inundaciones, deslaves y derrumbes provocados por los efectos del huracán Dean los días 21 y 22 de agosto de 2007, en los

municipios de Acajete, Acateno, Acatlan, Acatzingo, Ahuacatlán, Ahuatlán, Ahuazotepec, Ajalpan, Aljojuca, Amixtlán, Amozoc, Aquixtla, Atempán, Atlequizayán, Atzitzintla, Ayotoxco de Guerrero, Camocuautla, Cañada Morelos, Caxhuacan, Chalchicomula de Sesma, Chiautla, Chichiquila, Chiconcuautla, Chignahuapan, Chignautla, Chilchotla, Chinantla, Coatepec, Coronango, Coxcatlán, Coyomeapan, Cuautempan, Cuautlancingo...

➤ Antrópicos-Químicos

30 de mayo de 2013.

Fuerte incendio se registró la tarde de este jueves en la empresa Modelo Textil, ubicada en el Parque Industrial Cuautlancingo, en donde se consumieron pacas de algodón y borra que se ubicaban en una bodega.

La alerta para personal de Bomberos Estatal, así como de Puebla, Coronango, San Andrés Cholula y Cuautlancingo se registró alrededor de las 13.00 horas, cuando el fuego y el humo se volvieron intensos. No se reportaron heridos.

Fuente: Puebla On Line, 2013. Incendio consumió bodega textil en Cuautlancingo. [En línea]. Disponible en: http://pueblaonline.com.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=40627:incendio-consumi%C3%B3-bodega-textil-en-cuautlancingo&Itemid=128, (Consultado el 20 de agosto de 2015).

6 de agosto de 2010.

Colonia La Joya, perteneciente al municipio de Cuautlancingo, siete vagones que transportaban diesel se descarrilaron de la vía que pasa por bulevar Forjadores.

De acuerdo al reporte de Seguridad Pública de Cuautlancingo el incidente se registró a las 22:30 horas, por lo que personal de Protección Civil y Bomberos acudieron al lugar para corroborar que no hubiera peligro por algún derrame.

Se presume que la falla en uno de los rieles generó que el último vagón cayera por el peso y provocara lo mismo con el resto de los contenedores que transportaban el material inflamable.

Autoridades y personal de la empresa iniciaron esta mañana las labores para retirar los vagones y el material que contienen los mismos.

Fuente: Puebla OnLien, 2010. Se descarrilan 7 vagones con diesel en Cuautlancingo. [En línea]. Disponible en: http://pueblaonline.com.mx/index.php?option=com_k2&view=item&id=1931:se-descarrilan-7-vagones-de-un-tren-cargados-con-diesel-en-cuautlancingo&Itemid=125, (Consultado el 20 de agosto de 2015).

30 de enero de 2015.

Petróleos Mexicanos (Pemex) informó que personal especializado del Sector Ductos Catalina atiende un derrame de gasolina provocado por una toma clandestina en el poliducto Poza Rica-Venta De Carpio-Azcapotzalco, cerca del poblado Cuautlancingo, en Otumba, Estado de México.



En un comunicado, la empresa productiva del Estado informó que de inmediato y como medida de control se procedió a suspender temporalmente la operación de los ductos, así como al cierre de las válvulas de seccionamiento.

Destacó que trabajadores de la empresa continuarán con la excavación para llevar a cabo la eliminación de los artefactos colocados ilícitamente y la reparación del tramo afectado.

Fuente EXCELSIOR, 2015. Petróleos Mexicanos atiende derrame en Otumba. [En línea]. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/01/30/1005685>, (Consultado el 20 de agosto de 2015).

El Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED, de la Secretaría de Gobernación, ha emitido las siguientes declaratorias para el municipio de Cuautlancingo:

Tipo de declaratoria para el municipio de Cuautlancingo, Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Tipo de declaratoria						
Municipio	Fecha de publicación	Fecha de ocurrencia	Tipo de declaratoria	Tipo de fenómeno	Clasificación del fenómeno	Observaciones
Cuautlancingo	02/09/2005	mayo a julio, 2005	Contingencia climatológica	Sequia	Hidrometeorológico	Sequia Atípica, Impredecible y No Recurrente
	19/07/2006	julio, 2006	Emergencia	Lluvias		Lluvias Extremas y Granizadas Atípicas
	17/08/2006	2 de julio, 2006	Contingencia climatológica	Nevada, heladas o granizada		Granizada
	05/10/2007	22 de agosto, 2007	Desastre	Ciclón Tropical		Huracán Dean
	08/12/2009	Del 1 de junio al 31 de julio, 2009	Contingencia climatológica	Sequia		

De las declaratorias anteriores destaca que son los fenómenos hidrometeorológicos los que afectan principalmente al municipio, destacando los extremos; la escases de agua representado por la sequía y la abundancia del agua manifestada por las lluvias extremas y granizadas.

El Atlas Nacional de Riesgos identifica los siguientes peligros:

- Se localiza en el Sistema Volcánico Transversal con tres volcanes significativos en un radio de 50km a la redonda: Popocatepetl, Iztaccíhuatl y La Malinche.
- Sísmicamente está localizado en la región de peligro bajo de acuerdo a la Regionalización sísmica Comisión Federal de Electricidad (CFE), y según la escala Global de intensidades - Escala de Mercalli presenta una intensidad de grado IX.

- La Zonificación eólica CFE señala que Cuautlancingo presenta vientos de entre 100 a 130 (km/h).
- Intensidad media para granizadas; de 2 a 5 días de granizo al año; índice de peligro por tormentas de granizo por municipio es alto. Grado de riesgo por granizo: alto.
- Índice de peligro municipal por inundaciones: medio. Índice de vulnerabilidad para inundaciones medio. Riesgo por inundación: Muy bajo.
- Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales muy bajo. Grado de riesgo por ciclones tropicales: Muy bajo.
- Intervalos del índice de frecuencia de nevadas de 0.00000 - 0.03000. Índice de peligro por nevadas a escala municipal es muy bajo. Riesgo por nevadas: alto.
- Presenta de 20 a 29 días de tormentas eléctricas al año; así, índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal es de 0.50001 - 0.75000. La categorización del índice de peligro por tormentas eléctricas a nivel municipal es alta. Grado de riesgo por tormentas eléctricas: alto.
- Número de días con heladas: 61-120. Índice de días con heladas por municipio: medio.
- La distribución de la temperatura mínima extrema es de -6 a -12°C. Índice de temperatura mínima extrema según municipio: medio. Distribución de los intervalos del índice de bajas temperaturas es de 0.53001 - 0.70000. Grado de peligro por bajas temperaturas construido con los índices de temperatura mínima y días con heladas: medio. Grado de riesgo por bajas temperaturas: alto.
- Promedio de ondas cálidas entre 1970 al 2003 en México: 20 a 40.
- Grado de peligro por sequía de muy severa a extraordinaria. Déficit promedio de lluvia (porcentaje) respecto a su lluvia media anual: $10 < \text{Déficit} (\%) \leq 20$. Mientras que Duración de la Sequía promedio D (años) es de $1 \leq D < 2$. Grado de peligro bajo por sequía. Grado de riesgo por sequía: bajo.
- Índice de peligro por sustancias inflamables, gasolina: bajo.
- Índice de peligro por sustancias tóxicas, ácido sulfúrico: bajo.

1.2 OBJETIVOS

El Atlas tiene por objetivos:

- Ser un documento que permita diagnosticar, ponderar y detectar los peligros y vulnerabilidad en el territorio municipal.
- Generar cartografía estandarizada y homologada, en su catálogo y bases de datos compatible y complementario con documentos similares de otros territorios municipales.



Presentar la cartografía necesaria relacionada con los medios natural y social del territorio de Cuautlancingo

Proporcionar una representación cartográfica relacionada con información temática de zonas de riesgo.

Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afectan el territorio municipal y a la población de Cuautlancingo, Puebla.

Además de promover:

Políticas y estrategias de prevención de desastres de origen natural.

Contribuir a la cultura de la autoprotección a través de la orientación y concientización de la población sobre la vulnerabilidad, el riesgo y el peligro.

Se pretende también, que los usuarios finales del Atlas cuenten con una herramienta de divulgación de información relacionada con el territorio municipal.

2. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA.

Para desarrollar el Atlas de riesgos naturales del municipio de Cuautlancingo, Puebla. 2015 se consideraron los siguientes niveles de análisis conforme en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2015 de la SEDATU, misma que determina el nivel de análisis, susceptibilidad y peligro a través de la unidad responsable del programa

NIVELES DE ANÁLISIS EN LA FASE II DEL DOCUMENTO DENOMINADO ATLAS DE PELIGROS

FENÓMENOS	NIVEL DE ANÁLISIS
<i>GEOLÓGICOS</i>	
<i>Vulcanismo</i>	3
<i>Sismos</i>	1
<i>Tsunamis</i>	1
<i>Inestabilidad de laderas</i>	3
<i>Flujos</i>	
<i>Caídos o Derrumbes</i>	
<i>Hundimientos</i>	1
<i>Subsidencia</i>	1
<i>Agrietamientos</i>	1
<i>HIDROMETEOROLÓGICOS</i>	
<i>Ondas cálidas y gélidas</i>	1-2
<i>Sequías</i>	1
<i>Heladas</i>	2
<i>Tormentas de granizo</i>	2

<i>Tormentas de nieve</i>	1
<i>Ciclones Tropicales</i>	1
<i>Tornados</i>	1
<i>Tormentas de polvo</i>	S/N
<i>Tormentas eléctricas</i>	2
<i>Lluvias extremas</i>	-
<i>Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres</i>	2

2.1 MAPA BASE.

Cuautlancingo se localiza en el estado de Puebla, en las coordenadas: Paralelos 19° 05' y 19° 10' de latitud norte y los meridianos 98° 14' y 98° 18' de longitud oeste; altitud entre 2 140 y 2 220 metros.

Colinda al norte con el municipio de Coronango y el estado de Tlaxcala; al este con el estado de Tlaxcala y el municipio de Puebla; al sur con los municipios de Puebla y San Pedro Cholula; al oeste con los municipios de San Pedro Cholula y Coronango.

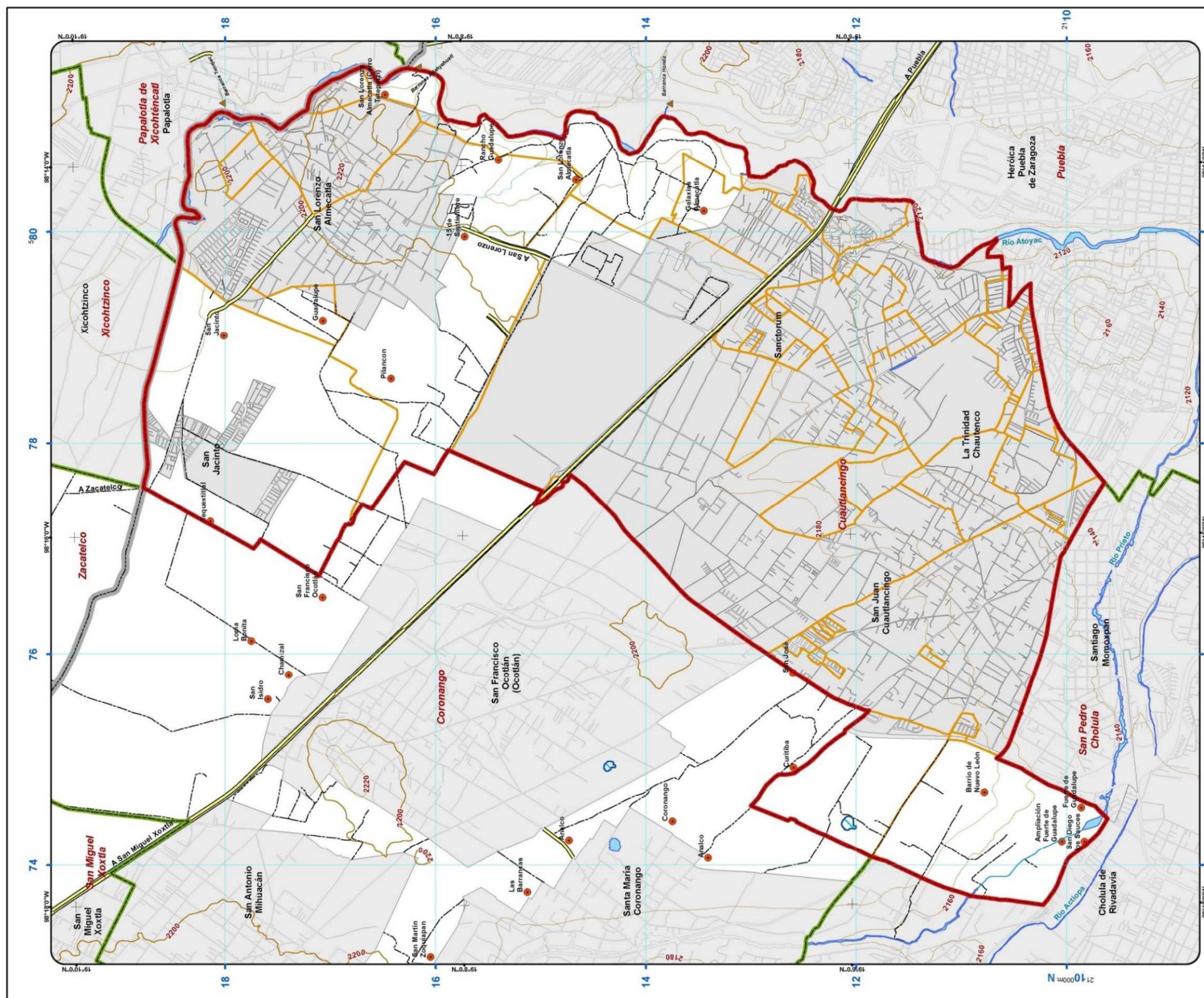
Ocupa el 0.1% de la superficie del estado

Los límites municipales de Cuautlancingo fueron obtenidos de INEGI (marco geoestadístico 2014 versión 6.2 - DENU 01/2015), Áreas Geoestadísticas Municipales con clave geoestadística 21041

Posee las siguientes localidades urbanas:

- San Juan Cuautlancingo: clave 210410001
- Sanctorum: clave 210410008
- San Lorenzo Almecatla: clave 210410012
- San Jacinto: clave 210410027

Los límites de cada zona urbana fueron obtenidos de INEGI marco geoestadístico 2014 versión 6.2 (DENU 01/2015), polígonos de localidades urbanas geoestadísticas.



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional - Combustible por el progreso

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Estatal
- Municipales
- Cuautlancingo
- Colonias
- Rasgos Culturales
- Área Urbana
- Localidades Rurales
- Vías de Comunicación
- Pavimentada
- Brecha
- Curvas de Nivel Auxiliar
- Terrazclas
- Vereida
- Rasgos Hidrológicos
- Corrientes de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Cuerpos de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Representación del Relieve
- Curva de Nivel Maestra

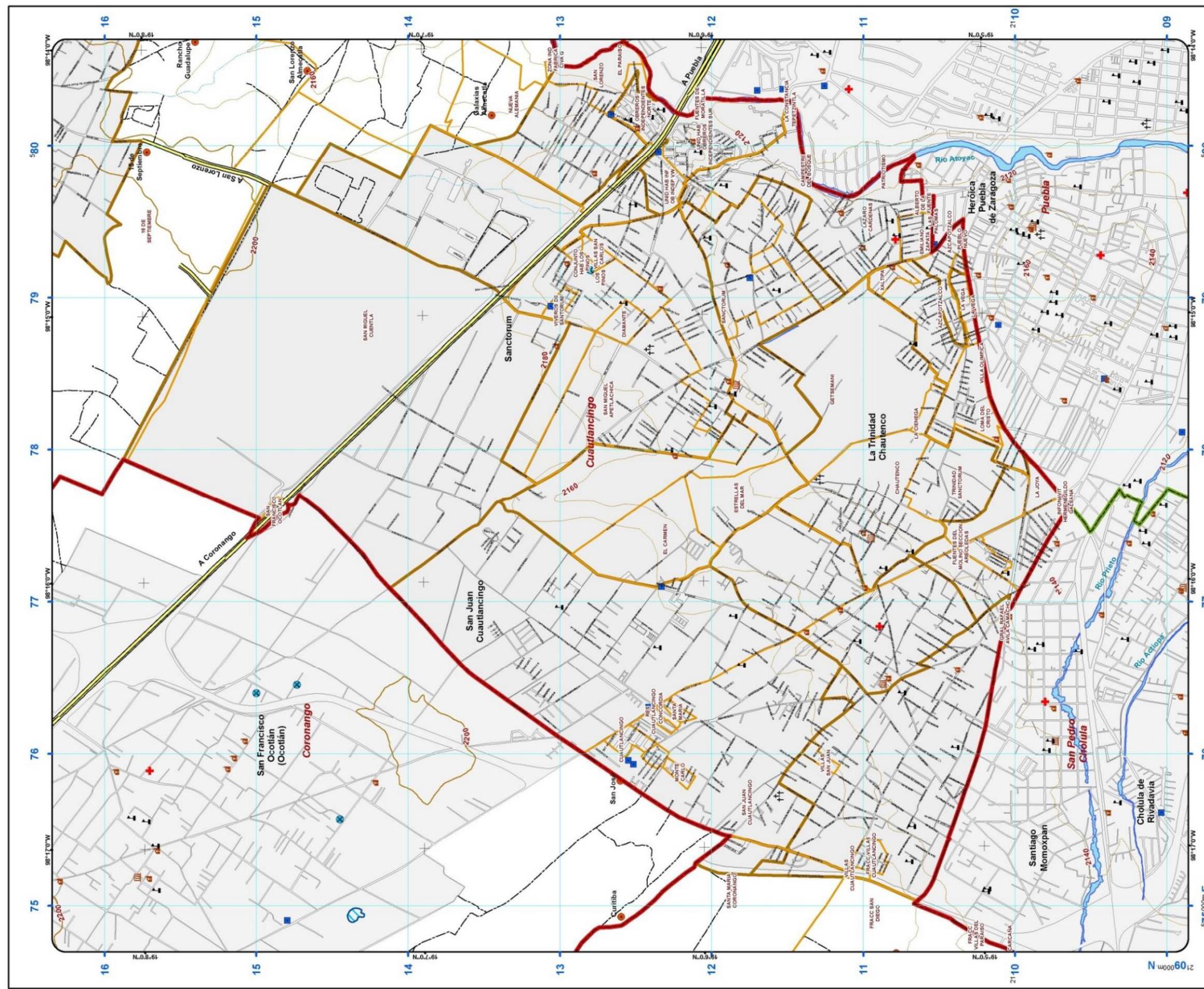
Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Ceras de Cuautlancingo, Puebla, elaborado en el 2015.
 Proyección: UTM 14Q
 Elipsoidal: GRS80
 Zona Cartográfica: 14Q
 Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Escala: 1:25,000
 Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

1 - 1 Base Municipal





SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRITORIALES Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

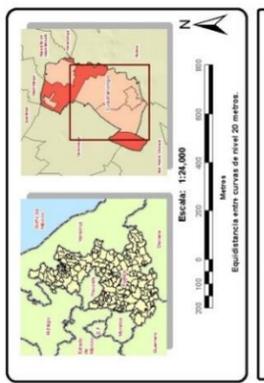
Instituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

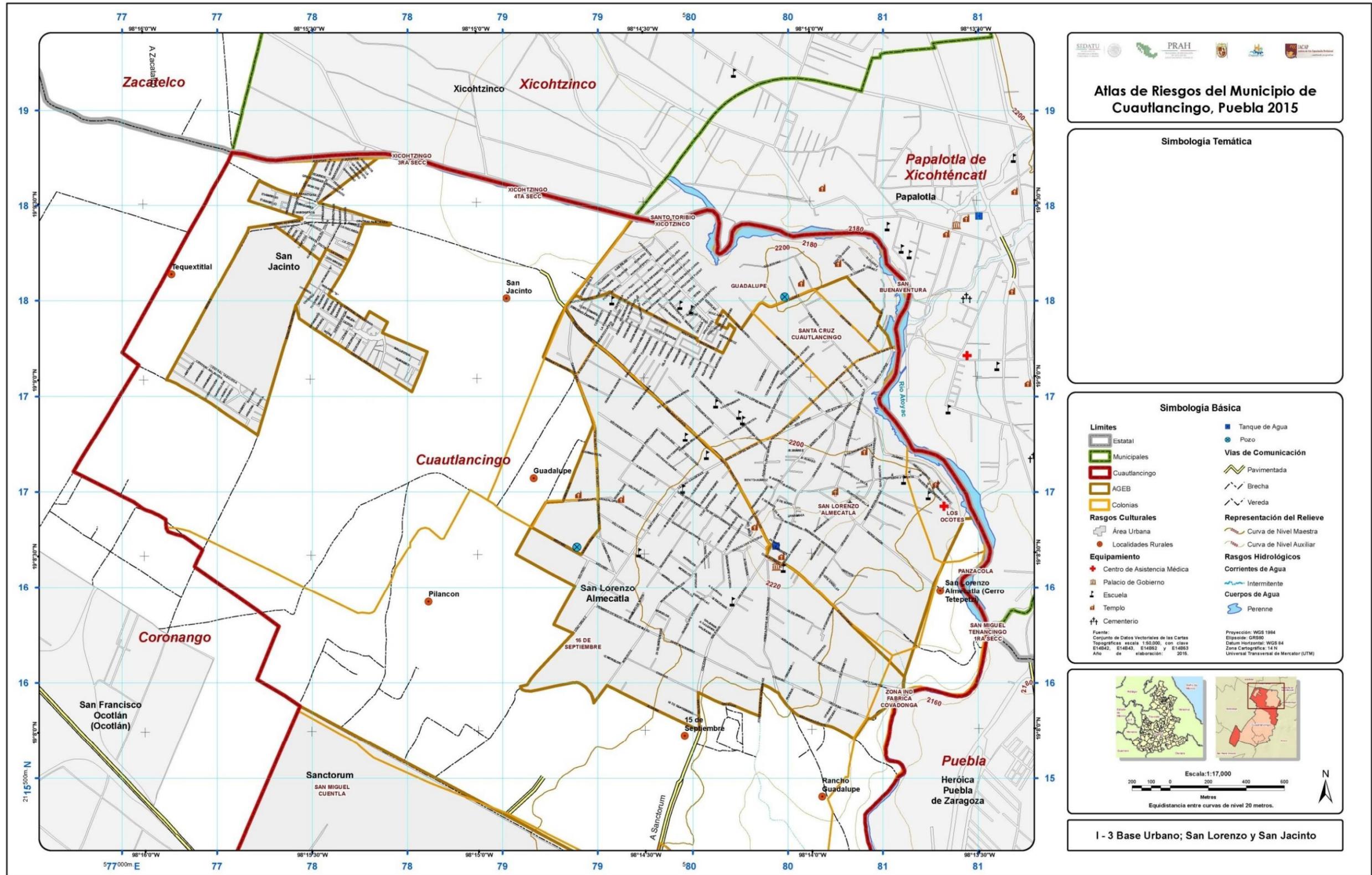
Simbología Básica

Limites	Estatal	Municipales	Cuautlancingo	AGEB	Colonias	Área Urbana	Localidades Rurales	Vías de Comunicación	Perimetraje	Brecha	Terrencias	
Cuerpos de Agua	Venida	Equipamiento	Centro de Asistencia Médica	Palacio de Gobierno	Escuela	Cementerio	Tanque de Agua	Pico	Rangos Hidrológicos	Cometas de Agua	Perenne	Intermitente
Representación del Peligro	Curva de Nivel Maestro	Curva de Nivel Auxiliar	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Interiores	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales	Curvas de Onda Verticalizadas de las Carreteras Locales

Simbología Temática



1 - 2 Base Urbano; Cuautlancingo, la Trinidad y Sanctorium



3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

El presente apartado conforma la identificación y descripción detallada de los componentes del medio natural situados en el territorio municipal (fisiografía, sistema de topoformas, geología, edafología, cuencas y subcuencas, clima, y, uso de suelo y vegetación), abordando en cada elemento características como tipos (superficie y porcentaje), localización y distribución, representados mediante la elaboración de cartografía temática.

La importancia de la caracterización de los componentes físico - geográficos, radica en obtener un panorama general sobre las interrelaciones que existen entre los elementos que conforman la región y que inciden de manera directa e indirecta en la configuración y dinámica actual del territorio. La información desarrollada constituye un soporte esencial para el análisis posterior de los peligros geológicos e hidrometeorológicos que integran el Atlas de Peligros de Cuautlancingo, Puebla, 2015, aportando aspectos relacionados con la génesis, intensidad, dinámica y extensión espacial para cada analizad

3.1 FISIOGRAFÍA

El municipio de Cuautlancingo se localiza en la porción centro - occidental del Estado de Puebla, en el interior del Sistema Volcánico Transversal, específicamente en la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac. De acuerdo con lo anterior, el territorio en cuestión se distribuye entre los campos volcánicos Sierra Nevada integrado por rocas volcánicas de diversa composición con una edad que va del Mioceno tardío – Pleistoceno temprano al Holoceno; y, La Malinche que presenta vulcanismo holocénico, cuya base probablemente corresponde a los Humeros – Acoculco.

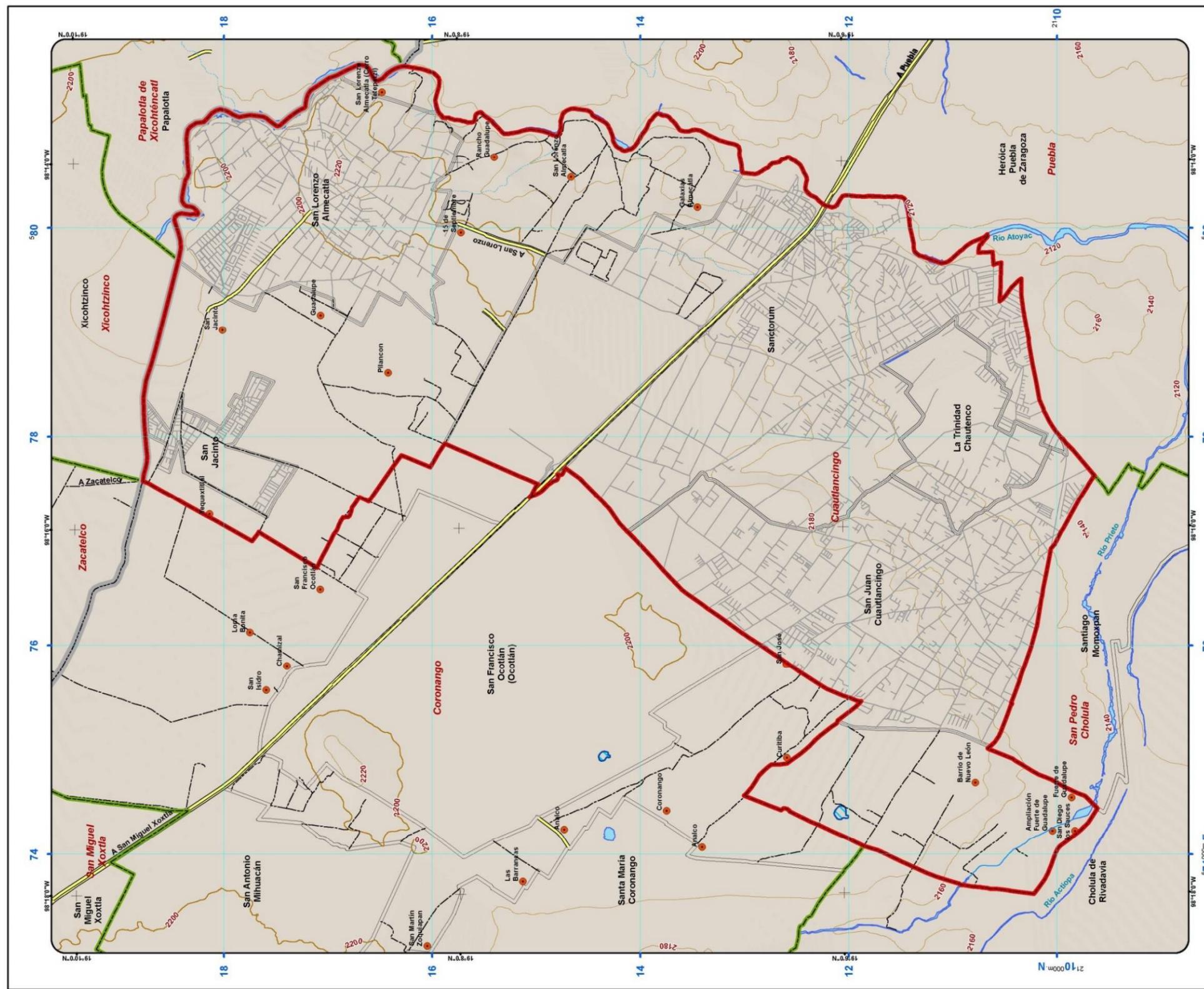
En este sentido, la provincia Lagos y Volcanes de Anáhuac está constituida por sierras volcánicas o estructuras individuales compuestas por materiales ácidos, básicos e intermedios, estos aparatos alternan con amplias llanuras y planicies aluviales, ocupadas en su mayoría por cuerpos de agua y zonas urbanas. De esta forma, el territorio en cuestión se localiza entre los edificios de La Malinche, Iztaccíhuatl y Popocatepetl. Así mismo, forma parte de la zona metropolitana de la Ciudad de Puebla de Zaragoza.

De esta manera, en el municipio de Cuautlancingo, esta subprovincia representa el 100% del territorio (ver tabla 3.1) y está constituida por una llanura aluvial con lomerío y sierra volcánica con estratovolcanes cuya génesis se debe a eventos ligados con el vulcanismo presente en la zona de subducción localizada en el Océano Pacífico.

Por otra parte, la zona de estudio sobreyace a rocas marinas cretácicas de la formación Morelos y secuencias continentales integradas por los conglomerados del grupo Balsas. Ambas unidades son relacionadas con la evolución del sur de México, y no afloran en el polígono municipal.

Tabla 3.1.- Superficie y porcentaje correspondiente a las Provincias Fisiográficas.

<i>Provincia</i>	<i>Superficie (km²)</i>	<i>Porcentaje</i>
Lagos y Volcanes de Anáhuac	38.15	100



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL URBANO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

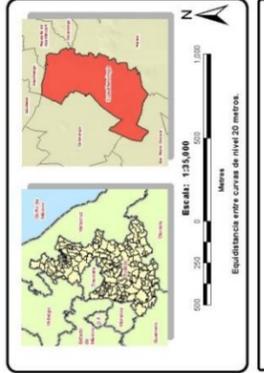
Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica	
	Límites
	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terraerrias
	Curva de Nivel Auxiliar
	Calle
	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Manestra

Simbología Temática	
	Provincia
	Sistema Volcánico Transversal
	Subprovincia
	Lagos y Volcanes del Anahuac



I - 4 Fisiografía

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales escala 1:250,000, INEGI

3.2 GEOMORFOLOGÍA

Como se ha indicado en el apartado anterior, el municipio de Cuautlancingo se localiza en una zona en la que predominan los procesos acumulativos (exógenos), los cuales han originado las principales formas del relieve, caracterizadas por llanura aluvial con lomeríos, en conjunto con eventos volcánicos que caracterizan la sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislado, tal es el caso del volcán La Malinche, cuyo glacis suroccidental se localiza en el territorio en cuestión.

El desarrollo de una planicie aluvial con lomeríos indica la intensa actividad erosiva – acumulativa de la etapa neotectónica de la evolución del relieve que ha prevalecido en la región (Foto 1). La cual ha permitido la distribución de lomeríos como testigos de dichos procesos. Así mismo, las formas positivas corresponden en este caso a las faldas del volcán La malinche cuya composición consta de rocas ígneas extrusivas de composición dacítica del Pleistoceno - Holoceno que conforman la fuente principal del material depositado en la llanura del territorio en cuestión en una superficie que representa el 94.47% (ver tabla 3.2).

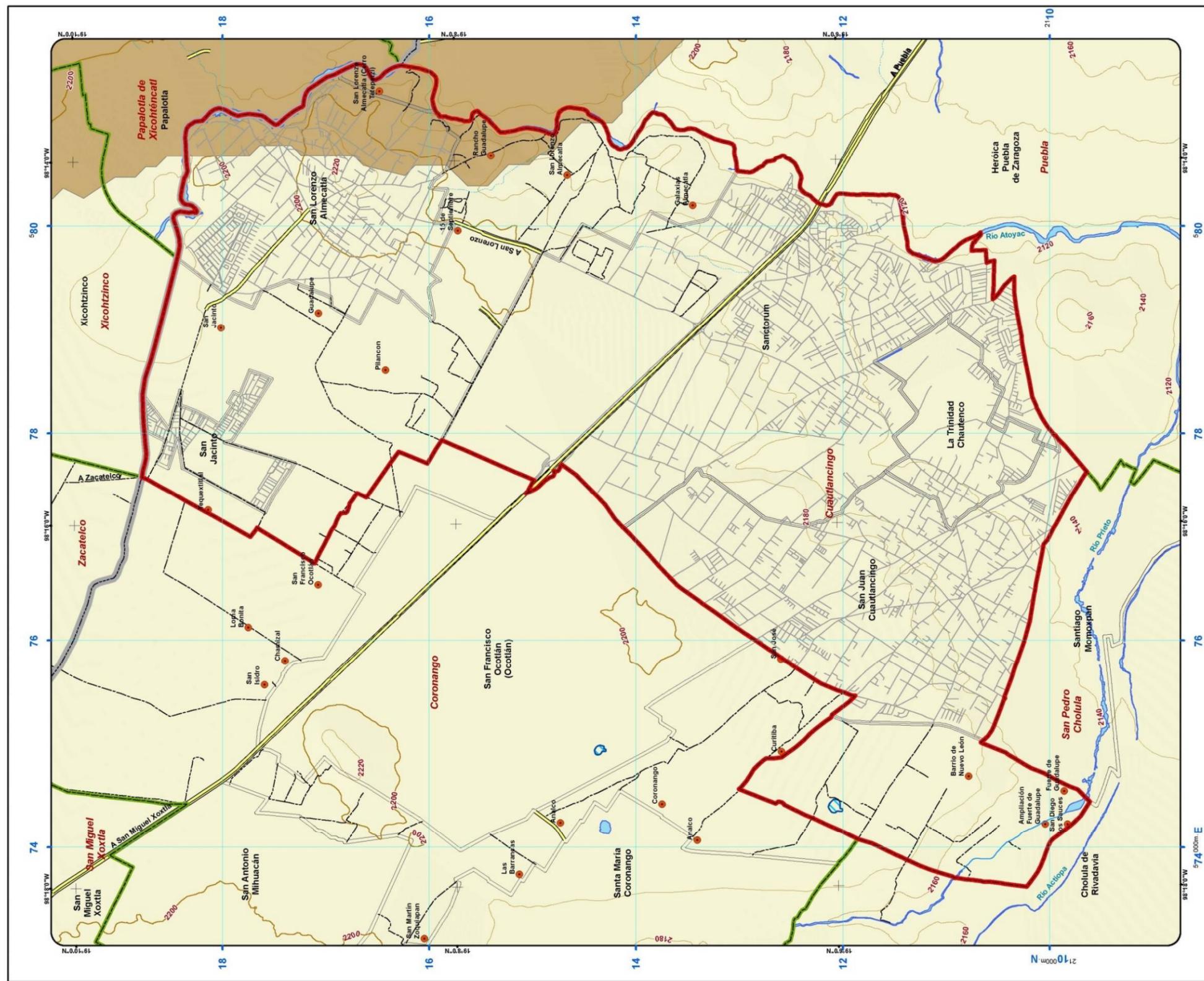
Foto 1: Vista de la Planicie Aluvial



Por otra parte, la hipsometría del territorio en cuestión presenta en su porción más baja altitudes de 2140 m.s.n.m. que corresponden a la llanura aluvial en donde se ubica la cabecera municipal. Mientras que la cota de mayor rango se ubica a 2220 m.s.n.m. en el límite nororiental en el volcán La Malinche, cuya zona presenta una inclinación del terreno máxima de 15°.

Tabla 3.2.- Superficie y porcentaje correspondiente a las Geoformas.

Roca / Material	Superficie (km ²)	Porcentaje
Llanura aluvial con lomerío	36.05	94.47
Sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados	2.10	5.53



SECRETARÍA DE DEFENSA TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites
	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terreroas

Simbología Temática

	Llanura aluvial con lomerío
	Sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados

Simbología Básica (Detailed):

- Curva de Nivel Auxiliar
- Calle
- Vereda
- Rasgos Hidrológicos
- Corrientes de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Cuerpos de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Representación del Relieve
- Curva de Nivel Maestra

Simbología Temática (Detailed):

- Curva de Nivel Auxiliar
- Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de Cuautlancingo, Puebla, 2015. Elaboración: 2015.
- Proyección: WGS 1984
- Escala: 1:50,000
- Zona Cartográfica: 14 N
- Universal Transversal de Mercator (UTM)

Mapas de Referencia:

Escala: 1:35,000
Equidistante entre curvas de nivel 20 metros.

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales escala 1:50,000. INEGI

3.3 GEOLOGÍA

La constitución litológica del municipio de Cuautlancingo, está relacionada con el origen y evolución del Sistema Volcánico Transversal, caracterizado por la sucesión de eventos volcánicos desde el Mioceno, los cuales generaron materiales de composición ígnea extrusiva representados por tobas ácidas que se distribuyen en el noroeste y suroeste del territorio, cuya génesis está asociada al campo volcánico de La Malinche y Sierra Nevada (Iztaccíhuatl y Popocatepetl).

Así, durante la conformación geológica de la zona de estudio, se presentó una variación en los tipos de materiales generados durante diversos episodios de actividad tectónica. En primer lugar el establecimiento de una plataforma en el Cretácico constituye el basamento del territorio en cuestión (formación Morelos). En seguida en el Paleoceno se produjo un cambio en el régimen sedimentario pasando de un ambiente marino a continental, el cual está representado por el depósito de secuencias conglomeráticas y areniscas de la formación Balsas.

Por otra parte, en el Mioceno – Plioceno se situaron rocas ácidas producto de actividad explosiva en los centros volcánicos circundantes (Humeros – Acoculco), representada por series riódacíticas, tobas andesíticas y andesita, las cuales sepultaron las secuencias anteriores. Sin embargo, a partir del Plioceno superior y hasta el Pleistoceno tardío se emplazaron series de composición intermedia y ácida que conforman el basamento de los campos volcánicos La Malinche y Sierra Nevada, cuya cobertura está definida por capas de tobas dacíticas, lahares y tobas andesíticas de los complejos antes mencionados.

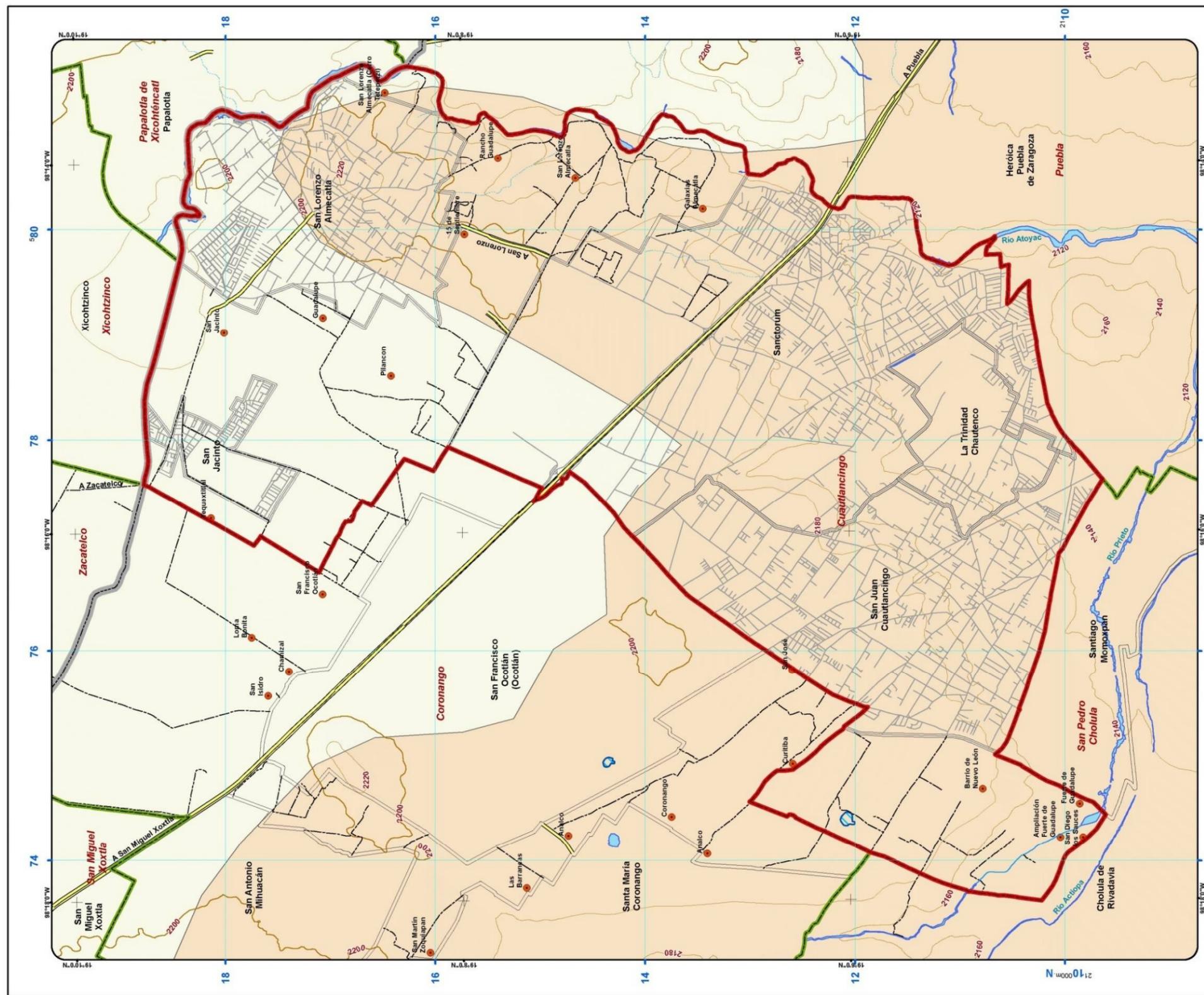
De esta manera, el 79.1% de la superficie del municipio está cubierto por las secuencias ígneas extrusivas ácidas, mientras que el 28.1% es de carácter aluvial (gravas, arenas, cenizas y arcillas en Foto 2) (ver tabla 3.3). De acuerdo con lo anterior los productos volcánicos del Cuaternario se emplazaron sobre un sistema de fracturas generadas por la actividad tectónica distensiva influenciada por fallas normales regionales con dirección NE-SW y NW-SE, las cuales registran un régimen de deformación frágil desarrollado por esfuerzos compresivos con una directriz al noreste.

Foto 2: Sucesión de capas de origen aluvial y material volcánico



Tabla 3.3.- Superficie y porcentaje correspondiente a la Geología.

Roca / Material	Superficie (km ²)	Porcentaje
Ígnea extrusiva: toba intermedia	27.43	71.9
Aluvial	10.72	28.1



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INSTITUTO DE ALTA ESPECIALIDAD PROFESIONAL

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal		Municipales		Cuautlancingo		Área Urbana		Localidades Rurales
	Calle		Rasgos Hidrológicos		Cuerpos de Agua		Perenne		Intermitente
	Vías de Comunicación		Pavimentada		Brecha		Terracientas		Curvas de Nivel/Maestra

Fuente: Conjunto de cartas vectoriales de las cartas E14852, E14853, E14854, E14855, E14856 y E14857 de elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Datado: NAD 83
Distorsión: WGS 84
Zona Cartográfica: 14 N
Universidad: Universidad de Veracruz (UV)

Simbología Temática

	Cuaternario: Material de depósito (aluvial y lacustre)
	Neógeno: Ignea extrusiva ácida

Fuente: Cuaderno de Datos Vectoriales escala 1:250,000, INEGI

Escala: 1:35,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 6 Geología

3.4 EDAFOLOGÍA

Los suelos presentes en el Municipio, son resultado de la conjunción de factores como el material parental, tipo de relieve (pendiente), clima, cobertura vegetal y acción de microorganismos. De los elementos mencionados, el material parental (rocas) constituye la variable que inicia en proceso de formación, por lo que el tipo y distribución de cada suelo, está directamente relacionado con la litología del lugar.

Con base en lo anterior, las unidades edáficas en la zona de estudio derivan de materiales volcánicos. Por otra parte, las condiciones del relieve predominante (planicies, laderas, montañas) actúan como factor limitante para generar suelos más desarrollados. De esta forma, a continuación se establecen las características correspondientes a los grupos de suelos presentes en la zona de estudio.

Como se mencionó en el apartado de Geología, el vulcanismo constituye el proceso que generó las condiciones relacionadas con el relieve actual, por tal motivo, los suelos originados a partir de este tipo de material son los que tienen mayor presencia.

El 6.37% corresponde a los vertisoles (ver tabla 3.4), se localizan en la porción oriental del municipio, asociados a las zonas constituidas por materiales transportados y acumulados, lo que incide de manera directa en las características de estos suelos. En este caso, corresponde al glacis suroccidental del volcán La Malinche. De esta forma, esta unidad edáfica se caracteriza por una estructura masiva resultado del alto contenido de arcilla, por lo que su textura es fina; como resultado de esta condición, los Vertisoles presentan procesos de expansión y contracción relacionados con el contenido de humedad, asimismo son suelos profundos ya que la pendiente no constituyen un factor que limite el desarrollo.

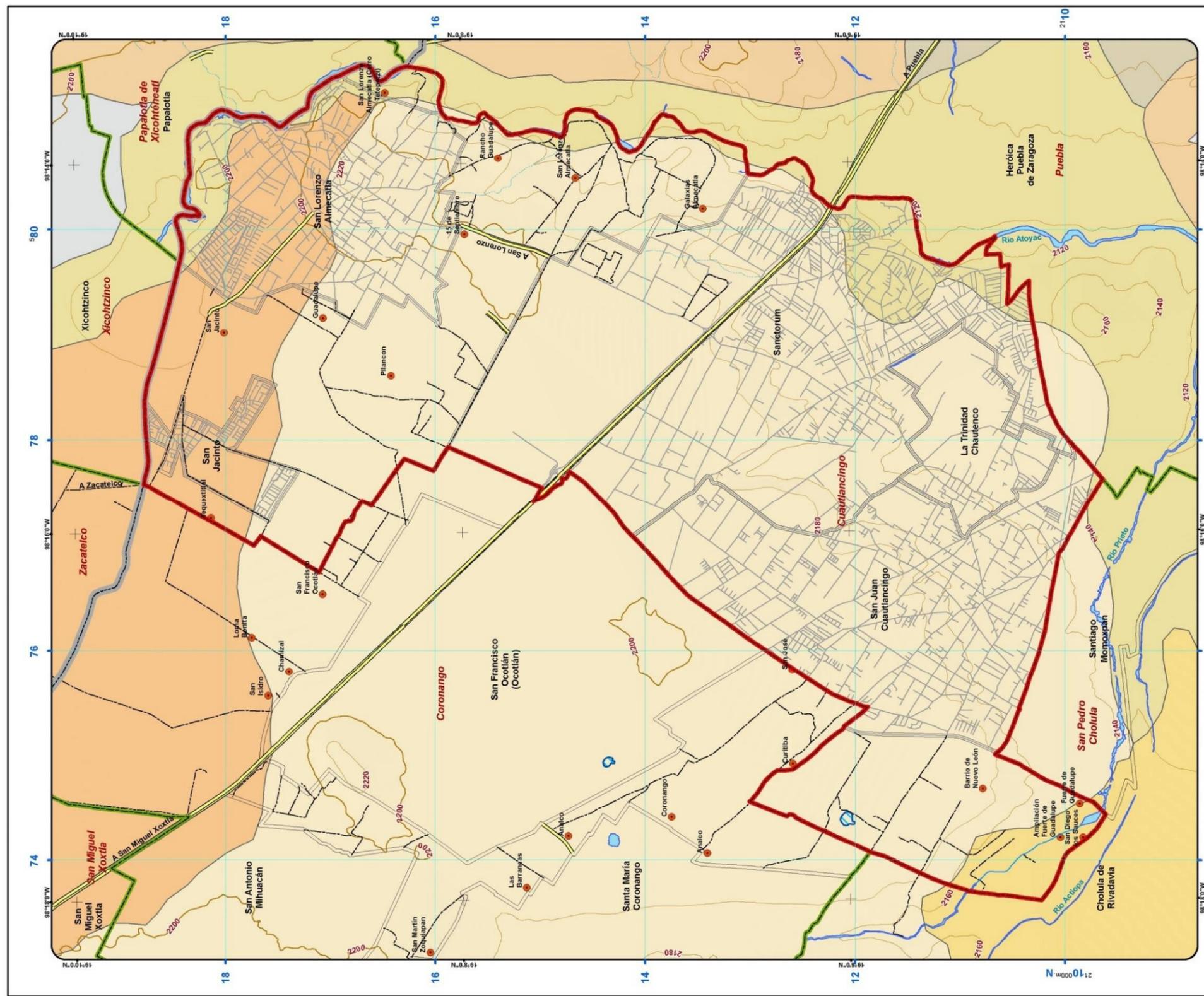
En tanto, los sistemas de laderas con predominio de procesos erosivos, constituyen un factor limitante para la formación de suelos, por tal motivo, los regosoles (1.87%) son las unidades edáficas con menor presencia en la zona de estudio. se caracterizan por ser someros, bajo contenido de materia orgánica y textura media a gruesa.

Se localizan al suroeste del municipio (ver mapa 3,4), asociado con las estructuras de origen volcánico como el complejo Sierra Nevada; cabe señalar que son suelos altamente erodables, por lo que el desarrollo de actividades económicas no compatibles pueden derivar en problemáticas como la erosión.

Por último, el suelo Feozem representa el 91.78% de la superficie del territorio. Por un lado el de tipo calcárico se ubica en la porción norte del municipio constituyendo el 11.62%, mientras que en la fracción meridional el háplico conforma el 80.14%.

Tabla 3.4.- Superficie y porcentaje correspondiente a las unidades de suelo.

Tipo	Superficie (km ²)	Porcentaje
FeozemCalcárico	4.43	11.62
FeozemHáplico	30.57	80.14
Regosol	0.71	1.87
Vertisol	2.43	6.37



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estadal		Límites Municipales		Límites Cuautlancingo		Rasgos Culturales		Área Urbana		Localidades Rurales		Vías de Comunicación		Pavimentada		Brecha		Terracientas
	Calle		Venida		Rasgos Hidrológicos		Corrientes de Agua		Perenne		Intermitente		Cuerpos de Agua		Representación del Relieve		Curvas de Nivel		Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de mapas vectoriales de las Curvas de Nivel Escala: E1:482, E1:482 y E1:482. Año de elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Datum: NAD 83
Zona Cartográfica: 14 N
Unidad: Metros
Universidad Veracruzana de Estudios (UVE)

Simbología Temática

	Feozem Calcárico		Regosol Eútrico
	Feozem Háptico		Rendzina
	Fluvisol Eútrico		Vertisol Pélico
	Cambisol Eútrico		

Fuente: Cuaderno de Datos Vectoriales escala 1:250,000. INEGI

Escala: 1:35,000
Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 7 Edafología

3.5 *HIDROLOGÍA*

El sistema fluvial es un factor importante en los procesos modeladores del relieve, así como la forma en que el agua captada es transportada por la zona de estudio, por otra parte, las condiciones morfológicas y cantidad de agua, influyen en el desarrollo de inundaciones.

Con base en la regionalización hidrológica establecida para México, el municipio de Cuautlancingo se encuentra en una de ellas: 18 Balsas (ver mapa 3.5).

De esta forma, la red fluvial está caracterizada por presencia de una corriente intermitente (río Prieto) y otra perenne (río Atoyac), integradas en un sistema de drenaje paralelo, el cual está determinado por la distribución de llanuras aluviales con lomeríos (Foto 3).

Foto 3: Cauce del Río Atoyac.

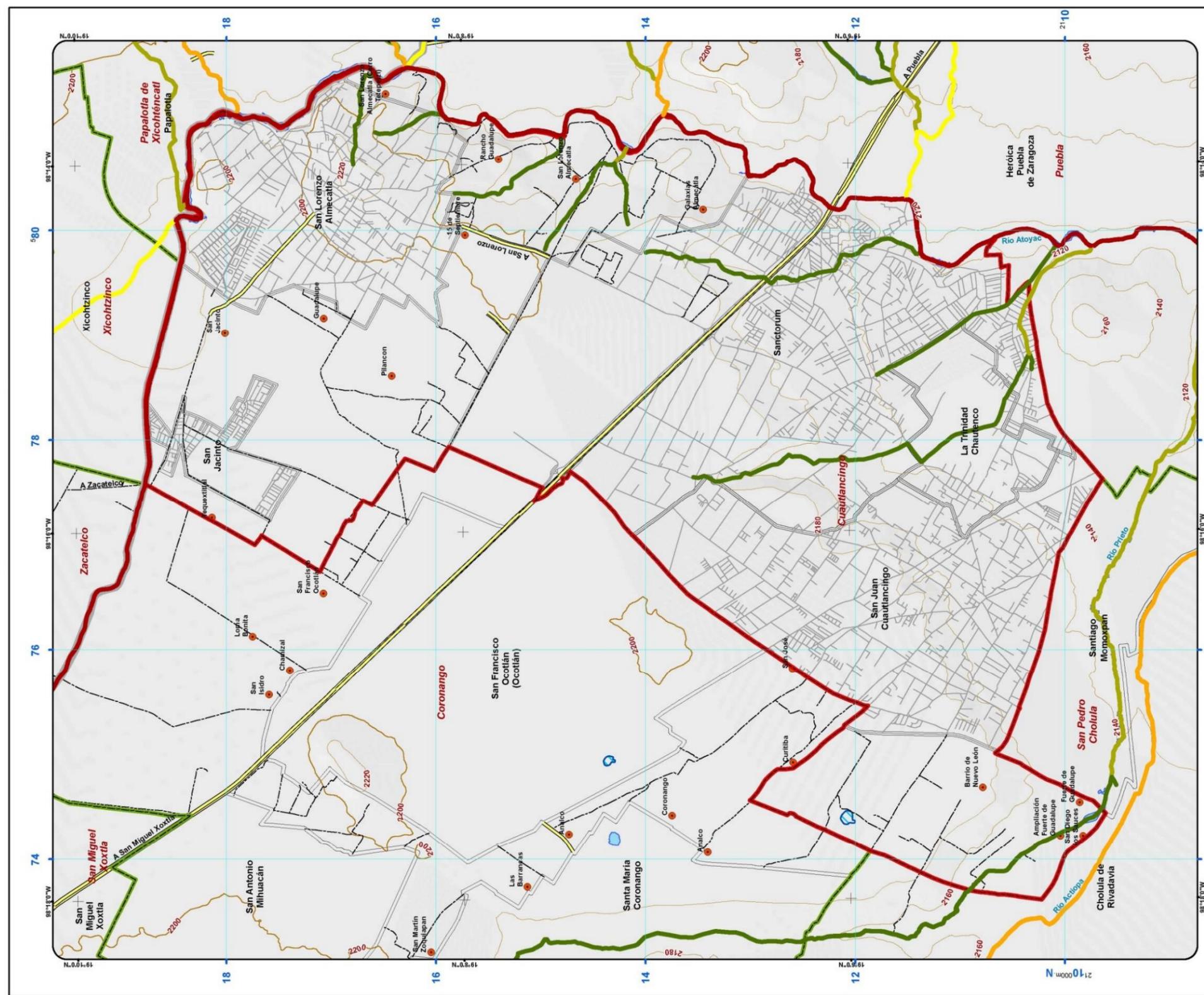


Así, el volumen de agua transportado está directamente relacionado con las condiciones climáticas que imperan en la cuenca, en este caso corresponde a la distribución de un clima templado. No obstante, la ocurrencia de condiciones extremas puede generar inundaciones en la zona de estudio principalmente en la planicie ubicada en las inmediaciones de la cabecera municipal.

3.6 *CUENCAS Y SUB-CUENCAS*

Con base en la división señalada en el apartado anterior, el municipio de Cuautlancingo se encuentra en la cuenca hidrográfica del Balsas específicamente en la cuenca del río Atoyac, concretamente en la subcuenca río Atoyac – San Martín Texmelucan, en la cual concentra y distribuye las corrientes fluviales hacia el sur, debido a las orientación de las estructuras, cuya disposición en el territorio sirve de parteaguas (ver mapa 3.6).

De esta manera, como se ha mencionado la única cuenca presente en el municipio corresponde al Río Balsas, la cual representa el 100% de la zona de estudio, es de tipo exorreica, la cual descarga sus aguas en el Océano Pacífico.



SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROARIO,
TERRESTRE Y TERRITORIO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS EN
ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

IACAP
Instituto de Alta Capacitación Profesional
contribuyendo al progreso

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Estatal	-----
Municipales	-----
Cuautlancingo	-----
Rasgos Culturales	-----
Área Urbana	-----
Localidades Rurales	-----
Vías de Comunicación	-----
Pavimentada	-----
Brecha	-----
Terraconas	-----

Simbología Temática

Orden de Corrientes (Strahler)	-----
1	-----
2	-----
3	-----
4	-----
5	-----
6	-----

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de los Municipios de las Entidades E14842, E14843, E14852 y E14853 Año de elaboración: 2016.

Proyección: UTM 18Q
Escala: 1:50,000
Zona Geográfica: 14 N
Datum: Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Básica

Calle	-----
Venida	-----
Rasgos Hidrológicos	-----
Cuencas de Agua	-----
Perenne	-----
Intermitente	-----
Representación del Relieve	-----
Curva de Nivel Maestra	-----
Curva de Nivel Auxiliar	-----

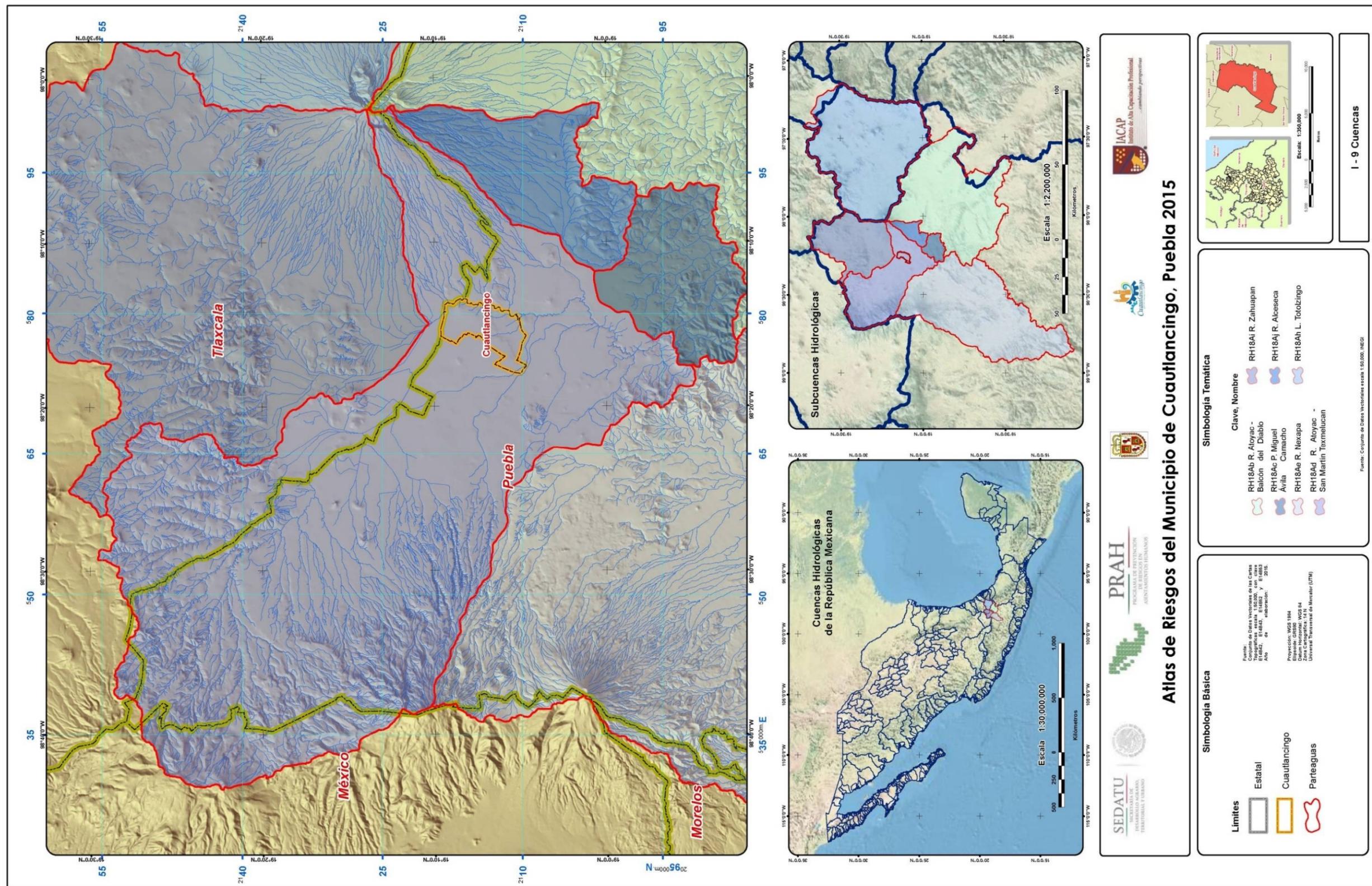
Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros

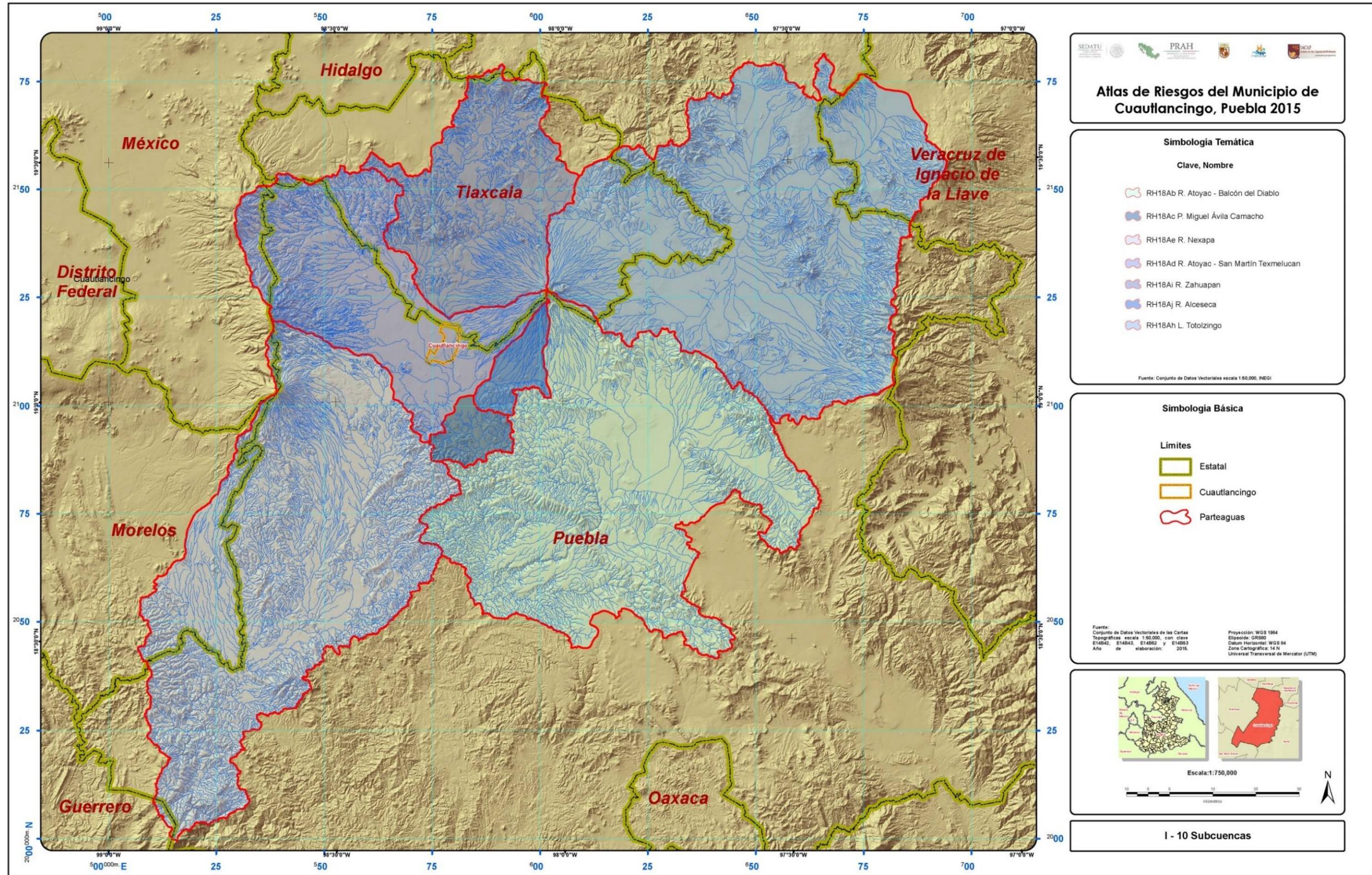
Escala: 1:35,000

Metros

1 - 8 Hidrografía

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales escala 1:50,000, INEGI





3.7 CLIMA

Las condiciones climáticas están asociadas con factores como continentalidad, latitud, barreras orográficas, altitud y corrientes oceánicas. Para el municipio de Cuautlancingo, los tipos de clima están ligados directamente a la fisiografía, debido a la distribución del Sistema Volcánico Transversal, el cual actúa como barreras que reducen la cantidad de humedad.

Por otra parte, la presencia del relieve montañoso constituye un factor que incide en los tipos de clima, debido al cambio en el gradiente altitudinal que disminuye gradualmente la temperatura (ver mapa 3.7).

En primer lugar, el clima con templado subhúmedo C(w1), constituye el de mayor porcentaje con relación a la superficie municipal (91.2%), se caracteriza por una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, el régimen de precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; presentan lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Al oriente del municipio de Cuautlancingo, se presenta el clima templado subhúmedo C(w2), la temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual; representa el 8.8% del territorio municipal.

Tabla 3.7.- Superficie y porcentaje correspondiente a tipos de clima.

Tipo	Superficie (km ²)	Porcentaje
C (w1)	34.80	91.2
C (w2)	3.35	8.8

3.8 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Esta sección trata sobre el tipo de cobertura superficial que existe en el territorio municipal, el cual conforma el resultado de las condiciones naturales (litología, relieve, clima), que influyen de forma directa en la distribución espacial de las diferentes clases de vegetación; por otro lado, también se representan las actividades económicas que ha desarrollado la población en conjunto con el establecimiento de asentamientos humanos.

De acuerdo con lo anterior, la acción antrópica que busca optimizar el desarrollo de sectores económicos, se traduce en la sustitución de los ecosistemas naturales, sin embargo, el proceso de cambio de uso de suelo se realiza - en la mayoría de los casos - sin una planificación previa.

Es por ello que la modificación de las condiciones ambientales (ecosistemas, calidad de los suelos, dinámica hidrológica), es uno de los factores que pueden detonar la ocurrencia de peligros naturales, que tienen repercusiones sobre la población y las actividades económicas que ésta realiza.

En este sentido la agricultura de temporal representa la actividad principal ya que ocupa el 83.2% del total de la superficie. (Foto 4) Mientras que la agricultura de riego conforma el 11.4% (ver tabla 3.8). En tanto, que el pastizal inducido y la zona urbana ocupan 3.8% y 1.6% del área total municipal respectivamente.

Foto 4: Agricultura de temporal con procesos de cambio de uso de suelo.

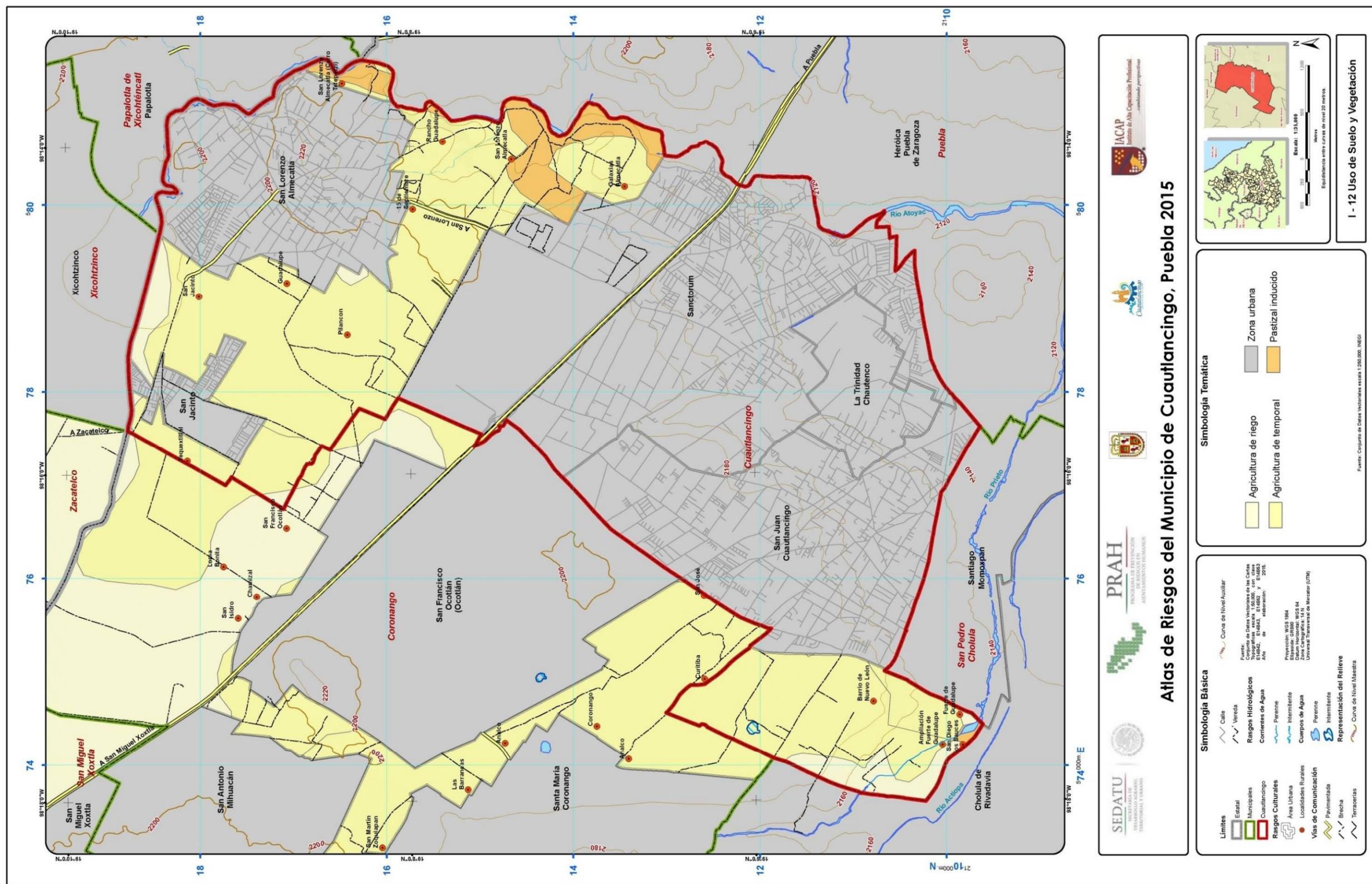


Tabla 3.8.- Superficie y porcentaje correspondiente al uso de suelo y vegetación.

Tipo	Superficie (km ²)	Porcentaje
Agricultura de Riego	4.35	11.4
Agricultura de Temporal	31.72	83.2
Pastizal Inducido	1.46	3.8
Zona Urbana	0.61	1.6

3.9 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

No existen zonas sujetas a protección en el municipio.



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

INstituto de Alta Capacitación Profesional
...combinando experiencias

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal		Municipales
	Cuautlancingo		Respos Culturales
	Área Urbana		Localidades Rurales
	Vías de Comunicación Pavimentada		Brecha
	Terrazas		Representación del Relieve

Simbología Temática

	Agricultura de riego		Zona urbana
	Agricultura de temporal		Pastizal inducido

Simbología Básica

Curva de Nivel Auxiliar

Planeta: Coroporo de Datos Vectoriales de las Curvas Topográficas escala 1:50,000, con datos de 1984, 1992, 2002, 2010 y 2014.

Proyección: WGS 1984
Datum Horizontal: WGS 84
Escala: 1:50,000
Universidad Transversal de Mérida (UTM)

Simbología Temática

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Escala: 1:35,000

Mapa de México con el municipio de Cuautlancingo resaltado.

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales escala 1:250,000, INEGI

I - 12 Uso de Suelo y Vegetación

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

Se integran de forma breve las características generales de la situación demográfica, social y económica del municipio de Cuautlancingo, y se señalan los indicadores básicos que revelen las condiciones generales del estado que guarda el municipio.

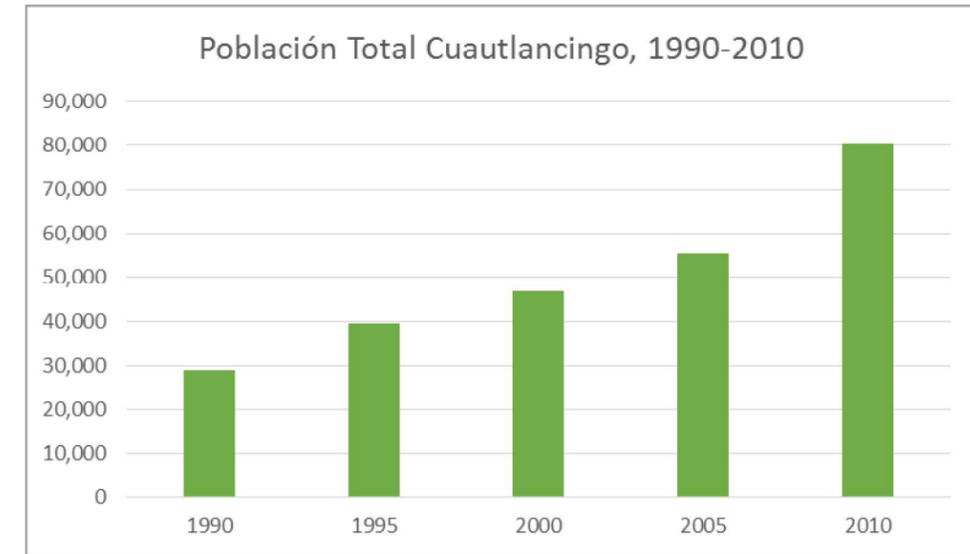
4.1 DINÁMICA DEMOGRÁFICA

Datos generales	
Población 2005	55,456 Habitantes
Población 2010	79,153 Habitantes
Superficie	38.283 Km ²
Densidad de población	2067.58 Habitantes/Km ²
Ubicación en la entidad	Oeste
Tipo de urbanización	Metropolitano

4.1.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA POBLACIÓN DE LA ENTIDAD CON RESPECTO AL MUNICIPIO.

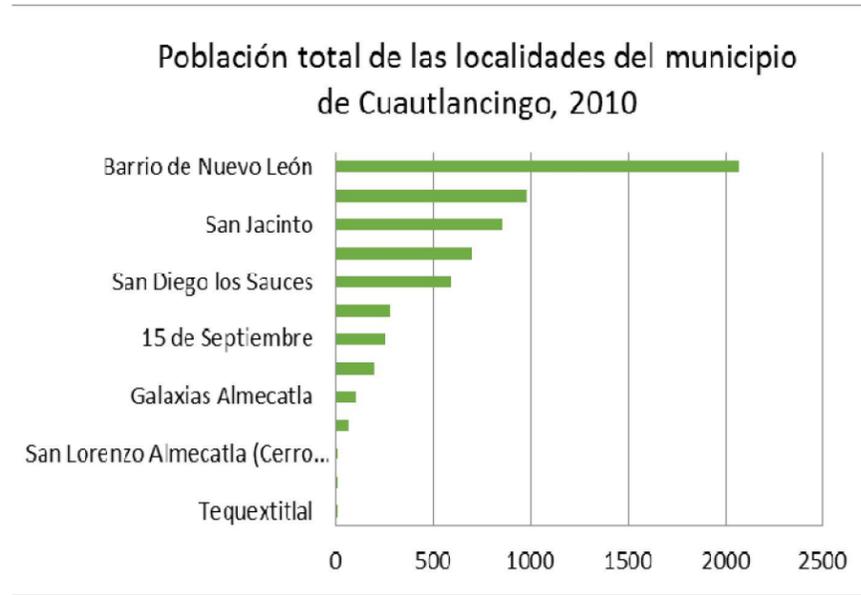
El municipio de Cuautlancingo en el Estado de Puebla cuenta con una superficie de 38283 kilómetros cuadrados. Así mismo, el tipo de población que tiene es de tipo metropolitano que ha tenido un crecimiento constante desde 1990 hasta el año 2010 aumentando en casi 3 veces en número, de 29047 a 80342. A diferencia del Estado de Puebla en donde hay 5 779 829 habitantes, el 5.1% del total del país Cuautlancingo ocupa el 1.4% de población total en el estado. La tasa de crecimiento de la población es moderada y ha aumentado de la siguiente manera:

Año	1990	1995	2000	2005	2010
Población Total	29,047	39,514	46,729	55,456	80,342



La población total de acuerdo a las 13 localidades de Cuautlancingo se encuentra distribuida de la siguiente manera: El Barrio de Nuevo León es la localidad que más población tiene con un total de 2067, le siguen Fuerte de Guadalupe y San Jacinto con 979 y 850 respectivamente. Las localidades que menor población presentaba para el 2010 fueron: Ampliación Fuerte de Guadalupe con 65 personas y San Lorenzo Almecatla, Pilancon y Tequextitlal con menos de 10 habitantes:

Nombre de la localidad del municipio de Cuautlancingo, 2010	Población Total
Barrio de Nuevo León	2067
Fuerte de Guadalupe	979
San Jacinto	850
San Lorenzo Almecatla	696
San Diego los Sauces	595
Guadalupe	279
15 de Septiembre	251
Rancho Guadalupe	199
Galaxias Almecatla	104
Ampliación Fuerte de Guadalupe	65
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	8
Pilancon	7
Tequextitlal	4



ZONA METROPOLITANA

La zona metropolitana de Puebla aglutina un total de 139 municipios poblanos y 20 tlaxcaltecas ubicados en el Valle de Puebla-Tlaxcala. Los criterios empleados para la delimitación de las zonas metropolitanas en México corresponden básicamente a las relaciones económicas y sociales entre los municipios de la conurbación, como los relacionados con la actividad económica, los viajes intermunicipales o la distancia entre los municipios conurbados y la ciudad central. En el caso de la zona metropolitana de Puebla-Tlaxcala, la ciudad central es Puebla de Zaragoza, capital del estado de Puebla que hospeda más de la mitad de los habitantes de la metrópoli. El Municipio de Cuautlancingo pertenece a esta división territorial antes mencionada:

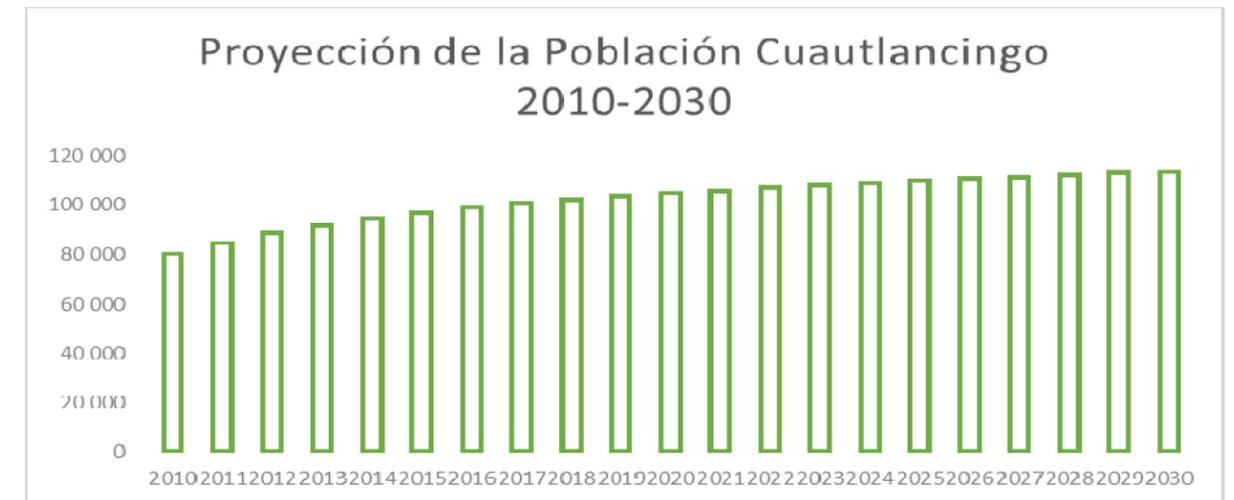
Clave INEGI	Municipio	Población (2010)
Estado de Puebla		
21015	Amozoc	100.895
21034	Coronango	34.056
21041	Cuautlancingo	78.070
21048	Chiautzingo	18.744
21060	Domingo Arenas	6.940
21074	Huejotzingo	63.025
21090	Juan C. Bonilla	18.333
21106	Ocoyucan	25.387
21114	Puebla	1.503.060
21119	San Andrés Cholula	99.134
21122	San Felipe Teotlancingo	9.360
21125	San Gregorio Atzompa	8.068
21132	San Martín Texmelucan	140.638
21136	San Miguel Xoxtla	11.472
21140	San Pedro Cholula	119.727
21143	San Salvador el Verde	28.395
21163	Tepatlatxco de Hidalgo	16.275

21181 Tlaltenango 6.209

4.1.2 PROYECCIÓN AL 2010 – 2030

En cuanto a la proyección de la población del municipio de Cuautlancingo del año 2010 al año 2030, ésta presenta las mismas condiciones de crecimiento moderado pero constante y sostenido en 2 décadas. Según esta proyección seguirán siendo más el número de mujeres sobre el porcentaje de hombres:

Municipio	Sexo	AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cuautlancingo	Ambos	0-14	25 301	26 449	27 372	28 086	28 628	29 026	29 302	29 466	29 531	29 508	29 417	29 270	29 074	28 830	28 566	28 343	28 115	27 886	27 666	27 462	27 277
		15-29	21 784	22 720	23 376	23 866	24 229	24 503	24 729	24 939	25 140	25 350	25 559	25 773	25 996	26 218	26 422	26 575	26 743	26 899	27 016	27 099	27 145
		30-44	19 466	20 847	22 003	22 940	23 673	24 220	24 590	24 803	24 891	24 855	24 726	24 530	24 288	24 029	23 751	23 459	23 156	22 883	22 662	22 484	22 347
		45-64	10 969	11 797	12 620	13 446	14 287	15 148	16 030	16 932	17 852	18 798	19 759	20 723	21 681	22 624	23 556	24 454	25 297	26 072	26 773	27 393	27 931
		65+	2 822	3 022	3 227	3 439	3 659	3 890	4 131	4 384	4 646	4 919	5 201	5 492	5 791	6 098	6 417	6 748	7 092	7 452	7 832	8 241	8 679
		Total	80 342	84 835	88 599	91 777	94 476	96 787	98 782	100 524	102 060	103 430	104 663	105 788	106 829	107 800	108 712	109 578	110 403	111 192	111 949	112 679	113 379
	Hombres	0-14	12 946	13 538	14 008	14 371	14 645	14 843	14 977	15 053	15 077	15 056	15 004	14 922	14 817	14 690	14 565	14 508	14 395	14 280	14 170	14 068	13 975
		15-29	10 509	11 004	11 352	11 627	11 844	12 020	12 176	12 326	12 474	12 622	12 762	12 901	13 039	13 171	13 276	13 305	13 393	13 471	13 529	13 569	13 588
		30-44	9 216	9 845	10 361	10 768	11 076	11 296	11 432	11 501	11 455	11 374	11 269	11 149	11 029	10 910	10 793	10 676	10 580	10 512	10 466	10 440	
		45-64	5 220	5 598	5 974	6 350	6 733	7 125	7 526	7 935	8 350	8 774	9 203	9 630	10 051	10 463	10 864	11 246	11 598	11 916	12 198	12 443	12 650
		65+	1 234	1 320	1 410	1 505	1 604	1 708	1 816	1 930	2 048	2 169	2 294	2 422	2 552	2 686	2 825	2 968	3 116	3 272	3 436	3 613	3 803
		Total	39 125	41 305	43 106	44 620	45 901	46 991	47 927	48 739	49 449	50 077	50 637	51 143	51 609	52 039	52 441	52 819	53 178	53 519	53 845	54 158	54 456
Mujeres	0-14	12 355	12 911	13 364	13 715	13 984	14 184	14 325	14 413	14 455	14 452	14 414	14 348	14 257	14 140	14 001	13 835	13 720	13 605	13 496	13 394	13 302	
	15-29	11 275	11 716	12 024	12 240	12 385	12 483	12 553	12 613	12 666	12 728	12 797	12 872	12 956	13 047	13 145	13 269	13 351	13 428	13 487	13 530	13 558	
	30-44	10 250	11 002	11 642	12 172	12 597	12 924	13 158	13 308	13 390	13 400	13 352	13 261	13 139	13 000	12 841	12 666	12 480	12 303	12 151	12 018	11 907	
	45-64	5 749	6 199	6 646	7 096	7 554	8 023	8 504	8 997	9 502	10 024	10 556	11 093	11 630	12 161	12 692	13 208	13 699	14 156	14 574	14 951	15 281	
	65+	1 588	1 701	1 816	1 934	2 056	2 182	2 315	2 454	2 598	2 750	2 907	3 070	3 238	3 412	3 593	3 780	3 976	4 180	4 397	4 628	4 875	
	Total	41 217	43 529	45 493	47 157	48 576	49 796	50 855	51 785	52 611	53 353	54 026	54 645	55 221	55 761	56 272	56 758	57 225	57 672	58 104	58 521	58 923	



A escala de localidad se identifica que las localidades que aumenrian su población en los siguientes quince años son San Juan Cuautlancingo, La Trinidad Chautenco, Sanctorum, San Lorenzo Almecatla, Barrio de Nuevo León y San Jacinto. Mientras que el resto de las localidades, sumadas, apenas duplicarían su población en ese mismo periodo de tiempo.

Clave entidad	Clave municipio	Clave localidad	Nombre de la localidad	2010	2015	2020	2025	2030
21	041	0001	San Juan Cuautlancingo	25,481	30,647	32,974	34,227	34,989
21	041	0004	La Trinidad Chautenco	3,986	4,291	4,133	3,840	3,514
21	041	0008	Sanctorum	28,356	32,928	34,206	34,282	33,835



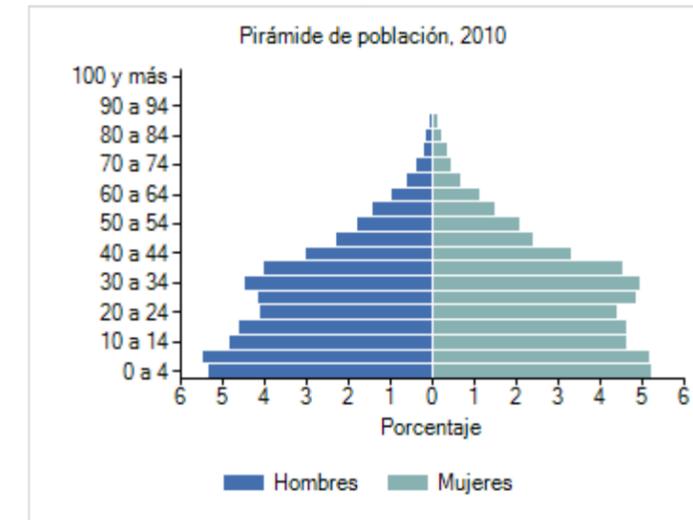
21	041	0012	San Lorenzo Almecatla	13,416	17,641	20,752	23,551	26,321
21	041	0013	Barrio de Nuevo León	2,098	2,759	3,245	3,683	4,116
21	041	0027	San Jacinto	2,908	3,131	3,015	2,802	2,564
21	041	9999	Resto	4,098	5,388	6,338	7,193	8,040

4.1.3 DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN

Según la estructura de población para este municipio del Estado de Puebla, se realizan categorías o rangos quinquenales de edad para ver cómo se encuentra distribuida la población; en este caso, el grupo quinquenal que cuenta con más población son los infantes de 5 a 9 años con 8412 personas, le sigue el grupo de 0 a 4 años de edad con 8338 personas, para ambos grupos existe una proporción muy semejante de %. No obstante, los grupos de edades de 10 a 14 años, de 15 a 19 años siguen esta tendencia de ser la población más abundante en Cuautlancingo:

Distribución de la población por grupos quinquenales de edad y sexo, 2010			
Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4 años	8,338	4,221	4,117
5 a 9 años	8,412	4,326	4,086
10 a 14 años	7,459	3,796	3,663
15 a 19 años	7,294	3,626	3,668
20 a 24 años	6,718	3,255	3,463
25 a 29 años	7,114	3,282	3,832
30 a 34 años	7,427	3,513	3,914
35 a 39 años	6,780	3,186	3,594
40 a 44 años	4,973	2,365	2,608
45 a 49 años	3,715	1,806	1,909
50 a 54 años	3,082	1,426	1,656
55 a 59 años	2,302	1,127	1,175
60 a 64 años	1,680	783	897
65 a 69 años	1,016	482	534
70 a 74 años	684	313	371
75 a 79 años	466	184	282
80 a 84 años	301	119	182
85 a 89 años	186	71	115
90 a 94 años	73	29	44
95 a 99 años	25	9	16
100 y más	4	2	2
No especificado	1,104	556	548
Total	79,153	38,477	40,676

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



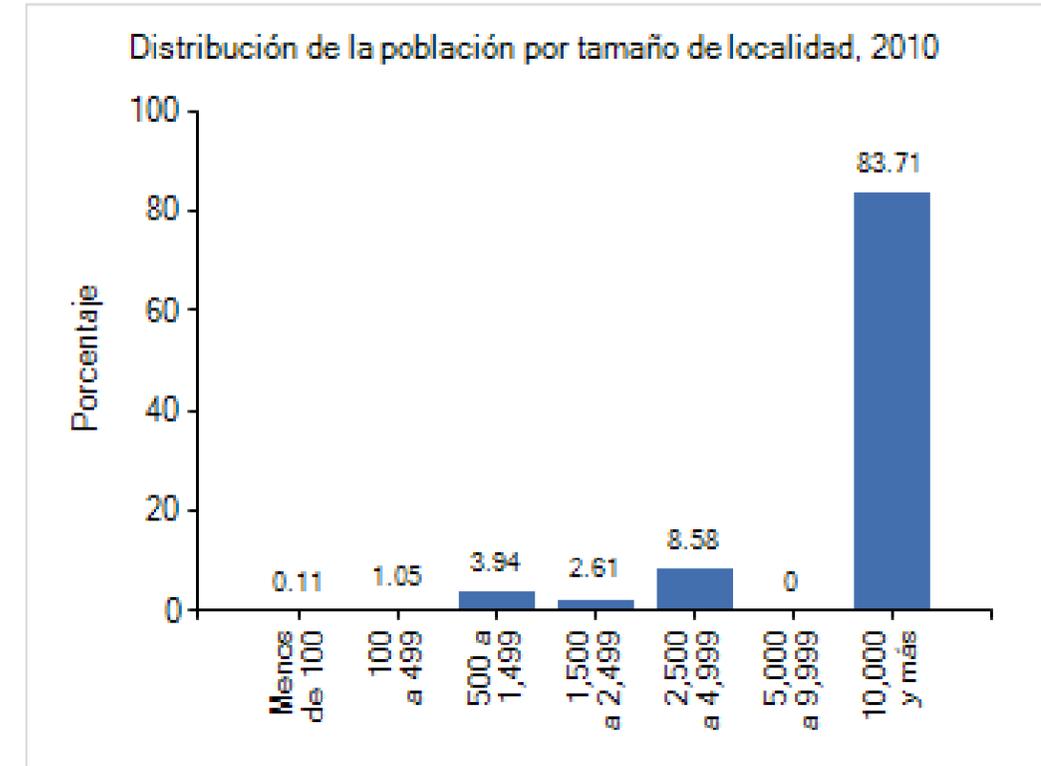
En este municipio en particular, existe una distribución de la población muy semejante; el 48.61% son hombres y el 3% más de población eran mujeres para el año 2010; este indicador nos permite observar y determinar algunas características de la población según las tradiciones sociales como son: actividades económicas, población en edad reproductiva (14 a 45 años) y ver de qué manera esta distribución puede ir cambiando a lo largo del tiempo:

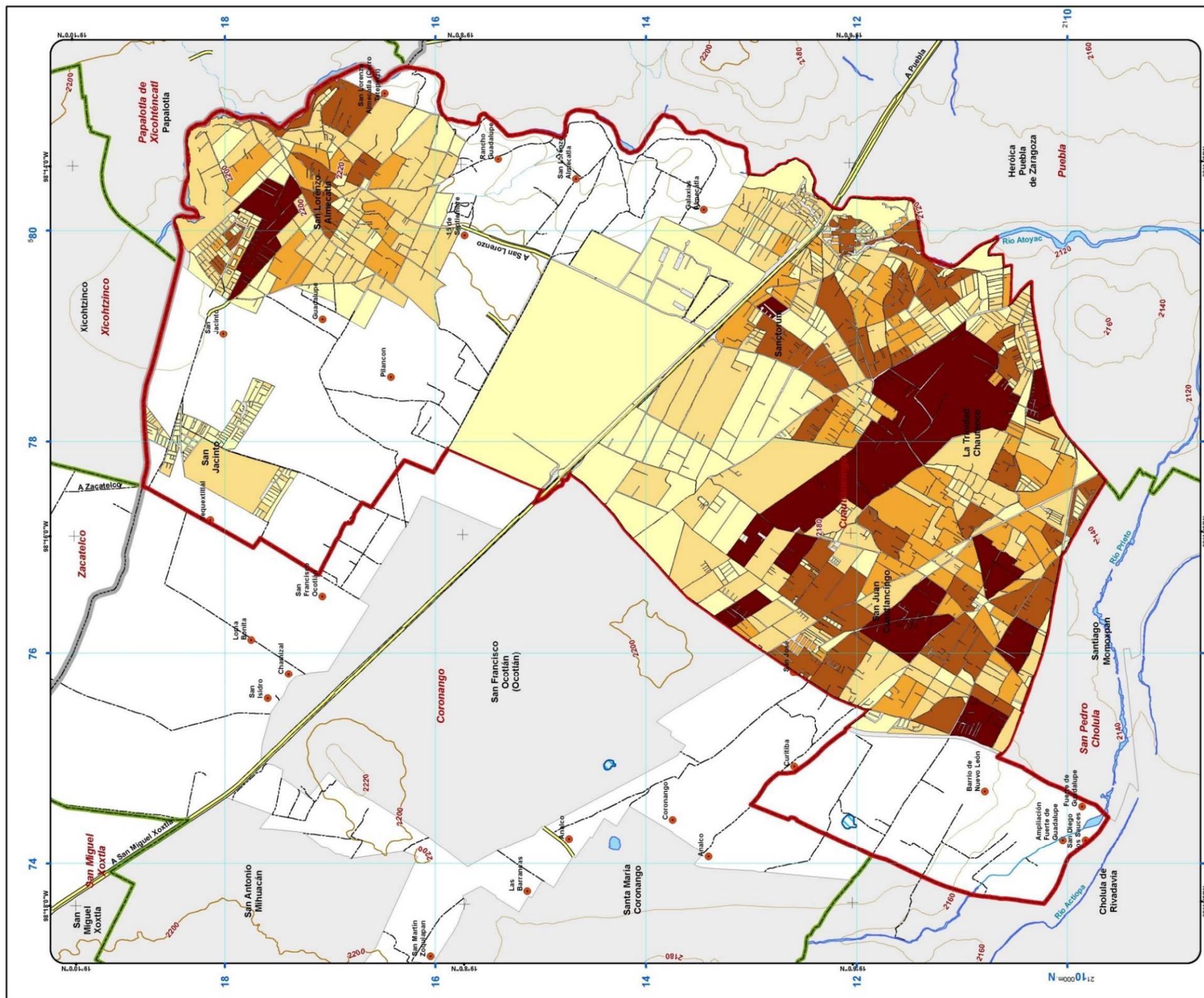


Según el tamaño de la localidad y la población que habita en estos podemos analizar la distribución de la población. En el caso del municipio de Cuautlancingo, el porcentaje más alto de población con 83% se encuentra en localidades de 10,000 y más habitantes. Esta población se encuentra concentrada en 3 localidades que son el 16% del total de localidades del municipio. Por el contrario se observa que en 4 localidades se encuentra el menor porcentaje de población con tan sólo 84 personas en localidades de menos de 100 habitantes y que conforman el 22% del total estatal:

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	84	0.11	4	22.22
100 a 499	833	1.05	4	22.22
500 a 1,499	3,120	3.94	4	22.22
1,500 a 2,499	2,067	2.61	1	5.56
2,500 a 4,999	6,792	8.58	2	11.11
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	66,257	83.71	3	16.67
Total	79,153	100	18	100

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.





SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Riesgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terraceras
- Veneza
- Riesgos Hidrológicos: Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Manestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas de Escala 1:250,000, con el apoyo de IACAP, elaboradas en el año 2010.

Fuente: Proyección NGS 1984, Elipsoidal: UTM, Zona 18Q, Datum: WGS 84, Zona Cartográfica: 18 Q N, Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

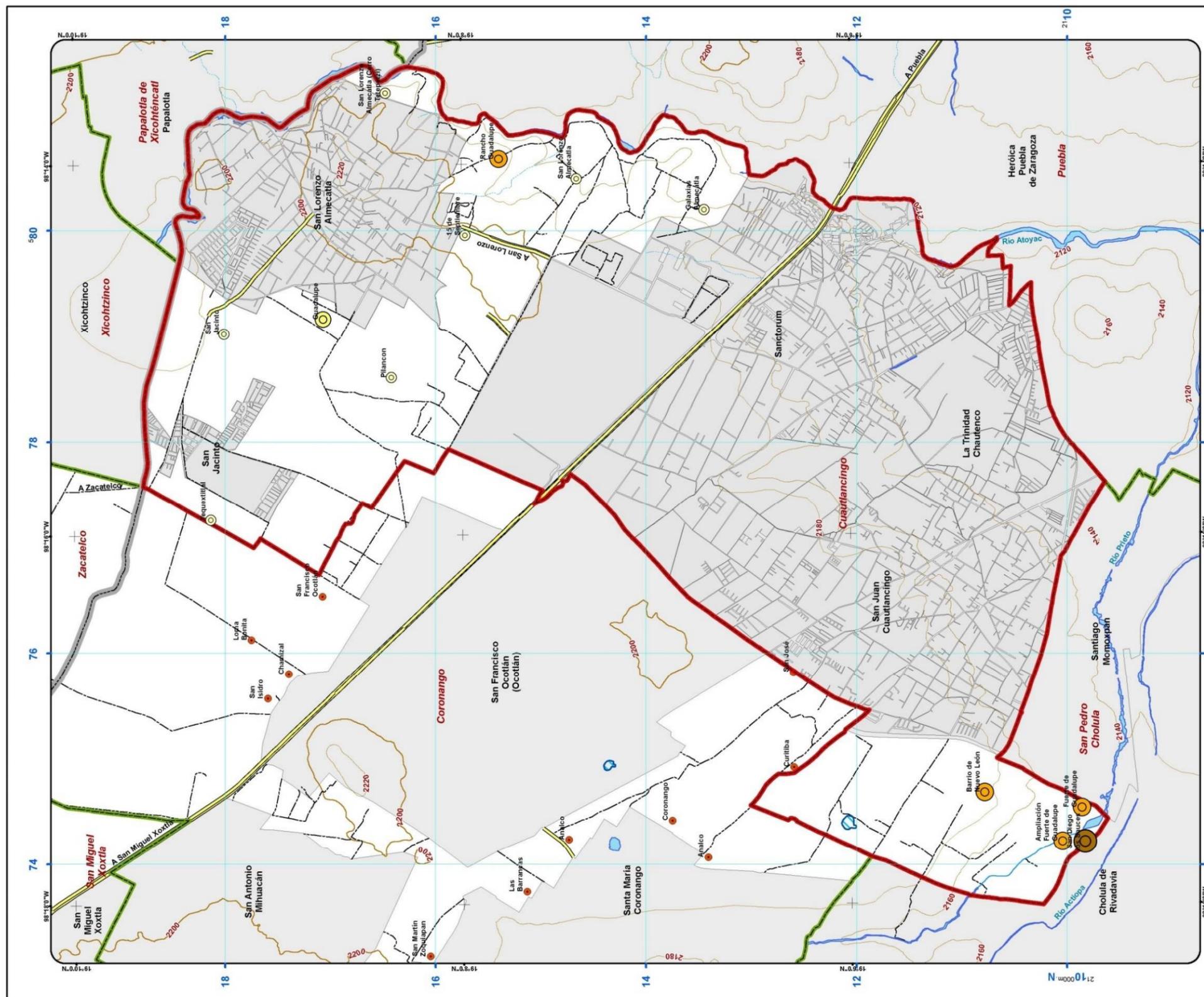
Población Total 2010

- 0 - 50
- 51 - 150
- 151 - 250
- 251 - 500
- 501 - 1400

Fuente: Principales resultados por manzana, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

I - 14 Distribución de la Población por Manzana

Escala: 1:3,500
Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestro
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de la Zona Geográfica 14N, Escala: 1:50,000, Edición: 2010, Elaboración: 2015.

Simbología Temática

Porcentaje de población de 60 años y más

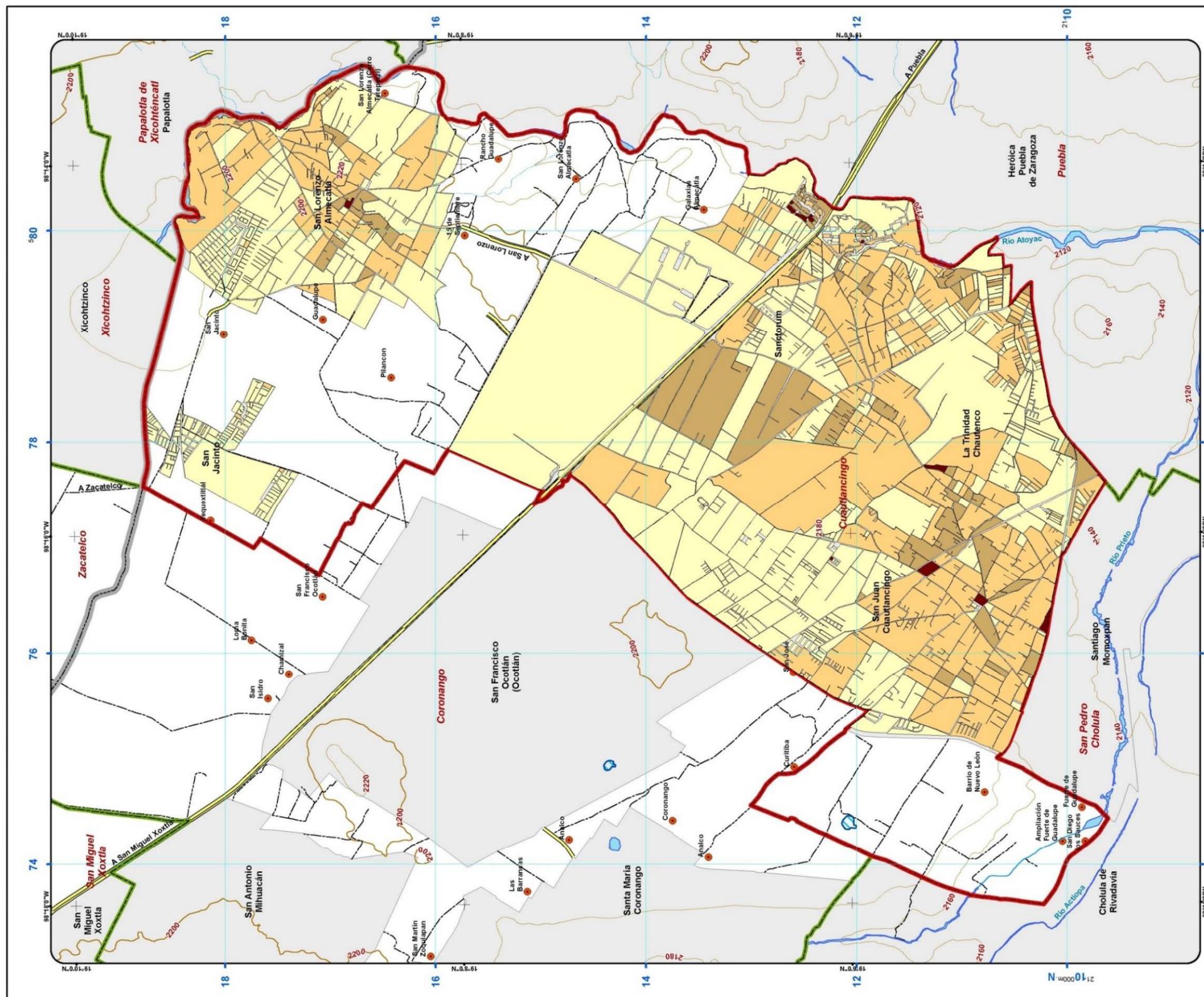
	0 - 2
	2.1 - 4
	4.1 - 8
	8.1 - 20

Fuente: Principales resultados por localidad, del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:25,000
Escala: 1:125,000

Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 25 Población Mayor a 60 años por Localidad



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terracerías
- Rasgos Hidrológicos: Veneda, Corrientes de Agua
- Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Masшта, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, E14821, E14822, E14823, E14824, E14825, E14826, E14827, E14828, E14829, E14830, E14831, E14832, E14833, E14834, E14835, E14836, E14837, E14838, E14839, E14840, E14841, E14842, E14843, E14844, E14845, E14846, E14847, E14848, E14849, E14850, E14851, E14852, E14853, E14854, E14855, E14856, E14857, E14858, E14859, E14860, E14861, E14862, E14863, E14864, E14865, E14866, E14867, E14868, E14869, E14870, E14871, E14872, E14873, E14874, E14875, E14876, E14877, E14878, E14879, E14880, E14881, E14882, E14883, E14884, E14885, E14886, E14887, E14888, E14889, E14890, E14891, E14892, E14893, E14894, E14895, E14896, E14897, E14898, E14899, E14900, E14901, E14902, E14903, E14904, E14905, E14906, E14907, E14908, E14909, E14910, E14911, E14912, E14913, E14914, E14915, E14916, E14917, E14918, E14919, E14920, E14921, E14922, E14923, E14924, E14925, E14926, E14927, E14928, E14929, E14930, E14931, E14932, E14933, E14934, E14935, E14936, E14937, E14938, E14939, E14940, E14941, E14942, E14943, E14944, E14945, E14946, E14947, E14948, E14949, E14950, E14951, E14952, E14953, E14954, E14955, E14956, E14957, E14958, E14959, E14960, E14961, E14962, E14963, E14964, E14965, E14966, E14967, E14968, E14969, E14970, E14971, E14972, E14973, E14974, E14975, E14976, E14977, E14978, E14979, E14980, E14981, E14982, E14983, E14984, E14985, E14986, E14987, E14988, E14989, E14990, E14991, E14992, E14993, E14994, E14995, E14996, E14997, E14998, E14999, E15000.

Simbología Temática

Porcentaje de población de 60 años y más

- 0 - 5
- 5.1 - 10
- 10.1 - 20
- 20.1 - 40

Fuente: Principales resultados por manzana, VIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:35,000
 Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 26 Población Mayor a 60 años por Manzana

4.1.4 DENSIDAD DE LA POBLACIÓN

La densidad de población se obtiene de la razón de habitantes entre superficie terrestre, que en este caso se utilizan hectáreas. Para el caso de densidad de manzanas del municipio Cuautlancingo la densidad es la siguiente: existe una concentración de población en la parte sur y norte del municipio; en la parte norte en la zona residencial de San Jacinto un poco más al este y al norte de San Lorenzo Almecatla se observa otra concentración de las mismas características de San Jacinto. Al sureste la población se concentra principalmente en casi toda la línea que limita al municipio. Dentro de esta región municipal la mayor concentración se encuentra en Sanctorum y al sur y suroeste al Sur de San Juan Cuautlancingo y de San José.

4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

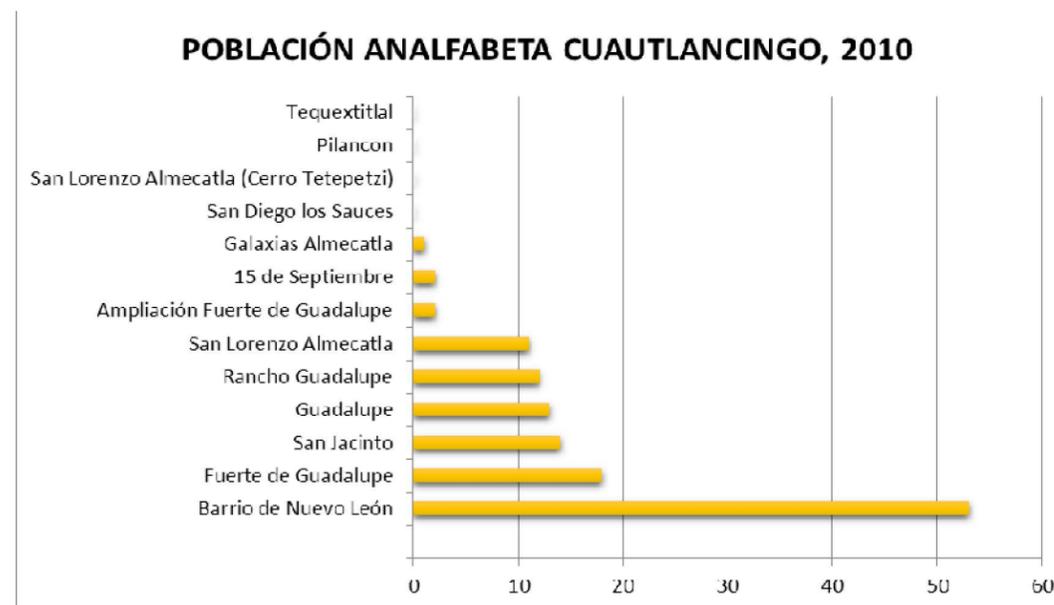
4.2.1 ANALFABETISMO

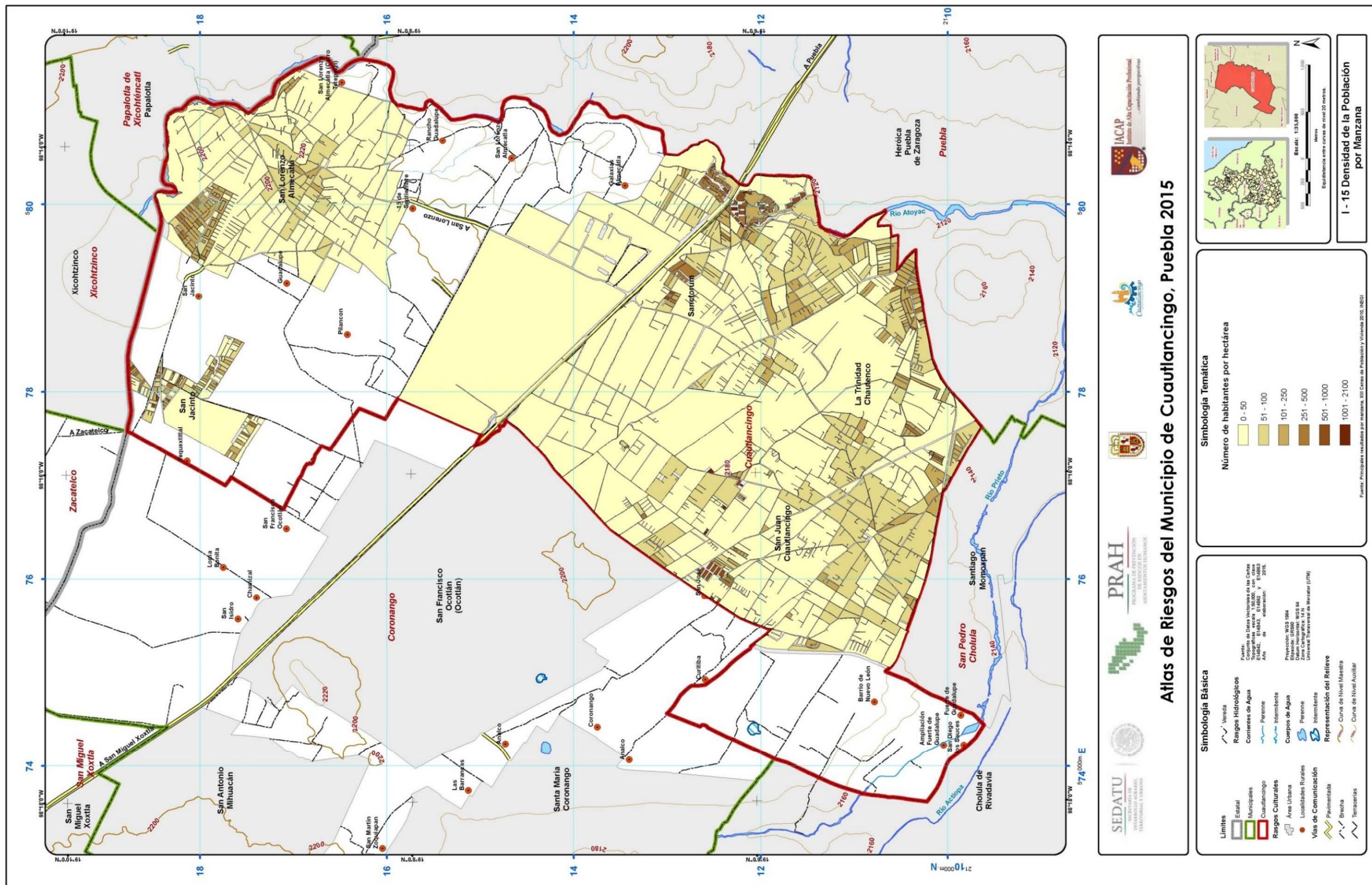
El grado de escolaridad de la población es de 15 años o más era de 9.6 hasta el 2010, siendo en general más alto que el del Estado de Puebla. Existen un total de 106 escuelas de educación básica y media superior, de las cuales 54 son preescolares, 27 primarias, 14 secundarias, 11 planteles de bachillerato y ninguna escuela indígena ni de formación para el trabajo.

La población analfabeta asciende a 1,854 personas. Recientemente se construyó la Unidad Escolar de Cuautlancingo en la cual se impartirán preescolar, primaria, secundaria y bachillerato.

El porcentaje de población analfabeta en las localidades de este municipio son: Rancho de Guadalupe con 6% (12 personas), Guadalupe con 5% (13 personas), Barrio de Nuevo León (53 personas) y Ampliación Fuerte de Guadalupe con 3% (2 personas). Estos indican que tienen un porcentaje bajo de personas analfabetas:

NOMBRE	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN ANALFABETA	PORCENTAJE
			%
Fuerte de Guadalupe	979	18	2
San Jacinto	850	14	2
Barrio de Nuevo León	2067	53	3
Rancho Guadalupe	199	12	6
Ampliación Fuerte de Guadalupe	65	2	3
San Diego los Sauces	595	0	0
Guadalupe	279	13	5
15 de Septiembre	251	2	1
San Lorenzo Almecatla	696	11	2
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	8	0	0
Pilancon	7	0	0
Galaxias Almecatla	104	1	1
Tequextitlal	4	0	0





SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Riesgos Hidrológicos: Veneda, Corrientes de Agua
- Riesgos Culturales: Localidades Rurales, Área Urbana
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terroceras
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, El 1982 y El 1983, Año de elaboración: 2014.
 Proyección: WGS 1984
 Elipsoidal: SIRGAS UTM 14 N
 Zona Cartográfica: 14 N
 Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

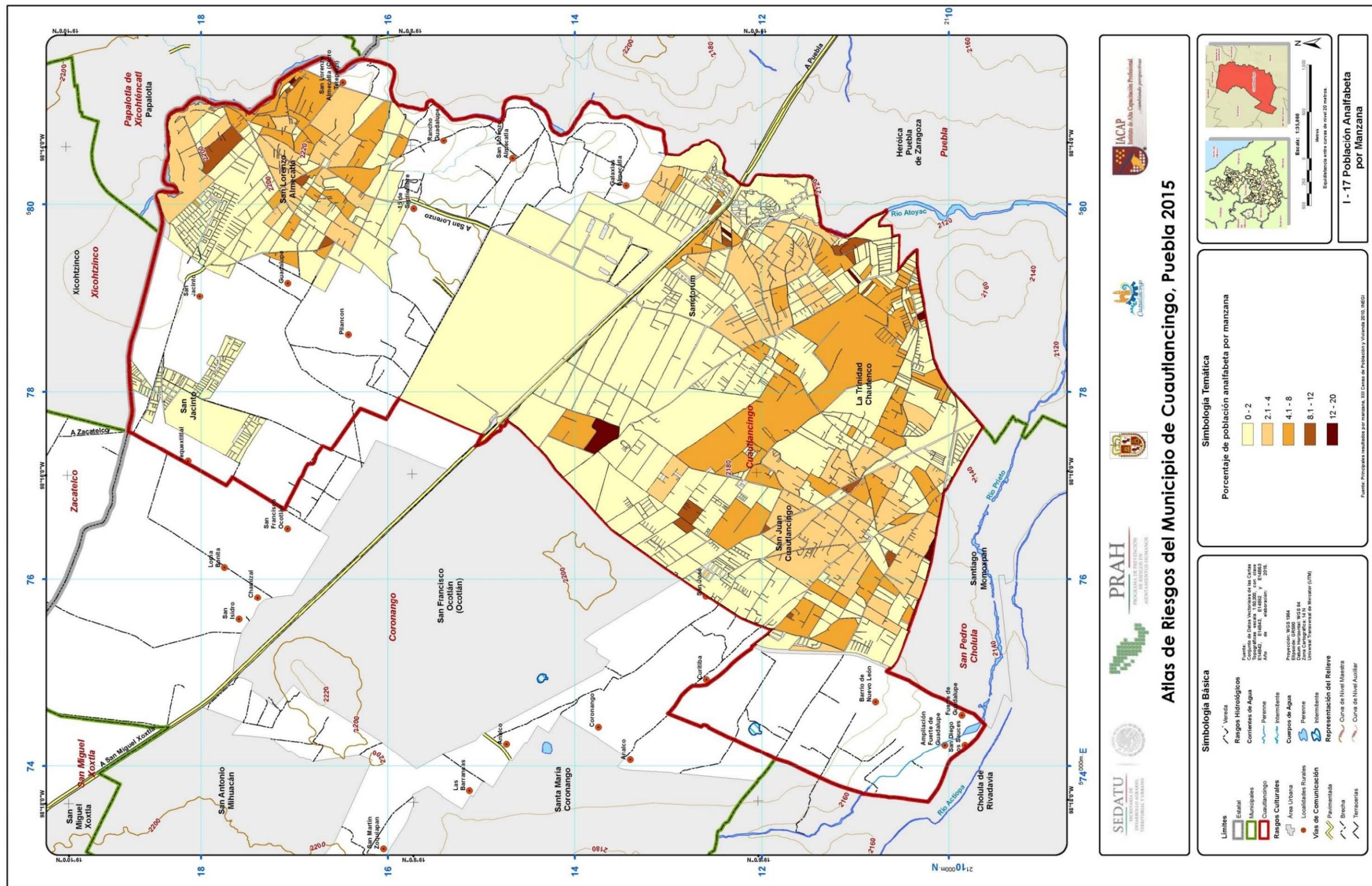
Número de habitantes por hectárea

0 - 50
51 - 100
101 - 250
251 - 500
501 - 1000
1001 - 2100

Fuente: Principales resultados por manzana, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

I - 15 Densidad de la Población por Manzana

Escala: 1:35,000
 Distancia entre Curvas de nivel 20 metros.



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites:**
 - Estatal
 - Municipales
 - Cuautlancingo
- Riesgos Hidrológicos:**
 - Vereda
 - Corrientes de Agua
 - Parque
 - Intermitente
 - Cuerpos de Agua
 - Parque
 - Intermitente
- Riesgos Culturales:**
 - Área Urbana
 - Localidades Rurales
- Vías de Comunicación:**
 - Pavimentada
 - Bachaca
 - Terraconas
- Representación del Relieve:**
 - Curva de Nivel Manestra
 - Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas de Topografía de Escala 1:50,000, E14842, E14843, E14844, E14845, E14846, E14847, E14848, E14849, E14850, E14851, E14852, E14853, E14854, E14855, E14856, E14857, E14858, E14859, E14860, E14861, E14862, E14863, E14864, E14865, E14866, E14867, E14868, E14869, E14870, E14871, E14872, E14873, E14874, E14875, E14876, E14877, E14878, E14879, E14880, E14881, E14882, E14883, E14884, E14885, E14886, E14887, E14888, E14889, E14890, E14891, E14892, E14893, E14894, E14895, E14896, E14897, E14898, E14899, E14900, E14901, E14902, E14903, E14904, E14905, E14906, E14907, E14908, E14909, E14910, E14911, E14912, E14913, E14914, E14915, E14916, E14917, E14918, E14919, E14920, E14921, E14922, E14923, E14924, E14925, E14926, E14927, E14928, E14929, E14930, E14931, E14932, E14933, E14934, E14935, E14936, E14937, E14938, E14939, E14940, E14941, E14942, E14943, E14944, E14945, E14946, E14947, E14948, E14949, E14950, E14951, E14952, E14953, E14954, E14955, E14956, E14957, E14958, E14959, E14960, E14961, E14962, E14963, E14964, E14965, E14966, E14967, E14968, E14969, E14970, E14971, E14972, E14973, E14974, E14975, E14976, E14977, E14978, E14979, E14980, E14981, E14982, E14983, E14984, E14985, E14986, E14987, E14988, E14989, E14990, E14991, E14992, E14993, E14994, E14995, E14996, E14997, E14998, E14999, E15000.

Simbología Temática

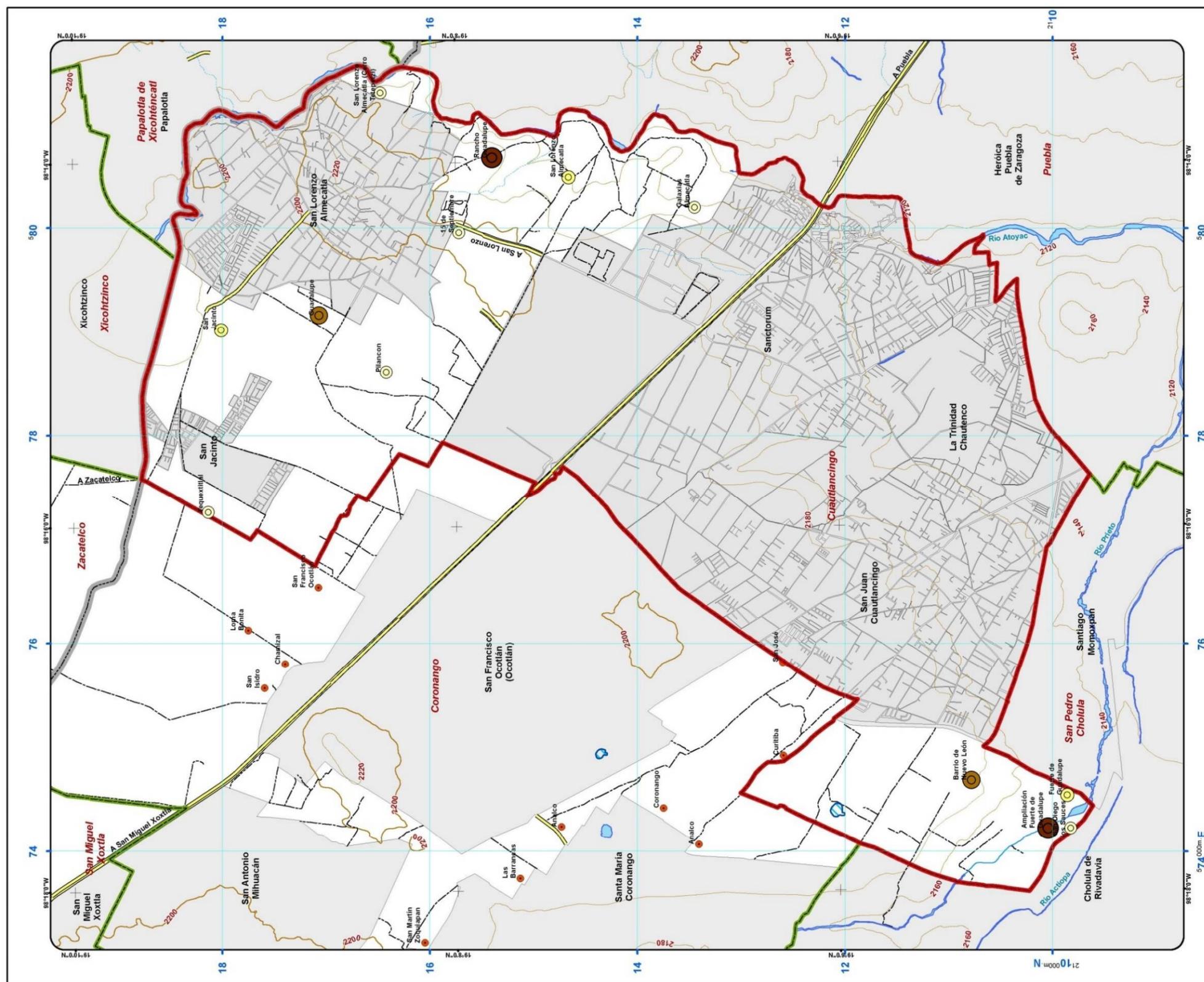
Porcentaje de población analfabeta por manzana

- 0 - 2
- 2.1 - 4
- 4.1 - 8
- 8.1 - 12
- 12 - 20

Fuente: Principales resultados por manzana. VII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

I - 17 Población Analfabeta por Manzana

Escala: 1:35,000
 Distancia entre curvas de nivel 20 metros.



SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO, RURAL Y TERRESTRE
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

 INSTITUTO DE ALTA CAPACIDAD PROFESIONAL...

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Límites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
 Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
 Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terracerías

Fuente: Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas, escala 1:50,000, con corrección de proyección y datum, año de elaboración: 2016.
 Proyección: WGS 1984
 Datum Horizontal: WGS 84
 Datum Vertical: NGVD 29
 Fuente: Instituto de Geografía y Estadística, Universidad Veracruzana de México (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de población sin escolaridad por localidad

	0 - 1
	1.1 - 2
	2.1 - 4
	4 - 8

Fuente: Principales resultados por localidad, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

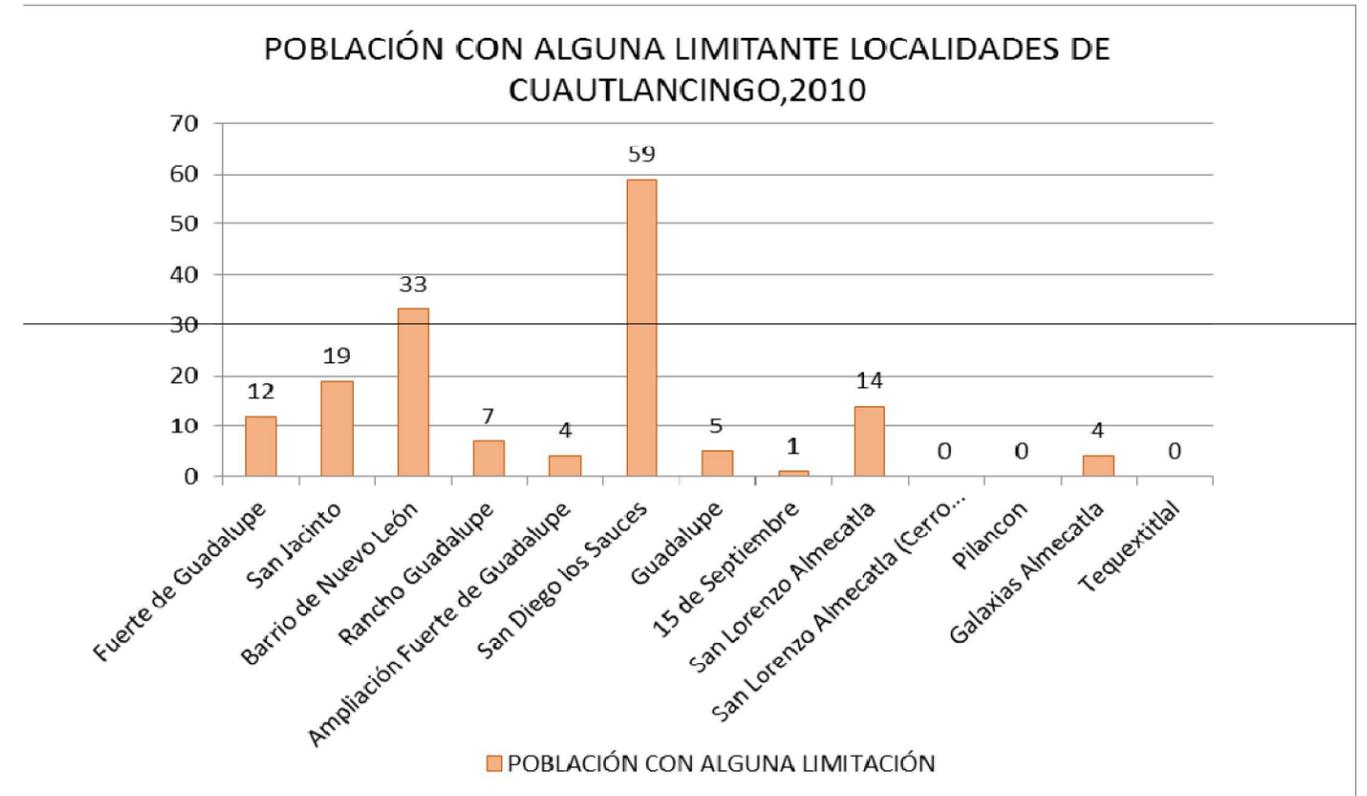
Escala: 1:35,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

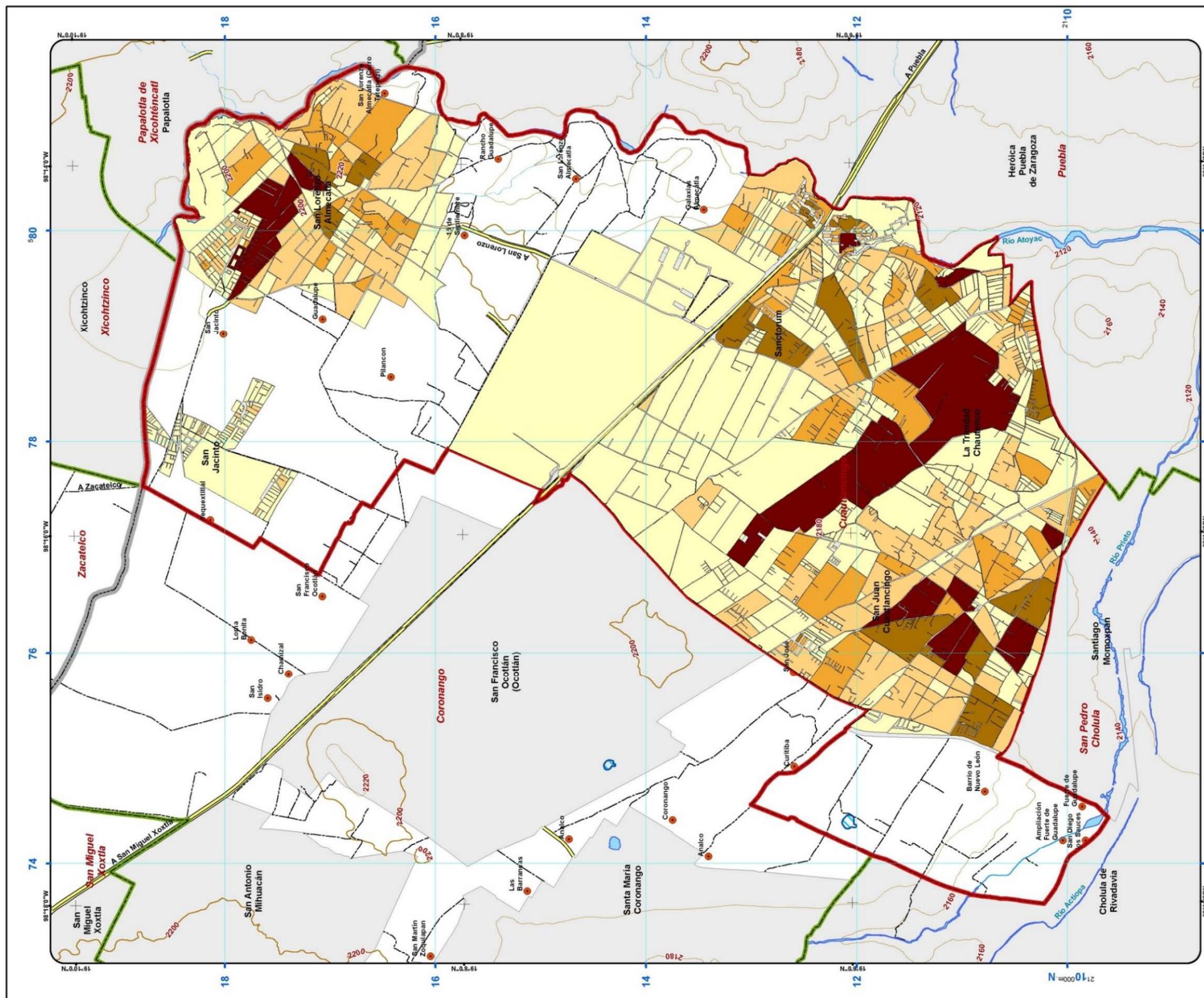
1 - 18 Población sin Escolaridad por Localidad

4.2.2 POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD

La población con discapacidad o alguna limitación por localidad en el municipio de Cuautlancingo son en total para el 2010 158 personas ó el 24% de la población total del municipio; ninguna localidad presenta más del 6% de personas con estas características sólo la localidad de Ampliación Fuerte de Guadalupe, no obstante el mayor número de personas con alguna limitación se encuentran en la localidad de San Diego los Sauces con 59 personas aunque sólo representa el 1% de su población total. Le sigue la localidad de Barrio de Nuevo León con 33 personas y un 2% de su población total y San Jacinto con 19 igualmente con un 2% de su población total:

NOMBRE	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN CON ALGUNA LIMITACIÓN	PORCENTAJE
Fuerte de Guadalupe	979	12	1%
San Jacinto	850	19	2%
Barrio de Nuevo León	2067	33	2%
Rancho Guadalupe	199	7	4%
Ampliación Fuerte de Guadalupe	65	4	6%
San Diego los Sauces	595	59	1%
Guadalupe	279	5	2%
15 de Septiembre	251	1	1%
San Lorenzo Almecatla	696	14	2%
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	8	0	0%
Pilancon	7	0	0%
Galaxias Almecatla	104	4	4%
Tequextitlal	4	0	0%
TOTAL	6104	158	24%





SECRETARÍA DE ASUNTOS TERRITORIALES Y URBANOS
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlaningo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlaningo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlaningo
- Riesgos Hidrológicos: Veneda, Rasgos Hidrológicos, Corrientes de Agua
- Riesgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terraceras
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Manera, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, con el Sistema de Información Geográfica SIG, el 14 de febrero de 2015.

Simbología Temática

Número de habitantes con discapacidad

- 0 - 1
- 2 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 35

Fuente: Principales resultados por manzana, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:3,500,000
Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 21 Población con Discapacidad por Manzana

4.2.3 POBLACIÓN QUE HABLA ALGUNA LENGUA INDÍGENA Y NO HABLA ESPAÑOL

Según el Censo General de Población y Vivienda 2010, en el municipio habitaban 1261 personas que hablaban alguna lengua indígena además del español, un pequeño porcentaje respecto al total estatal que era de casi 602 000 habitantes con estas características. Asimismo, este porcentaje se mantiene muy bajo si lo comparamos con los 68,283 habitantes del municipio de 5 años y más que no hablaba lengua indígena para el mismo año:

Población indígena en el municipio de Cuautlancingo, 2010

	Cuautlancingo	Puebla
Población de 5 y más años que habla lengua indígena, 2010	1,261	601,680
Población de 5 y más años que no habla lengua indígena, 2010	68,283	4,529,760
Población de 5 y más años que no especificó si habla lengua indígena, 2010	167	17,937

En 2010, el municipio contaba con 54 escuelas preescolares (1.1% del total estatal), 27 primarias (0.6% del total) y 14 secundarias (0.7%). Además, el municipio contaba con 11 bachilleratos (0.9%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

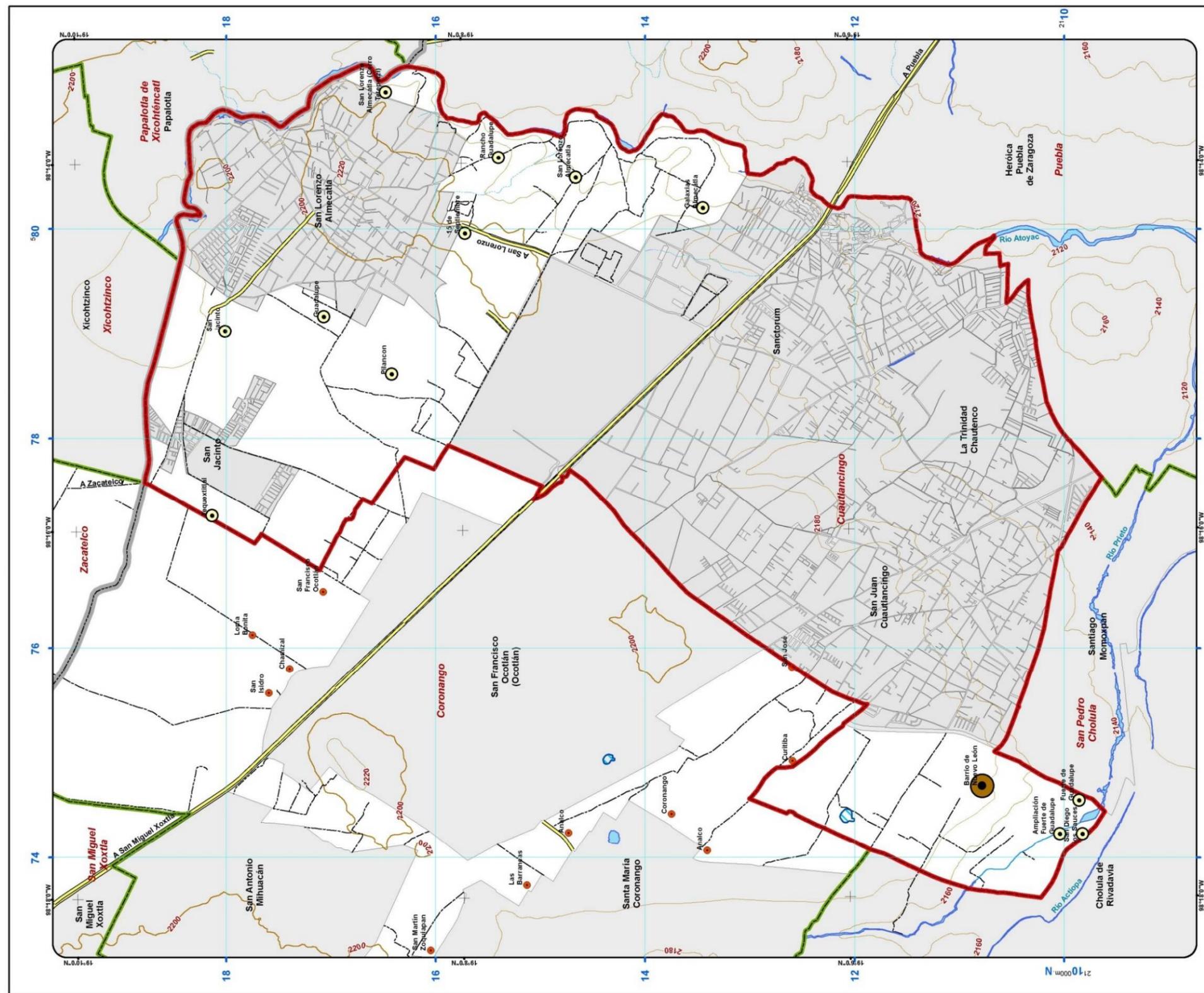
Las unidades médicas en el municipio eran tres (0.3% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de diez personas por cada mil habitantes (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.3, frente a la razón de 7.5 en todo el estado. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 45.8% de la población, es decir 47,398 personas se encontraban bajo esta condición.

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 10% (10,304 personas).

El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 12.7%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 13,101 personas.

La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 28.8%, es decir una población de 29,753 personas.





Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Riesgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terrazas
- Venida
- Rasgos Hidrológicos: Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas, escala 1:50,000, con corrección de curvas de nivel, INEGI, 2010.

Proyección: WGS 1984
Datum: Internacional WGS 84
Sistema de Coordenadas: UTM
Universidad Veracruzana de Merced (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de habitantes que habla alguna lengua indígena

- 0
- 1

Fuente: Principales resultados por localidad, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

I - 22 Población Hablante de Lengua Indígena por Localidad

Escala: 1:35,000
Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

4.2.4 SALUD

Cuautlancingo presenta una tasa de mortalidad infantil por debajo de la nacional de 16.76 y casi la mitad de la tasa de mortalidad infantil estatal de 20.12 siendo de 10.71. Por otro lado, la tasa de fecundidad se encuentra en el promedio tanto nacional como estatal en el 2005 de 2.27 hijos nacidos vivos y descendió a 2.1 promedio de hijos nacidos vivos para el 2010:

Mortalidad infantil			
	Nacional	Estatad	Municipal
Tasa de mortalidad infantil	16.76	20.12	10.71
Fuente: CONAPO (2005). Tasa de mortalidad infantil por municipio.			

Fecundidad			
	Nacional	Estatad	Municipal
Promedio de hijos nacidos vivos 2005	2.47	2.62	2.27
Promedio de hijos nacidos vivos 2010	2.34	2.48	2.1
Fuente: SEDESOL, 2012.			

De la misma forma, existen 3 unidades médicas (2010) y en cuanto al personal resulta insuficiente ya que se cuenta con un promedio de 3.3 médicos por unidad. El promedio nacional de derechohabiencia para 2010 aumentó casi en 15% desde el 2005. Para el caso del municipio de Cuautlancingo en el mismo periodo de tiempo aumentó de 47.4% a 58.49%. Por el contrario la población sin derechohabiencia disminuyó en todas las escalas (nacional, estatal y municipal) de 49.82% al 39.97% en el caso de Cuautlancingo:

Derechohabiencia		
	Año	
	2005	2010
Nacional		
Porcentaje de población con derechohabiencia	46.92	64.55
Porcentaje de población sin derechohabiencia	49.78	33.85
Estatad		
Porcentaje de población con derechohabiencia	34.02	49.46
Porcentaje de población sin derechohabiencia	63.37	49.28
Municipal		

Porcentaje de población con derechohabiencia	47.4	58.49
Porcentaje de población sin derechohabiencia	49.82	39.97
Fuente: SEDESOL, 2012.		

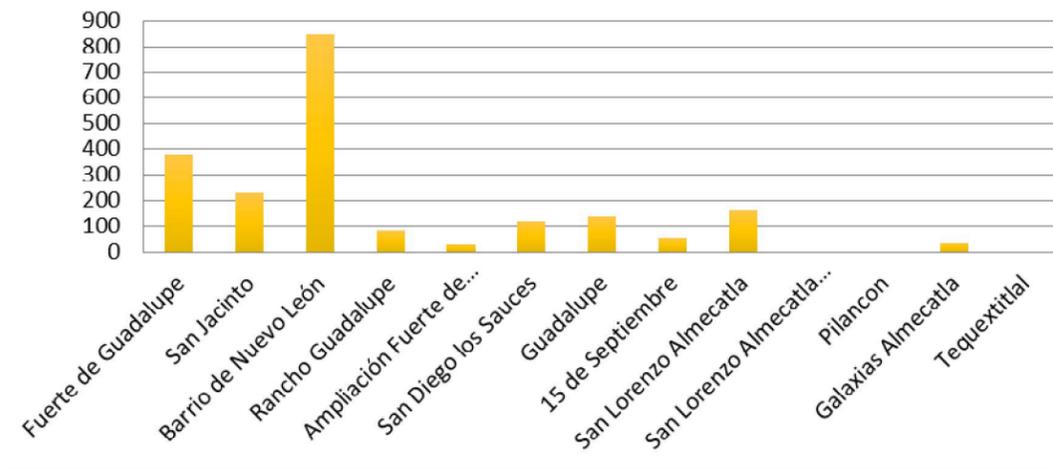
Por su parte, la distribución porcentual de casos registrados por principales causas de defunción en el municipio de Cuautlancingo para el 2010 fue de 155 casos aproximadamente, de los cuales destacan las muertes por diabetes con 52 casos principalmente en personas de 65 y más años. En segundo lugar ocurrieron 34 casos por causas externas de mortalidad donde casi el 80% ocurrió en personas de 20 a 64 años de edad, en este mismo grupo, existe un porcentaje alto de casi el 50% de muertes por tumores. La misma causa (tumores) se presenta con una incidencia también relativamente alta de 45%:

Distribución porcentual de casos registrados por principales causas de defunción, según grupo de edad, en el municipio de residencia							
	No. de casos [5]	N/E	Grupos de edad				Total (%)
			0 a 9	10 a 19	20 a 64	65 y más	
Causas externas de mortalidad [6]	34		5.88	8.82	79.41	5.88	100
Diabetes	52				38.46	61.54	100
Enfermedades del sistema genitourinario [7]	18				44.44	55.56	100
Enfermedades hipertensivas	12				16.67	83.33	100
Enfermedades infecciosas y parasitarias	10		20		70	10	100
Tumores	29		6.9		48.28	44.83	100
Fuente: Secretaría de Salud. Base de datos sobre defunciones 2010.							

La distribución de población sin derechohabiencia en las localidades de Cuautlancingo se encuentra centralizada en la localidad de Barrio de Nuevo León con 41% ó 844 personas, posteriormente con un 39% de su población total con 377 personas la localidad de Fuerte de Guadalupe y San Jacinto de 26% ó 225 personas. Las tres localidades que no cuentan con población sin derechohabiencia son San Lorenzo Almecatla, Pilancon y Tequextitla. El total de población con esta característica es de 2049.

NOMBRE	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENCIA	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENCIA
Fuerte de Guadalupe	979	377	39
San Jacinto	850	225	26
Barrio de Nuevo León	2067	844	41
Rancho Guadalupe	199	80	40
Ampliación Fuerte de Guadalupe	65	27	42
San Diego los Sauces	595	117	20
Guadalupe	279	137	49
15 de Septiembre	251	49	20
San Lorenzo Almecatla	696	162	23
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	8	0	0
Pilancon	7	0	0
Galaxias Almecatla	104	31	30
Tequextitla	4	0	0
TOTAL	6104	2049	

POBLACIÓN SIN DERECHOHABIENTIA CUAUTLANCINGO, 2010

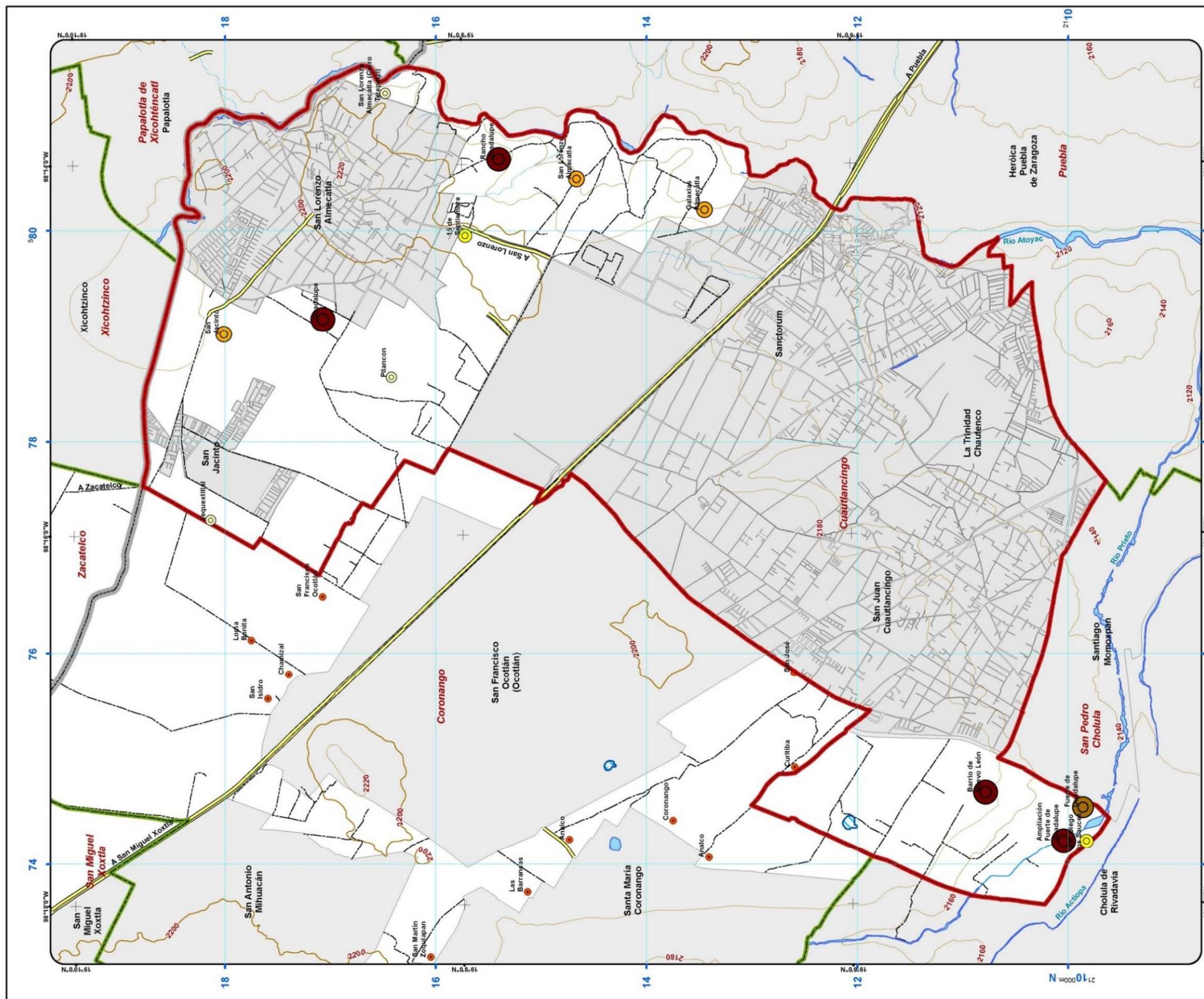


El número de médicos por cada mil habitantes, considerando información del INEGI del censo 2010, no llega 1, mismos que desde el 20105 se ha mantenido en esa misma proporción.

Clave	Estado	Municipio	2005	2006	2007	2008	2009	2010
21041	PUEBLA	Cuautlancingo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fuente: SEGOB. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Sistema Nacional de Información Municipal.





SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites
	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Riesgos Culturales
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terracerías

Riesgos Hidrológicos

	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua

Representación del Relieve

	Perenne
	Intermitente
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Referencias: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas Hidrográficas a escala 1:50,000, con datos de la Secretaría de Asentamientos Humanos, 2011, actualización de Año 2015.

Proyección: UTM, 1984
Datos: Ecuación: WGS 84
Elaboración: GIS 84
 Universidad Transversal de Mérida (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de población sin derechohabiencia

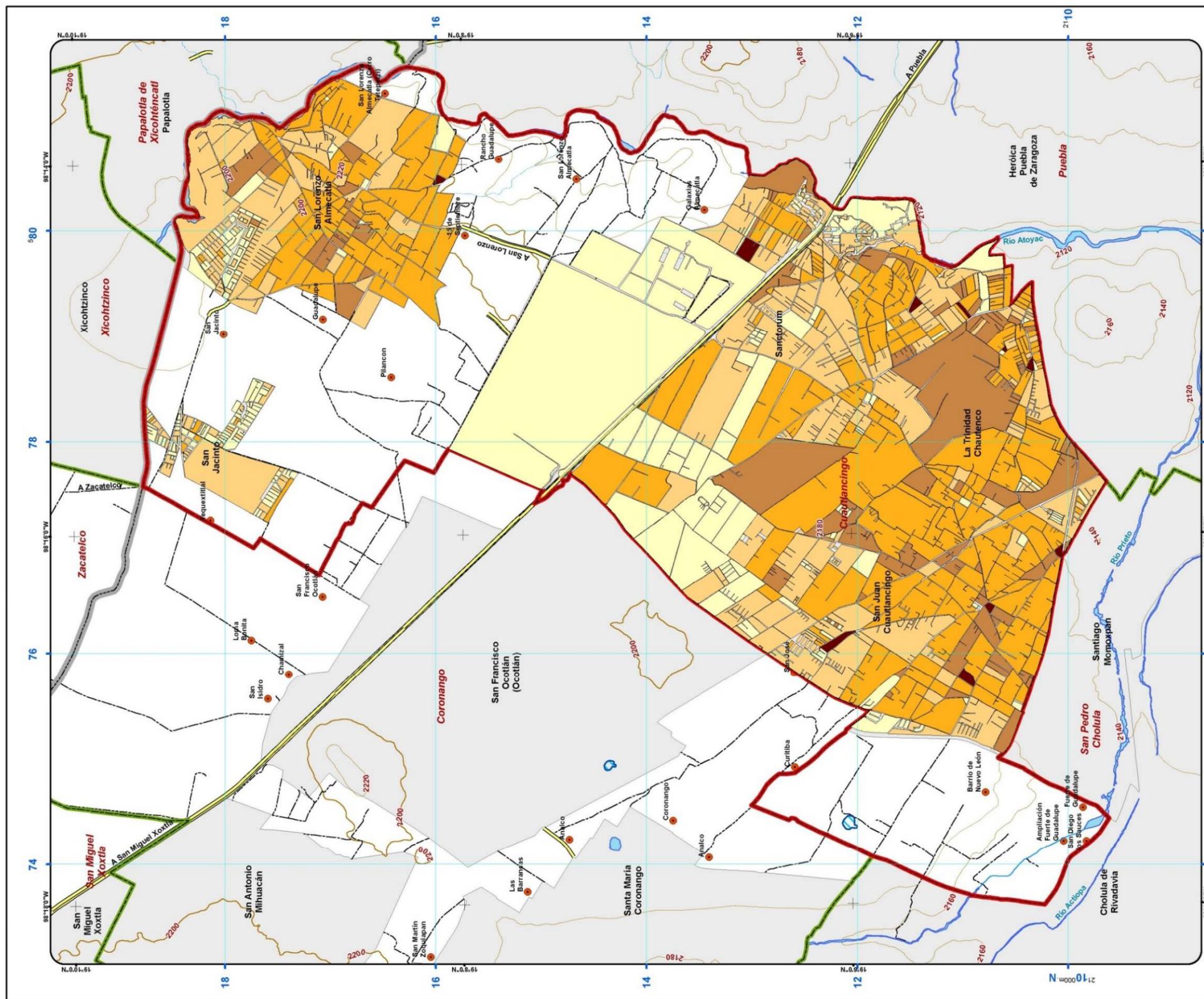
	0 - 5
	5.1 - 20
	20.1 - 30
	30.1 - 40
	40.1 - 50

Fuente: Principales resultados por localidad, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Escala: 1:3,500,000

1 - 23 Población no Derechohabiente por Localidad



SECRETARÍA DE ASUNTOS TERRITORIALES Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

 Instituto de Alta Capacitación Profesional...

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites:** Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales:** Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación:** Pavimentada, Brecha, Terracerías
- Rasgos Hidrológicos:** Venecía, Comientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua:** Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve:** Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel (MDS) a escala 1:50,000, con datos topográficos de 1971, elaboración: AHO de 2015.
 Proyección: UTM, 1984
 Datum: Internacional WGS 84
 Elipsoides: GRS80
 Universidad Transversal de México (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de población sin derechohabencia

0 - 20
20.1 - 40
40.1 - 60
60.1 - 80
80.1 - 100

Fuente: Principales resultados por manzanas, XII Censos de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:3,500,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 24 Población no Derechohabiente por Manzana

4.2.5 POBREZA

Medición de la pobreza por municipio, 2010	Personas	%
Población total municipal	103,457	100.00
Población en situación de pobreza	38,765	37.47
Pobreza extrema	4,975	4.81
Población en pobreza extrema y sin acceso a alimentación.	4,558	4.41
Pobreza moderada	33,790	32.66
Vulnerables por carencia social	24,519	23.70
Vulnerables por ingreso	14,991	14.49
No pobres y no vulnerables	25,182	24.34

Fuente: CONEVAL. Medición de la pobreza, 2010. Indicadores de pobreza por municipio. Estimaciones

Rezago social y económico: en el 2010 se registraron 79 153 personas que representa el 1.4% de la población del Estado, 38,477 hombres y 40, 676 mujeres. Siendo la población rural de 6,104 y la población urbana de 73,049. Del total de habitantes, 23.7% se encuentran en condiciones de vulnerabilidad por carencias sociales, 14.5 por ingresos, 24.3 no son pobre ni vulnerables, 32.7 presentan situación de pobreza moderada y el 4.8 restante están en pobreza extrema.

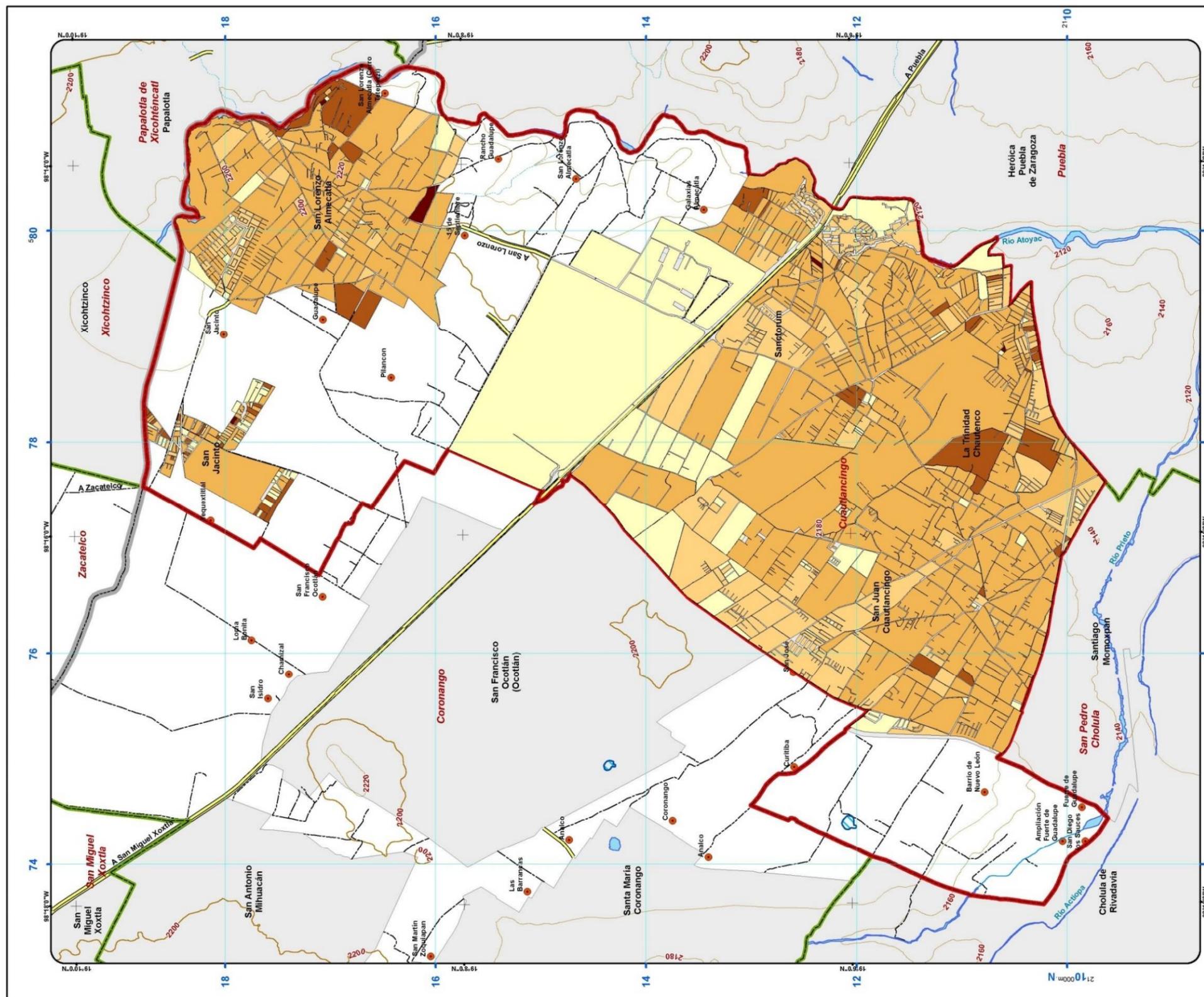
Indicadores de rezago social Cuautlancingo, 2010			
Indicador	Nacional	Estatad	Municipal
% de población de 15 años o más analfabeta	6.88	10.38	3.43
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.77	5.78	3.58
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	41.11	49.09	33.4
% de población sin derecho-habienca a servicios de salud	33.85	49.28	39.97
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	6.15	9.46	2.64
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	4.66	4.6	2.15
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	11.28	16.17	13.44
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	8.96	12.31	2.09
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1.82	1.86	0.78
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	33.62	52.06	35.04
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	18	36.31	18
Índice de rezago social	...	1.06747	-1.14549
Grado de rezago social	...	Alto	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	...	5	2,179

Fuente: SEDESOL, 2012.

4.2.6 HACINAMIENTO

El hacinamiento es una relación entre los ocupantes de una vivienda y el número de cuartos disponibles para dormir que hay en la misma. Esta condición corresponde al tamaño de la vivienda, de la familia, densidad de viviendas o personas por unidad de área. Según los términos utilizados por CONEVAL, la razón por cuarto en condición de hacinamiento debe ser mayor o igual que 2.5, tomando como referencia este parámetro, en Cuautlancingo no existía en ninguna localidad con estas características, sin embargo las que mayor número de ocupantes en la vivienda por el número de cuartos fueron: Rancho Guadalupe con 0.88, San Lorenzo Almecatla con 1.47 y Fuerte de Guadalupe y San Jacinto con 1.32 y 1.31 respectivamente:

NOMBRE	HACINAMIENTO
	(OCUPANTES DE VIVIENDAS/NÚMERO DE CUARTOS)
Fuerte de Guadalupe	1.32
San Jacinto	1.31
Barrio de Nuevo León	1.05
Rancho Guadalupe	1.62
Ampliación Fuerte de Guadalupe	0.88
San Diego los Sauces	0.65
Guadalupe	1.51
15 de Septiembre	0.81
San Lorenzo Almecatla	1.47
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	0.00
Pilancon	0.00
Galaxias Almecatla	1.14
Tequextitlal	0.00



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terracerías
	Veredas
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000 y 1:25,000, INEGI, 2015. Proyección WGS 1984. Elipsoides: GRS80. Datum: WGS 84. Zona Cartográfica: N.A.M. Universidad Transversal de México (UTM).

Simbología Temática

Promedio de habitantes por cuarto

	0 - 0.5
	0.51 - 1.0
	1.01 - 1.5
	1.51 - 2.0
	2.01 - 4.5

Fuente: Principales resultados por manzana, VIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

Escala: 1:35,000
Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 28 Hacinamiento por Manzana

4.2.7 MARGINACIÓN

Según datos de SEDESOL, el grado de marginación por distribución de las localidades, 7 se concentran en un nivel bajo desde 500 habitantes hasta 49999 y tres localidades de 10,000 y más concentrando buen porcentaje de la población municipal poco marginada; 2 localidades en nivel alto de menos de 500 habitantes, dos de nivel medio, una de menos de 100 habitantes y otra de menos de 1500 y 3 de nivel muy bajo con menos de 100 habitantes respectivamente:

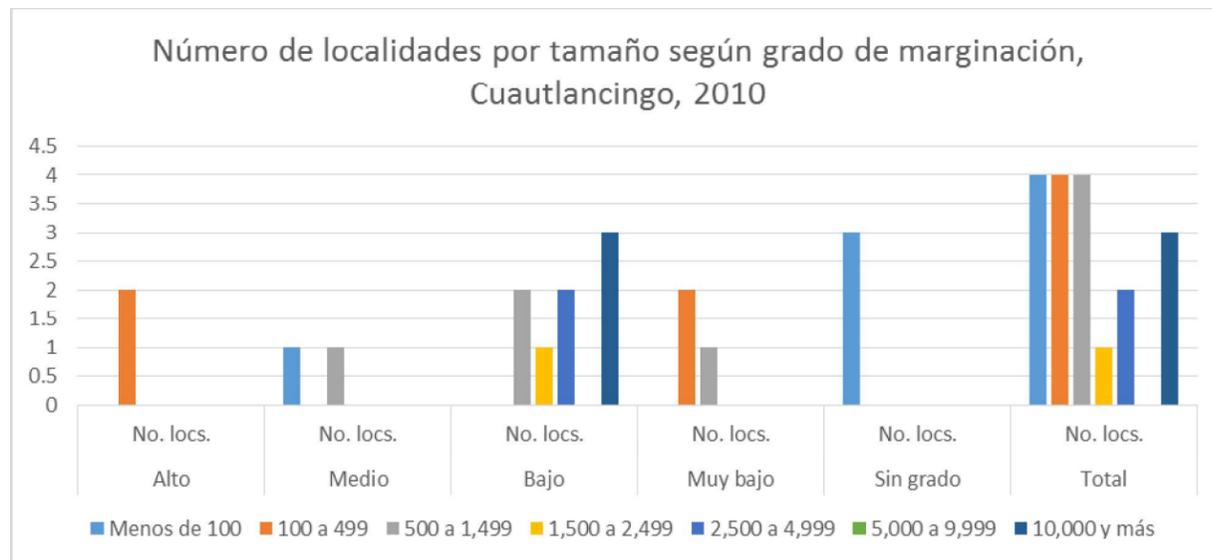
Número de localidades por tamaño, según grado de marginación 2010							
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto No. locs.	Alto No. locs.	Medio No. locs.	Bajo No. locs.	Muy bajo No. locs.	Sin grado No. locs.	Total No. locs.
Menos de 100			1			3	4
100 a 499		2			2		4
500 a 1,499			1	2	1		4
1,500 a 2,499				1			1
2,500 a 4,999				2			2
5,000 a 9,999							
10,000 y más				3			3

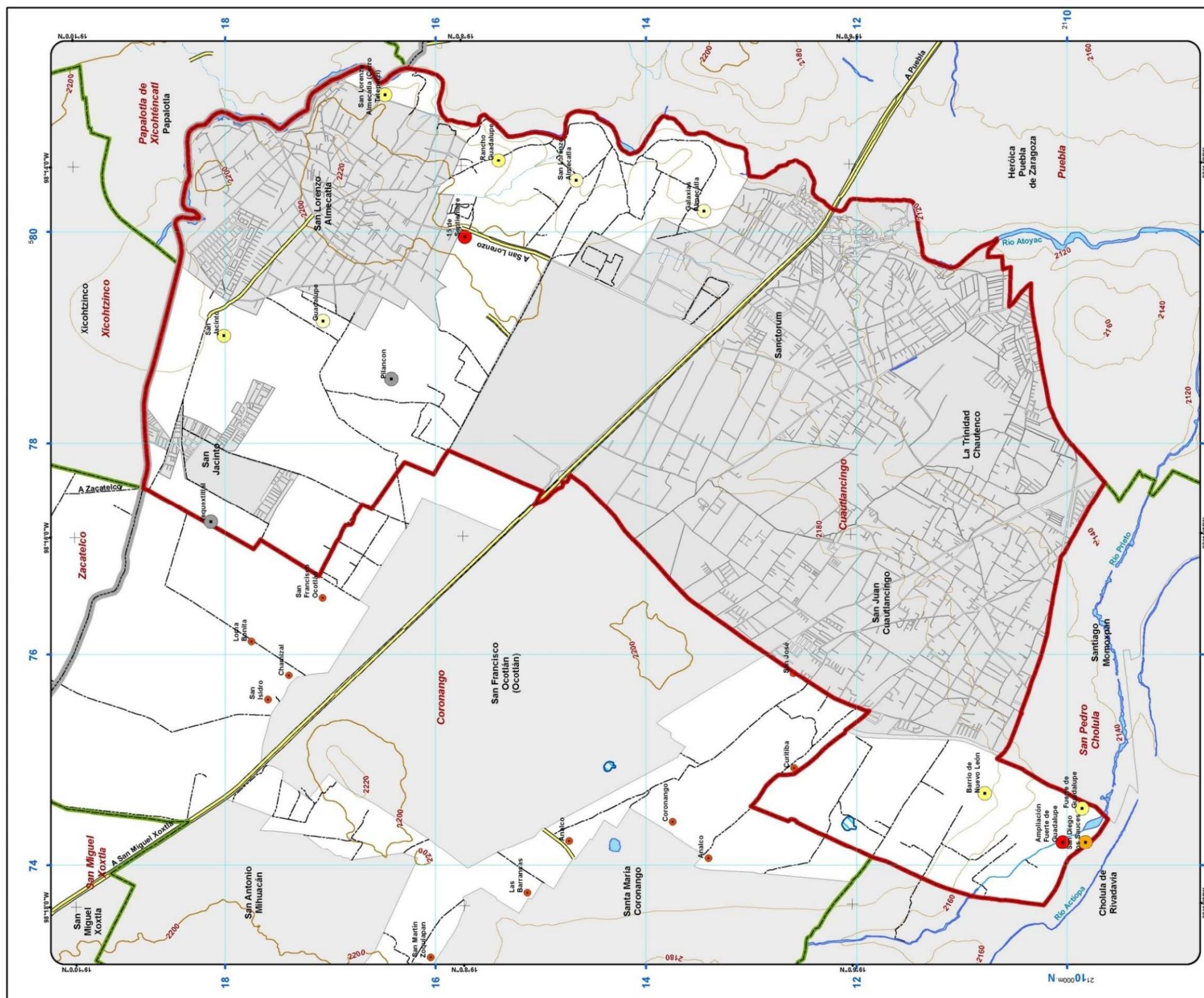
Fuente: SEDESOL, 2012.

Ahora, no había para el año 2010 habitantes con grado muy alto de marginación; el número de habitantes con un grado alto de marginación era de 478; con un grado de marginación medio 1,044 habitantes; El mayor número de habitantes con un grado bajo de marginación eran 76,662. 50 personas presentaban un grado de marginación bajo y 19 habitantes sin información:

Población en localidades por tamaño, según grado de marginación 2010							
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Muy alto No. hab.	Alto No. hab.	Medio No. hab.	Bajo No. hab.	Muy bajo No. hab.	Sin grado No. hab.	Total No. hab.
Menos de 100			65			19	84
100 a 499		478			355		833
500 a 1,499			979	1546	595		3120
1,500 a 2,499				2067			2067
2,500 a 4,999				6792			6792
5,000 a 9,999							
10,000 y más				66257			66257

Fuente: SEDESOL, 2012.





SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites Estatal	Rasgos Hidrológicos
Municipales	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Perenne
Rasgos Culturales	Intermitente
Área Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Rurales	Perenne
Vías de Comunicación	Intermitente
Pavimentada	Representación del Relieve
Brecha	Curva de Nivel Mayor
Terracerías	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:40,000, 1:40,000 y 1:40,000, Año de elaboración: 2015.
 Proyección: WGS 1984
 Elipsoides: GRS80
 Datum: WGS 84
 Zona Cartográfica: 14 N
 Universal Transversa de Mercator (UTM)

Simbología Temática

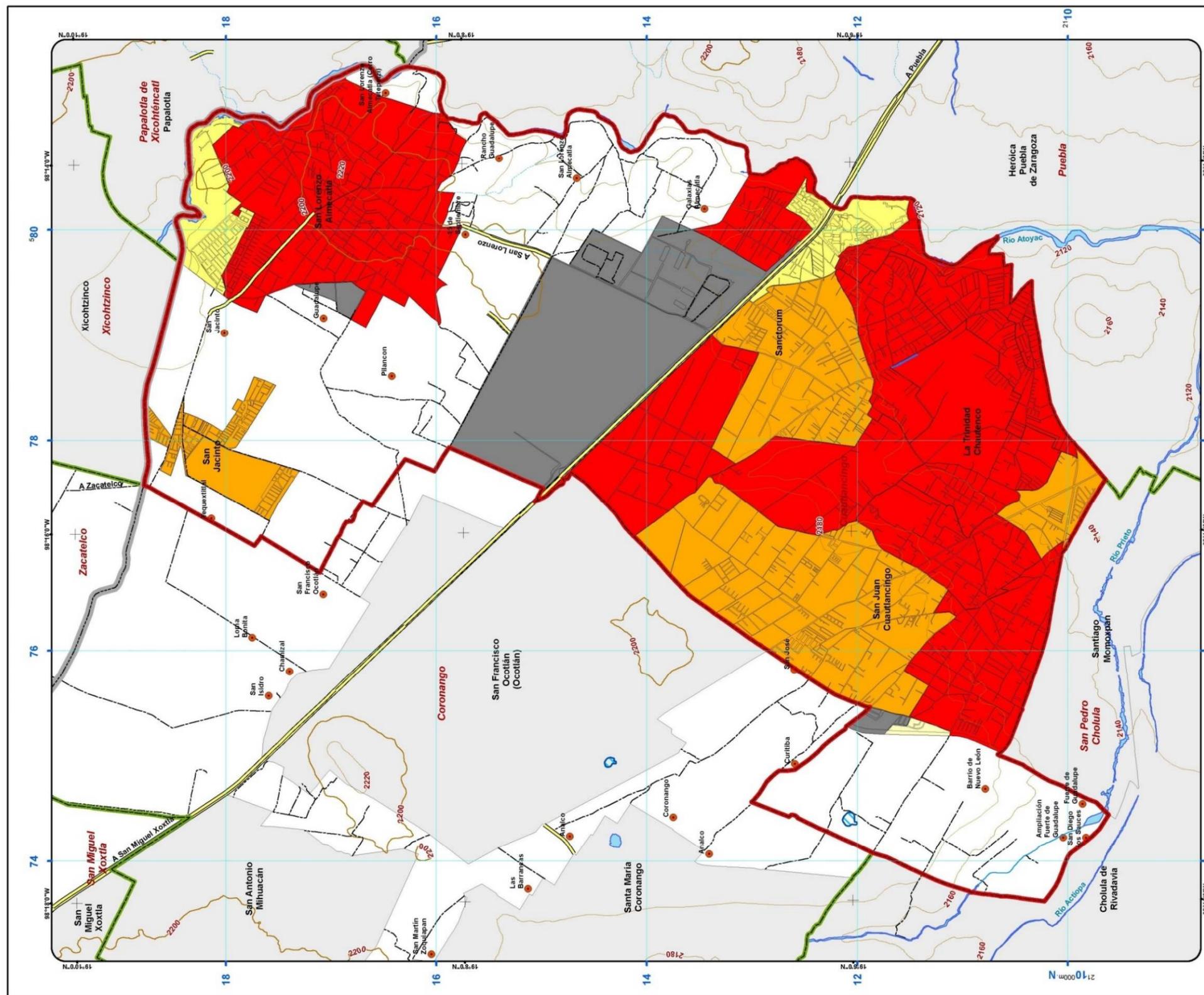
Grado e índice de marginación

	Alto: -0.43 a -0.23
	Medio: -1.00
	Bajo: -1.31 a -1.12
	Muy Bajo: -1.69 a -1.37
	Sin Datos

Fuente: Principales resultados por localidad. del Centro de Población y Vivienda 2010. INEGI

Escala: 1:35,000
 Escala: 1:20,000
 Escala: 1:10,000

I - 29 Marginación por Localidad



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

 IACAP Instituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Territorias
- Riesgos Hidrológicos: Vereda, Corrientes de Agua
- Rasgos Naturales: Perenne, Intermitente
- Cuencas de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curvas de Nivel Manestra, Curvas de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel generados por el IACAP, con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Territorial y Urbanismo, 2015.

Fuente: WGS 1984, Elipsoida: GRS80, Datum: NAD 83, Zona Cartográfica: NAD 83, Zona Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Grado e índice de marginación

- Alto: 0.00 a 0.08
- Medio: -0.55 a -0.29
- Bajo: -0.86 a -0.63
- Muy Bajo: -1.02
- Sin Datos

Fuente: Principales resultados por AGEB, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:35,000
Metros

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 30 Marginación por AGEB

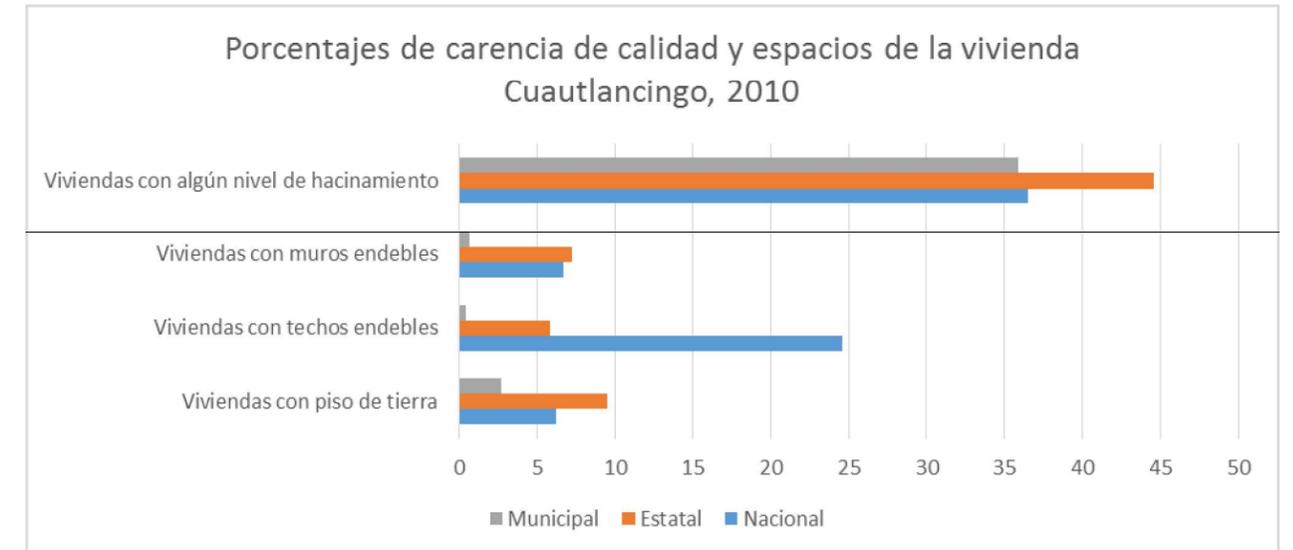
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

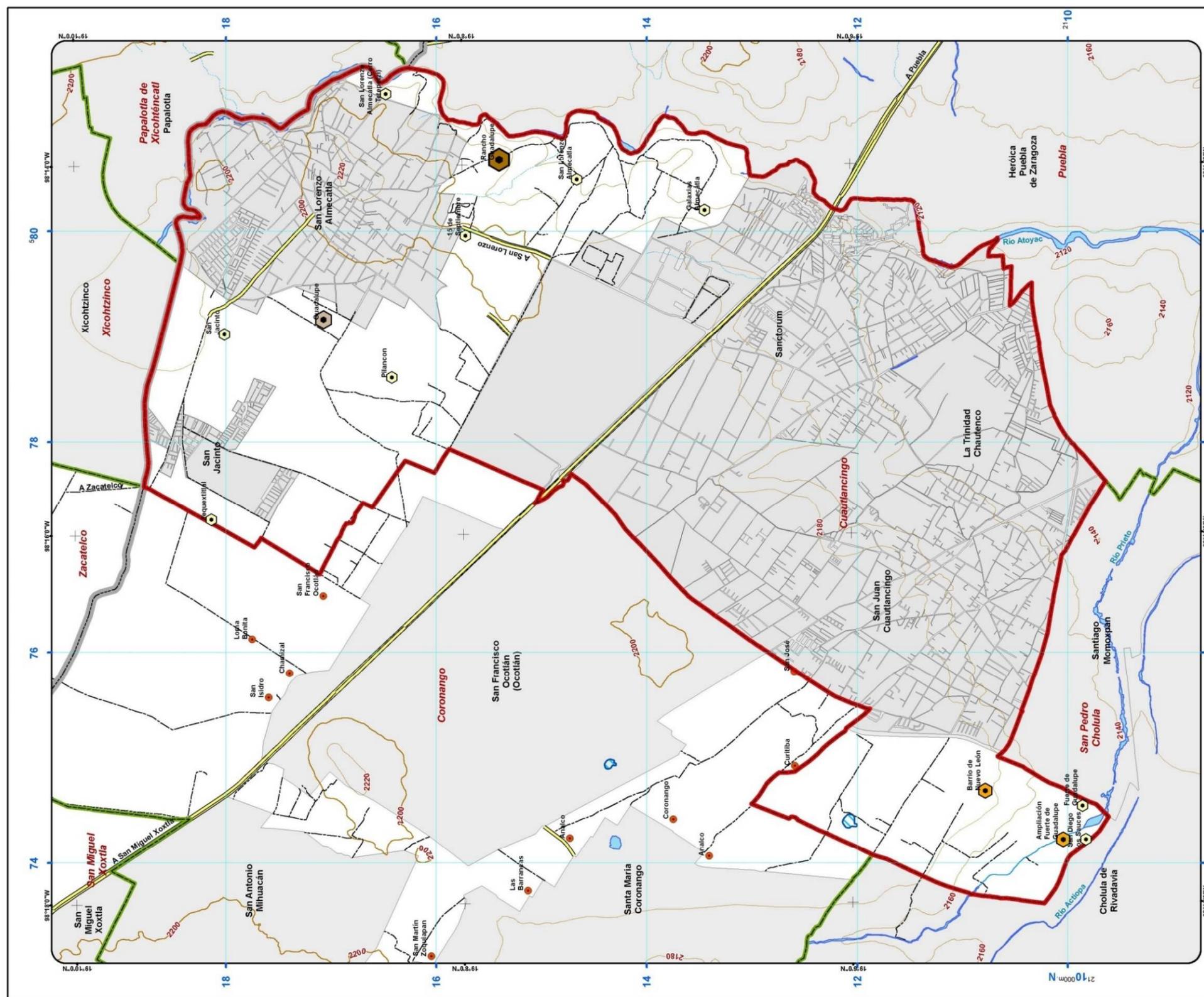
4.3.1 PISOS DE TIERRA,

En este municipio se tienen 19, 825 viviendas particulares habitadas con un promedio de 3.9 habitantes por cada una de ellas (2010). De este total 523 (3%) tienen piso de tierra; comparado con el estado (10%) es un porcentaje bajo; el 0.43% contaban con techos endebles; el 0.63% con muros endebles y el 35% del total de viviendas particulares habitadas (7,088) contaban con algún nivel de hacinamiento. Porcentaje que sigue siendo bajo comparado en el estatal que es de 45%:

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Absolutos)			
	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas particulares habitadas [1]	28,138,556	1,373,171	19,825
Viviendas con piso de tierra [1]	1,731,414	129,923	523
Viviendas con techos endebles [2]	7,039,011	80,695	87
Viviendas con muros endebles [2]	1,907,670	100,044	127
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	10,231,622	609,745	7,088
Fuente: [1] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.			
[2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.			
[3] Elaboración propia con base en la metodología de CONAPO. Índice de marginación por entidad			

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Porcentajes)			
	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas con piso de tierra	6	10	3
Viviendas con techos endebles	25	6	0.43
Viviendas con muros endebles	7	7	0.63
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	37	45	35.85





SECRETARÍA DE
DESARROLLO URBANO,
TERRESTRE Y TURISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS EN
ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INstituto de Alta Capacidad Profesional
comunitaria y participativa

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Vereda
	Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuemplos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Muestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000 con el Sistema de Información Geográfica SIG, elaboradas en el año 2010.

Proyección: WGS 1984
Elevación: cota de
Zona Cartográfica M 18
Unidad Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de viviendas con piso de tierra

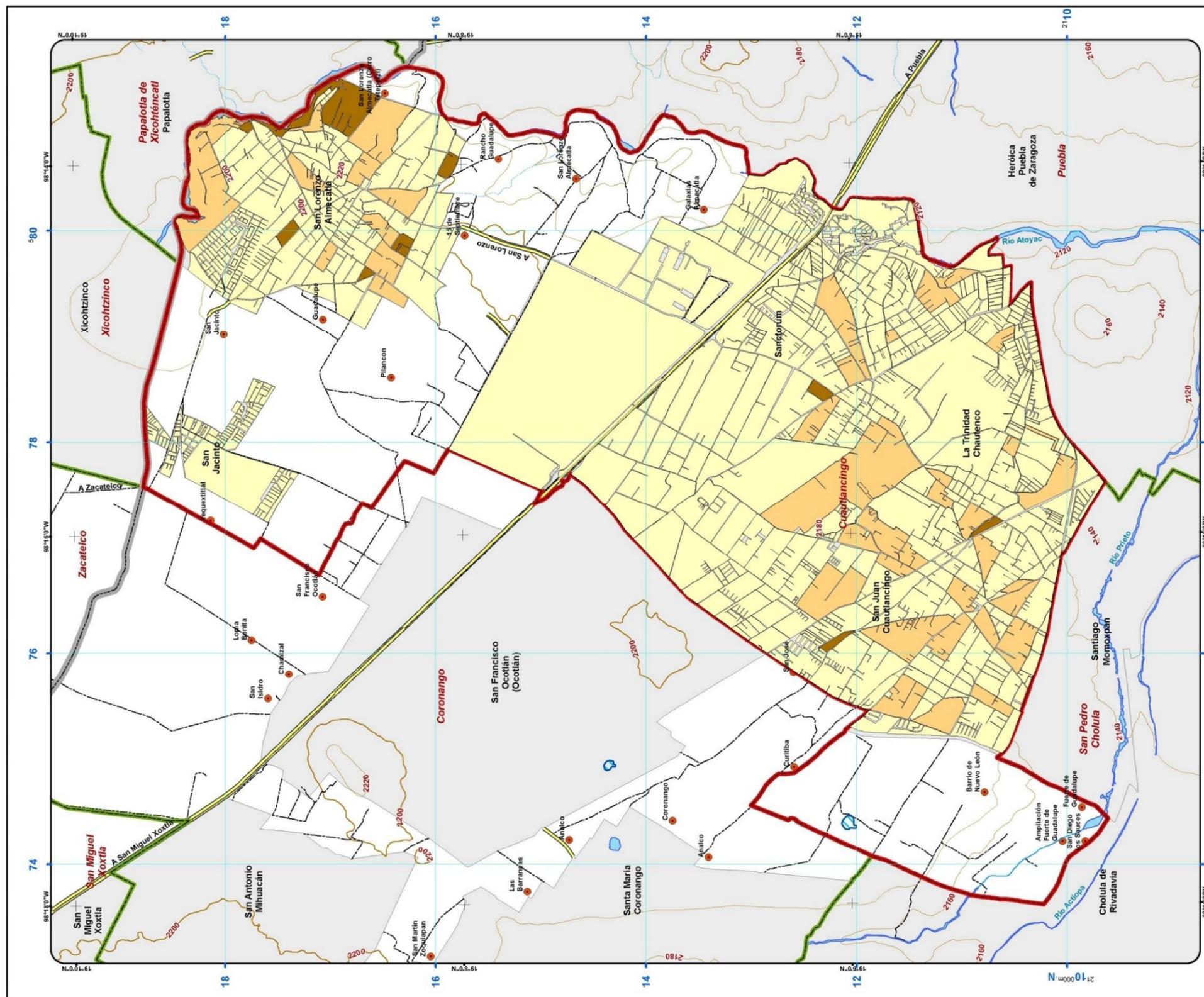
	0 - 2.0
	2.01 - 5.5
	5.51 - 7.5
	7.51 - 10.5

Fuente: Principales resultados por localidad, III Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:35,000
Metros

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

I - 31 Viviendas con Piso de Tierra por Localidad



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INstituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terracerías

	Vegetada
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Masada
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Digitales de Escala 1:50,000, 1:100,000 y 1:200,000, elaboradas en el año 2015.
Proyección: WGS 1984
Elevación: UTM
Zona Cartográfica: 14 N
Unidad Transversal de Medida: (UTM)

Simbología Temática

Porcentaje de viviendas con piso de tierra

	0 - 3
	3.1 - 15
	15.1 - 40

Fuente: Principales resultados por manzana, VIII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

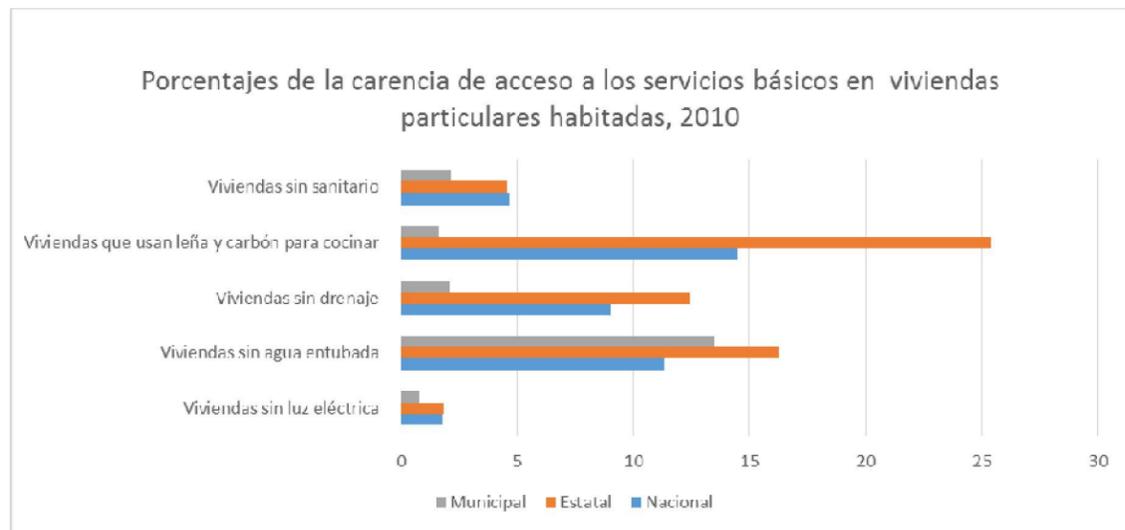
Escala: 1:35,000
Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

1 - 32 Viviendas con Piso de Tierra por Manzana

4.3.2 SERVICIOS (AGUA, LUZ, DRENAJE)

Otros indicadores diseñados para medir rezago en vivienda es la presencia de servicios básicos; luz eléctrica, agua entubada, drenaje, el uso de leña y carbón para cocinar y presencia o ausencia de sanitario. En el caso de Cuautlancingo, presenta índices más bajos en ausencia de estos servicios en comparación con los porcentajes nacionales y estatales excepto en viviendas sin agua entubada que es casi 4% más alto que el porcentaje nacional:

Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Porcentajes)			
	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica	2	2	1
Viviendas sin agua entubada	11	16	13.52
Viviendas sin drenaje	9	12	2.1
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	14	25	1.63
Viviendas sin sanitario	5	5	2



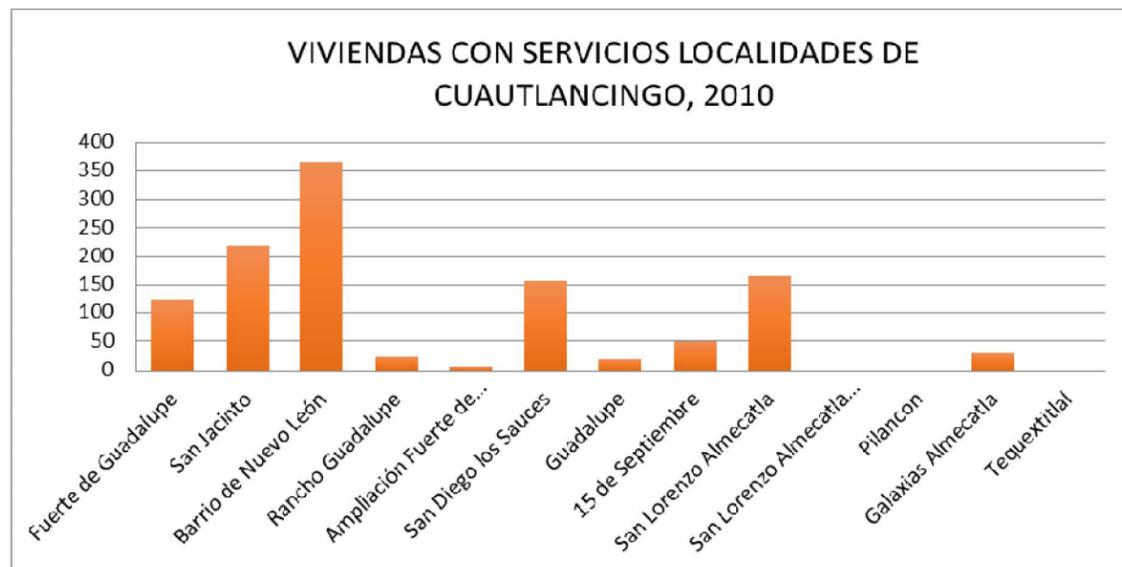
El mismo análisis se replica con la carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas en Cuautlancingo para el año 2010, existían 155 viviendas sin luz eléctrica, 329 viviendas que usan leña y carbón para cocinar, 414 viviendas sin drenaje, factor directamente relacionado a 2666 viviendas sin agua entubada volviéndose el bien del agua potable un problema pues su uso es de vital importancia en la vida cotidiana de cualquier familia tanto para tomar como para el drenaje:

Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Absolutos)			
	Nacional	Estatal	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica	513,482	25,569	155
Viviendas sin agua entubada	3,174,979	222,079	2666
Viviendas sin drenaje	2,523,821	169,104	414
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar	4,145,847	349,975	329
Viviendas sin sanitario	1,311,207	63,206	426

Indicadores de carencia por tamaño de localidad (Absolutos)								
Tamaño de localidad (Habitantes)	Número de localidades	Viviendas particulares habitadas	Carencia de calidad y espacios de la vivienda. No. De viviendas	Carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda. No. De viviendas				
					Con piso de tierra	Sin luz eléctrica	Sin agua entubada	Sin drenaje
Menos de 100	1	16	1			10		
100 a 499	4	183	11	11	60	26	35	
500 a 1,499	4	794	13	3	128	27	14	
1,500 a 2,499	1	511	21	11	131	27	31	
2,500 a 4,999	2	1,730	38	12	251	15	19	
5,000 a 9,999								
10,000 y más	3	16,596	438	116	2,083	329	313	
Confidenciales (una y dos viviendas)	3	4	1	2	3	2	2	

Las localidades que presentan mayor número de viviendas con servicios son Barrio de Nuevo León con 364 (43%), San Jacinto con 217 (40%), San Lorenzo con 164 viviendas (32%) y San Diego los Sauces con 155 viviendas (70%) respectivamente:

NOMBRE	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDA CON SERVICIOS	PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON SERVICIOS
Fuerte de Guadalupe	278	121	44
San Jacinto	545	217	40
Barrio de Nuevo León	842	364	43
Rancho Guadalupe	58	21	36
Ampliación Fuerte de Guadalupe	27	6	22
San Diego los Sauces	222	155	70
Guadalupe	67	18	27
15 de Septiembre	115	46	40
San Lorenzo Almecatla	512	164	32
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	2	0	0
Pilancon	1	0	0
Galaxias Almecatla	72	30	42
Tequextitlal	1	0	0
TOTAL	2742	1142	



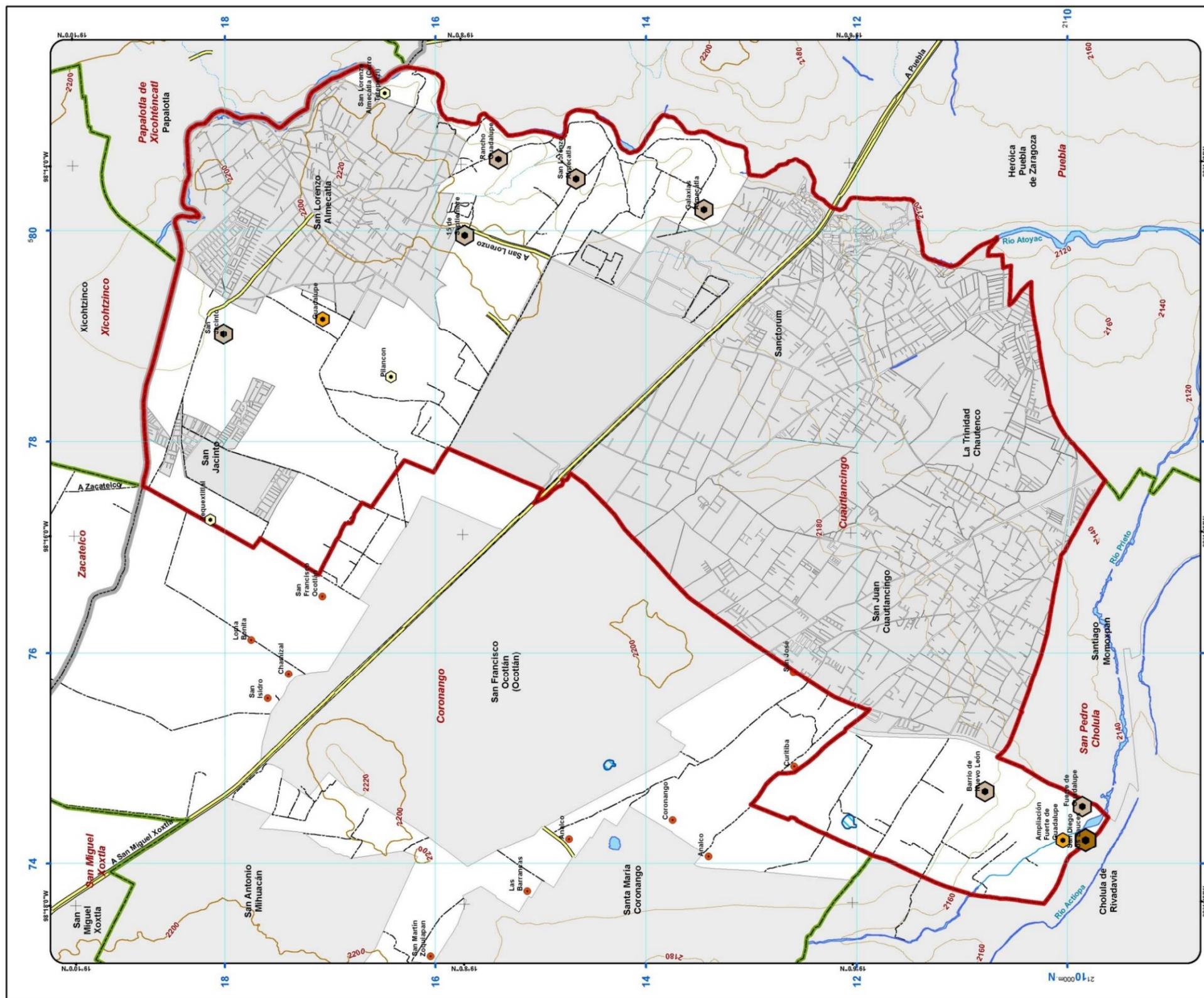
4.3.3 DÉFICIT DE VIVIENDA

El déficit de vivienda se obtiene de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas, éste resultado representa el número de viviendas faltantes para satisfacer la demanda de hogares. A este resultado se le suman las viviendas construidas con material de desecho y lámina de cartón así como las viviendas con piso de tierra. El resultado representa tanto las viviendas nuevas que se requieren, sumado a las viviendas que necesitan mejoramiento. Para efectos de esta metodología el resultado deberá ser un porcentaje.

Según INEGI, en 2010 en Cuautlancingo existían 19,834 hogares, mientras que ese mismo año existían 20,195 viviendas particulares habitadas.

Así, se identifica que en Cuautlancingo existía un déficit de 361 viviendas en 2010. Ese número, sumado a las 523 viviendas con piso de tierra, 87 con techos endebles y 127 con muros endebles, da como resultado 1098 viviendas faltantes en municipio, lo que representa un 5.4% de déficit de viviendas con respecto al total de viviendas en 2010.





SECRETARÍA DE ASUNTOS TERRITORIALES Y URBANOS

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Veredas
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Muestra
	Curva de Nivel Auxiliar
	Terraceras

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, con Base de Datos de Escala 1:100,000, 2015. Año de elaboración: 2015.

Proyección: NGS 1984
Eje X: UTM
Eje Y: UTM
Zona Cartográfica: 14 N
Datum: Universal Transverse de Mercator (UTM)

Simbología Temática

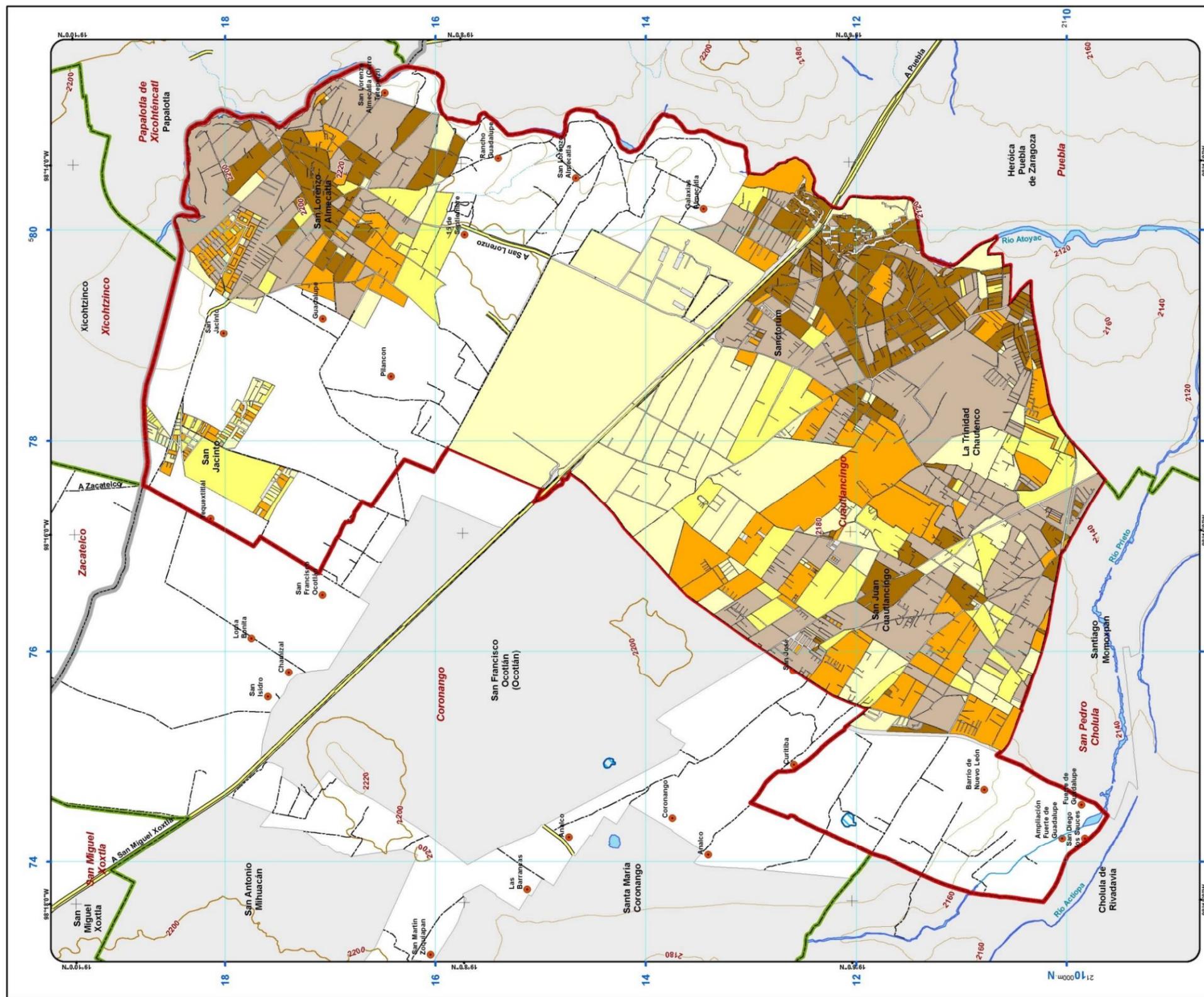
Porcentaje de viviendas con agua, luz y drenaje

	0 - 15
	15.1 - 30
	30.1 - 45
	45.1 - 70

Fuente: Principales resultados por localidad. XII Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.

Escala: 1:3,500,000
Equidistancia entre curvas de nivel 50 metros.

I - 33 Viviendas con Servicios de Agua, Luz y Drenaje por Localidad



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Riesgos Hidrológicos: Veneda, Corrientes de Agua
- Riesgos Culturales: Cuautlancingo, Area Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terroceras
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, El 1982 y El 1983, Año de elaboración: 2014. Proyección: WGS 1984. Elipsoidal: cilindro UTM de Zona Cartográfica 14 N. Universal Transversa de Mercator (UTM).

Simbología Temática

Porcentaje de viviendas con agua, luz y drenaje

- 0 - 20
- 20.1 - 40
- 40.1 - 60
- 60.1 - 80
- 80.1 - 100

Fuente: Principales resultados por manzana, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Escala: 1:35,000
 Distancia entre Curvas de nivel 20 metros.

1 - 34 Viviendas con servicios de Agua, Luz y Drenaje por Manzana

4.4 EMPLEO E INGRESOS

INEGI señala que la Población Económicamente Activa (PEA) son las personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en un momento determinado. En 2010 (INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010), en Cuautlancingo existían 32,225 personas en la categoría de PEA, de los cuales 20,863 eran hombres y 11,362 mujeres. Mientras que la Población Económicamente no Activa (personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar), fue de 25,761 (Tabla 1).

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)⁽¹⁾	32,225	20,863	11,362	64.74	35.26
Ocupada	31,085	20,006	11,079	64.36	35.64
Desocupada	1,140	857	283	75.18	24.82
Población no económicamente activa⁽²⁾	25,761	6,830	18,931	26.51	73.49

Fuente: SEGOB. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Sistema Nacional de Información Municipal

TASA DE DESEMPLEO Y RAZÓN DE DEPENDENCIA.

Mientras que la tasa nacional fue de 5.6 en 2010, en Cuautlancingo la tasa de desempleo fue de 1.6 total, ello considerando una población de 14 años hasta 59 años de edad y a la población económicamente activa.

Por su parte, el número de personas dependientes (de 0 a 14 años y de 60 años y más de edad), por cada 100 personas independientes en edad de trabajar (de 15 a 59 años de edad), INEGI 2010, según el tamaño de población de las localidades en Cuautlancingo fue de:

- Total: 57.98
- 1-2499 habitantes: 60.37
- 2 500-14 999 habitantes: 60.37
- 15 000-99 999 habitantes: 61.48
- 100 000 y más habitantes: 56.47

4.4.1 SECTORES DE OCUPACIÓN

La población de 12 años y más según condición de actividad económica en el municipio de Cuautlancingo en 2010 era de 32,225 habitantes, de las cuales casi en su totalidad estaba ocupada a excepción de 1,140 habitantes, de los cuáles 25,761 habitantes eran población económicamente no activa. Estos datos se representan en un 44% activa, porcentaje muy parecido a los porcentajes de población nacional y estatal respectivamente:

Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010						
	Total	Población Económicamente Activa (PEA)			Población no Económicamente Activa	No especificada
		Ocupada	Desocupada			
Absolutos						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatal	4,284,788	2,178,686	2,098,095	80,591	2,084,110	21,992
Municipal	58,177	32,225	31,085	1,140	25,761	191
Relativos (%)						
Nacional	100	52.63	95.46	4.54	46.7	0.67
Estatal	100	50.85	96.3	3.7	48.64	0.51
Municipal	100	55.39	96.46	3.54	44.28	0.33

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Por otro lado, en la distribución según la de la población ocupada según sector de actividad en Cuautlancingo, los sectores que contaban con mayor número de habitantes fue en el sector secundario en industrias manufactureras ocupando a 10,416 habitantes y 2,392 personas en la industria de la construcción. Es notable señalar que la siguiente actividad, en este caso terciaria es el comercio al por menor con casi 6000 personas, otras actividades de fuerte importancia regionales son: transportes, correos y almacenamientos (1720), Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación (1173), Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (1988) y servicios educativos (1314) entre otros. Es importante señalar que en este municipio no existe la minería ni personas que laboren como director de corporativos y empresas, lo que implica que no hay una economía fuertemente arraigada a esta zona del estado de Puebla dedicada a los servicios:

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010		
Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	288
Secundario	21 Minería	
	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	110
	23 Construcción	2,392
	31 Industrias manufactureras	10,416
	Terciario	43 Comercio al por mayor
	46 Comercio al por menor	5,961
	48 Transportes, correos y almacenamientos	1,720
	51 Información en medios masivos	265
	52 Servicios financieros y de seguros	362
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	256
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	840
	55 Dirección de corporativos y empresas	
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1,173
	61 Servicios educativos	1,314
	62 Servicios de salud y de asistencia	801
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	261
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1,988
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	3,377
	93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	928
No especificado	99 No especificado	191

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

4.5 EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Abasto: Cuenta con tiendas, supermercados y mercado municipal así como mercadillos.

Cuenta con 3 hoteles.

Monumento Histórico: Templo de San Juan Bautista del Siglo XVI.

Alumbrado público y electrificación: La mayoría de las personas tienen acceso a ésta, en total un 98.88%.

Pavimento: La mayoría del municipio está pavimentado, el piso de tierra representa la menor fracción, 2.64%. Recientemente se han realizado trabajos que beneficiaron las calles 5 de Mayo, y las privadas: Margaritas, Aquiles Serdán.

Vialidad: Las vialidades principales se encuentran en rehabilitación.

Transporte: Se tiene un total de 30,724 automóviles, 170 camiones de pasajeros incluyendo microbuses, 5,671 camiones de carga y 1,217 motocicletas.

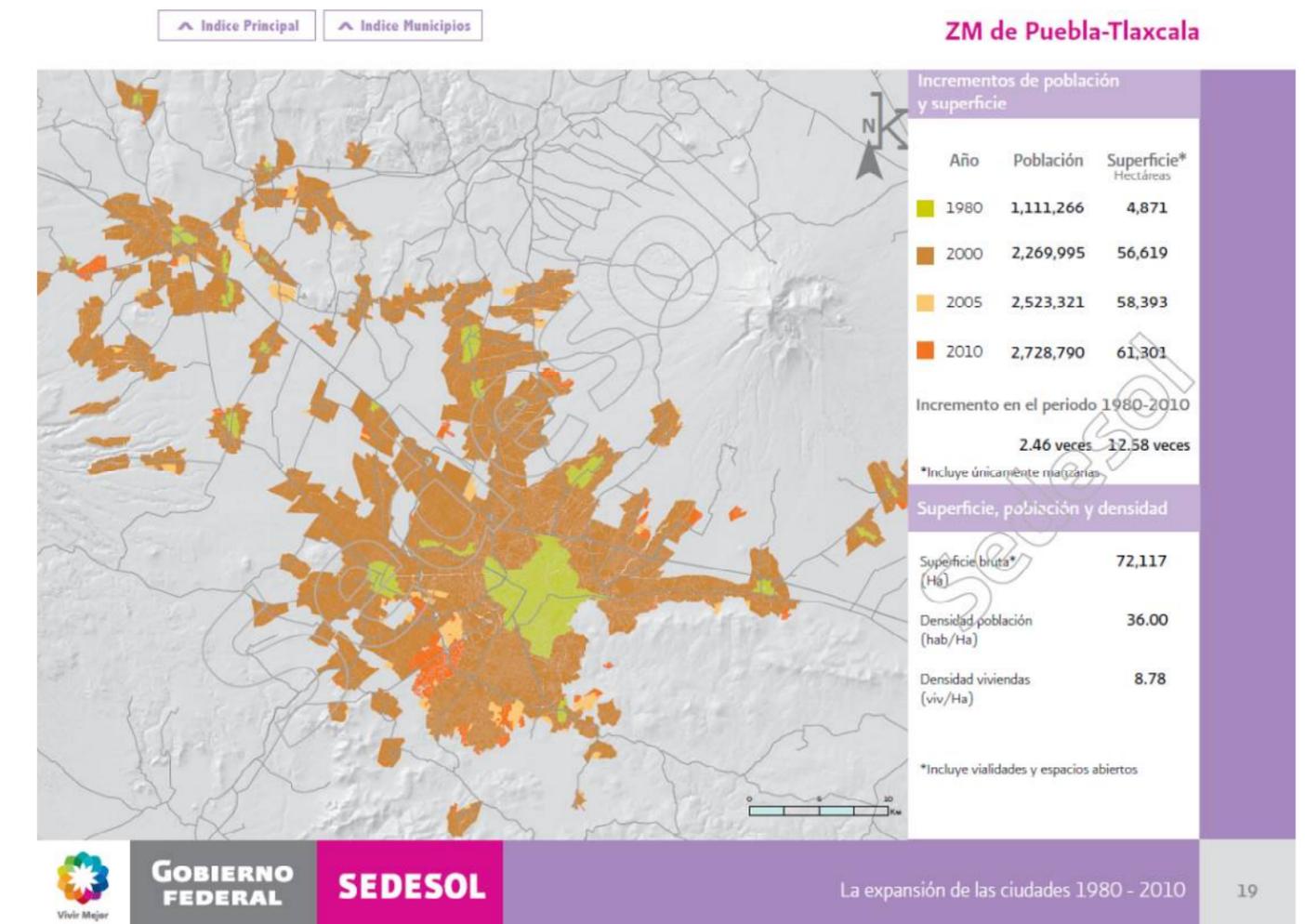
Turismo: Se cuenta con el Parque recreativo “El Ameyal” así como el parque recreativo Lázaro Cárdenas que aún se encuentra en construcción.

4.6 RESERVA TERRITORIAL

No existe reserva territorial en Cuautlancingo.

4.7 EXPANSIÓN DE LA CIUDAD 1980 -2010

En total la ZM de Puebla-Tlaxcala tenía una población en 2010 de 2,728,790. En 1980 presentaba una superficie de 4871ha, mientras que para el 2010 era de 61301ha, lo cual representó un incremento superficial de 12.58 veces, considerando únicamente las manzanas registradas, sin embargo, al considerar una superficie bruta (vialidades y espacios abiertos), la superficie es de 72,117ha. En ese mismo año mantenía una densidad de población de 36ha/ha y una densidad de viviendas de 8.78viv/ha



FASE II.

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS Y PELIGROS, ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL Y QUÍMICO-TECNOLÓGICO

2. AMENAZAS Y PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL Y QUÍMICO-TECNOLÓGICO

Esta fase incluye la información substancial que da forma y esencia al Atlas, por lo anterior se desarrolla con la mayor rigurosidad definida en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2015 de la SEDATU.

Se consideran tres tipos de fenómenos:

GEOLÓGICOS, HIDROMETEOROLÓGICOS y QUÍMICO-TECNOLÓGICOS.

2.1 FENÓMENOS GEOLÓGICOS

Los riesgos geológicos comprenden aquellos procesos y fenómenos relacionados con los materiales de la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas con los que se relacionan en la superficie del planeta, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano.

Se consideran los siguientes Fenómenos perturbadores de acuerdo con la Ley General de Protección Civil (Art. 2 Fracc. XXII-XXIII / DOF 06-06-2012):

TIPO	FENÓMENO
GEOLOGICO	Vulcanismo
	Sismos
	Tsunamis
	Inestabilidad de laderas
	Flujos
	Caídos o Derrumbes
	Hundimientos
	Subsidencia
Agrietamientos	

2.1.1 VULCANISMO

Es un mecanismo relacionado con la tectónica global de placas litosféricas, el cual se desarrolla en diferentes ambientes y cuya manifestación consiste en la emisión de magma y gases a través de fisuras y superficies de debilidad que condicionan el desarrollo de diversos procesos magmáticos (intrusión, extrusión, efusión, explosión). Así mismo, es un tipo de fenómeno creador del relieve terrestre y su importancia radica en la velocidad de transformación que puede durar desde varias horas hasta algunos años.

En este sentido, el origen del magma está frecuentemente relacionado con la dinámica global de la corteza y el manto terrestre ya que, en general, se origina en los bordes de placas. En las dorsales se forma por descompresión de los materiales del manto superior y a profundidades entre 15 y 30 Km., para dar como resultado rocas básicas como el basalto. En las zonas de subducción se produce a grandes profundidades, que alcanzan los 150 Km., gracias a la fusión parcial de la corteza oceánica y/o del manto y la corteza situados por encima, en un proceso que origina rocas predominantemente intermedias como las andesitas. En las franjas de colisión continental, con relación con los procesos de formación de montañas, se produce la fusión parcial de la corteza terrestre, originándose esencialmente rocas ácidas como el granito. Finalmente se dan zonas puntuales de magmatismo al interior de las placas tectónicas explicadas por la existencia de puntos calientes en el manto.

➤ METODOLOGÍA

En México existen 68 estructuras volcánicas representadas por volcanes y campos volcánicos, la mayoría ubicados en el Sistema Volcánico Transversal, el cual se extiende en más de 1, 200 km en dirección este-oeste con una anchura que varía entre 20 y 150 km desde las costas de Nayarit en el Océano Pacífico, hasta el litoral de Veracruz en el Golfo de México.

De acuerdo con lo anterior, el municipio de Cuatlancingo se localiza en el interior del Sistema Volcánico Transversal, el cual debe su génesis al límite convergente entre las placas de Cocos, Rivera y Norteamérica a través de una zona de subducción a lo largo de la trinchera mesoamericana. Específicamente la zona de estudio se encuentra inmersa en la fracción oriental de la provincia antes mencionada. Sin embargo la historia geológica de las rocas que integran el territorio en cuestión presenta el desarrollo de diversos eventos tectónicos generados desde el Cretácico inferior hasta el Cuaternario.

De esta forma, las rocas extrusivas de la zona de estudio forman parte de la cobertura del Cenozoico que sobreyace en discordancia a secuencias de plataforma del Cretácico. El desarrollo de la serie volcánica



continental comenzó su emplazamiento desde el Plioceno hasta el Cuaternario producto de la interacción de los bloques litosféricos a través de los cambios que desde entonces se han presentado en el régimen de subducción.

El emplazamiento de rocas volcánicas se ha desarrollado mediante planos de debilidad provocados por zonas de falla profunda en la corteza continental. Así, las series extrusivas del área de estudio muestran el progreso de los procesos magmáticos en diferentes fases, producto de la instauración del Sistema Volcánico Transversal relacionado con el establecimiento de la placa de Cocos.

Así, las secuencias más antiguas que afloran en la zona poseen una edad de 5 Ma, las cuales están caracterizadas por series de toba andesítica-andesita que están relacionadas con la etapa inicial del vulcanismo del Sistema Volcánico Transversal. Por otra parte, sobre éstas se encuentran series que van desde 1.6 Ma, hasta el Holoceno cuya composición muestra episodios efusivos y explosivos que incluyen andesita-dacita, andesita, toba andesítica-andesita, andesita-basalto, todas estas cubiertas por lahares-toba andesítica de hace 10, 000 años.

De esta forma, las rocas volcánicas que se distribuyen en el municipio de Cuautlancingo muestran el desarrollo de un período de vulcanismo explosivo reciente caracterizado por secuencias emplazadas durante la evolución del volcán Popocatepetl. Cabe destacar que la presencia de dicha estructura aproximadamente a 35 km, mantiene a la población alerta, ya que de acuerdo con el mapa de peligros volcánicos elaborado por Cenapred en 1995, la cabecera municipal se localiza en el anillo de menor impacto ante la ocurrencia de derrames de lava, flujos piroclásticos, lahares e inundaciones, los cuales solo se han presentado dos veces en 40,000 años durante el desarrollo de erupciones potentes que han destruido edificios volcánicos previos.

En este sentido, la localidad de Cuautlancingo es afectada en la actualidad por la caída de ceniza, sin embargo durante el desarrollo de erupciones violentas recientes (plinianas), el área de estudio ha recibido al menos 10 cm. de tefra. Por otra parte, tomando en cuenta la actividad presente del Volcán Popocatepetl, la dirección de los vientos va de este-oeste, por un lado de octubre a abril el patrón dominante es hacia el oriente, mientras que de mayo a septiembre es al poniente. De esta forma, el territorio es susceptible en el período que comprende los meses de octubre-abril.

Por otro lado, de acuerdo con la historia de la actividad del Volcán Popocatepetl, se ha descartado la ocurrencia de erupciones tan potentes como las que destruyeron los edificios volcánicos antecesores a la estructura actual, ejemplo de ello son las que devastaron los conos de Nexpayantla (>400,000 años), el Ventorrillo (23,000 años aproximadamente), y, El Fraile (14,500 años), las cuales corresponden a tres tipos: Bezymianny, St. Helens, y Pliniana.

Esta última fase se ha registrado cuatro veces en un lapso de 10,000 años aproximadamente. Se ha diferenciado por presentar erupciones de nivel explosivo alto, caracterizadas por magmas de alta viscosidad y alto contenido gaseoso con columnas superiores a 20 km., lo que ha permitido el depósito de volúmenes de pómez y ceniza hasta de 10 cm en la zona de estudio.

De acuerdo con lo anterior, el municipio de Cuautlancingo se encuentra en una zona caracterizada por la influencia de diversas estructuras volcánicas (ver mapas II-1b y II-1c). De forma directa interactúan en las cercanías del territorio en cuestión los estratovolcanes: Popocatepetl a 35 km, Malinche a 30 km, Pico de Orizaba a 110 km, y Cofre de Perote a 140 km (híbrido de tipo escudo-compuesto). Mientras que las calderas de los Humeros y Acoculco se ubican a 130 y 140 km respectivamente.

Tomando en cuenta los parámetros establecidos por la SEDATU (2015), los volcanes se clasifican para efectos de análisis de peligro, de acuerdo con criterios relacionados con sus tasas eruptivas, es decir el índice de explosividad vulcanológica. Así, la cercanía en un rango menor de 100 km del edificio volcánico con respecto a una población es otro criterio a tomar en cuenta, al igual que la actividad volcánica menor a 10, 000 años.

En esta directriz, existen dos aparatos volcánicos que cumplen con los parámetros de la metodología antes señalada. Se trata del Volcán Popocatepetl ubicado a menos de 100 km de la cabecera municipal, concretamente a 35 km; y la Malinche localizado a 30 km. Este último presentó su última actividad eruptiva hace 3,000 años, mientras que el primero está activo. La actividad actual y reciente del Popo ha estado caracterizada por la ocurrencia de exhalaciones de vapor de agua, gases y pequeñas cantidades de ceniza, así como explosiones acompañadas por emisiones de ceniza y, por la formación y destrucción de domos de lava que conforman una fase Estromboliana.

De acuerdo con lo anterior el CENAPRED, ha pronosticado que a futuro la actividad volcánica continuará de la misma forma, aunque no puede descartarse un incremento en la velocidad de emplazamiento y tamaño de los domos, con el consecuente aumento en el nivel de explosividad de las erupciones de destrucción de los mismos. Así mismo, el sector sureste ha experimentado la aparición de un conducto, cuya actividad puede debilitar este flanco del volcán sin provocar daños en el municipio en cuestión, debido a que éste se localiza al NE del edificio.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

Tomando en cuenta que ambos volcanes han presentado en el pasado erupciones de tipo plinianas, el índice de explosividad volcánica corresponde al número 5. No obstante, conforme a la clasificación de peligrosidad de CENAPRED, el Popocatepetl y la Malinche se ubican en la categoría 3 que representa peligro moderado puesto que el primero tuvo una erupción colosal hace 14,500 años, mientras el segundo hace más de 3,000 años cuya periodicidad es del orden de cientos de años.

VOLCÁN	DISTANCIA A CUAUTLANCINGO	ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD	TIPO DE ERUPCIÓN
Popocatepetl	35 km.	5	Pliniana
La Malinche	30 km.	3	Pliniana

De acuerdo con lo anterior, la fase Pliniana se define como una erupción de nivel explosivo alto y alta magnitud, usualmente caracterizada por magmas de alta viscosidad y alto contenido gaseoso. Las columnas pueden alcanzar alturas superiores a 20 km, lo que implica la eyección de importantes volúmenes de pómez y ceniza. Este tipo de explosiones son capaces de afectar áreas ubicadas a cientos y miles de kilómetros del volcán.

En este sentido, la zona de estudio ha sido afectada por caída de material volcánico fino (ceniza) desde 1997 en diversas ocasiones, las más importantes corresponden a la destrucción de un domo el 30 de junio de 1997; actividad durante diciembre de 2000 a enero de 2001, la cual presentó un índice de explosividad de 3-4; una fase explosiva en abril de 2013; explosiones moderadas en febrero y noviembre de 2015 (Fotos 5 y 6).



➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

De acuerdo con el mapa de peligros volcánicos, el Popocatepetl se localiza aproximadamente a 35 km de la cabecera municipal, la cual se ubica en el anillo de menor impacto ante la ocurrencia de derrames de lava, flujos piroclásticos, lahares e inundaciones, los cuales solo se han presentado dos veces en 40,000 años durante el desarrollo de erupciones potentes que han destruido edificios volcánicos previos. Mientras que el resto de las localidades que integran el territorio municipal se distribuyen en una región de nula peligrosidad.

Así mismo, el municipio de Cuautlancingo carece de depósitos que muestren la caída de productos balísticos durante la ocurrencia de un evento, de esta forma con base en el mapa de peligros volcánicos, el territorio en cuestión se encuentra alejado de las zonas de este tipo de riesgo, ya que el radio máximo de afectación por la caída de material volcánico a partir del cráter es de 14 km. Con base en lo anterior, la elaboración de cartografía considera tres escenarios explosivos posibles (erupciones estrombolianas, subplinianas y plinianas), obteniendo como resultado, que la zona de estudio no es afectada.

Por otra parte, la zona de estudio es afectada en la actualidad por la caída de ceniza, la cual incide en dos áreas. En primer lugar existe una zona de peligrosidad moderada ubicada al suroeste del territorio municipal cuyas localidades de Trinidad Sanctorum, Chautenco y San Juan Cuautlancingo serían afectadas por la caída de ceniza, arena volcánica y pómez que pueden formar una capa de polvo de hasta 1 mm en erupciones pequeñas y hasta 1 metro en emisiones grandes.

En tanto, la zona de peligro bajo abarca las localidades de San Jacinto, Guadalupe, Santa Cruz Cuautlancingo, Los Ocotes, 16 de Septiembre, San Miguel Cuentla, San Miguel Apetlachica, Nueva Alemania, Sanctorum, Getsemaní y Xaltipa, las cuales no serían afectadas por la caída de ceniza, arena volcánica y pómez durante el desarrollo de erupciones pequeñas. Sin embargo, en eventos de gran magnitud específicamente de tipo pliniana, se podrían acumular hasta 10 centímetros de tefra. Cuyo desarrollo se ha efectuado en cuatro ocasiones durante la evolución del edificio volcánico, siendo la última hace 14, 500 años.

En otro orden de ideas, un elemento importante a considerar durante la ocurrencia de una erupción, corresponde a la dirección preponderante del viento, la cual se efectúa de este a oeste a través de dos períodos. Por un lado, en los meses de octubre a abril el sentido dominante es hacia el oriente, mientras que de mayo a septiembre es al poniente. De esta forma, el territorio es susceptible en el período que comprende octubre y abril.

De acuerdo con lo anterior, en la actualidad el semáforo de alerta volcánica se encuentra en color amarillo fase 2, puesto que la actividad del Popocatepetl ha experimentado el desarrollo de una fase de tipo estromboliana durante los últimos 1,200 años. De esta manera, conforme a la clasificación de peligrosidad de CENAPRED, el volcán se ubica en la categoría 3 que representa peligro moderado puesto que la última erupción colosal ocurrió hace 14,500 años.

Así, tomando en cuenta el mapa de peligros volcánicos. El municipio en cuestión se vería afectado de forma moderada solamente durante la ocurrencia de una erupción de tipo pliniana, mediante la distribución de flujos piroclásticos, lahares y pómez en la cabecera municipal. Mientras que el depósito de ceniza, sería de mayor intensidad en los meses de octubre a abril, puesto que podría llegar a 1 m de espesor durante un escenario explosivo de categoría 5. Por otra parte, la destrucción de domos de lava en el interior del cráter, como ha ocurrido recientemente solo provocaría la acumulación de capas menores a 1 metro.

Acorde con lo antes mencionado, se indican a continuación las medidas de prevención que se deben llevar a cabo durante la caída de ceniza:

- Proteger ojos, nariz y boca, si tenemos necesidad de salir a la intemperie. Evitar hacer ejercicio.
- Cerrar puertas y ventanas y sellar con trapos húmedos las rendijas y las ventilas, para limitar la entrada de polvo a casas y edificios. Sacudir la ceniza con plumeros para que no se rayen las superficies.
- Tapar tinacos y otros depósitos para que no se ensucien; y cubrir aparatos, equipos y automóviles para que no se deterioren ni rayen.
- Quitar continuamente las cenizas, para evitar que se acumulen en techos ligeros, (de lámina, cartón, triplay, lona y otros parecidos) porque pueden hacer que se caigan por el exceso de peso, como pasa con el granizo. Además, si la ceniza se moja, aumentaría de peso como si fuera una losa de cemento, por lo que no debemos tratar de quitarla con agua.
- Recoger en costales o bolsas de plástico las cenizas que se acumulen en los techos, suelos y calles para que no se tape el drenaje. Estos no se deben limpiar con agua por la misma razón.
- Cubrir coladeras de patios y azoteas para evitar que se tape el drenaje.
- Tratar de que circule la menor cantidad posible de automóviles; ser precavidos y pacientes, porque el tráfico se puede volver lento al ponerse resbaloso el piso.



Fotos 5 y 6: Emisión de ceniza durante las erupciones explosivas.



Por otra parte, además de las medidas preventivas ante la caída de material fino, para la elaboración de este atlas, se tiene contemplada la utilización de diversos mapas de riesgos del Popocatepetl, elaborados por CENAPRED, los cuales corresponden: 1) dispersión de ceniza, arena y pómez; 2) productos balísticos; y, 3) distribución de flujos piroclásticos, lahares y lava. Así mismo, se elaboró el mapa de estructuras volcánicas que muestra la localización y clasificación de los edificios magmáticos que afectan al municipio.

Para el caso, del Volcán La Malinche, se incluyó un buffer de afectación, cuya elaboración se efectuó en función de los parámetros establecidos por SEDATU. De esta forma, debido a que la estructura antes mencionada presenta un periodo de recurrencia mayor a 2,000 años; actividad volcánica mayor a 3,000 años; y carencia de evidencias como tremores, presencia de campos geotérmicos cercanos, aguas termales, geiseres,

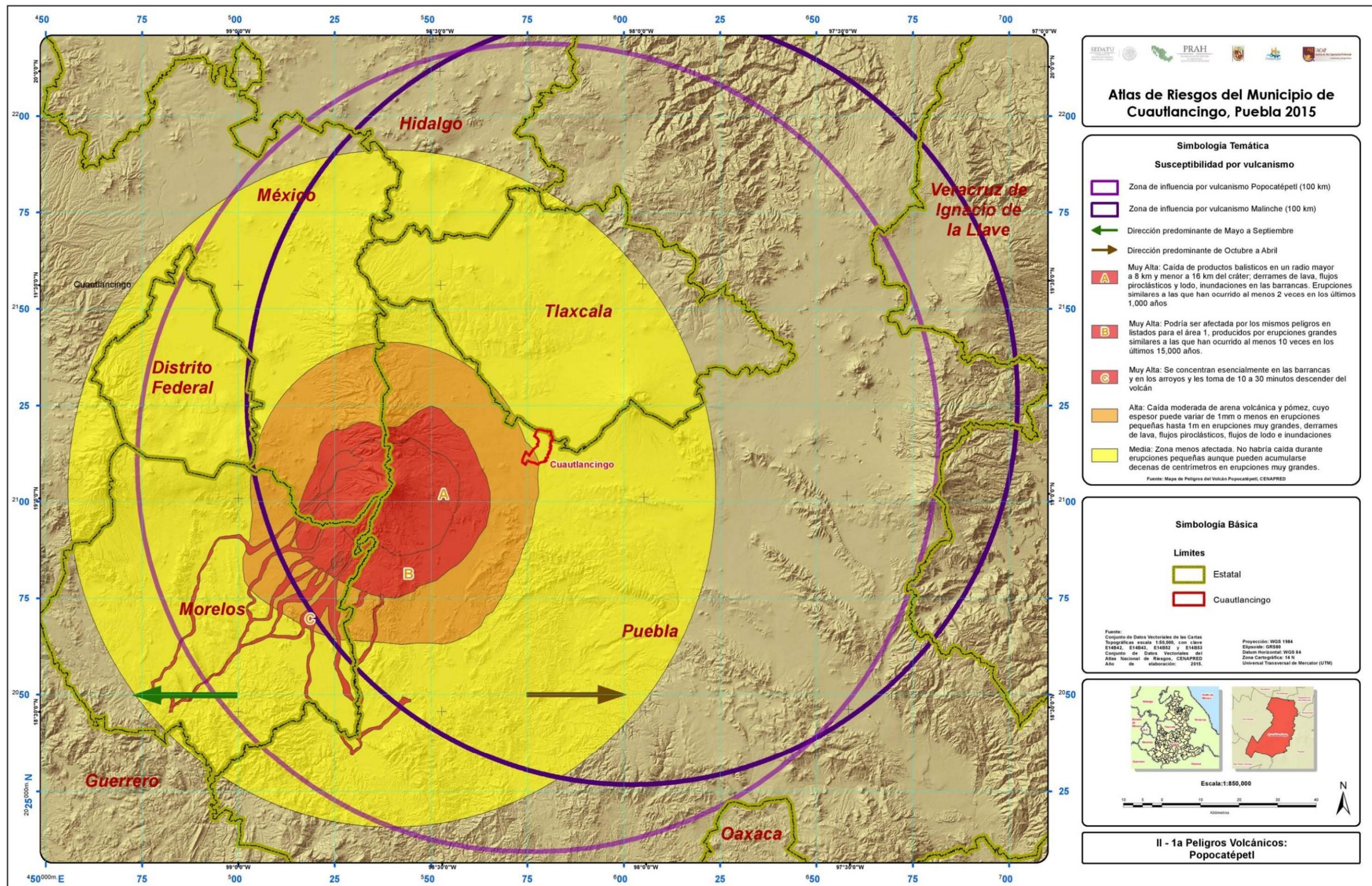
entre otros. El rango de análisis de la perturbación de dicho estratovolcán en el municipio de Cuatlancingo se desarrolló hasta el primer nivel.

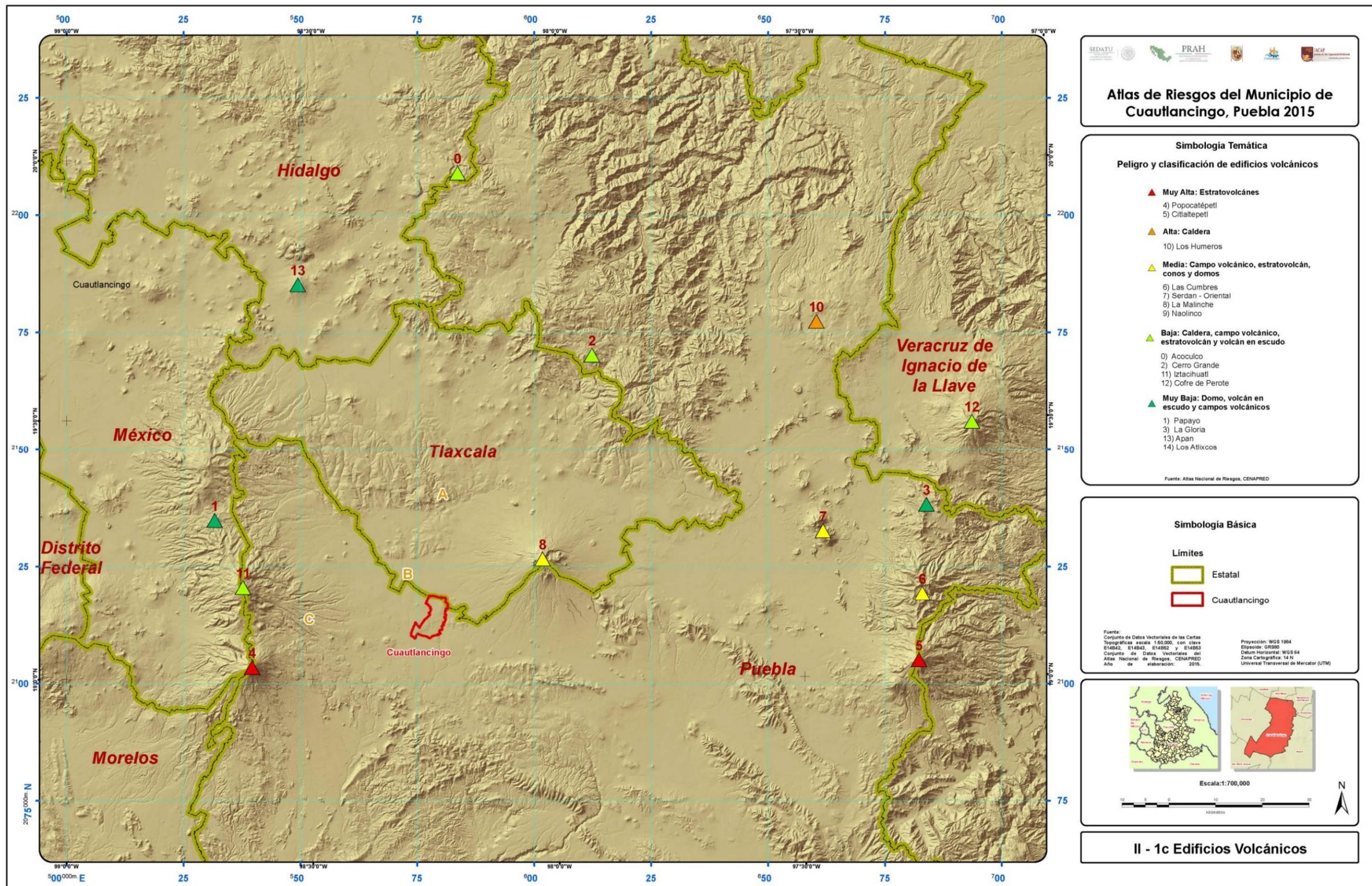
➤ **MAPAS RESULTANTES**

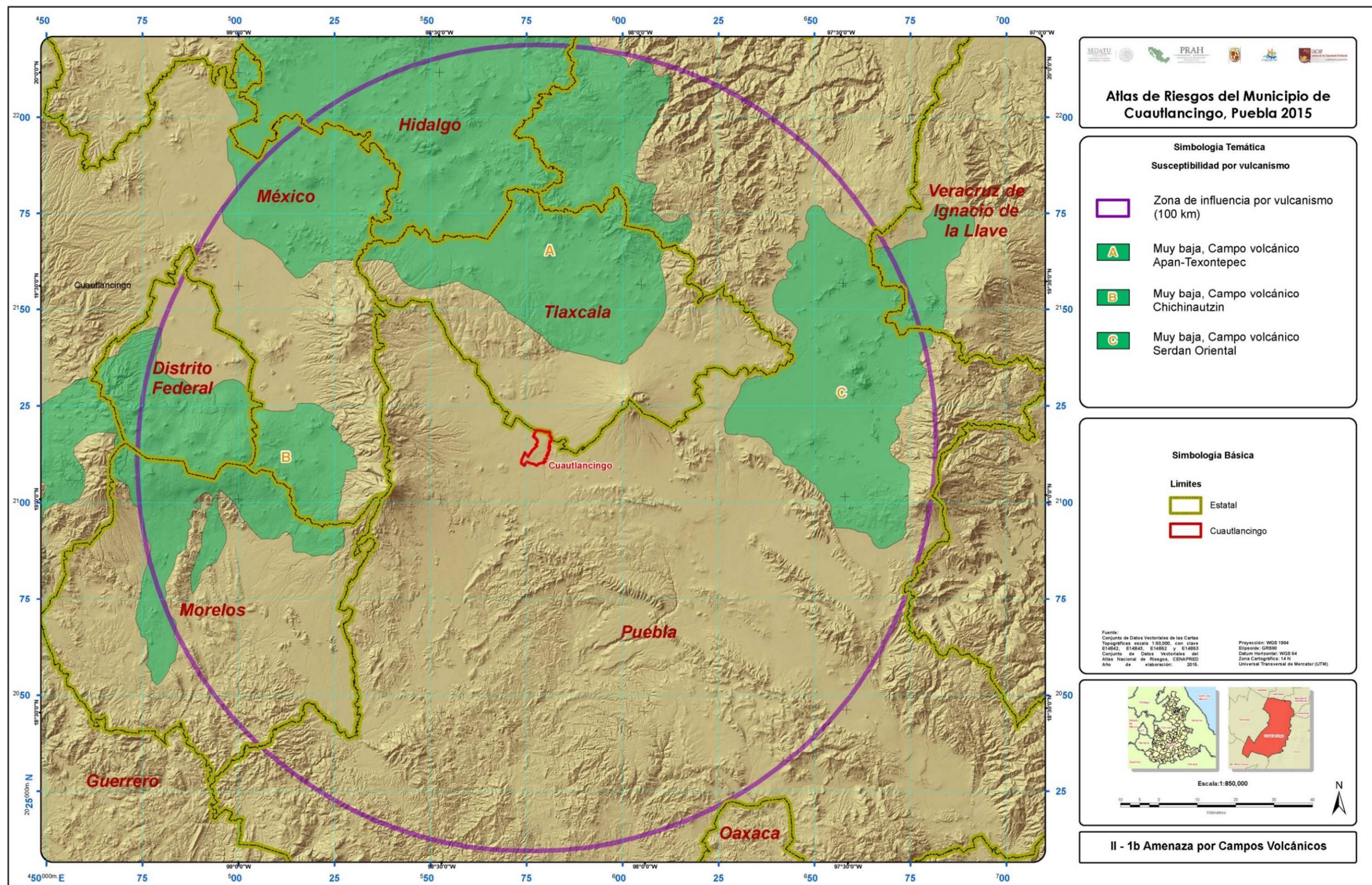
II-1a: Peligros Volcánicos; Popocatepetl

II-1b: Edificios volcánicos

II-1c: Amenaza por campos volcánicos







2.1.2 SISMOS

Es un movimiento repentino y pasajero en la corteza terrestre producido por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas. Los más comunes se producen por la ruptura de fallas geológicas. También pueden ocurrir por otras causas como la fricción en el borde de placas tectónicas, procesos volcánicos o incluso pueden ser producidas por el hombre al realizar pruebas de detonaciones nucleares subterráneas.

El punto de origen de un terremoto se denomina hipocentro. El epicentro es el punto de la superficie terrestre directamente sobre el foco. Dependiendo de su intensidad y origen, un sismo puede causar desplazamientos de la corteza terrestre, movimientos en masa o tsunamis. Para medir la energía liberada se emplean diversas escalas, entre ellas, la de Richter, la cual es la más conocida y utilizada en el mundo.

➤ METODOLOGÍA

La sismicidad conforma un análisis que muestra el número de sismos que se presentan en una región determinada, representa uno de los fenómenos derivados de la dinámica interna de la Tierra que ha estado presente en la historia geológica de nuestro planeta. 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 definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos. Durante el siglo pasado ocurrieron 71 temblores en el territorio nacional y sus alrededores inmediatos con magnitud mayor o igual que 7; 55 de ellos (77%) con profundidades menores de 40 km, es decir, muy cerca de la superficie terrestre. Por lo anterior, es claro que el grado de exposición de la población y sus obras civiles a los sismos es alto y, con fines preventivos, resulta indispensable conocer con la mayor claridad cuál es el nivel de peligro de un asentamiento humano o área específica, la distribución geográfica de la influencia del fenómeno, así como la frecuencia de ocurrencia (CENAPRED, 2004).

De acuerdo con lo anterior se realizó la recopilación de datos históricos sobre la presencia de sismos, los cuales revelan la nula actividad sísmica en el municipio. Sin embargo a 150 km de distancia, en las inmediaciones de la ciudad de Tehuacán desde 1931 se han presentado eventos entre 6.7° y 7.8° , los cuales ha sido perceptibles sin generar pérdidas (humanas y materiales). Así mismo en los sistemas de falla someros ubicados al oeste y norte, se han efectuado movimientos menores a 3.7° sin consecuencias en las estructuras.

De igual forma se realizó un mapa de sismicidad que muestra los eventos efectuados en los alrededores del municipio, que incluye fecha, latitud, longitud, magnitud y profundidad con datos obtenidos del Catálogo del Servicio Sismológico Nacional de la UNAM, y se ubicó al municipio dentro del mapa de regionalización sísmica diseñado por la CFE.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

De acuerdo con la recopilación de datos históricos sobre eventos sísmicos desarrollados en el municipio de Cuautlancingo y zonas aledañas, el análisis de sismicidad se efectuó hasta el nivel 1. Esto debido a que en la región de estudio la actividad sísmica es nula y los movimientos de mayor magnitud (6.7° a 7.8°), se han llevado a cabo a más de 150 km. de distancia, los cuales han sido poco perceptibles sin generar daños en la estructura del municipio. El último evento importante efectuado en mayo de 1999 a más de 150 km. de distancia posee un período de retorno de 180 años. Al tiempo que la aceleración del suelo es menor a 70% de g, ya que el estrato rocoso disminuye el peligro sísmico.

De esta forma en la siguiente tabla se muestra las características principales de los eventos desarrollados a partir de 1928 con magnitudes entre 6.5° y 7.8° en la escala de Richter, generados en la región de Tehuacán aproximadamente a 150 km. distancia de Cuautlancingo.

Fecha	Latitud, ° N	Longitud, ° W	Profundidad, Km.	Magnitud
10-Febrero-1928	18.26	97.99	84	6.5°
15-Enero-1931	16.34	96.87	40	7.8°
26-Julio-1937	18.48	96.08	85	7.3°
11-October-1945	18.32	97.65	95	6.5°
24-Mayo-1959	17.72	97.72	80	6.8°
28-Agosto-1973	18.30	96.53	82	7.0°
24-October-1980	18.03	98.27	65	7.0°
15-Junio-1999	18.20	97.47	60	6.5°

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Generalmente los temblores se producen en zonas de límites de placas, así como en superficies delimitadas por fallas regionales. En esta directriz la litosfera está dividida en varios segmentos cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año. Así, el territorio mexicano se encuentra influenciado por la actividad de las placas del Pacífico, Rivera, Cocos, Caribe y Norteamérica.

En las zonas de contacto interplacas, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento entre ambas provocando la formación de esfuerzos en el material que las constituye. Cuando estos sobrepasan la resistencia de la roca, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía liberada, desde el foco o hipocentro, está se irradia en forma de ondas sísmicas, a través de un medio sólido en diferentes direcciones.

La mayor parte de la sismicidad que afecta al país, se origina en la fosa Mesoamericana en el límite de las placas de Cocos y Rivera con Norteamérica, así como en el sistema de fallas de San Andrés en Baja California. De acuerdo con esto el centro de la República Mexicana ha experimentado deformación frágil en las rocas volcánicas de la cobertura cenozoica producto del choque de los bloques litosféricos en la margen del Pacífico.

En este sentido a lo largo del Sistema Volcánico Transversal se distribuyen sistemas de falla de tipo normal y lateral de escala regional y local, cuyo comportamiento en algunos casos muestra actividad reciente. De esta forma, el municipio de Cuautlancingo en el mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana, se ubica dentro de zona B, la cual manifiesta poca actividad sísmica.

Esto debido a que la mayoría de los sismos que se desarrollan en esta región son mayores a 100 km de profundidad producto de la inmersión del slab de la placa de Cocos en el interior del continente. Sin embargo



los eventos por subducción mayores a 6° Richter como el sismo de 1985, son perceptibles, no obstante la constitución rocosa de la región disminuye el peligro sísmico. Por otra parte, de acuerdo con el mapa de aceleraciones máximas del terreno para períodos de retorno de 500 años en la República Mexicana, la zona de estudio se ubica en una franja de baja aceleración ya que presenta un valor aproximado de 40 cm/s².

De acuerdo con datos del Servicio Sismológico Nacional el municipio de Cuatlancingo se localiza en una zona que no presenta actividad sísmica. Sin embargo, en las regiones circundantes al oeste y norte existen diversos sistemas de fallas someros que han presentado al menos 5 eventos menores a 3.7° en la escala de Richter a una profundidad máxima de 15 km. Los cuales han llegado a ser perceptibles sin ocasionar daños en el territorio en cuestión (ver mapa II - 2b). Con base en lo anterior, uno de los parámetros importantes que permiten medir la probabilidad de la aceleración o intensidad del movimiento del terreno provocado por un sismo que sea excedida durante un período de exposición determinado, lo conforma la tasa de excedencia, la cual es aplicable en temblores mayores a 7.0° .

De esta forma, los temblores ocurridos en las inmediaciones de Tehuacán desde 1931 hasta 1999, conforman los eventos ideales para identificar los períodos de retorno y su afectación en el municipio, máxime que la distancia entre ambos poblados es de 150 km aproximadamente.

Así, en primer lugar el temblor del 15 de junio 1999 de 6.7° , no registro daños en Cuatlancingo al igual que los sismos del 15 de enero de 1931 de 7.8° , 28 de agosto de 1973 de 7.0° y el 24 de octubre de 1980 de 7.0° , que tampoco generaron estragos. Los cuales poseen un período de retorno para eventos mayores a 6.5° de magnitud es de 20 a 30 años (Singh et al., 1999). Sin embargo, tomando en cuenta solamente el sismo de 1999, el tiempo de regresión sería de 180 años (Singh et al., 1999). Por tanto, se considera que en territorio en cuestión se ubica en una zona de bajo riesgo.

Por otra parte, los sistemas de fallamiento localizados en las inmediaciones de la cabecera municipal son inactivos en la mayoría de los casos, a excepción del sistema lateral Tlamacas-Atexca, y Texmelucan-Tlaxcala. El primero se localiza en el volcán Popocatepetl y ha presentado cuatro eventos menores a 3.7° y 5 km de profundidad en los últimos 10 años. Mientras que los segundos, conforman dos sismos profundos de 10 y 15 km con magnitud de 3.6° y 3.8° en 2008 y 2010 respectivamente (SSN, 2015). Así mismo, las fallas que se distribuyen en la región se generaron por cambios constantes en el régimen de esfuerzos tectónicos como resultado del reajuste en la dirección del ángulo de subducción o la dirección de convergencia.

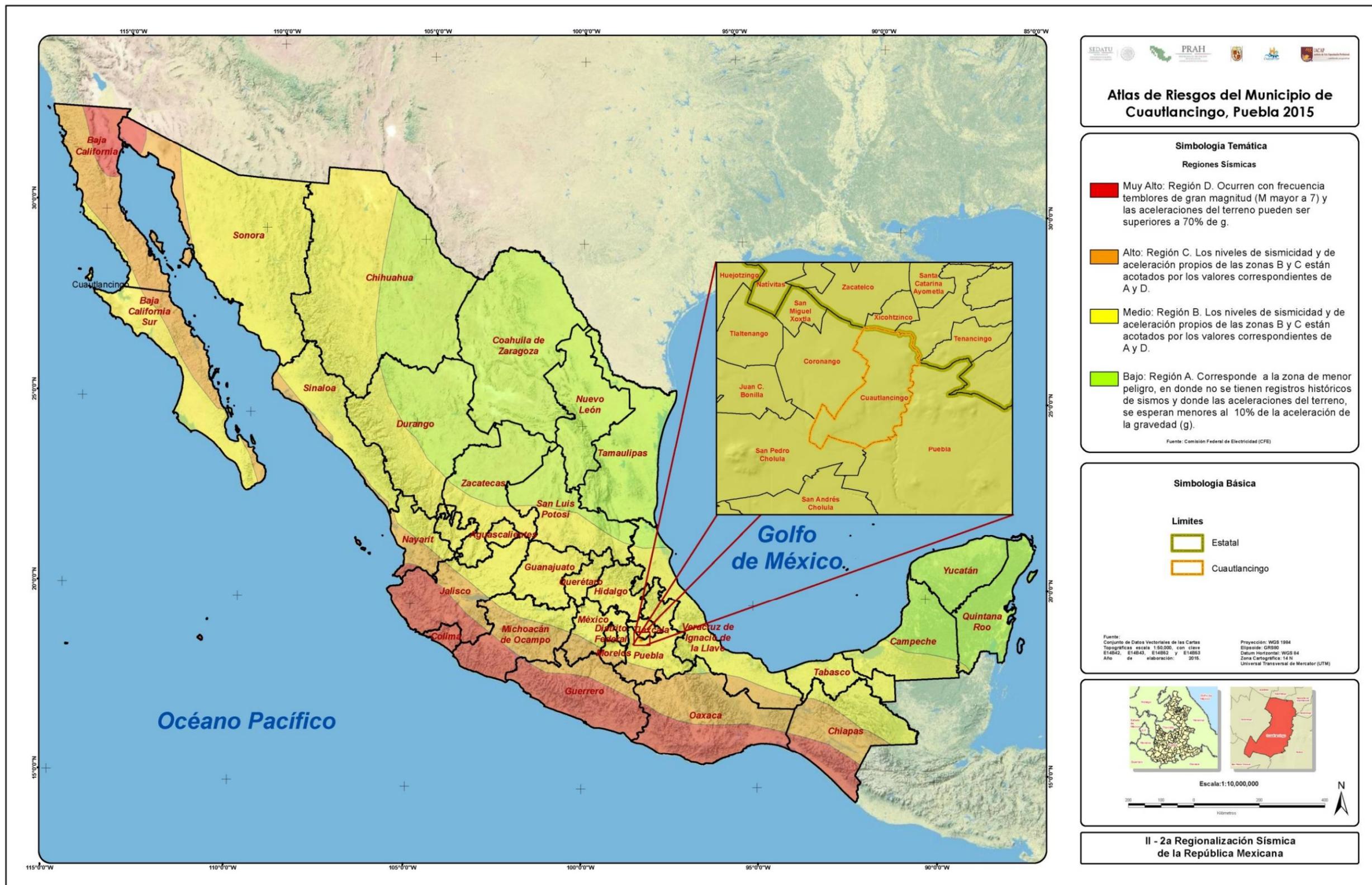
De acuerdo con lo anterior, la distribución de los sistemas de falla antes mencionados y el desarrollo del fracturamiento regional presentan poca actividad tectónica en la actualidad, por tanto la presencia de sismos en la región se debe a movimientos de menor magnitud generados en dichas áreas. Al tiempo que la lejanía con la trinchera mesoamericana conforma un elemento más que pondera la baja sismicidad y por tanto zonas de menor riesgo ante la ocurrencia de temblores.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

II-2a: Regionalización sísmica de la República Mexicana

II-2b: Amenaza por Sismicidad





Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Temática

Regiones Sísmicas

- Muy Alto:** Región D. Ocurren con frecuencia temblores de gran magnitud (M mayor a 7) y las aceleraciones del terreno pueden ser superiores a 70% de g.
- Alto:** Región C. Los niveles de sismicidad y de aceleración propios de las zonas B y C están acotados por los valores correspondientes de A y D.
- Medio:** Región B. Los niveles de sismicidad y de aceleración propios de las zonas B y C están acotados por los valores correspondientes de A y D.
- Bajo:** Región A. Corresponde a la zona de menor peligro, en donde no se tienen registros históricos de sismos y donde las aceleraciones del terreno, se esperan menores al 10% de la aceleración de la gravedad (g).

Fuente: Comisión Federal de Electricidad (CFE)

Simbología Básica

Limites

- Estatal
- Cuautlancingo

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas escala 1:50,000, con clave E14802, E14803, E14804 y E14805. Año de elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Elipsoide: GRS80
Datum Horizontal: WGS 84
Zona Cartográfica: 14 N
Universal Transversal de Mercator (UTM)



Escala: 1:10,000,000

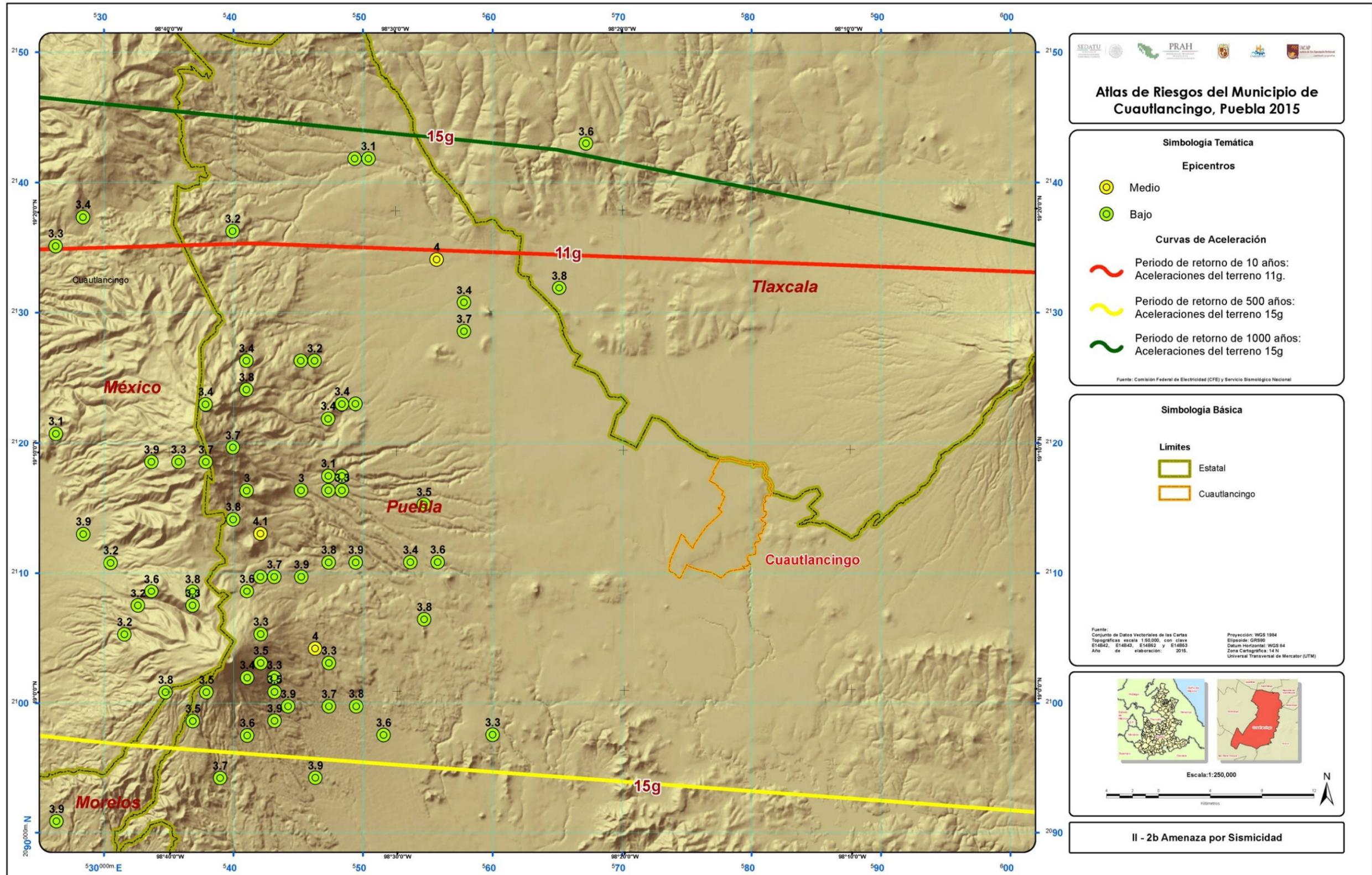


II - 2a Regionalización Sísmica de la República Mexicana



PRAH

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS



2.1.3 TSUNAMIS

Un tsunami es una sucesión de olas con altura superior al promedio registrada en una zona de costa, originada por un terremoto de gran magnitud ocurrido en la corteza oceánica y un consecuente proceso de movimiento vertical del piso marino que se transmite a la masa de agua oceánica.

➤ **METODOLOGÍA**

Se ubicó al municipio de Cuautlancingo dentro del mapa de peligros por Tsunami elaborado por CENAPRED; al identificar que no es un municipio costero se determinó su grado de peligro, se menciona la distancia en kilómetros a la línea de costa más cercana, así como la elevación (mts) de la cabecera municipal respecto al nivel medio del mar.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

Mediante imagen de satélite Landsat del 4/9/2013, Data SIO, NOAA U.S. Navy, NGA, GEBCO (Google earth) se identificó la distancia a la línea de costa más cercana.



Cuadro de datos:

MUNICIPIO	ALTITUD (msnm)	DISTANCIA A LA COSTA MÁS CERCANA	OTROS FACTORES
Cuautlancingo	Entre 2 140 y 2 220	204.25km	Vertiente de la cuenca hacia el Golfo de México
			No se tienen registros históricos de tsunamis en las costas del golfo de México
			NO se localizan grandes cuerpos de agua cercanos al municipio.

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

Se identifica que el municipio no presenta este peligro, dada su localización en el interior de la masa continental a más de 2014 km de la línea de costa más cercana (Golfo de México) y a una latitud de entre 2 140 y 2 220 metros, sumado a la inexistencia de grandes cuerpos de agua cercanos al municipio.

2.1.4 INESTABILIDAD DE LADERAS

DESLIZAMIENTOS

El relieve del municipio de Cuautlancingo es prácticamente semiplano en su totalidad, con valores predominantes inferiores a los 3° (más del 94% de la superficie municipal) y zonas aisladas, alargadas y de poca longitud, que oscilan entre los 3° y los 6° (4.5% del territorio de Cuautlancingo), y tan solo el 1.5% del área municipal por encima de los 6° , pero menores a 8° y en zonas aisladas, por lo que la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos en el municipio de Cuautlancingo es nula. Sin embargo, como marco de referencia, se procedió a estimar la susceptibilidad ante deslizamientos en los municipios limítrofes con Cuautlancingo.

➤ **METODOLOGÍA**

Con el fin de estimar la susceptibilidad por deslizamientos en la región de Cuautlancingo, se optó por aplicar un análisis multicriterio, el cual permite estimar el peso específico de los parámetros de mayor incidencia en la inestabilidad regional, aun cuando esta es muy baja. Lo parámetros incluidos en el análisis fueron pendiente del terreno, geología, geoformas, uso de suelo y edafología, por ser considerados como los de mayor incidencia en la inestabilidad regional.

En orden de importancia, el orden de los parámetros incluidos en el análisis es la pendiente, geología, geomorfología, uso de suelo y edafología.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

El análisis multicriterio requiere de un análisis comparativo de pares para poder determinar el peso específico de cada parámetro sobre el fenómeno a estudiar, en este caso su incidencia en el grado de susceptibilidad por deslizamientos. La tabla II.1 muestra los resultados finales de este proceso y el peso específico calculado para cada parámetro.

Tabla II.1: Índices comparativos y peso específico final de parámetros empleados en definir zonas de susceptibilidad por deslizamientos en Cuautlancingo.

PARAMETROS	Pendiente	geologia	geomorfologia	Edafología	uso de suelo	PESO ESPECIFICO
Pendiente	0.54264	0.62718	0.50847	0.42424	0.40000	0.53
geologia	0.18088	0.20906	0.30508	0.30303	0.26667	0.25
geomorfologia	0.10853	0.06969	0.10169	0.18182	0.13333	0.12
Edafología	0.07752	0.04181	0.03390	0.06061	0.13333	0.05
uso de suelo	0.09044	0.05226	0.05085	0.03030	0.06667	0.06
						1.00000

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

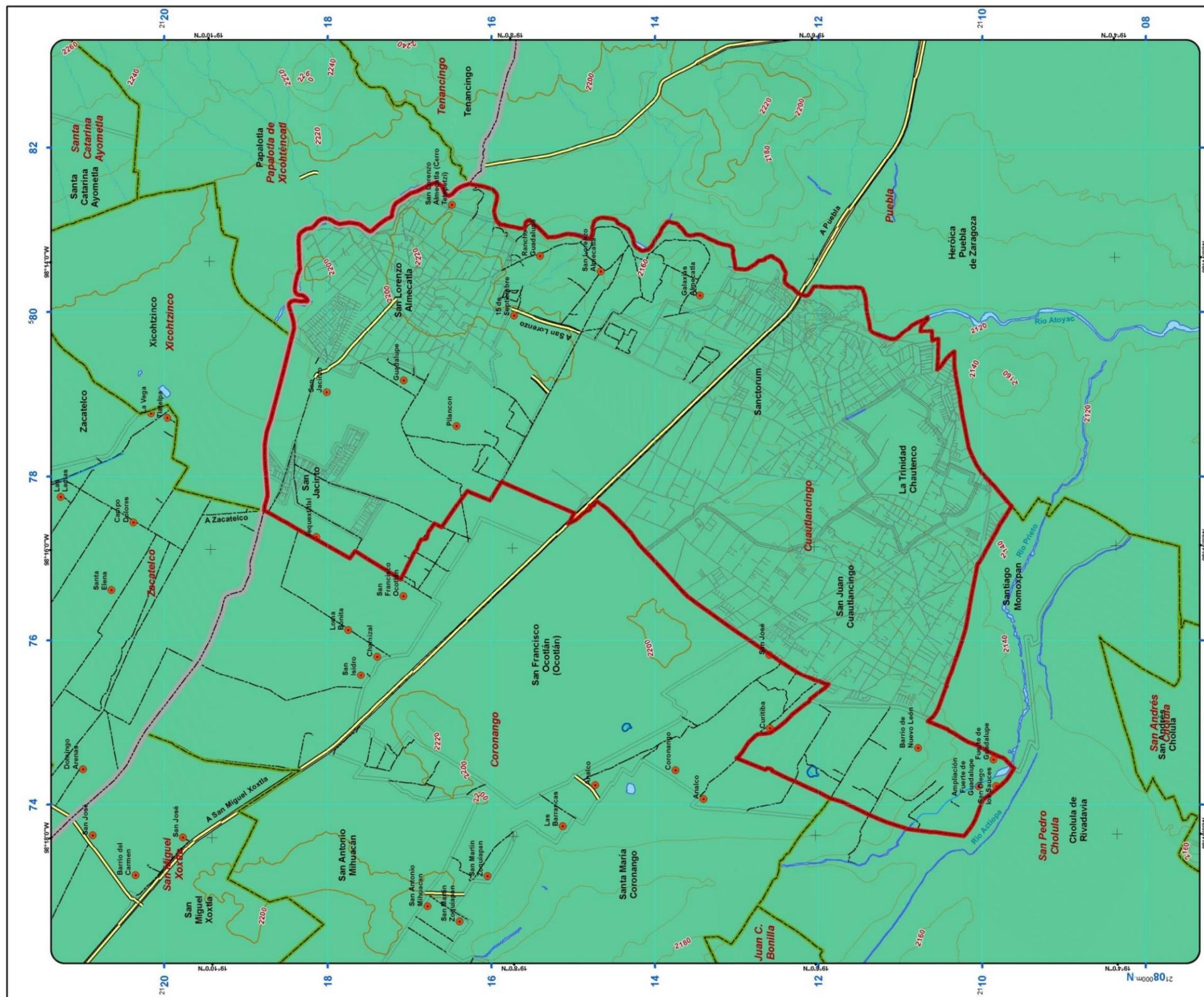
La probabilidad de que se presenten deslizamientos en el municipio de Cuautlancingo es nula, por lo que la susceptibilidad ante este tipo de movimientos es muy baja.

En cuanto a terrenos de otros municipios limítrofes a Cuautlancingo, únicamente porciones menores de San Pedro Cholula y la Ciudad de Puebla, a más de 5 kilómetros de distancia, presentan susceptibilidad baja y, en áreas muy reducidas, media. Las zonas de susceptibilidad ante deslizamientos medias y de extensión un poco mayor se ubican en Nativitas y Teolochocho, a más de 11 kilómetros del límite municipal con Cuautlancingo

➤ **MAPAS RESULTANTES**

III-1: Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas





SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

INstituto de Alta Capacitación Profesional
...combinando pericia y experiencia

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites		Venida
	Estatal		Rasgos Hidrológicos
	Municipales		Corrientes de Agua
	Cuautlancingo		Perenne
	Rasgos Culturales		Intermitente
	Área Urbana		Cuerpos de Agua
	Localidades Rurales		Perenne
	Vías de Comunicación		Intermitente
	Pavimentada		Representación del Relieve
	Brecha		Curva de Nivel Maestras
	Terraceras		Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de la Zona Catastrales, 2015. Año de elaboración: 2015.

Proyección: UTM 18M
Eje X: 1443000
Eje Y: 1940000
Zona Geográfica: 14 N
Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Susceptibilidad por inestabilidad de laderas

Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a ocurrencia de deslizamientos

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:45,000

Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 3 Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas

2.1.5 FLUJOS

El relieve del municipio de Cuautlancingo es prácticamente semiplano en su totalidad, con valores predominantes inferiores a los 3° (más del 94% de la superficie municipal) y zonas aisladas, alargadas y de poca longitud, que oscilan entre los 3° y los 6° (4.5% del territorio de Cuautlancingo), y tan solo el 1.5% del área municipal por encima de los 6° , pero menores a 8° y en zonas aisladas, por lo que la probabilidad de ocurrencia de flujos en el municipio de Cuautlancingo es nula. Sin embargo, como marco de referencia, se procedió a estimar la susceptibilidad ante deslizamientos en los municipios limítrofes con Cuautlancingo.

➤ **METODOLOGÍA**

Con el fin de estimar la susceptibilidad por flujos en la región de Cuautlancingo, se optó por aplicar un análisis multicriterio, el cual permite estimar el peso específico de los parámetros de mayor incidencia en la inestabilidad regional, aun cuando esta es muy baja. Los parámetros incluidos en el análisis fueron pendiente del terreno, geformas, uso de suelo y edafología, por ser considerados como los de mayor incidencia en la inestabilidad regional.

En orden de importancia, el orden de los parámetros incluidos en el análisis es la pendiente, geomorfología, uso de suelo y edafología.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

El análisis multicriterio requiere de un análisis comparativo de pares para poder determinar el peso específico de cada parámetro sobre el fenómeno a estudiar, en este caso su incidencia en el grado de susceptibilidad por flujos. La tabla II.2 muestra los resultados finales de este proceso y el peso específico calculado para cada parámetro.

Tabla II.2 Índices comparativos y peso específico final de parámetros empleados en definir zonas de susceptibilidad por flujos en Cuautlancingo.

PARAMETROS	Pendiente	geomorfología	Edafología	uso de suelo	PESO ESPECIFICO
Pendiente	0.62780	0.69565	0.58824	0.50000	0.60
geomorfología	0.15695	0.17391	0.23529	0.28571	0.21
Edafología	0.12556	0.08696	0.11765	0.14286	0.12
uso de suelo	0.08969	0.04348	0.05882	0.07143	0.07
					1.00000

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

La probabilidad de que se presenten flujos en el municipio de Cuautlancingo es nula, por lo que la susceptibilidad ante este tipo de movimientos es muy baja.

La misma situación se presenta en los municipios circundantes, salvo pequeñas porciones de su territorio, cuya probabilidad es baja y únicamente ante detonadores de gran magnitud, como lluvias extremas, de periodos de retorno superiores a los 100 años.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

III-4: Susceptibilidad por Flujos

2.1.6 CAÍDOS O DERRUMBES

El relieve del municipio de Cuautlancingo es prácticamente semiplano en su totalidad, con valores predominantes inferiores a los 3° (más del 94% de la superficie municipal) y zonas aisladas, alargadas y de poca longitud, que oscilan entre los 3° y los 6° (4.5% del territorio de Cuautlancingo), y tan solo el 1.5% del área municipal por encima de los 6° , pero menores a 8° y en zonas aisladas, por lo que la probabilidad de ocurrencia de derrumbes en el municipio de Cuautlancingo es muy baja. Sin embargo, como marco de referencia, se procedió a estimar la susceptibilidad ante deslizamientos en los municipios limítrofes con Cuautlancingo.

➤ **METODOLOGÍA**

Con el fin de estimar la susceptibilidad por derrumbes en la región de Cuautlancingo, se optó por aplicar un análisis multicriterio, el cual permite estimar el peso específico de los parámetros de mayor incidencia en la inestabilidad regional, aun cuando esta es muy baja. Los parámetros incluidos en el análisis fueron pendiente del terreno, geología, geformas, uso de suelo y edafología, por ser considerados como los de mayor incidencia en la inestabilidad regional.

En orden de importancia, el orden de los parámetros incluidos en el análisis es la pendiente, geología, geomorfología, uso de suelo y edafología.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

El análisis multicriterio requiere de un análisis comparativo de pares para poder determinar el peso específico de cada parámetro sobre el fenómeno a estudiar, en este caso su incidencia en el grado de susceptibilidad por derrumbes o caídos. La tabla II.3 muestra los resultados finales de este proceso y el peso específico calculado para cada parámetro.



Tabla II.3 Índices comparativos y peso específico final de parámetros empleados en definir zonas de susceptibilidad por derrumbes en Cuautlancingo.

PARAMETROS	Pendiente	geología	geomorfología	Edafología	uso de suelo	PESO ESPECIFICO
Pendiente	0.45455	0.52863	0.39560	0.37037	0.33333	0.44
Geología	0.22727	0.26432	0.39560	0.29630	0.27778	0.30
Geomorfología	0.15152	0.08811	0.13187	0.22222	0.22222	0.15
Edafología	0.09091	0.06608	0.04396	0.07407	0.11111	0.07
uso de suelo	0.07576	0.05286	0.03297	0.03704	0.05556	0.05
						1.00000

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

La probabilidad de que se presenten derrumbes en el municipio de Cuautlancingo es muy baja, aunque no existen antecedentes ni evidencias de este tipo de procesos en los últimos años. La susceptibilidad baja se identificó únicamente en zonas aisladas y de poca extensión, cercanas a las localidades de San Lorenzo y Galaxias Amecatla.

No obstante y debido al crecimiento de la zona urbana en esta área, así como la información obtenida mediante el trabajo de campo, se realizó nuevamente un análisis multicriterio contando con un modelo digital de elevación con resolución a 5 metros; de esta forma, se obtuvo un mapa a mayor escala que señala la susceptibilidad en la comunidad de San Lorenzo Amecatla y Barrio El Conde, concentrando la susceptibilidad Muy Alta y Alta en las márgenes del Río Atoyac (Foto 7).

Tabla II.3.1. Población y viviendas con probable afectación en San Lorenzo Amecatla y Fraccionamiento El Conde

Categoría	Población	Viviendas	Infraestructura y Equipamiento
Bajo	53926	20897	
Medio	18278	5225	1 Templo, 2 Escuelas, 1 Centro de Asistencia Médica
Alto	845	226	1 Templo

Foto 7: Crecimiento de zona urbana sobre zonas con presencia de Derrumbes.

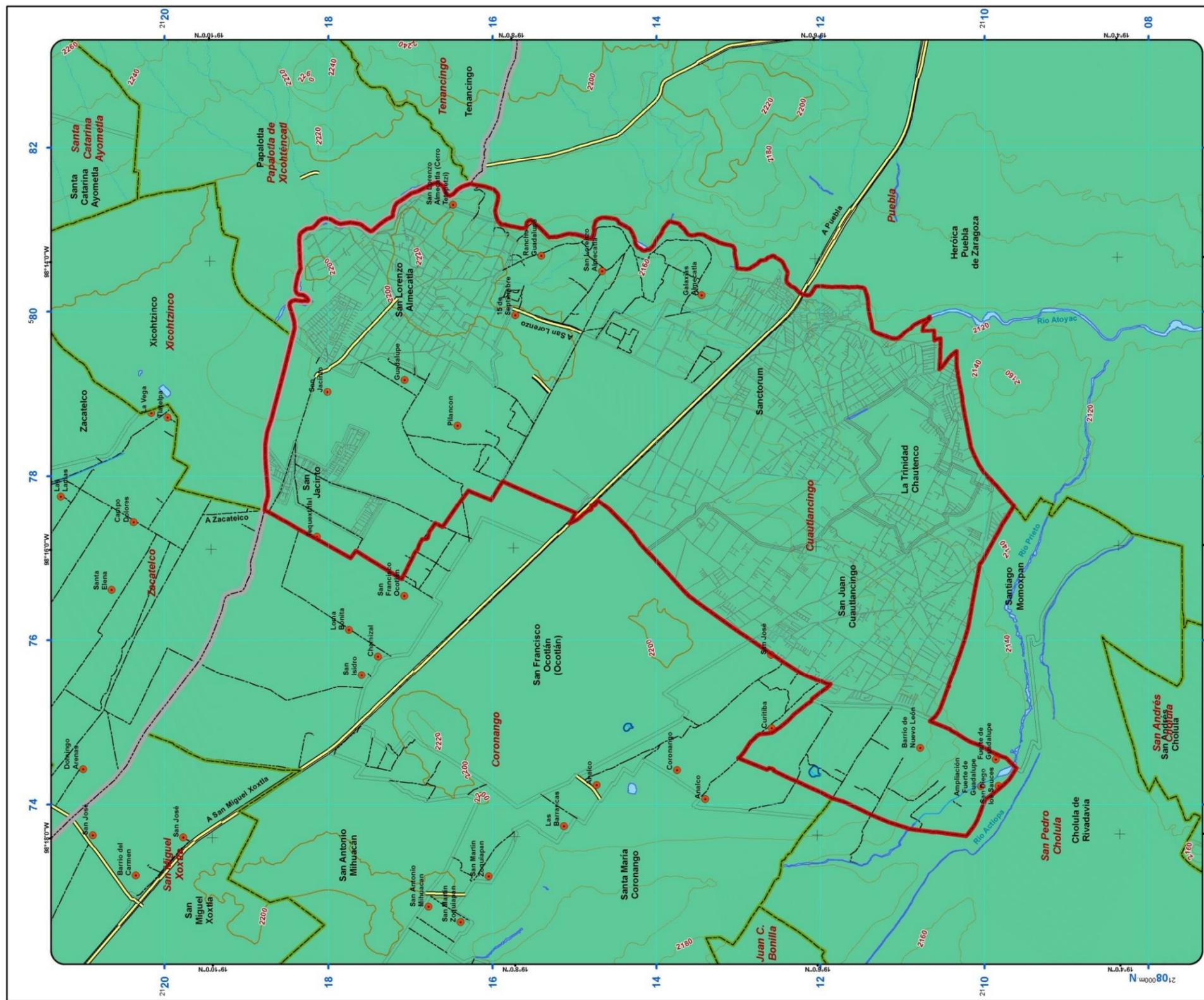


En los municipios colindantes con Cuautlancingo la susceptibilidad también es muy baja, salvo en algunas localidades de San Pedro Cholula (San Cristóbal Tepontla), a más de 11 kilómetros del límite municipal, y en la zona urbana de Puebla, en los alrededores de Galaxia La Calera y El Arenal, muy distantes de Cuautlancingo.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

III-5: Susceptibilidad por Derrumbes

III-5a: Susceptibilidad por Derrumbes, San Lorenzo Amecatla



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terracerías
- Riesgos Hidrológicos: Vereda, Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

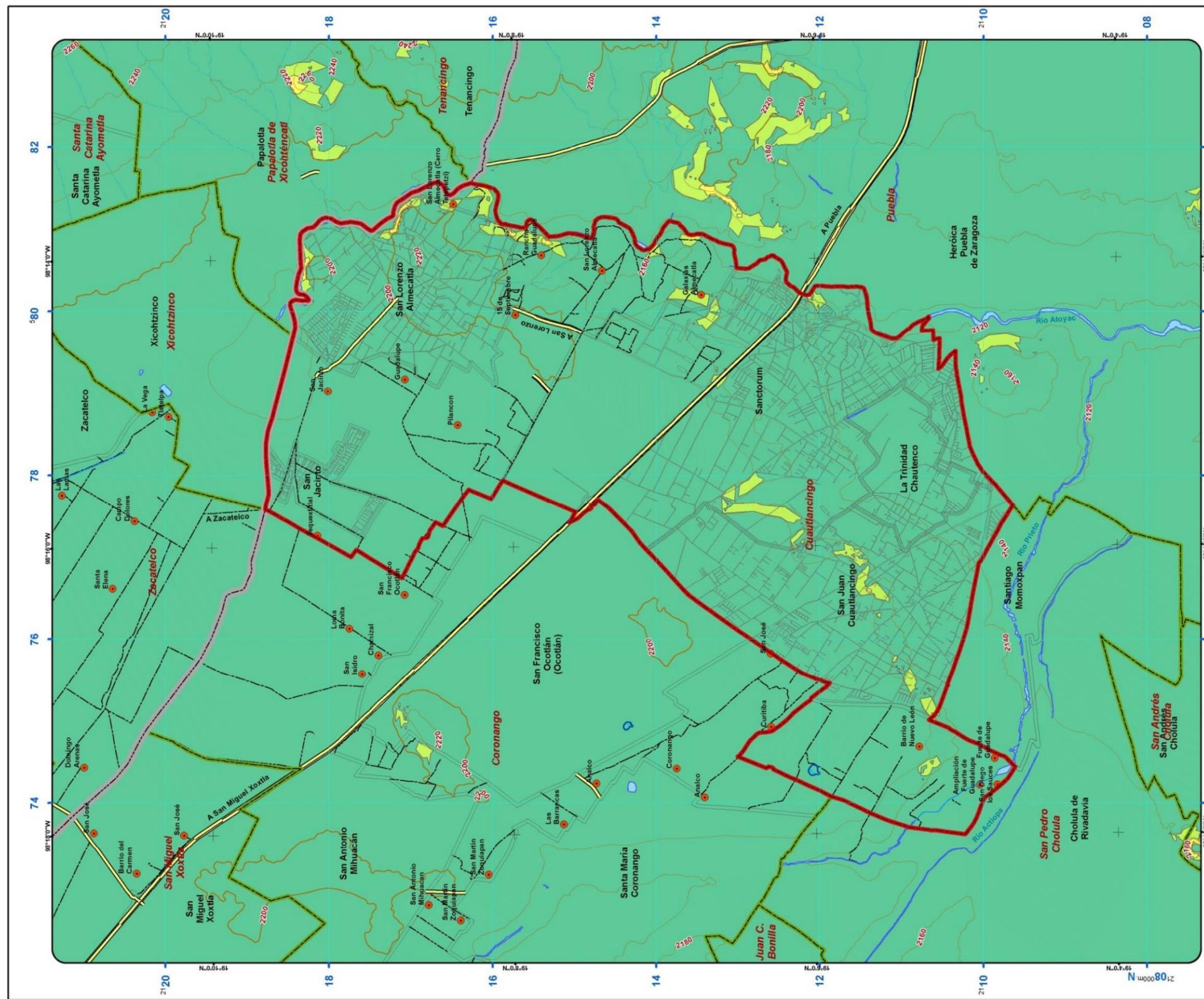
Simbología Temática

Susceptibilidad por flujos

- Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a ocurrencia de flujos

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

II - 4 Susceptibilidad por Flujos



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estatales
	Límites Municipales
	Límites Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Tercerías
	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, elaborados en el 2015.
 Fuente: Proyección: WGS 1984
 Elipsoidal: GRS80
 Zona Geográfica: 14 N
 Unidad: Metros
 Sistema de Referencia de Coordenadas: UTM

Simbología Temática

Susceptibilidad por derrumbes

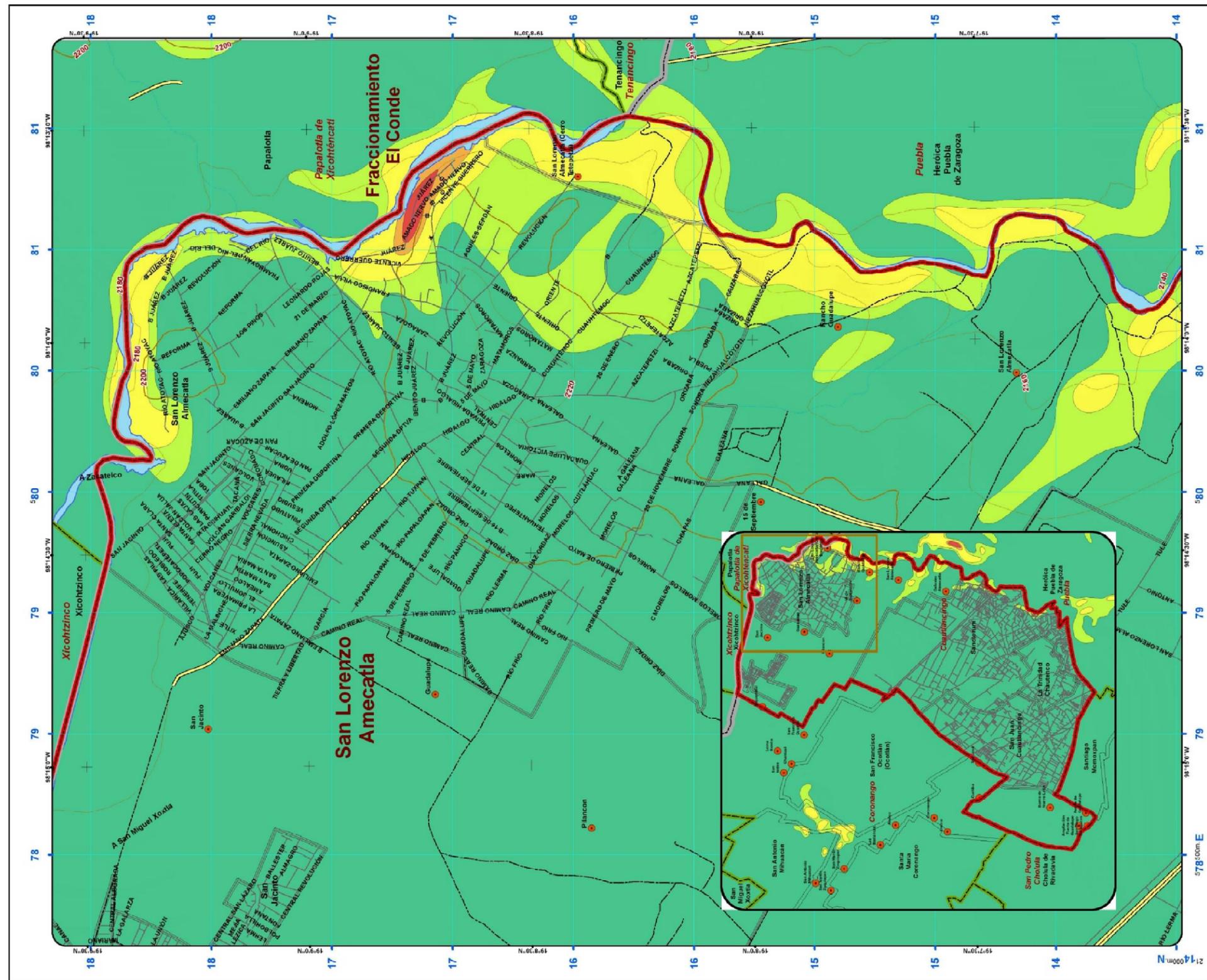
	Media: Zona de susceptibilidad media a ocurrencia de derrumbes
	Baja: Zona de baja susceptibilidad a ocurrencia de derrumbes
	Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a ocurrencia de derrumbes

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

Escala: 1:45,000

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 5 Susceptibilidad por Derrumbes



SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANSINGO

JACAP INSTITUTO DE ASISTENCIA PROFESIONAL

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estrada
	Municipios
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Biodiversidad
	Terremotos
	Calle
	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestro

Simbología Temática

Grado de susceptibilidad por derrumbes

	Muy alta: Zona de muy alta susceptibilidad a derrumbes
	Alta: Zona de alta susceptibilidad a derrumbes
	Media: Zona de susceptibilidad media a derrumbes
	Baja: Zona de baja susceptibilidad a derrumbes
	Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a derrumbes

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural verificada con trabajo de campo.

Simbología Básica

Curva de Nivel Auxiliar

Escala: 1:10,000

Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

Simbología Temática

Grado de susceptibilidad por derrumbes

	Muy alta: Zona de muy alta susceptibilidad a derrumbes
	Alta: Zona de alta susceptibilidad a derrumbes
	Media: Zona de susceptibilidad media a derrumbes
	Baja: Zona de baja susceptibilidad a derrumbes
	Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a derrumbes

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural verificada con trabajo de campo.

Simbología Básica

Curva de Nivel Auxiliar

Escala: 1:10,000

Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

Simbología Temática

Grado de susceptibilidad por derrumbes

	Muy alta: Zona de muy alta susceptibilidad a derrumbes
	Alta: Zona de alta susceptibilidad a derrumbes
	Media: Zona de susceptibilidad media a derrumbes
	Baja: Zona de baja susceptibilidad a derrumbes
	Muy baja: Zona de muy baja susceptibilidad a derrumbes

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural verificada con trabajo de campo.

2.1.7 HUNDIMIENTOS

En geología un hundimiento se define como un movimiento vertical, rápido y repentino producido por gravedad que provoca un colapso, que puede tener un origen natural o puede ser inducido por la actividad humana. La ocurrencia de este, se efectúa cuando la competencia del terreno es superada por esfuerzos generados por compactación y fracturación del sustrato rocoso, en conjunto con la extracción de agua del subsuelo; o por la infiltración y erosión del agua que en seguida se acumula a través de grietas en las rocas solubles subyacentes, las cuales por acción del manto freático cercano a la superficie, dan lugar al desplome de las mismas.

Los hundimientos o colapsos pueden ocasionar serios daños e incluso siniestros, estos procesos están relacionados con el desarrollo de cavernas. En el caso de Cuautlancingo, la presencia de rocas volcánicas consolidadas, reduce la posibilidad de hundimientos al conformar un elemento competente. No obstante, en la zona de estudio la extracción del recurso hídrico es alta pero la inexistencia de rocas calcáreas superficiales condiciona el desarrollo de éste tipo de fenómenos.

Por otra parte, durante la realización de recorridos en campo no se observaron fenómenos de colapso. Por tanto, es factible establecer que no existen movimientos de hundimiento en el municipio, ante lo cual se confirma que el riesgo por este tipo de peligro geológico en la actualidad es bajo. Sin embargo, esto no significa que un futuro, éste no se presente, ya que ante la sobreexplotación de los recursos del subsuelo, y el incipiente agrietamiento del terreno, este tipo de procesos puede presentarse en el corto plazo.

2.1.8 SUBSIDENCIA

La subsidencia, en el contexto geológico, es el hundimiento progresivo y lento, en términos espaciales y temporales, de una porción de la superficie, principalmente en relieves semiplanos y resultado de la deposición de sedimentos en un ambiente de cuenca de acumulación.

Las causas son diversas, pero destacan la actividad minera, los procesos cársticos, así como la sobreexplotación de los acuíferos. En el caso de Cuautlancingo, no existen evidencias que indiquen el desarrollo de los dos primeros casos dentro del territorio municipal.

Así mismo, las condiciones acumulativas necesarias para el desarrollo de subsidencia no existen en la zona, ya que no se han identificado durante los recorridos en campo, indicios de movimientos subductorios. Sin embargo, la presencia de un agrietamiento reciente conforma un indicio sobre la probable evolución de un mecanismo de subsidencia incipiente.

Esto debido a que el suelo es un continuo heterogéneo susceptible a la explotación de aguas subterráneas en conjunto con la sobrecarga de infraestructura urbana como se ha mencionado en líneas anteriores, ya que hace 50 años, la extracción del recurso hídrico en el acuífero Valle de Puebla se efectuaba a 30 metros de profundidad, y en la actualidad dicha actividad se lleva a cabo de 150 a 200 metros, al tiempo que la disminución de los niveles piezométricos es de 1 a 2 metros por año. Por tanto, es importante considerar esta situación, ya que conforma un detonante para el desarrollo de la subsidencia en el municipio.

2.1.9 AGRIETAMIENTOS

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie de 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. De esta forma, el agrietamiento de la superficie del terreno se da generalmente en lugares en donde la extracción de agua sobrepasa la reserva natural de los acuíferos, así como a los diferentes tipos de materiales y al régimen hidrológico de cada zona.

En México, la mayor parte de las ciudades que resisten los procesos de agrietamiento y subsidencia, se localizan en la porción norte de la provincia fisiográfica del Sistema Volcánico Transversal. En este sentido, la zona de estudio se encuentra en la porción centro oriental de dicha provincia, específicamente en una cuenca desarrollada entre los volcanes de la Sierra Nevada (Iztaccíhuatl y Popocatepetl), y La Malinche.

➤ **METODOLOGÍA**

De acuerdo con los lineamientos de SEDATU (2015), la elaboración de un inventario sobre la presencia de éste fenómeno no es aplicable, ya que este es el primer registro que se tiene de un agrietamiento, además que es menor a 10 años. Así mismo, se ha detectado que la fábrica GESTAMP corresponde a la infraestructura que podría ser dañada en función de la dirección de propagación de la fractura, cuyo emplazamiento se ha efectuado en un suelo de tipo regosol eútrico rico en nutrientes (Ca, Mg, K, Na) ideal para la práctica agrícola.

No obstante, debido a la falta de información que permita generar la susceptibilidad del territorio ante este agente perturbador, se elaboró un mapa de amenaza mediante álgebra de mapas, considerando como variables el caudal de extracción y densidad de pozos en el territorio, asimismo se agrega la información de profundidad de pozos.

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

El municipio de Cuautlancingo se ubica en el acuífero Valle de Puebla, el cual abarca 26 municipios, cuya dinámica de acuerdo con un estudio elaborado por CONAGUA en 2014, muestra una alta explotación ya que el volumen de extracción es de 327.7 hm³ anuales, mientras que la recarga es de 360.7 hm³ por año.

Aunque el municipio de Cuautlancingo no presenta hundimientos y movimientos de subsidencia existe una zona que presenta la reciente gestación de una grieta localizada al suroccidente del poblado de San Lorenzo Almecatla, la cual posee una dirección NE-SW a lo largo de 182 m. aproximadamente y una profundidad menor a 10 m., cuya génesis no es mayor a dos años (de acuerdo con testimonios de los pobladores) y es producto de la variación en la comprensibilidad de los sedimentos que ha iniciado la deformación diferencial y la subsecuente disminución de la presión de poro (Fotos 8 y 9).



Fotos 8 y 9: Formación de grieta por la pérdida de densidad en los sedimentos.

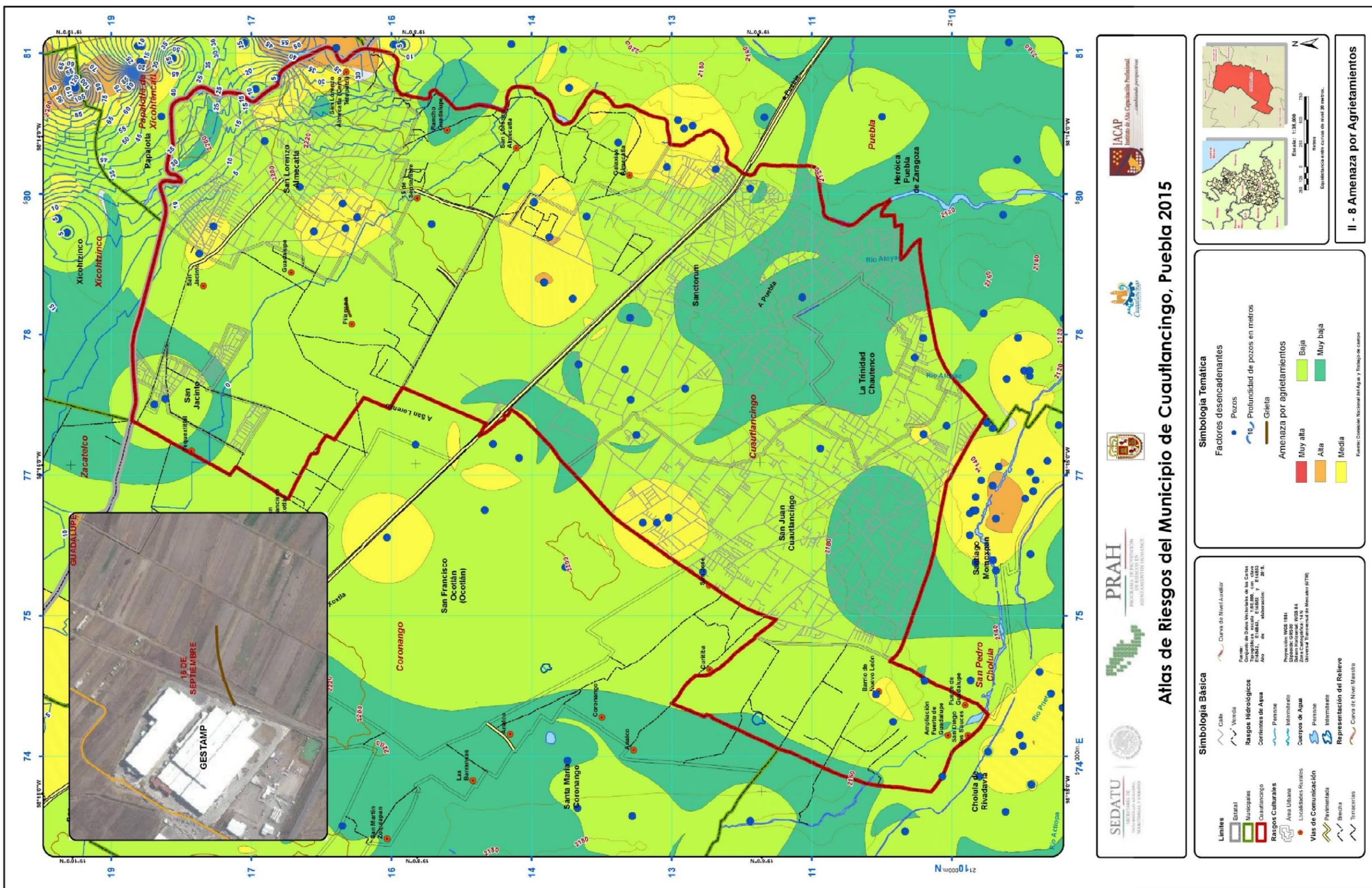


De acuerdo con recorridos en campo no se observó el desarrollo de grietas en el resto del territorio, lo cual fue corroborado con elementos de protección civil local., no obstante, la continua extracción de agua a través de la red de pozos empleada para satisfacer las necesidades de los habitantes y el sector industrial, sobrepasa la capacidad de recarga del acuífero, lo que derivará en la aparición de nuevas grietas así como procesos de subsidencia.

Por otra parte, cabe destacar que el municipio de Cuautlancingo forma parte de la zona urbana de Puebla la cual se asienta sobre rocas volcánicas recientes que han coadyuvado al desarrollo de una capa edáfica heterogénea que es susceptible a cambios conjugados por la extracción de agua y sobrecarga de infraestructura urbana.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

III-8: Amenaza por Agrietamientos.



2.2 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los fenómenos hidrometeorológicos son aquellos eventos atmosféricos que por su elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad representan una amenaza para el ser humano y el medio ambiente (Strahler). En México, los peligros hidrometeorológicos son abundantes y frecuentes, ya que está situado en una zona de convergencia de eventos atmosféricos tales como tormentas tropicales, huracanes, ondas del Este, monzón, masas de aire frío y caliente, corrientes en chorro, El Niño (la oscilación del sur), entre otros. Además de la manifestación de estos fenómenos, se generan otros como sequías, heladas, temperaturas máximas, nevadas, vientos fuertes, etcétera. Todos estos eventos deben ser estudiados, analizados y cartografiados, considerando diversas escalas y con esto conocer y comprender su dinámica espacial, para que de esta manera sea posible advertir a la población sobre sus efectos ambientales, tanto negativos o positivos.

En el presente Atlas se consideran los siguientes fenómenos hidrometeorológicos (Fenómenos perturbadores de acuerdo con la Ley General de Protección Civil, Art. 2 Fracc. XXII-XXIII / DOF 06-06-2012).

TIPO	FENÓMENO
HIDROMETEOROLÓGICO	Ondas cálidas y gélidas
	Sequías
	Heladas
	Tormentas de granizo
	Tormentas de nieve
	Ciclones Tropicales
	Tornados
	Tormentas de polvo
	Tormentas eléctricas
	Lluvias extremas
Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	

2.2.1 ONDAS CÁLDIDAS Y GÉLIDAS

Dada la naturaleza regional del movimiento de las masas de aire, la evaluación de ondas de calor y frío a nivel local se ve mejor representado por la caracterización de temperaturas máximas y mínimas extremas registradas en las inmediaciones del municipio.

TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS

La temperatura máxima extrema se considera o maneja como el límite extremo que alcanza la temperatura en cualquier momento respecto a la época del año en que ocurra. Las elevadas temperaturas están relacionadas con sistemas de estabilidad atmosférica principalmente en las estaciones de primavera y verano, así como de la ocurrencia de olas de calor.

➤ METODOLOGÍA

Para evaluar la presencia de este fenómeno en el municipio se realizó un análisis considerando las estaciones meteorológicas más cercanas: 21035 – Puebla (DGE), 21046 – Huejotzingo, 29041 –Tepetitla, 29050 – Teolocholco, y 29169 –Zacatelco (ver mapa).

En dichas estaciones se determinaron el número de días totales y por año que presentan los efectos de altas temperaturas especificados en la guía de estandarización (SEDATU, 2015) y que se puede consultar en la tabla II.4.

Adicionalmente se empleó una interpolación de los datos climatológicos correspondientes a la temperatura máxima del mes más cálido para realizar una regionalización espacial de este fenómeno.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

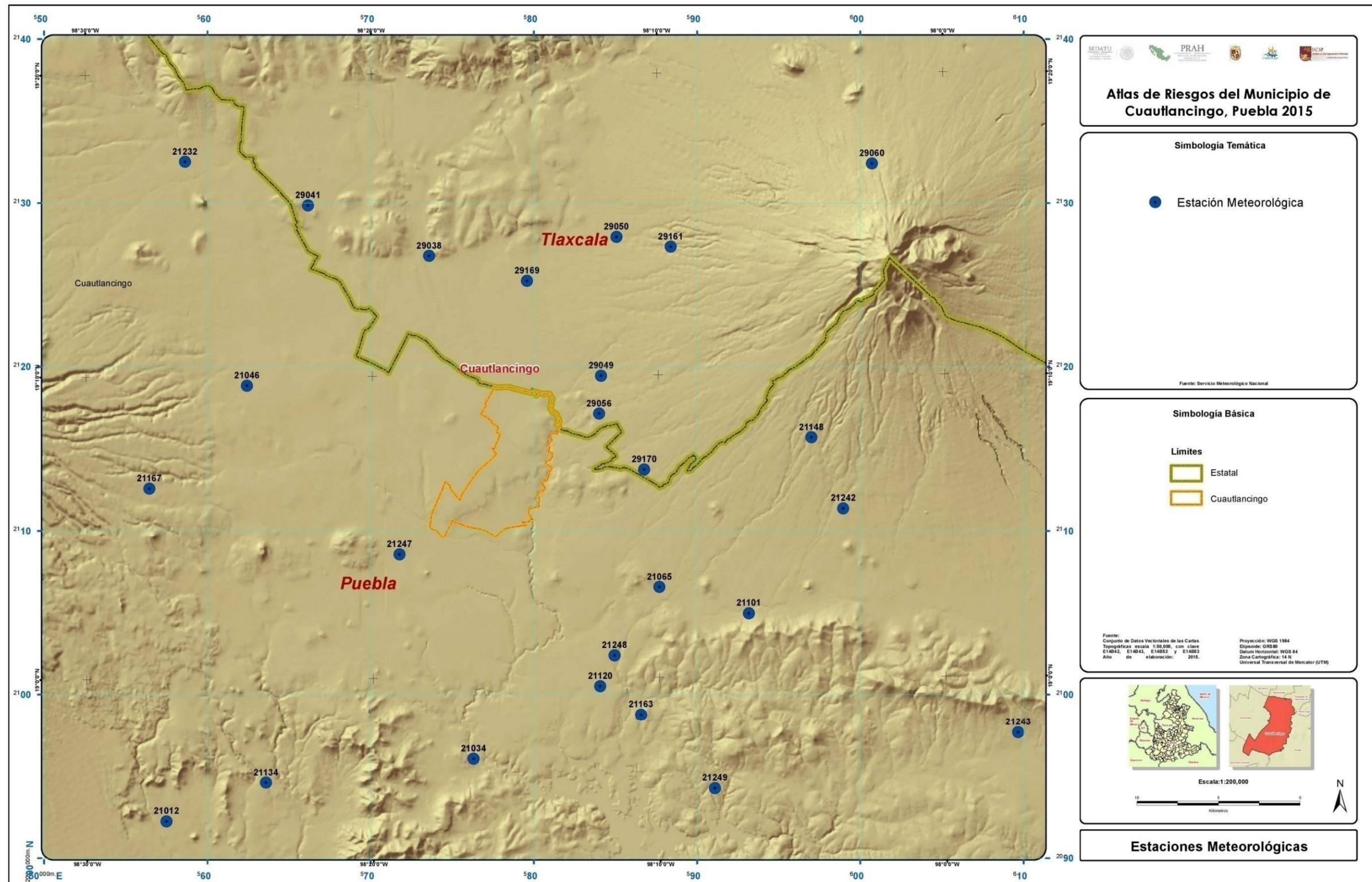
Tabla II.4: Efectos ocasionados por las temperaturas máximas.

Temperatura	Designación	Efecto
28 a 31°C	Incomodidad	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan 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 de tolerancia	Se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan.

La interpolación de datos climáticos se obtuvo del proyecto WorldClim, las cuales emplean el método de interpolación ANUSPLIN, para mayor información se puede consultar el trabajo: Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965-1978.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Los resultados del análisis de estaciones climáticas se presentan en la figura 1, donde se puede notar que una parte considerable del año (321 días u 88% del año) no se ve afectada por temperaturas máximas, y el nivel de afectación más común es la más leve (incomodidad) presente 37 días al año, la incomodidad extrema cinco días al año, así como una condición de estrés un día al año, mientras que la afectación más grave (límite de tolerancia) se alcanza una vez cada tres años.



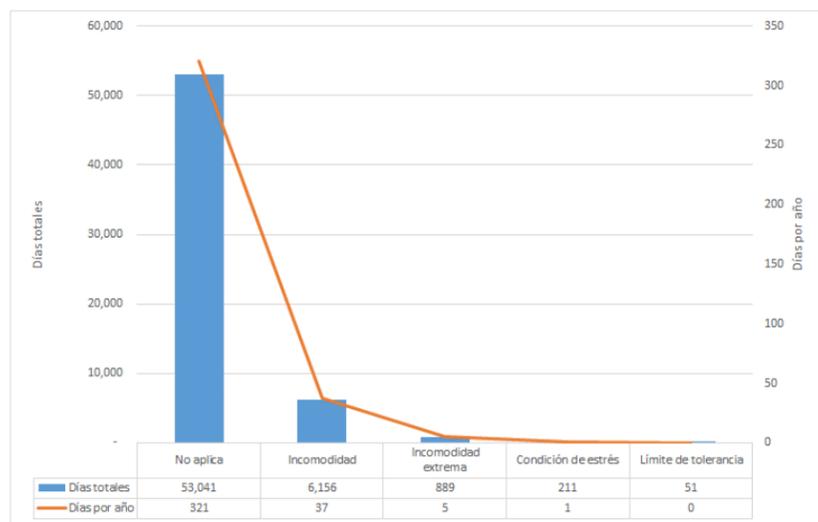


Fig. 1 - Días totales y por año según el nivel de afectación por temperatura máxima.

Considerando las condiciones climáticas evidenciadas por las estaciones climáticas y su distribución espacial dentro del territorio de Cuautlancingo, se considera que la amenaza por ondas cálidas en el municipio es baja.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

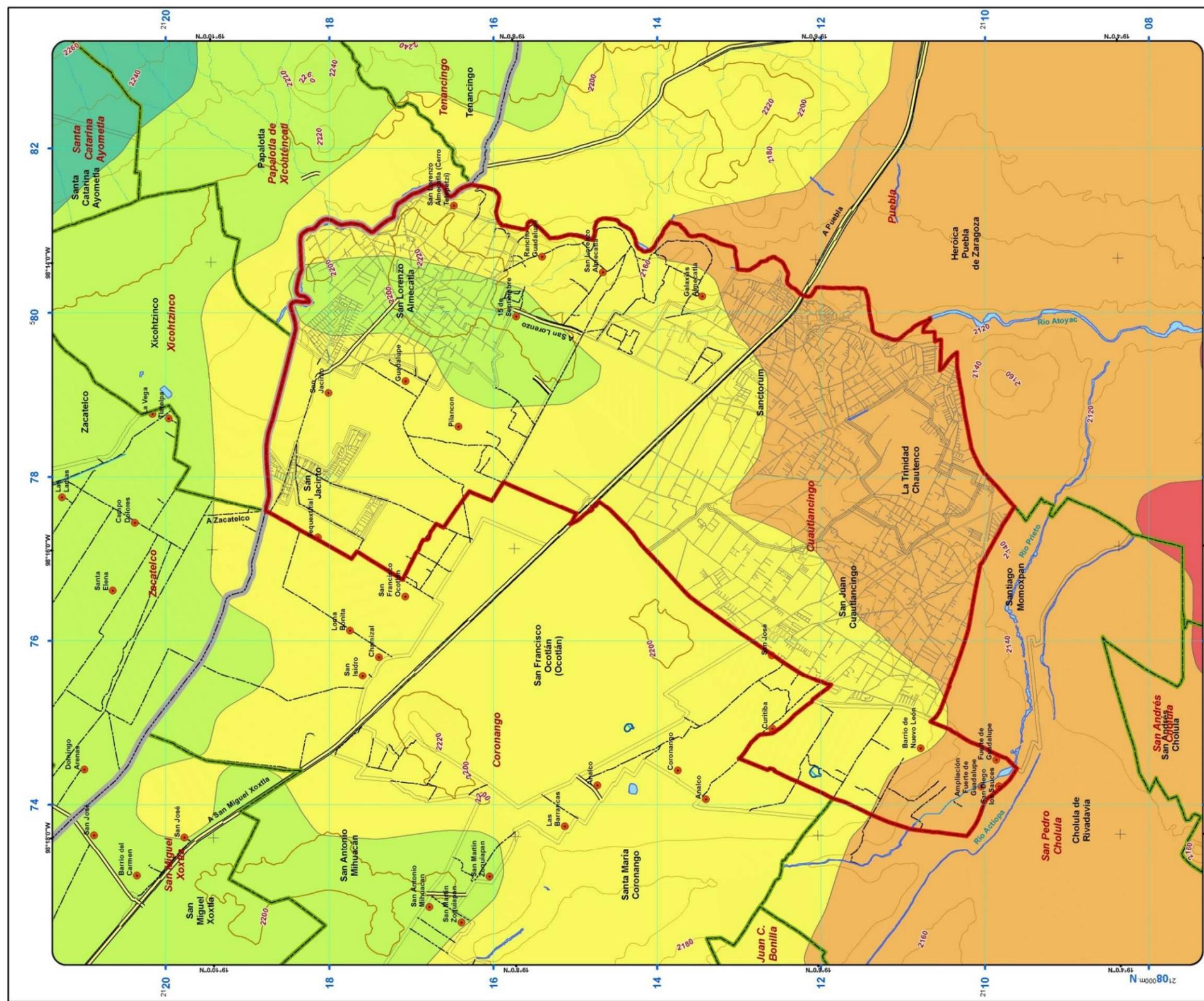
Las regiones determinadas por interpolación se presentan en el mapa II.9, donde se simbolizan tres niveles de intensidad dentro del territorio municipal:

Bajo: Corresponde a zonas donde la temperatura máxima promedio del mes más cálido ronda entre los 26.4 y 26.8 grados centígrados.

Medio: Corresponde a zonas donde la temperatura máxima promedio del mes más cálido ronda entre los 26.8 y 27.2 grados centígrados.

Alto: Corresponde a zonas donde la temperatura máxima promedio del mes más cálido ronda entre los 27.2 y 27.7 grados centígrados.





SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites
 Estatal
 Municipales
 Cuautlancingo

Rasgos Culturales
 Área Urbana
 Localidades Rurales

Vías de Comunicación
 Pavimentada
 Brecha
 Ferrocarril

Rasgos Hidrológicos
 Vereda
 Corrientes de Agua
 Perenne
 Intermitente

Cuerpos de Agua
 Perenne
 Intermitente

Representación del Relieve
 Curva de Nivel Maestro
 Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cuentas Nacionales de Estadística, EIA 2002 y EIA 2003. Año de elaboración: 2015.
 Proyección: WGS 1984
 Elipsoidal: GRS80
 Zona Geográfica: 14 N
 Unidad: Metros
 Sistema de Referencia de Coordenadas: UTM

Simbología Temática

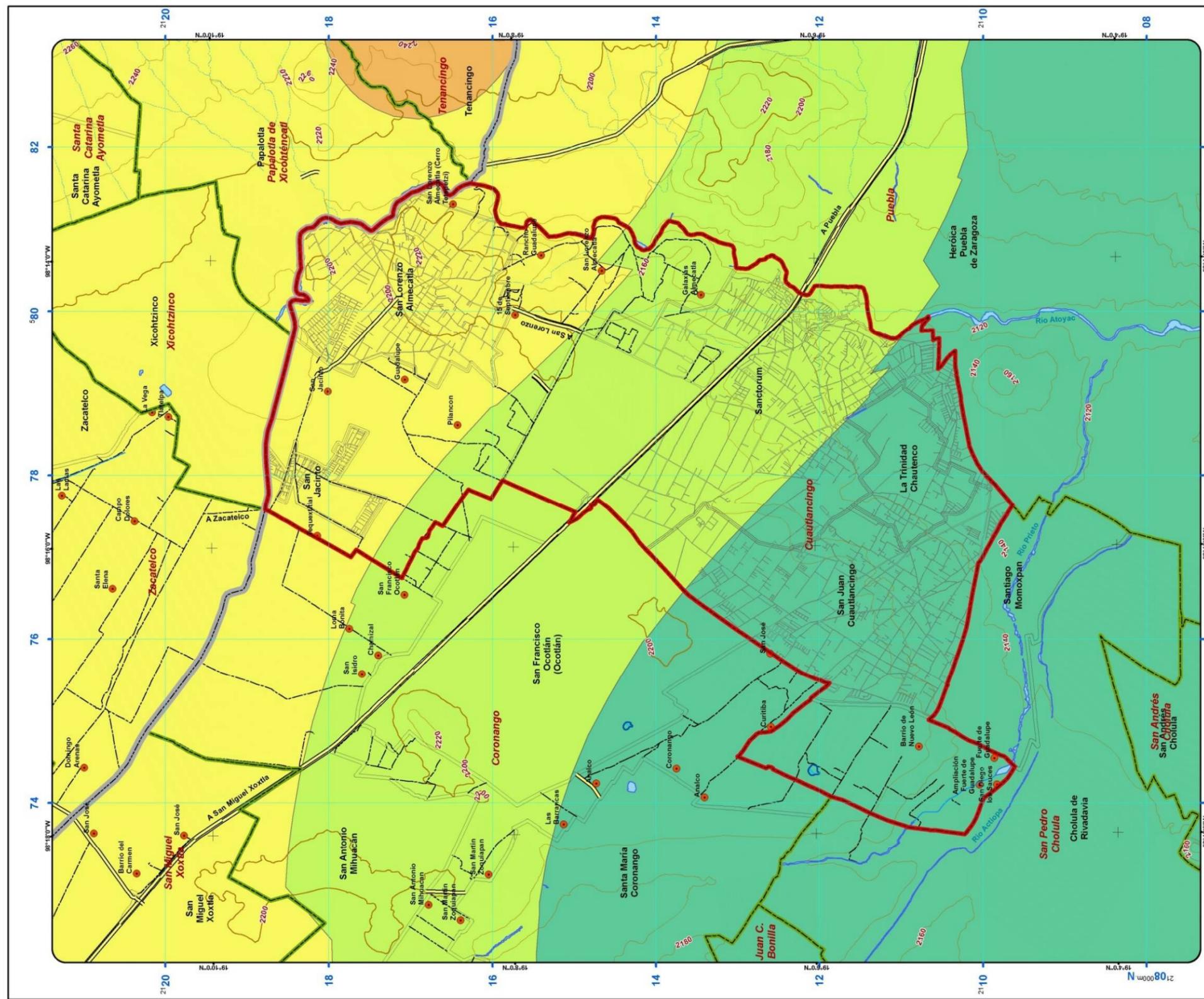
Amenaza por temperaturas máximas

- Peligrosidad muy alta por temperaturas máximas
- Peligrosidad alta por temperaturas máximas
- Peligrosidad media por temperaturas máximas
- Peligrosidad baja por temperaturas máximas
- Peligrosidad muy baja por temperaturas máximas

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

II - 9 Amenaza por Temperaturas Máximas

Escala: 1:45,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.



SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INSTITUTO DE ALTA CAPACIDAD PROFESIONAL

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estadal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Ferreas
	Vereda
	Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Represa
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Represa
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, elaborados en el 2015.

Proyección: WGS 1984
Elevación: GTM80 WGS 84
Zona Cartográfica: 14 N
Unidad: Metros (Sistema de Unidades)

Simbología Temática

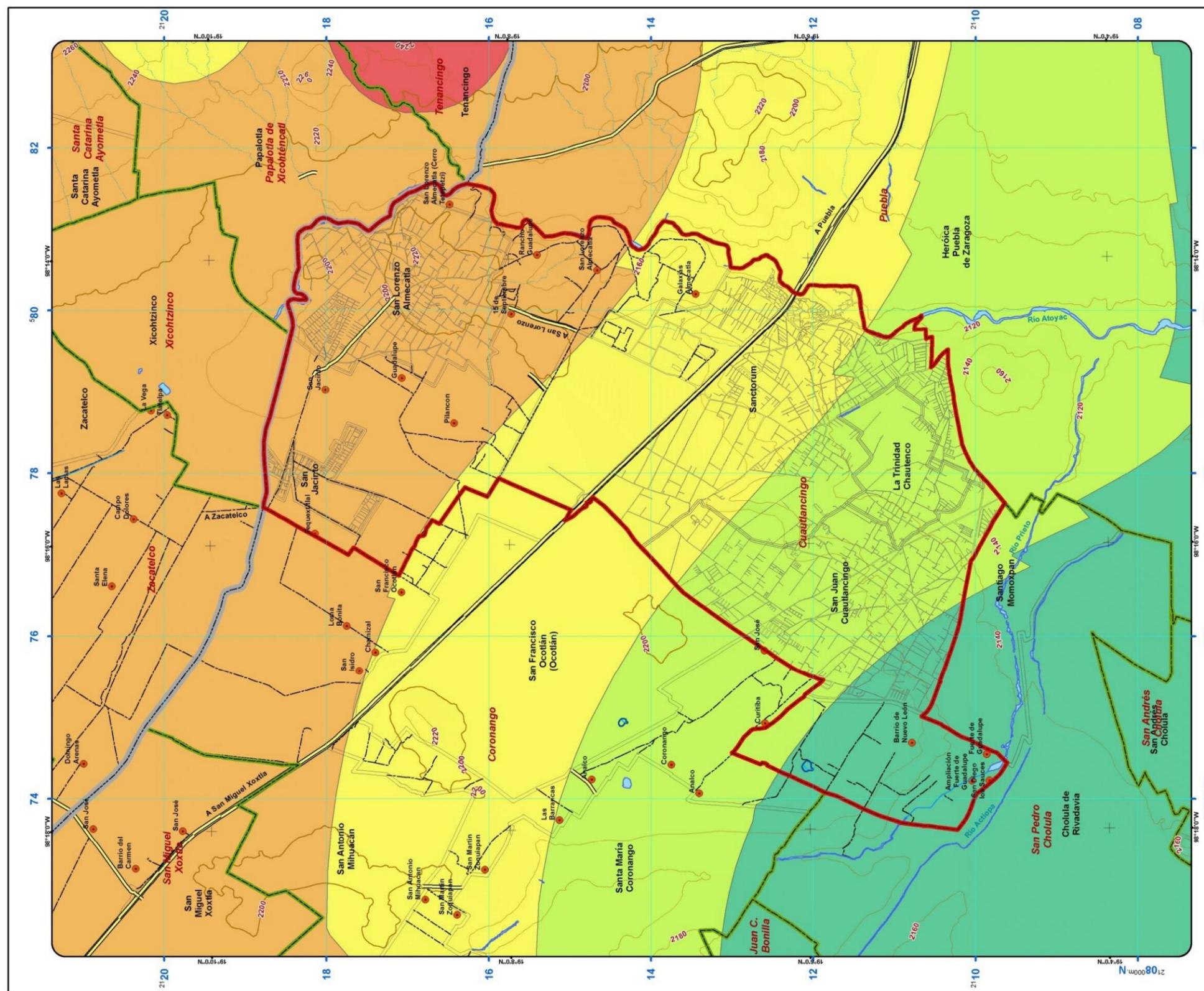
Peligro por temperaturas máximas (Periodo de retorno 5 años)

	Alta: De 33.1 - 35 grados centígrados
	Media: De 31.1 - 33 grados centígrados
	Baja: De 28 - 31 grados centígrados
	Muy Baja: Menor a 28 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 9a Índice de Peligro por Temperaturas Máximas para un Periodo de Retorno de 5 años



SECRETARÍA DE ASUNTOS TERRITORIALES Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Capacitación Profesional
...cambiando perspectivas

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas Topográficas, escala 1:50,000, con sistema de coordenadas UTM, datum WGS 84, datum horizontal WGS 84, datum vertical WGS 84, Universidad Veracruzana de Maestra (UTM)

Simbología Temática

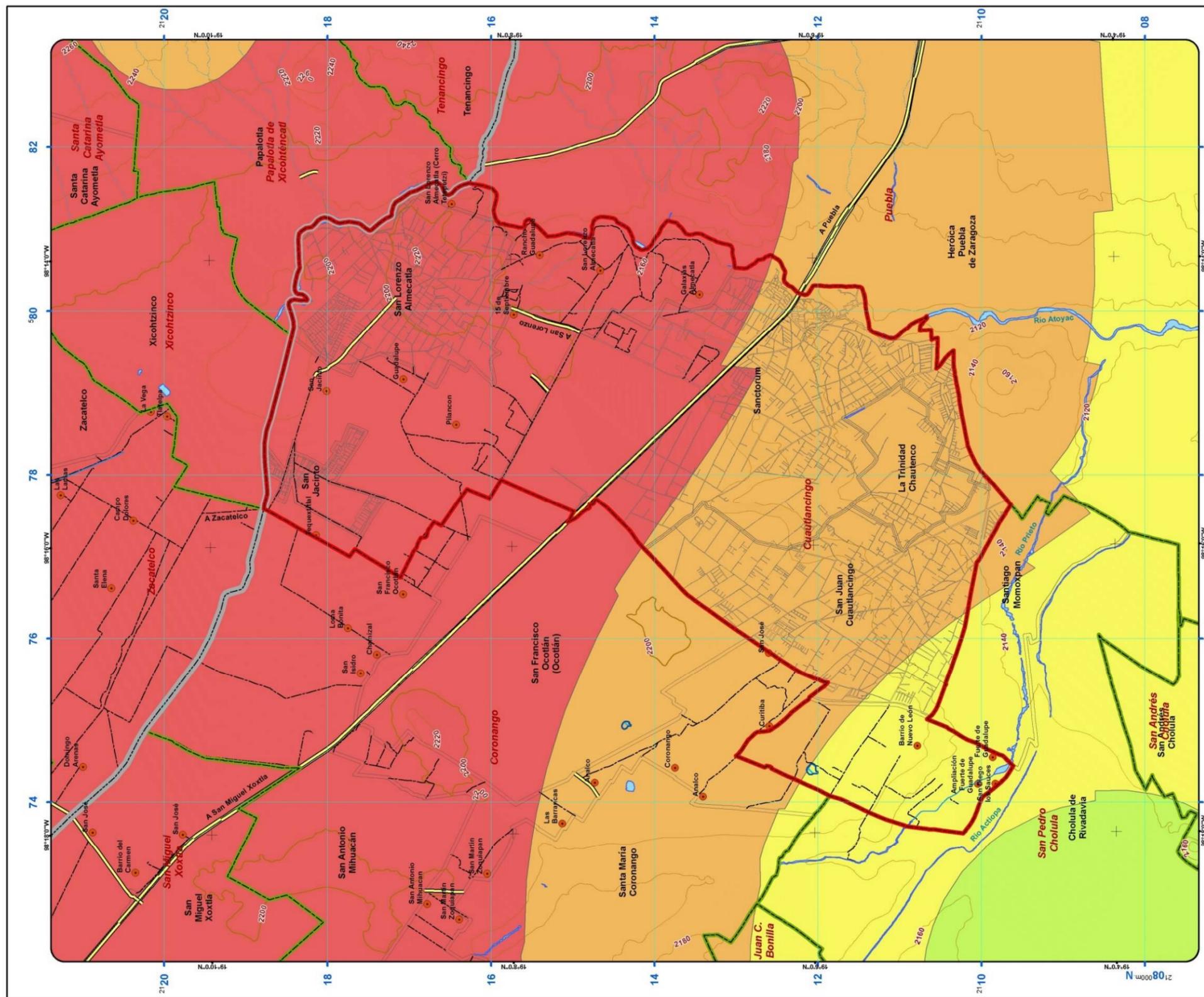
Peligro por temperaturas máximas (Período de retorno 10 años)

	Muy Alta: Mayor a 35 grados centígrados
	Alta: De 33.1 - 35 grados centígrados
	Media: De 31.1 - 33 grados centígrados
	Baja: De 28 - 31 grados centígrados
	Muy Baja: Menor a 28 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

II - 9h Índice de Peligro por Temperaturas Máximas para un Período de Retorno de 10 años

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.



SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS URBANOS

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estadal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terrencias

	Vereda
	Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente

	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Ciudades de Puebla, Cuautlancingo, San Andrés Cholula, San Mateo Atenco, San Miguel Xoxtla y San Juan Cuautlancingo. Año de elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Escala: UTM
Zona: 14 N
Datum: WGS 84
Unidad: Metros de longitud (UTM)

Simbología Temática

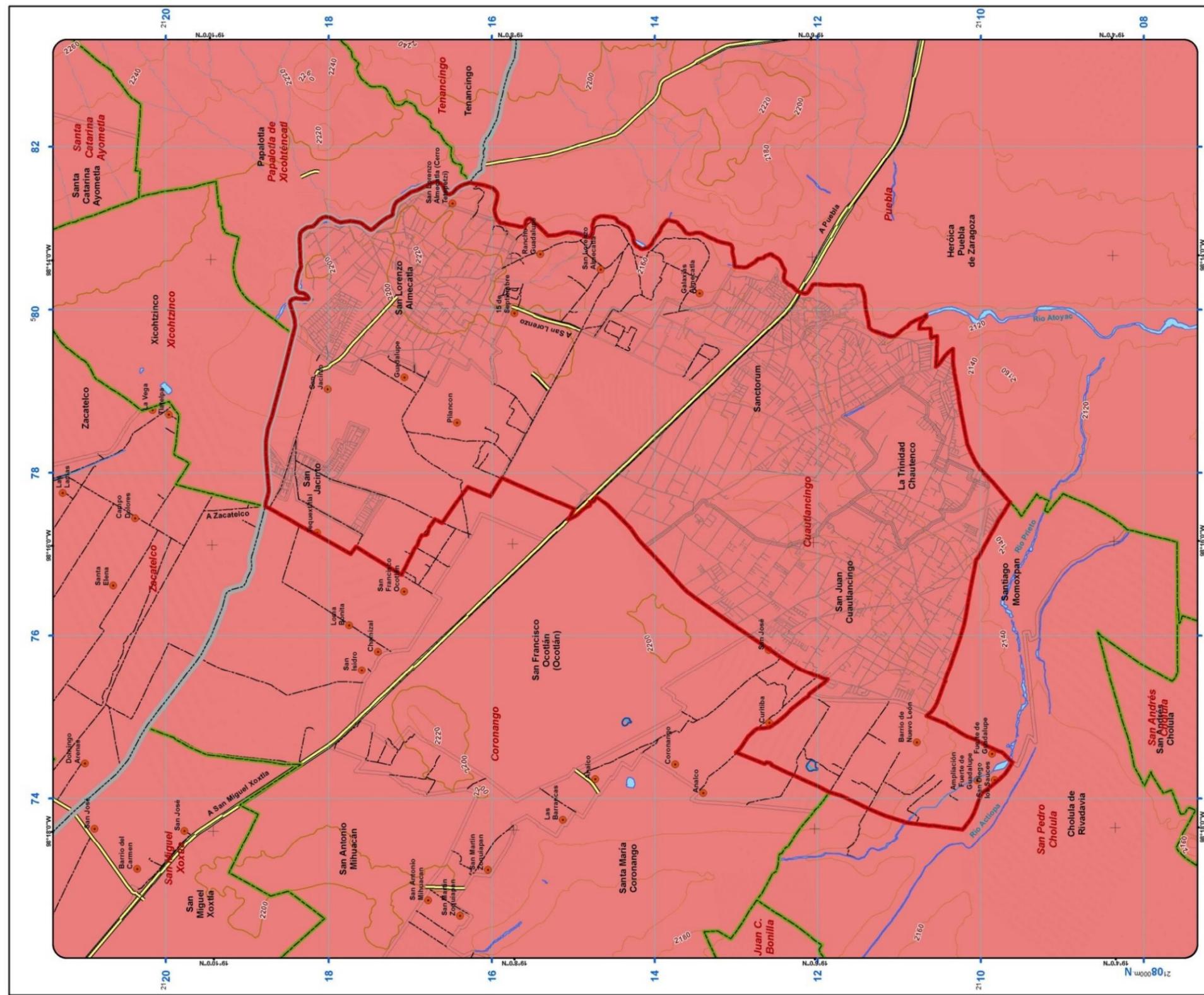
Peligro por temperaturas máximas (Período de retorno 25 años)

	Muy Alta: Mayor a 35 grados centígrados
	Alta: De 33.1 - 35 grados centígrados
	Media: De 31.1 - 33 grados centígrados
	Baja: De 28 - 31 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 9c Índice de Peligro por Temperaturas Máximas para un Periodo de Retorno de 25 años



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Veredas
Estatal	Rasgos Hidrológicos
Municipales	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Perenne
Rasgos Culturales	Intermitente
Área Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Rurales	Perenne
Vías de Comunicación	Intermitente
Pavimentada	Representación del Relieve
Brecha	Curva de Nivel Maestra
Terracerías	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Datos proporcionados de la Comisión Geográfica a escala 1:20,000 y 1:10,000. Aprobación: 2015.
 Proyección: WGS 1984
 Datum Horizontal: WGS 84
 Zona Geográfica: 14 N
 Datum Vertical: Nivel del Mar (MSL)
 Sistema de Referencia de Coordenadas: UTM

Simbología Temática

Peligro por temperaturas máximas (Periodo de retorno 50 años)

Muy Alta: Mayor a 35 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:40,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 9d Índice de Peligro por Temperaturas Máximas para un Periodo de Retorno de 50 años

2.2.2 TEMPERATURAS MÍNIMAS EXTREMAS

La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos, según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población.

➤ METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de peligro ante temperaturas mínimas extremas se empleó una superficie interpolada correspondiente a los datos de temperatura mínima promedio del mes más frío, la cual fue segmentada en cinco niveles de intensidad relativa al municipio.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

La clasificación tomo como base una segmentación de Jenks, la cual determina la mejor manera de agrupar datos formando grupos que minimizan la varianza en su interior y la maximizan entre ellos, de la siguiente manera:

$$SSD_{i...j} = \sum_{k=i}^j A[k]^2 - \frac{(\sum_{k=i}^j A[k])^2}{j - i + 1}$$

Donde:

A son los valores ordenados del 1 a la N.

k es la media de la clase definida por i y j.

$$1 \leq i < j < N$$

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Los niveles determinados son los siguientes:

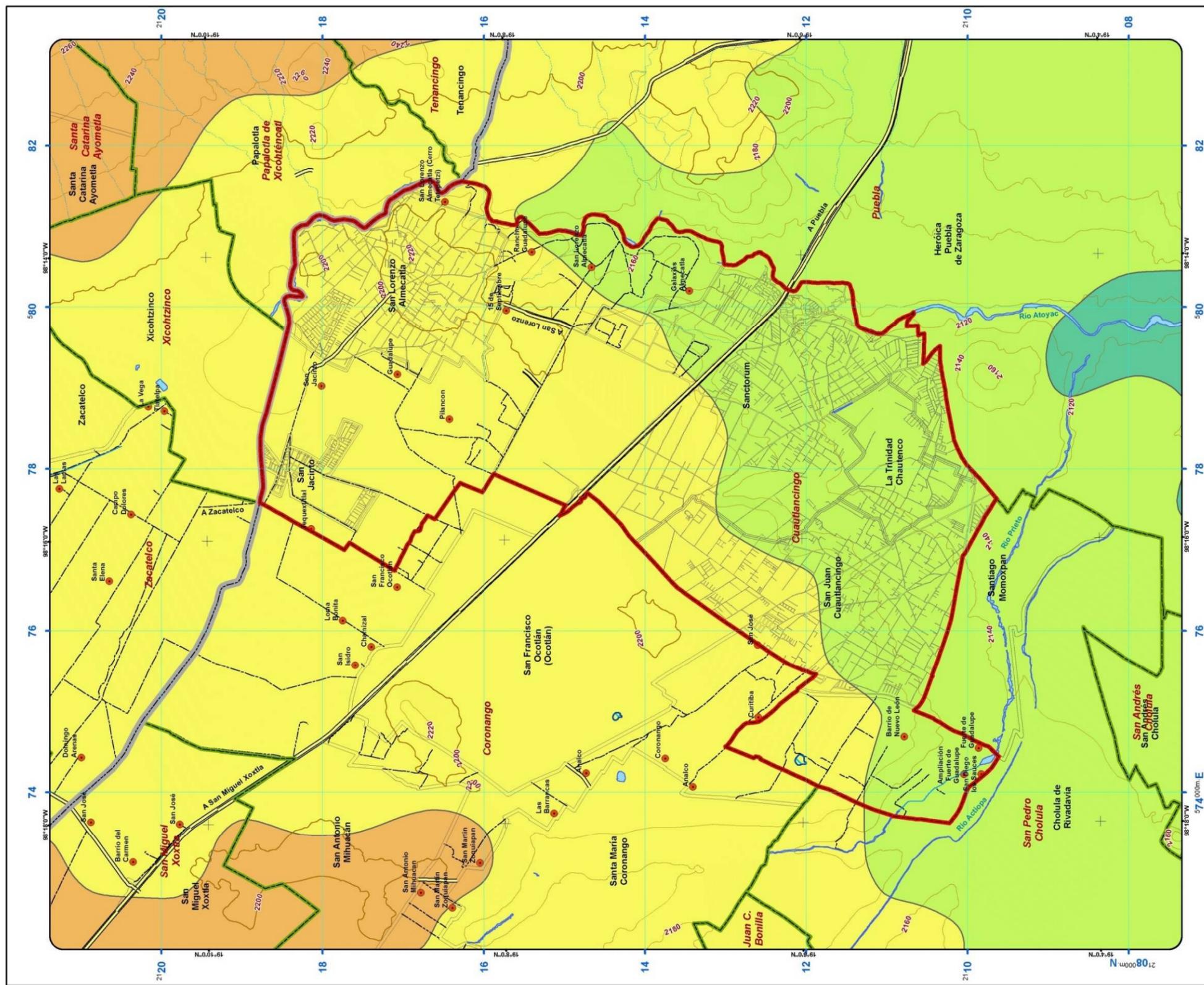
Peligro	Detalles
Muy bajo	Temperatura mínima entre 5.3 y 5.7 °C
Bajo	Temperatura mínima entre 4.8 y 5.3 °C
Medio	Temperatura mínima entre 4.4 y 4.8 °C
Alto	Temperatura mínima entre 3.9 y 4.4 °C
Muy alto	Temperatura mínima entre 1.7 y 3.9 °C

➤ MAPAS RESULTANTES

La delimitación de niveles relativos de peligro ante temperaturas mínimas extremas se puede apreciar en el mapa II.10, el cual se describe a continuación:

El peligro bajo equivale a la presencia de temperaturas de entre 4.8 y 5.3 ° C, y se distribuye en la mitad sur del municipio.

Con nivel medio se categorizan las áreas donde la temperatura mínima se distribuye entre los 4.4 y 4.8 ° C. Corresponde a la mitad norte de Cuautlancingo



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Estatal	Municipales	Cuautlancingo
Rasgos Culturales	Área Urbana	Localidades Rurales	Pavimentada
Vías de Comunicación	Brecha	Terracerías	
Veneda	Rasgos Hidrológicos	Corrientes de Agua	Perenne
Perenne	Intermitente	Cuerpos de Agua	Perenne
Intermitente	Representación del Relieve	Curva de Nivel Maestra	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas Topográficas a escala 1:50,000, con el Sistema de Referencia Geográfica WGS 84, subsección 14Q, UTM, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015.

Simbología Temática

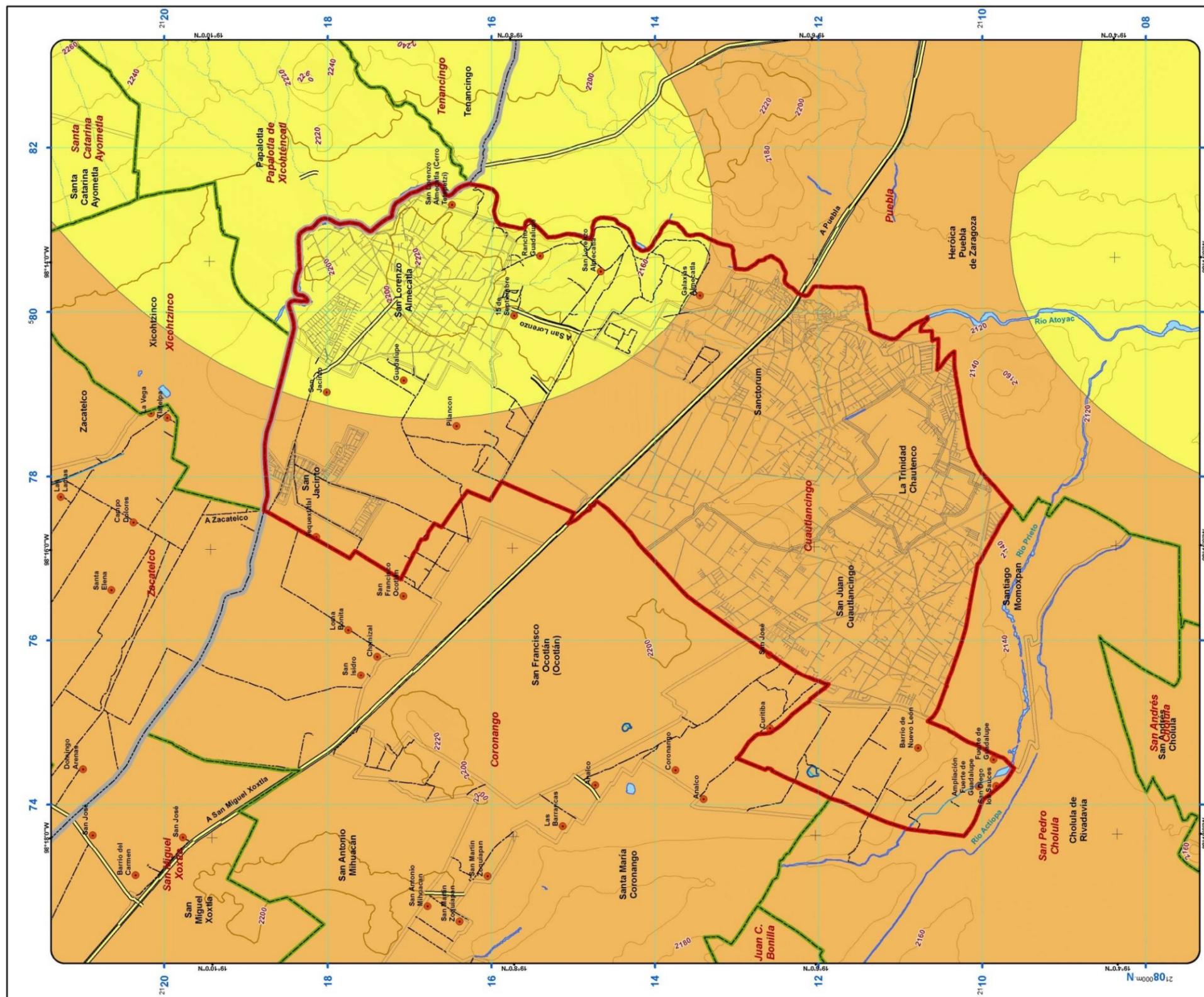
Amenaza por temperaturas mínimas

	Alto: Temperatura mínima del mes más frío entre 3.9 y 4.4 °C
	Medio: Temperatura mínima del mes más frío entre 4.4 y 4.8 °C
	Bajo: Temperatura mínima del mes más frío entre 4.8 y 5.3 °C
	Muy bajo: Temperatura mínima del mes más frío entre 5.3 y 5.7 °C

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural.

Escala: 1:45,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 10 Amenaza por Temperaturas Mínimas



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

INstituto de Alta Capacidad Profesional
...combinando perspectivas

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terrazas
	Vegetada
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Base
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, 1:100,000 y 1:200,000, elaboradas en 2015.

Proyección: UTM 18M
Eje X: 1483000
Eje Y: 1940000
Zona Cartográfica: 14N
Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

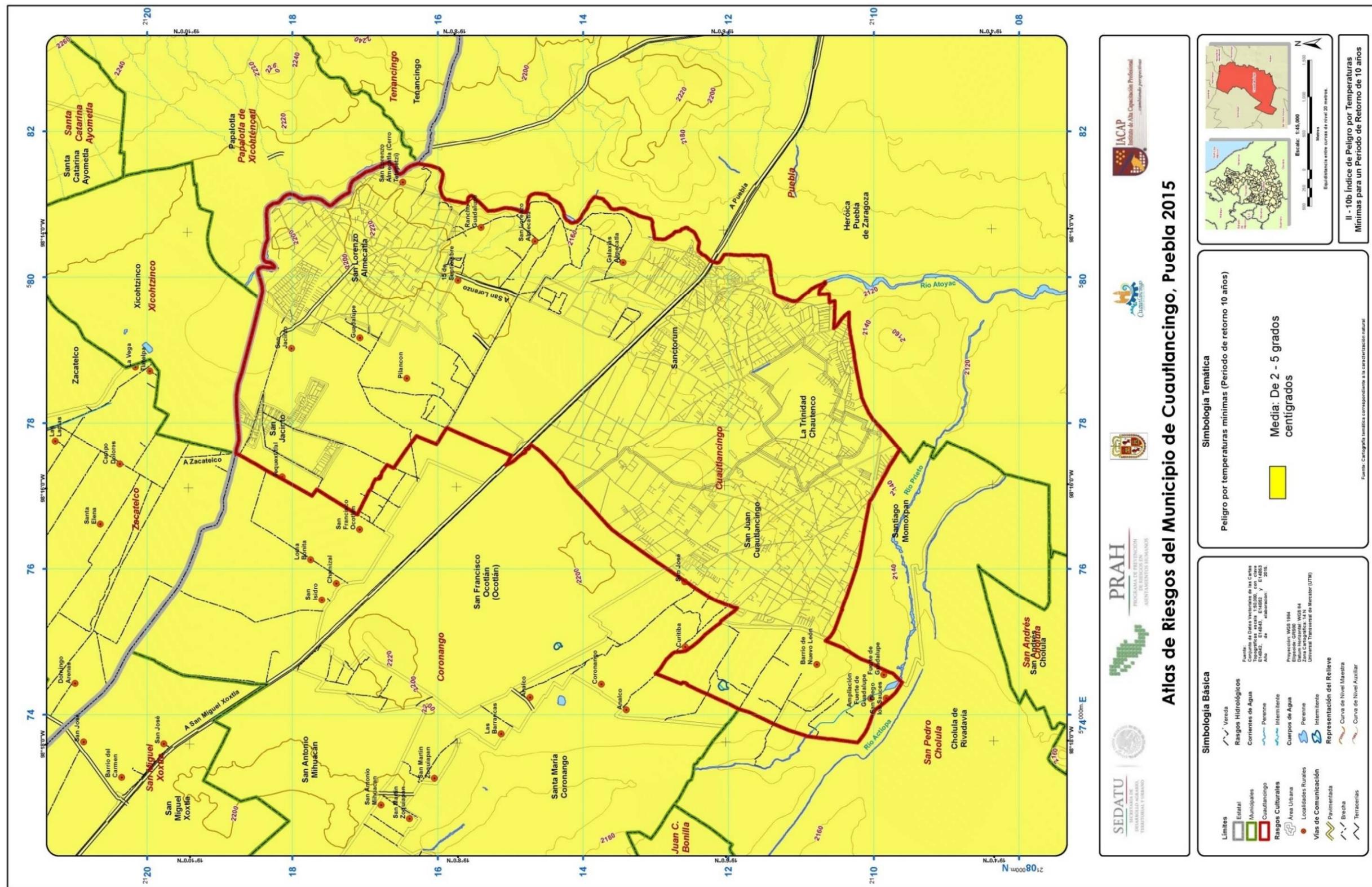
Peligro por temperaturas mínimas (Periodo de retorno 5 años)

	Alta: De -1 - 2 grados centígrados
	Media: De 2 - 5 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

II - 10a Índice de Peligro por Temperaturas Mínimas para un Periodo de Retorno de 5 años

Escala: 1:45,000
Distancia entre curvas de nivel: 20 metros



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estatales		Límites Municipales
	Límites Cuautlancingo		Riesgos Culturales
	Área Urbana		Localidades Rurales
	Vías de Comunicación		Pavimentada
	Brecha		Terrazetas
	Vegetación		Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua		Perenne
	Intermitente		Cuerpos de Agua
	Representación del Relieve		Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar		

Fuente: Datos Hidrológicos de las Cuotas Topográficas, escala 1:50,000, con datos de campo, 1982, 1983, 1985, y 1994. A escala 1:50,000.

Proyección WGS 1984
 Datum Horizontal: WGS 84
 Datum Vertical: WGS 84
 Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Simbología Temática

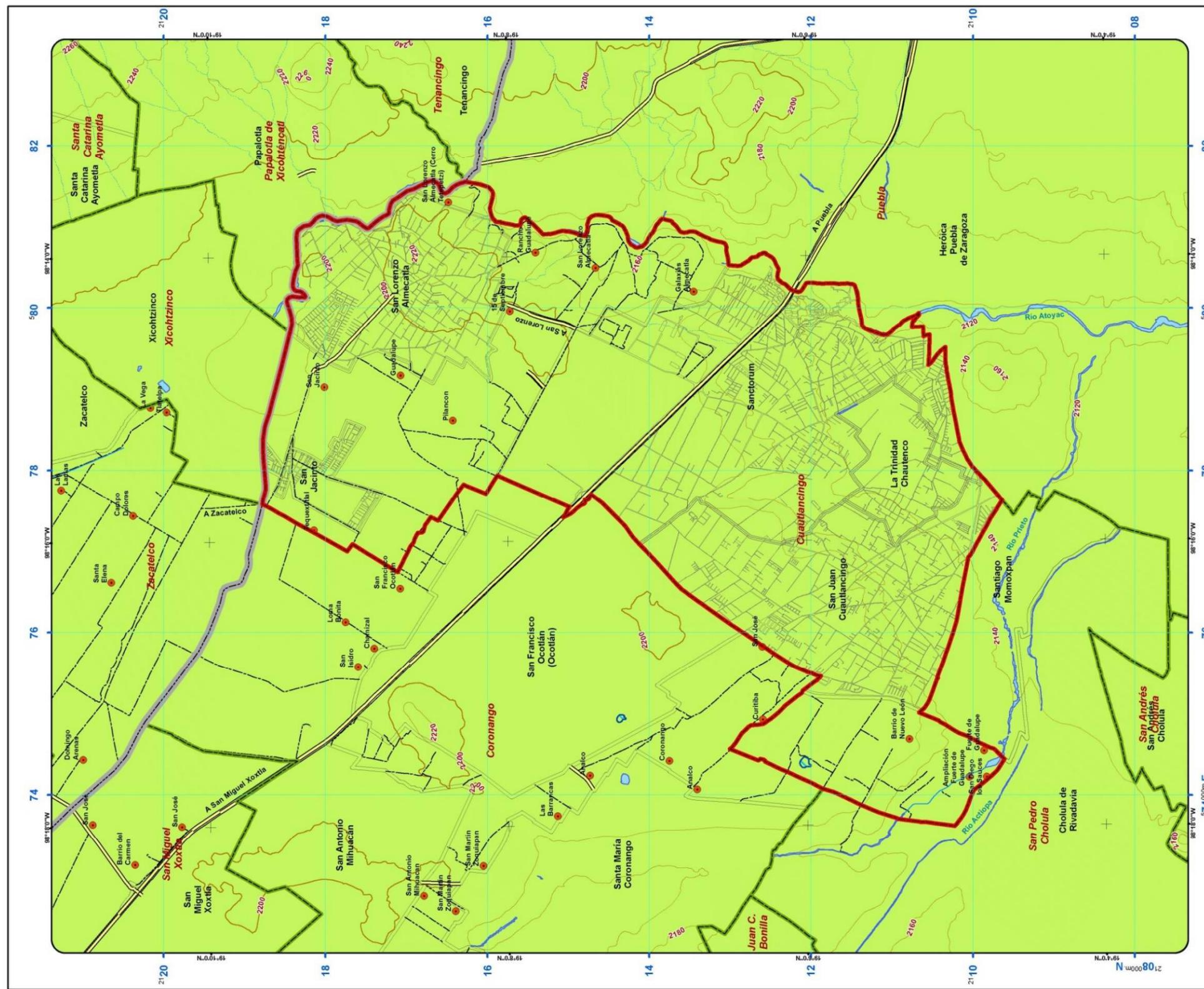
Peligro por temperaturas mínimas (Periodo de retorno 10 años)

Media: De 2 - 5 grados centígrados

Fuente: Cartografía vectorial correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:45,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 10b Índice de Peligro por Temperaturas Mínimas para un Periodo de Retorno de 10 años



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites Estatales
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Áreas Rurales
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Tenacillas

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de 1:40,000, E118452, E118452 y E118453 de elaboración: 2016.
 Proyección: WGS 1984
 Datum: GRS80 WGS 84
 Zona Cartográfica: 14 N
 Unidad: Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

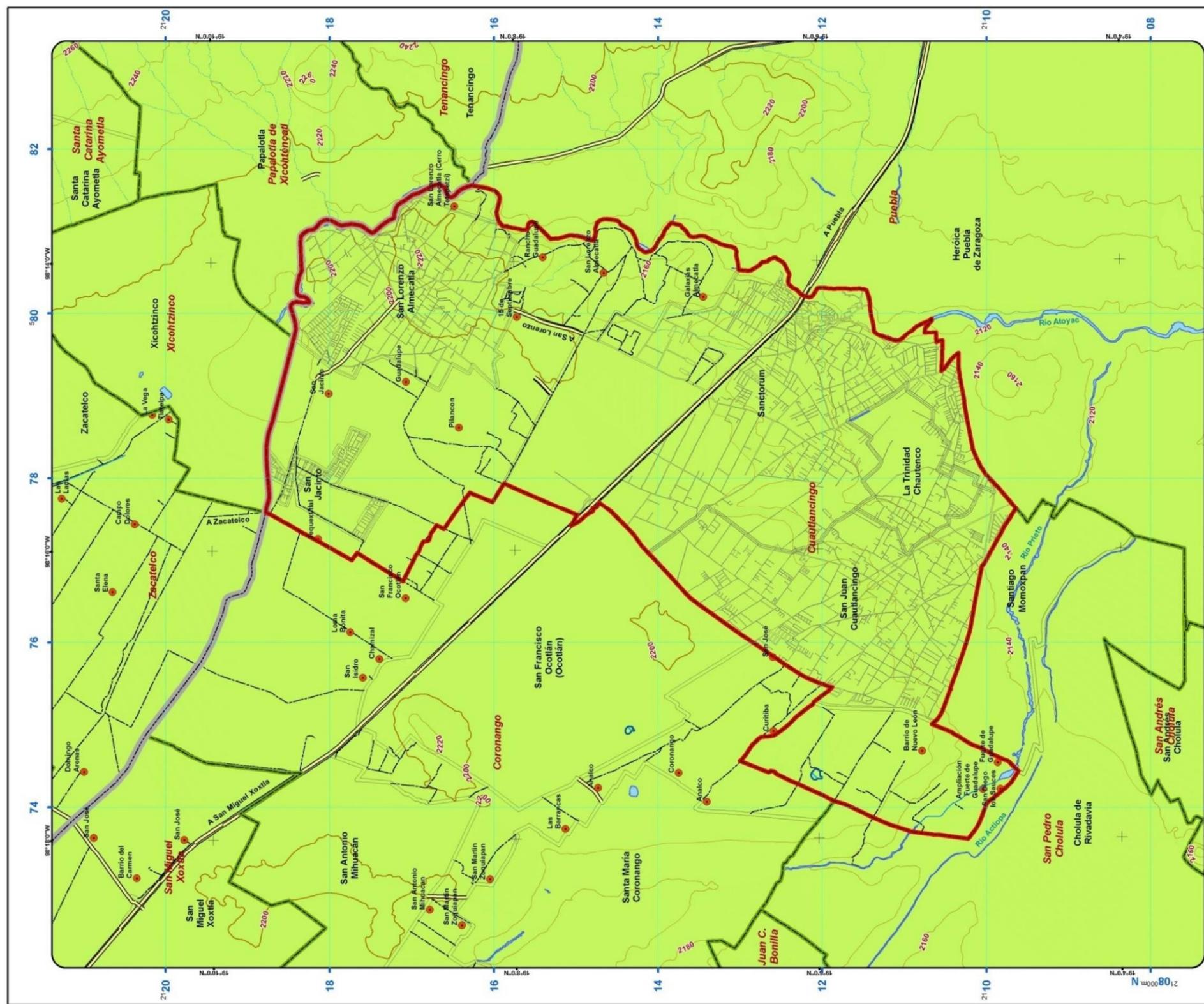
Peligro por temperaturas mínimas (Periodo de retorno 25 años)

Baja: De 5 - 10 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía básica

Escala: 1:40,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 10c Índice de Peligro por Temperaturas Mínimas para un Periodo de Retorno de 25 años



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlaningo, Puebla 2015

Simbología Básica

<ul style="list-style-type: none"> Límites Estatal Municipales Riesgos Culturales Area Urbana Localidades Rurales Vías de Comunicación Pavimentada Brecha Terrencias 	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda Riesgos Hidrológicos Corrientes de Agua Perenne Intermitente Cuerpos de Agua Perenne Intermitente Representación del Relieve Curva de Nivel Maestra Curva de Nivel Auxiliar
--	--

Fuente: Datos de Datos Meteorológicos de las Carreteras Topográficas, escala 1:50,000, con UTM, IACAP, 2012, actualización: 2015.
 Fuente: INEGI, 1984, Escala: 1:50,000, Datum: Internacional WGS 84, Proyección: UTM, Universidad Tecnológica de Mérida (UTM)

Simbología Temática

Peligro por temperaturas mínimas (Periodo de retorno 50 años)

Baja: De 5 - 10 grados centígrados

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural.

Escala: 1:50,000
 Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

II - 10d Índice de Peligro por Temperaturas Mínimas para un Periodo de Retorno de 50 años

2.2.3 SEQUÍAS

La sequía, definida por la Asociación Meteorológica de América, es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad. Su magnitud, duración y severidad se consideran relativos ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas.

Este fenómeno se ve afectado por condiciones tanto globales (regionales) como locales, en esta sección se analizarán ambos caracteres de la sequía y su relación al entorno del municipio de Cuautlancingo.

➤ METODOLOGÍA

Una perspectiva regional se obtiene del Monitor de Sequia de América del Norte (MSAN), el cual es un esfuerzo de cooperación entre expertos de Canadá, México y Estados Unidos y está enfocado a monitorear la sequía en el sector de América del Norte.

La visión local del municipio puede ser inferida a partir de los datos obtenidos de estaciones climatológicas, de las cuales destacamos las más cercanas al municipio: 21035 – Puebla (DGE), 21046 – Huejotzingo, 29041 – Tepetitla, 29050 –Teolochocho, y 29169 –Zacatelco. Dichas estaciones presentan un índice de Lang promedio de 53.5, lo cual las coloca en la categoría de climas subhúmedos, algo susceptibles a la sequía. Datos detallados por estación se pueden consultar en la tabla 1.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

A nivel nacional se cuenta con información del MSAN, sin embargo se considera que un atlas de riesgo municipal requiere información más detallada por lo que se calcula el índice de severidad de sequía meteorológica (IS) recomendado en la guía de estandarización (SEDATU, 2015), con la siguiente fórmula:

$$IS = \sum y[y < x] + \sum x[x > y] / \sum x[x > y]$$

Donde “ y ” son los valores de precipitación mensual del año analizado y “ x ” son los valores de precipitación normal en el periodo 1951-2010. El índice de severidad se clasifica en siete grados: extremadamente severo (mayor de 0.8), muy severo (0.6 a 0.8), severo (0.5 a 0.6), muy fuerte (0.4 a 0.5), fuerte (0.35 a 0.4), leve (0.2 a 0.35) y ausente (<0.2)

Se realizó un análisis más exhaustivo de las condiciones físicas particulares a Cuautlancingo, que pueden promover la ocurrencia de sequía, dicho análisis toma en cuenta una zona de influencia de 10 km a la redonda del municipio, donde se aplica la siguiente fórmula:

$$STS = \frac{PTL + PCL + S}{3} + L_p$$

Considerando:

$$PTL = \frac{R_s + CTI}{2} \text{ y } PCL = \frac{T_{max} + P_{min}}{2}$$

Donde:

STS: Susceptibilidad territorial a la sequía, con valores entre 1 y 5 que corresponden a una menor o mayor peligrosidad.

PTL: Predisposición topográfica local a la sequía.

PCL: Predisposición climática local a la sequía.

Rt: Radiación solar anual total, clasificada en quintiles. La relación a la sequía es directa; los valores de radiación bajos contribuyen a un peligro bajo.

CTI: Índice topográfico compuesto (humedad topográfica) , clasificado en quintiles. Con relación a la sequía inversa; valores bajos de CTI promueven un peligro alto.

Tmax: Temperatura máxima del mes más cálido, dividida en quintiles. Relación directa a la sequía; valores altos en temperatura favorecen un peligro alto.

Pmin: Precipitación mínima del cuarto anual más seco, distribuida en quintiles. Relación inversa a la sequía; una menor precipitación propicia un mayor peligro.

S: Susceptibilidad a la sequía por tipo de suelo, con valores entre 1 y 5 que equivalen a una menor a mayor susceptibilidad, dependiente de la profundidad y textura de suelo.

Lp: Peso según índice de Lang, ajuste a las condiciones locales según el contexto climatológico regional, correspondiendo al tipo de clima expresado en la tabla II.5.

Tabla II.5: Clasificación de clima según régimen de humedad

Clima	Índice Lang	Peso asignado
Arido	< 22.9	1
Semiarido	22.9-43.2	1
Subhúmedo	43.2-55.3	0
Húmedo	55.3-100	0
Muy húmedo	100-160	-1
Hiperhúmedo	> 160	-2

Como se puede apreciar, los elementos empleados en el cálculo de la susceptibilidad territorial a la sequía, al poseer una naturaleza con baja variabilidad (forma de relieve, y promedio climático de los últimos 50 años), resulta inviable la cuantificación de un periodo de retorno. Ya que este índice apunta, desde una perspectiva geográfica, a describir la predisposición relativa a la ocurrencia de dicho fenómeno haciendo énfasis en su representación espacial detallada.



Tabla II.6: Clasificación climatológica y datos normales para las estaciones meteorológicas.

Estación: 21035 - Puebla (DGE)	
Clima: Cb(w2)(w)(i)gw''	
Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.	
Mes mas lluvioso	Septiembre (197.1 mm)
Mes mas seco	Diciembre (5.2 mm)
Mes mas cálido	Mayo (19.8 °C)
Mes mas frío	Enero (13.9 °C)
Precipitación anual total	969.1 mm
Temperatura media anual	17.2 °C
Índice de Lang	56.3

Estación: 21046 - Huejotzingo	
Clima: Cb(w1)(w)(i)g	
Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.	
Mes mas lluvioso	Agosto (165.3 mm)
Mes mas seco	Diciembre (6.3 mm)
Mes mas cálido	Mayo (18.5 °C)
Mes mas frío	Enero (12.5 °C)
Precipitación anual total	834.9 mm
Temperatura media anual	16.0 °C
Índice de Lang	52.2

Estación: 29041 - Tepetitla	
Clima: Cb(w1)(w)(i)g	
Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges	
Mes mas lluvioso	Agosto (141.7 mm)
Mes mas seco	Diciembre (4.2 mm)
Mes mas cálido	Mayo (16.8 °C)
Mes mas frío	Enero (11.1 °C)
Precipitación anual total	706.1 mm
Temperatura media anual	14.5 °C
Índice de Lang	48.7

Estación: 29050 - Teolocho	
Clima: Cb(w2)(w)(i)g	
Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges.	
Mes mas lluvioso	Agosto (171.8 mm)
Mes mas seco	Febrero (4.1 mm)
Mes mas cálido	Mayo (18.1 °C)
Mes mas frío	Enero (13.1 °C)
Precipitación anual total	870.0 mm
Temperatura media anual	15.8 °C
Índice de Lang	55.1

Estación: 29169 Zacatelco	
Clima: Cb(w1)(w)(i)gw''	
Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.	
Mes mas lluvioso	Agosto (174.2 mm)
Mes mas seco	Diciembre (7.1 mm)
Mes mas cálido	Mayo (18.4 °C)
Mes mas frío	Enero (13.1 °C)
Precipitación anual total	871.3 mm
Temperatura media anual	16.3 °C
Índice de Lang	53.5

Monitor de Sequía de América del Norte

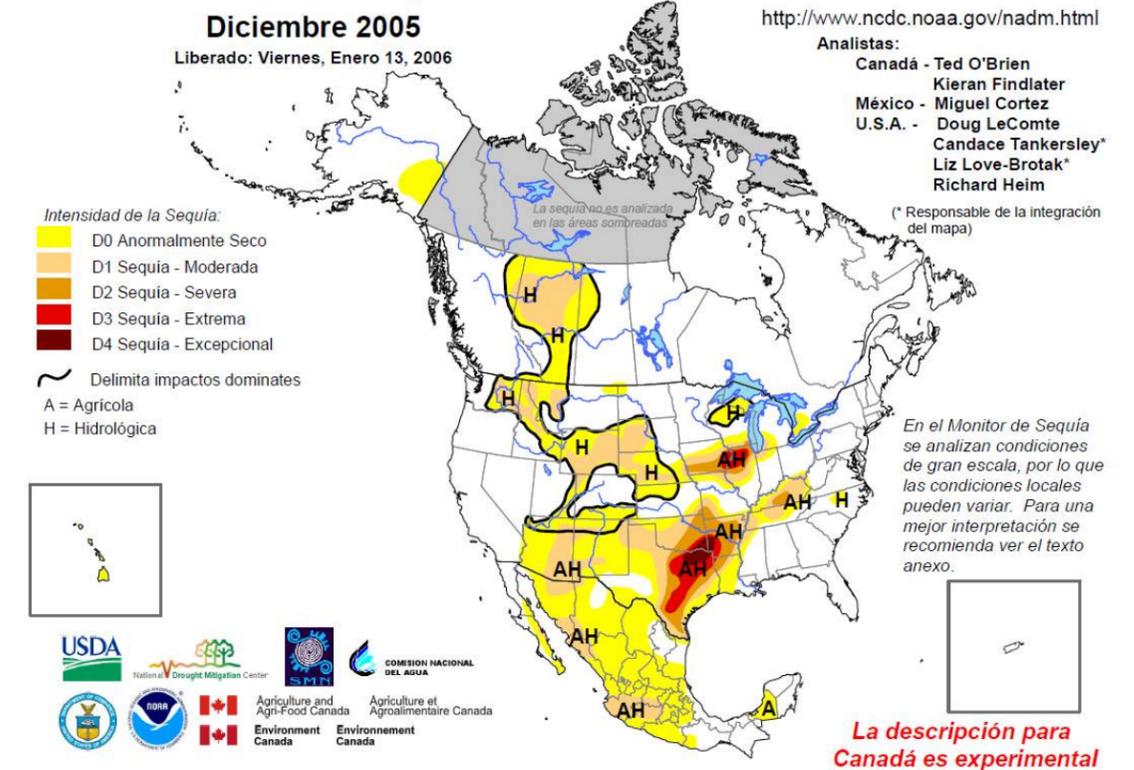


Fig. 1 - Monitor de Sequía de América del Norte, diciembre 2005.

El cálculo del índice de severidad de sequía meteorológica (IS) recomendado en la guía de estandarización (SEDATU, 2015), uno de los atributos del índice IS, es que provee una perspectiva histórica de los eventos de sequía registrados en la zona bajo estudio, tal como se muestra en la figura 2, en la cual se grafican los valores promedio de las cinco estaciones climáticas durante los años de registro. La tendencia marcada por el promedio trianual (línea roja) revela periodos con mayor intensidad de sequía meteorológica, destacando los eventos de 1963, 1970, 1979, 1983, 1987, 1993, 1998, 2002, y 2005, los cuales coinciden con sucesos de sequía a nivel nacional tal como lo expone CENAPRED (2002). El promedio total del periodo climático es de 0.38 (línea punteada) correspondiente al nivel de severidad " Fuerte" .

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

En la figura 1 podemos apreciar las condiciones de sequía para diciembre de 2005, siendo diciembre el mes más seco de la región y 2005 uno de los años con sequía reciente más intensa, donde se observa que el estado de Puebla desde una perspectiva regional cercano a una condición D0, anormalmente seco.

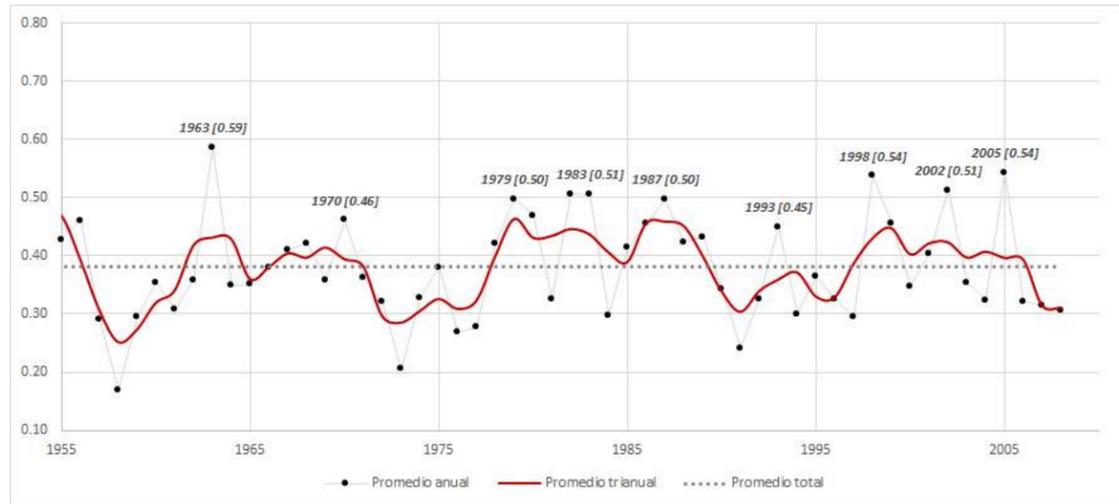


Fig. 2 - Tendencia histórica del IS durante el periodo climático cuantificado.

De manera complementaria, en la figura 3 se exponen las proporciones del grado de sequía meteorológica por cada una de las estaciones analizadas. Donde se observa que por lo general una tercera parte de los registros presentan una sequía leve, incluso ausente. El segundo grado de intensidad más común es la sequía muy fuerte, y el grado máximo " extremadamente severo " solo se registra un año para la estación 21046 – Huejotzingo.

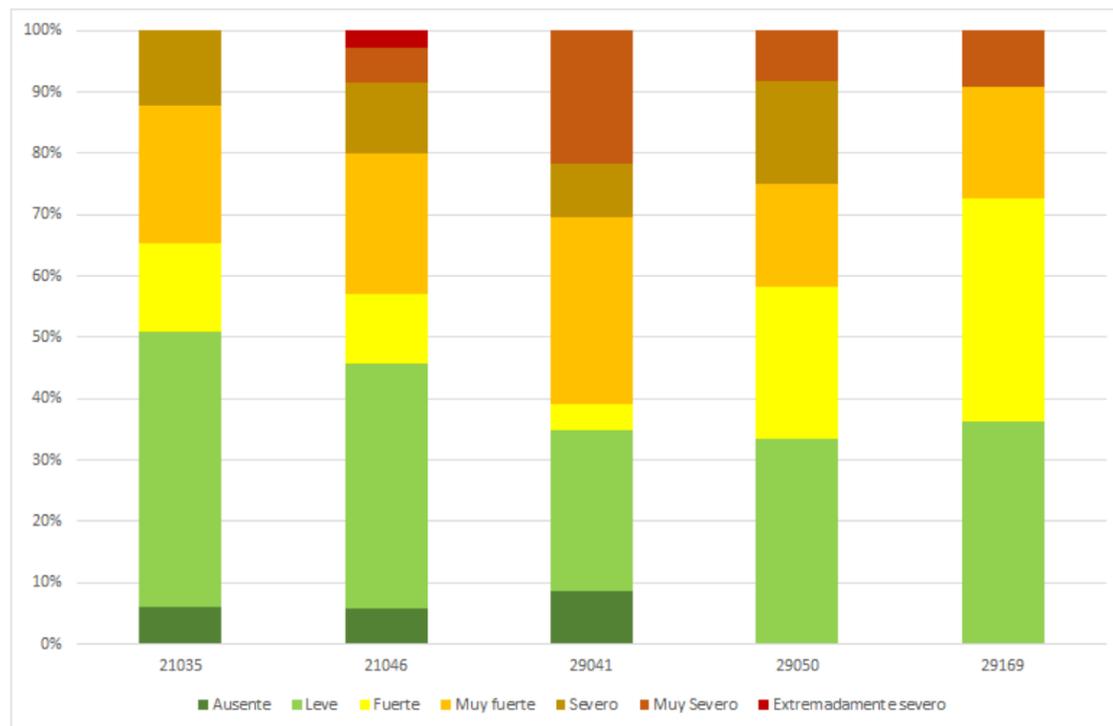


Fig. 3 - Proporción del grado IS por estación climatológica.

De esta manera se concluye que el peligro por sequía en el municipio de Cuautlancingo es medio, debido al tipo de clima predominante (subhúmedo), evidenciado por precipitación anual media (700 a 900 mm) y presencia de sequía meteorológica leve a muy fuerte en los últimos 50 años. Se invita a seguir las recomendaciones dadas por CENAPRED en su publicación " Sequías " de la serie Fascículos disponible en línea.

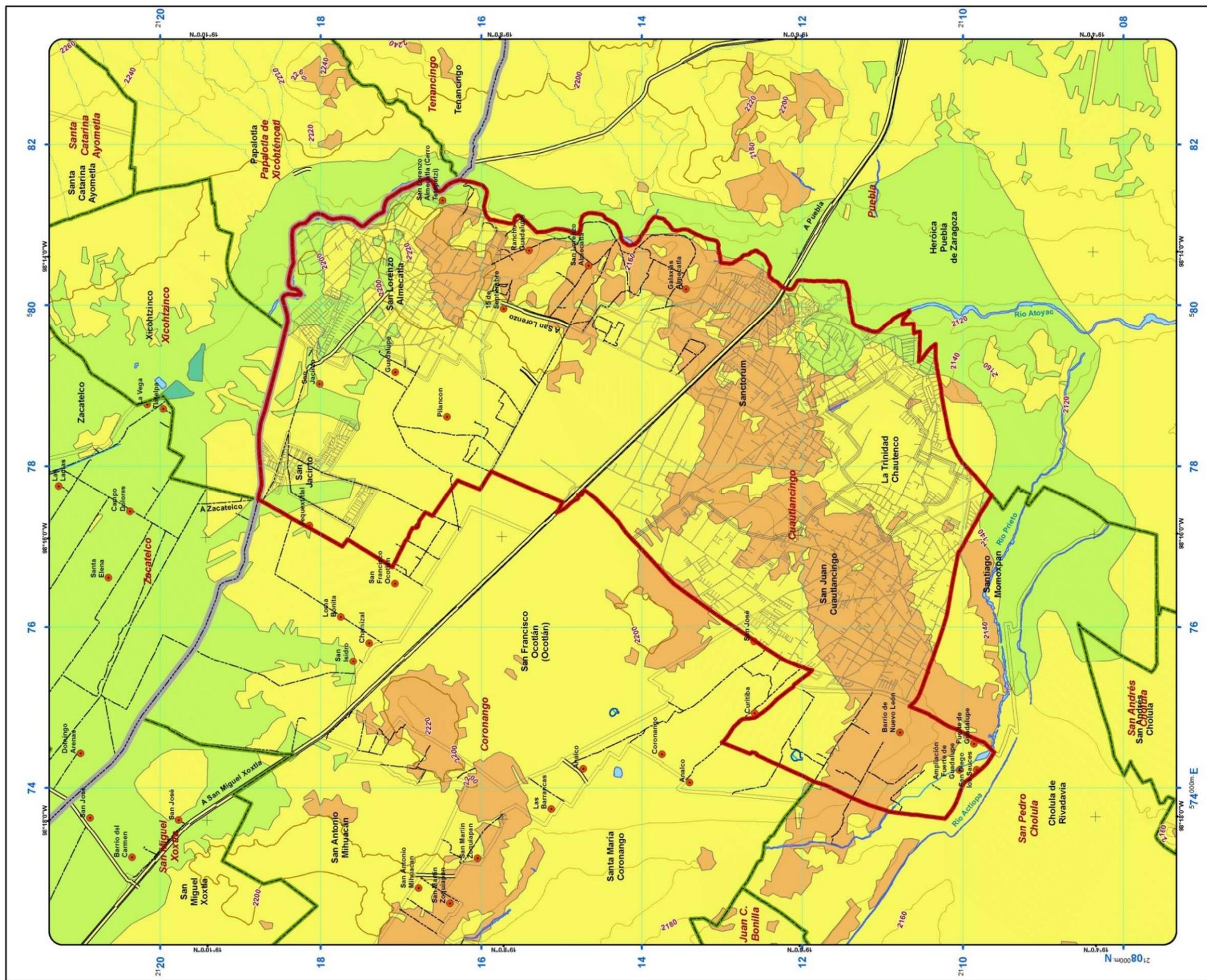
➤ **MAPAS RESULTANTES**

El resultado del análisis de susceptibilidad territorial a la sequía se presenta en el mapa II.11 donde se puede apreciar que el municipio contiene tres categorías de amenaza:

Bajo, en zonas relativamente altas donde las temperaturas suelen ser menores y existe una mayor precipitación, así como áreas con baja inclinación y mayor acumulación de suelo.

Medio, áreas de baja a mediana pendiente y donde las temperaturas suelen ser mayores y las lluvia más escasa con respecto a las zonas con amenaza baja.

Alto, Zonas de menor altitud y con registro de mayor temperatura, aso como pequeños parches que corresponde a laderas de alta pendiente y poca acumulación de suelo, que suelen presentar una orientación sur y por tanto reciben una mayor radiación solar.



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites		Verecia
	Estatal		Rasgos Hidrológicos
	Municipales		Corrientes de Agua
	Cuautlancingo		Perenne
	Rasgos Culturales		Intermittente
	Área Urbana		Cuerpos de Agua
	Localidades Rurales		Perenne
	Vías de Comunicación		Intermittente
	Pavimentada		Representación del Relieve
	Brucha		Curva de Nivel Maestra
	Terracerías		Curva de Nivel Auxiliar

Curvas de Datos Vectoriales de las Curvas Topográficas, escala 1:50,000, con datos de 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

Proyección: WGS 1984
Datum Horizontal: WGS 84
Datum Vertical: IGN 1984
Sistema de Coordenadas: UTM
Zona: 18N
Datum Horizontal: WGS 84
Datum Vertical: IGN 1984
Sistema de Coordenadas: UTM

Simbología Temática

Susceptibilidad por sequías

	Alto. Área que por sus propiedades topográficas, edáficas y/o climatológicas posee una susceptibilidad alta a la sequía.
	Medio. Área que por sus propiedades topográficas, edáficas y/o climatológicas posee una susceptibilidad media a la sequía.
	Bajo. Área que por sus propiedades topográficas, edáficas y/o climatológicas posee una susceptibilidad baja a la sequía.
	Muy bajo. Área que por sus propiedades topográficas, edáficas y/o climatológicas posee una susceptibilidad muy baja a la sequía.

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural.

II - 11 Susceptibilidad por Sequías

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Escala: 1:50,000

Metros

2.2.4 HELADAS

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2° C o aún más. Desde el punto de vista agroclimático, es importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola. Pero es relevante, aunque en menor grado, las afectaciones a la salud de la población que es influenciada por las olas de frío.

➤ METODOLOGÍA

Para determinar la presencia de este fenómeno en el municipio de Cuautlancingo se realizó un análisis considerando las estaciones meteorológicas más cercanas: 21035 – Puebla (DGE), 21046 – Huejotzingo, 29041 –Tepetitla, 29050 –Teolocholco, y 29169 –Zacatelco. En cada una de las estaciones se determinaron el número de días que presentaron helada según la intensidad establecida por la guía de estandarización (SEDATU, 2015), y cuyos valores se presentan en la tabla II.7.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

Tabla II.7: Efectos ocasionados según intensidad de la helada.

Temperatura	Designación	Efecto
2 a 0 °C	Muy ligera	Aunque no existe congelación del agua, en zonas tropicales algunas plantas comienzan a verse afectadas.
0 a -3.5 °C	Ligera	El agua comienza a congelarse. Daños pequeños a las hojas y tallos de la vegetación. Si hay humedad el ambiente se torna blanco por la escarcha.
-3.6 a -6.4 °C	Moderada	Los pastos, las hierbas y hojas de plantas se marchitan y aparece un color café o negruzco en su follaje. Aparecen los problemas de enfermedades en los humanos de sus vías respiratorias. Se comienza a utilizar la calefacción.
-6.5 a -11.5 °C	Severa	Los daños son fuertes en las hojas y frutos de los árboles frutales. Se rompen algunas tuberías de agua por aumento de volumen del hielo. Se incrementan las enfermedades respiratorias. Existen algunos decesos por hipotermia.
< -11.5 °C	Muy severa	Muchas plantas pierden todos sus órganos. Algunos frutos no protegidos se dañan totalmente. Los daños elevados en las zonas tropicales.

Adicionalmente se caracterizaron las condiciones locales mediante la cuantificación de la susceptibilidad local a las heladas, conforme la siguiente ecuación:

$$STH = \frac{T_{min} + R_t + Z}{3}$$

Donde:

STH, susceptibilidad territorial a la helada con valores que pueden ir del uno al cinco.

Tmin, temperatura mínima del mes más frío clasificada en quintiles.

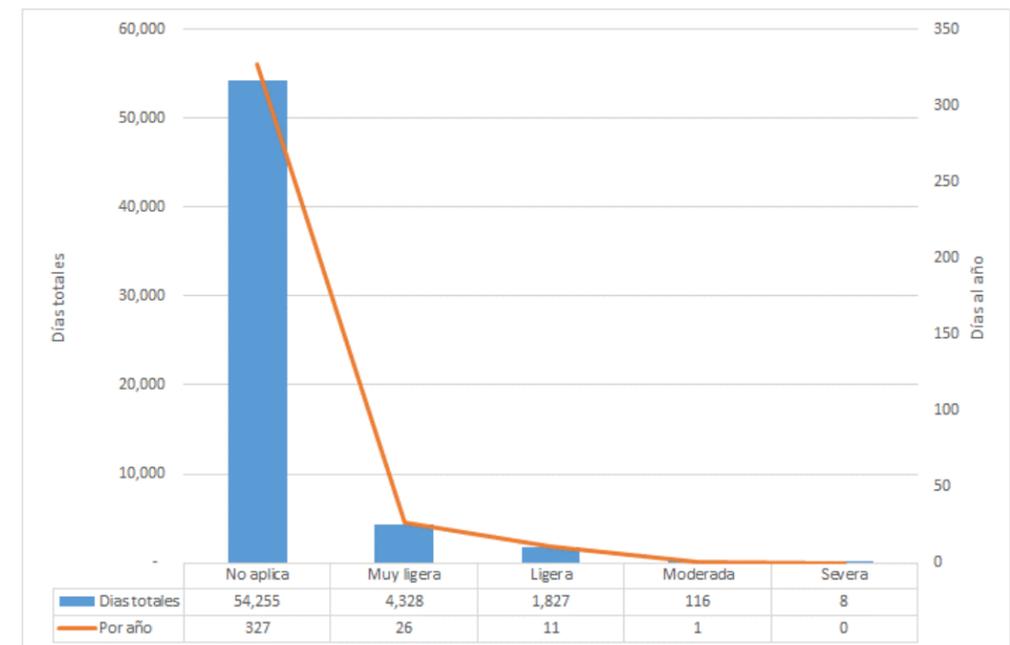
Rt, Radiación solar anual total segmentada en quintiles.

Z, altura en metros sobre el nivel del mar, separada en quintiles.

Como se puede apreciar, los elementos empleados en el cálculo de la susceptibilidad territorial a la helada, al poseer una naturaleza con baja variabilidad (forma de relieve, y promedio climático de los últimos 50 años), resulta inviable la cuantificación de un periodo de retorno. Ya que este índice apunta, desde una perspectiva geográfica, a describir la predisposición relativa a la ocurrencia de dicho fenómeno haciendo énfasis en su representación espacial detallada.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Los resultados del análisis de estaciones climáticas se presentan en la figura 1 donde se distingue que gran parte del año no se presenta condición de helada (327 días al año), hay registro de heladas muy ligeras y ligeras, 26 y 11 días al año respectivamente, mientras que los niveles más graves se alcanzan: moderada una vez al año, y severa cada 21 años.



Considerando lo anterior se determina que de manera general el peligro por heladas en el municipio es bajo. Adicionalmente, para facilitar las acciones de mitigación y adaptación ante este fenómeno, se elabora una regionalización local determinando niveles de susceptibilidad territorial a la helada relativa a Cuautlancingo.

➤ MAPAS RESULTANTES



Como se muestra en el mapa II.12 los niveles establecidos son:

Bajo, se localiza en la mayor parte del centro del municipio extendiéndose hacia el sur, corresponde a las zonas con mayor irradiación solar.

Medio, grado de peligrosidad ubicada en los extremos norte y sureste de Cuautlancingo, donde el terreno suele presentar mayor altitud y menor intensidad de radiación solar.

Alto, peligrosidad asociada a pequeños parches correspondientes a las cañadas localizadas al este del municipio, donde se presenta la menor cantidad de radiación solar.

2.2.5 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 19 son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedriscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones, alcantarillas y vías de transporte y áreas verdes cuando se acumula en cantidad suficiente puede obstruir el paso del agua en coladeras o desagües, generando inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

➤ METODOLOGÍA

Para definir las zonas de peligro por granizo se realizó una prospección de información climatológica correspondiente a las estaciones más cercanas al municipio, en las cuales se determinó el porcentaje de días con registro de granizo correspondientes al mes con mayor presencia de este fenómeno. Los valores determinados se pueden consultar en la tabla X.

Con base en estos valores se realiza una interpolación polinomial local de primer orden, método que resulta apropiado al nivel de variación presente en los datos recopilados de las estaciones climáticas. Obteniendo así una superficie continua con los valores de proporción de días con granizo durante el mes con mayor actividad de este tipo de precipitación.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

Dada la ausencia de un criterio oficial para establecer niveles de peligrosidad ante este fenómeno, se realiza una graduación relativa al municipio por medio de una segmentación de Jenks, la cual determina la mejor manera de agrupar datos formando grupos que minimizan la varianza en su interior y la maximizan entre ellos, de la siguiente manera:

$$SSD_{i...j} = \sum_{k=i}^j A[k]^2 - \frac{(\sum_{k=i}^j A[k])^2}{j - i + 1}$$

Donde:

A son los valores ordenados del 1 a la N.
k es la media de la clase definida por i y j.
 $1 \leq i < j < N$

Tabla II.8 - Estaciones climáticas consultadas y valor de proporción de días con granizo durante el mes con más granizadas.

Clave	Nombre	Granizo
21023	CHAPULCO, CHAPULCO	0.8
21034	ECHEVERRIA, PUEBLA	2.9
21035	PUEBLA 21 PONIENTE 113 A	3.5
21046	HUEJOTZINGO, HUEJOTZINGO	14.1
21078	S.M.TEXMELUCAN LABASTIDA	3.9
21163	EL BATAN, PUEBLA (SMN)	2.4
21167	CALPAN, SAN ANDRES CALPAN	0.7
21233	PRESA BOQUERONCITOS	0
29041	TEPETITLA, LARDIZABA	2.3
29049	PANZACOLA, PAPALOTLA	5.8
29050	TEOLOCHOLCO (SMN)	3.1
29056	TENANCINGO, TENANCINGO	0.9
29161	ACXOTLA DEL M., TEOLOCHOL	2.5
29169	ZACATELCO, ZACATELCO	2.4
29170	SN.PABLO DEL MONTE	15.1

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Dentro del territorio de Cuautlancingo se presentan dos niveles de peligro ante tormentas de granizo: Medio, Alto, Los cuales se observan en el mapa II.13 que se describe en la siguiente sección.

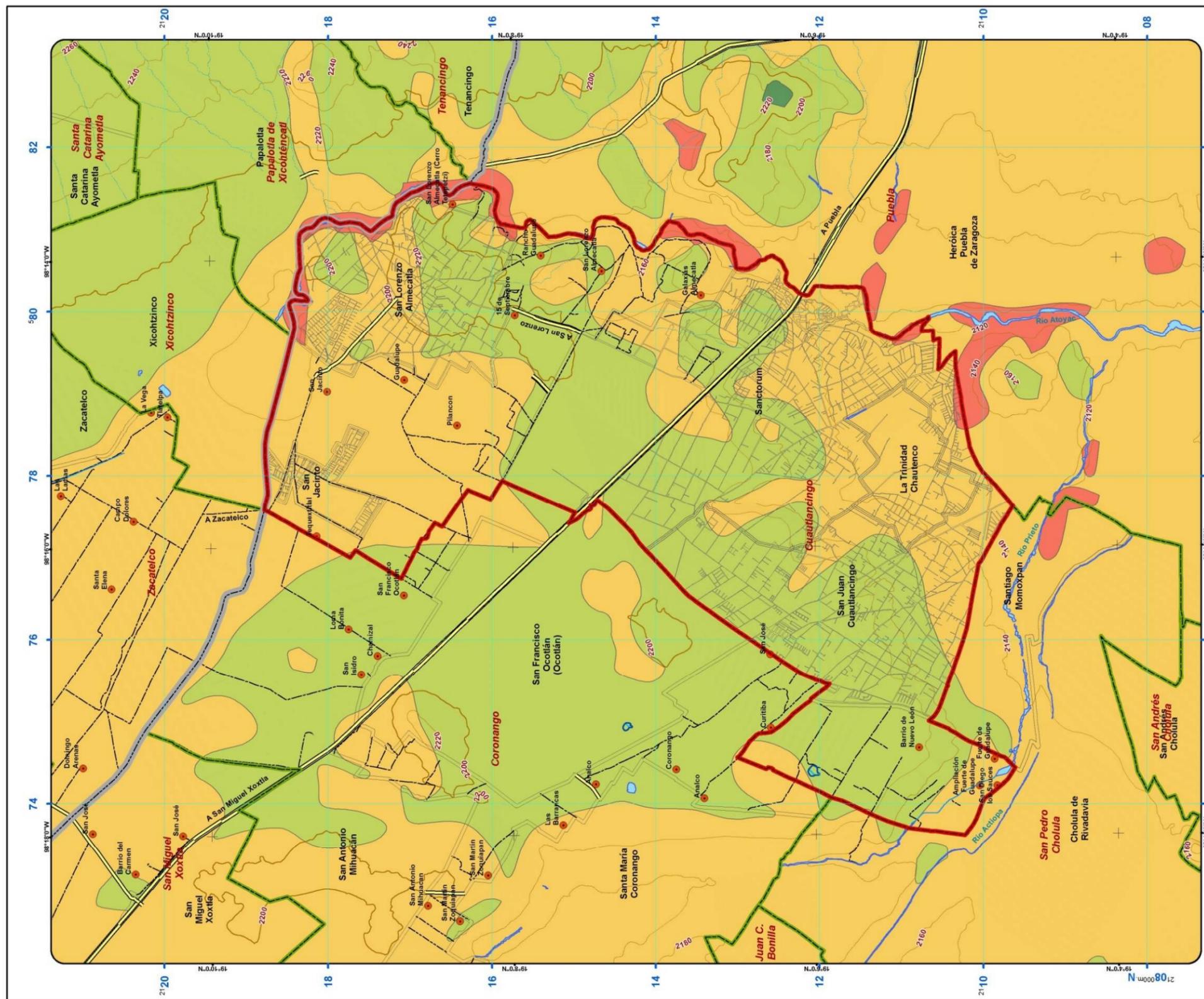
➤ MAPAS RESULTANTES

Los niveles de peligrosidad por tormentas de granizo presentan un patrón espacial que se describe a continuación:

Peligro medio, equivalente a granizadas de un 2.9 a 4.7% de los días del mes con mayor actividad de granizo, localizado en los extremos norte y sur de Cuautlancingo.

Un peligro alto, equivalente a granizadas de un 4.7 a 7.5% de los días del mes con mayor actividad de granizo, localizado en el centro del municipio.





Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Limites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terracerías
- Rasgos Hidrológicos: Veredas, Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Maestra, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000 y 1:25,000, E11842, E11843 y E11844, elaboración: 2015. Proyección: WGS 1984, Elipsoidal, UTM, Zona 14 N, Datum: WGS 1984, Zona Cartográfica: 14 N, Unidad: Metros, Transversal de Mercator (UTM).

Simbología Temática

Amenaza por heladas

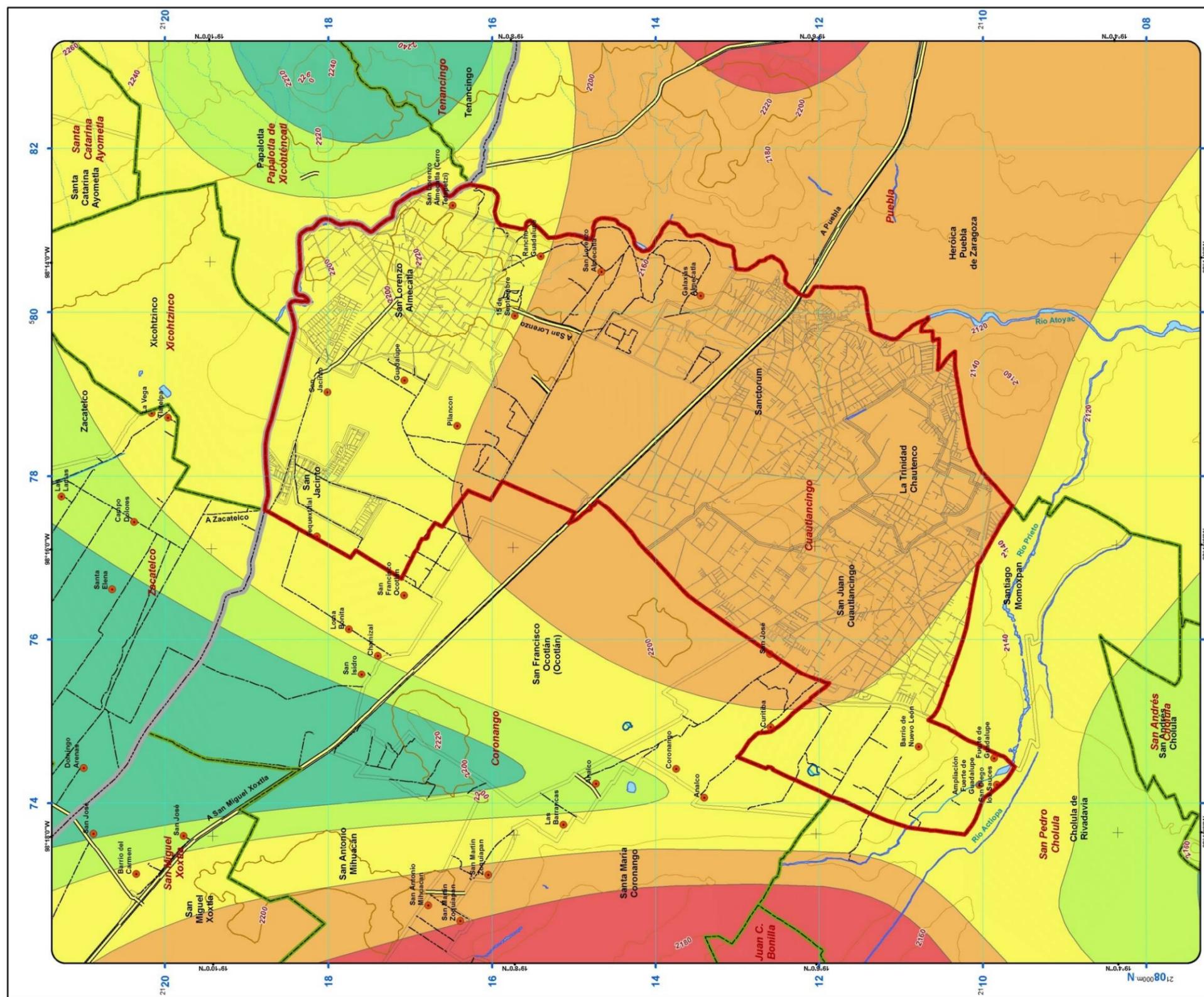
- Zona con susceptibilidad alta a la ocurrencia de heladas.
- Zona con susceptibilidad media a la ocurrencia de heladas.
- Zona con susceptibilidad baja a la ocurrencia de heladas.
- Zona con susceptibilidad muy baja a la ocurrencia de heladas.

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural.

Escala: 1:45,000

Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 12 Amenaza por Heladas



SECRETARÍA DE
TRANSPORTES Y TERRESTRE

PROGRAMA DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS EN
ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

IACAP
Instituto de Alta Capacitación
Profesional
Ambiental y Propagacionista

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terricristas
	Vereda
	Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curvas de Nivel Mainista
	Curvas de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel Mainista y Auxiliares del Estado de Puebla, con el Sistema de Información Geográfica SIG, versión 10.0. Elaboración: SEDATU, 2015.

Proyección: WGS 1984
Elevación: CRTM
Zona Geográfica: NAD 84
Zona Cartográfica: NAD 84
Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Amenaza por granizo

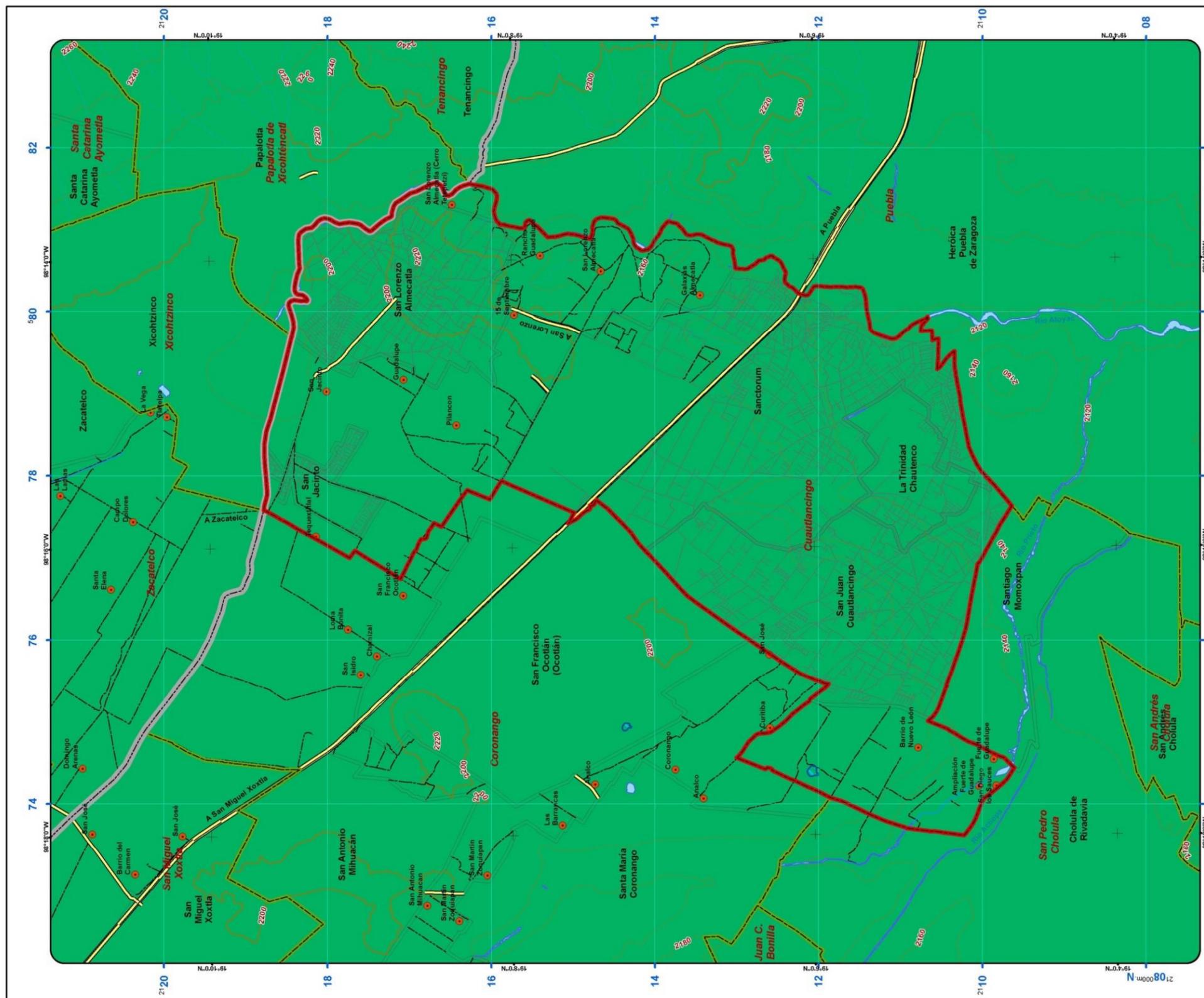
	Muy alto: Zonas donde las tormentas de granizo se presentan entre el 7.5 y 15% de los días del mes con mayor registro de granizadas.
	Alto: Zonas donde las tormentas de granizo se presentan entre el 4.7 y 7.5% de los días del mes con mayor registro de granizadas.
	Medio: Zonas donde las tormentas de granizo se presentan entre el 2.9 y 4.7% de los días del mes con mayor registro de granizadas.
	Bajo: Zonas donde las tormentas de granizo se presentan entre el 2.4 y 2.9% de los días del mes con mayor registro de granizadas.
	Muy bajo: Zonas donde las tormentas de granizo se presentan entre el 0 y 2.4% de los días del mes con mayor registro de granizadas.

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Escala: 1:40,000

II - 13 Amenaza por Tormentas de Granizo



SECRETARÍA DE DEFENSA TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Veredas
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Muestra
	Curva de Nivel Auxiliar

	Límites Estatal
	Límites Municipales
	Límites Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Localidades Rurales
	Localidades Urbanas
	Vías de Comunicación Pavimentada
	Vías de Comunicación Brecha
	Terracerías

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, con el INEGI, 2010. Año de elaboración: 2015.
Proyección: NAD 1983
Elevación: CR80
Zona Geográfica: VZ4
Unidad: Transverso de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Peligro por Granizadas (Periodo de retorno 5 años)

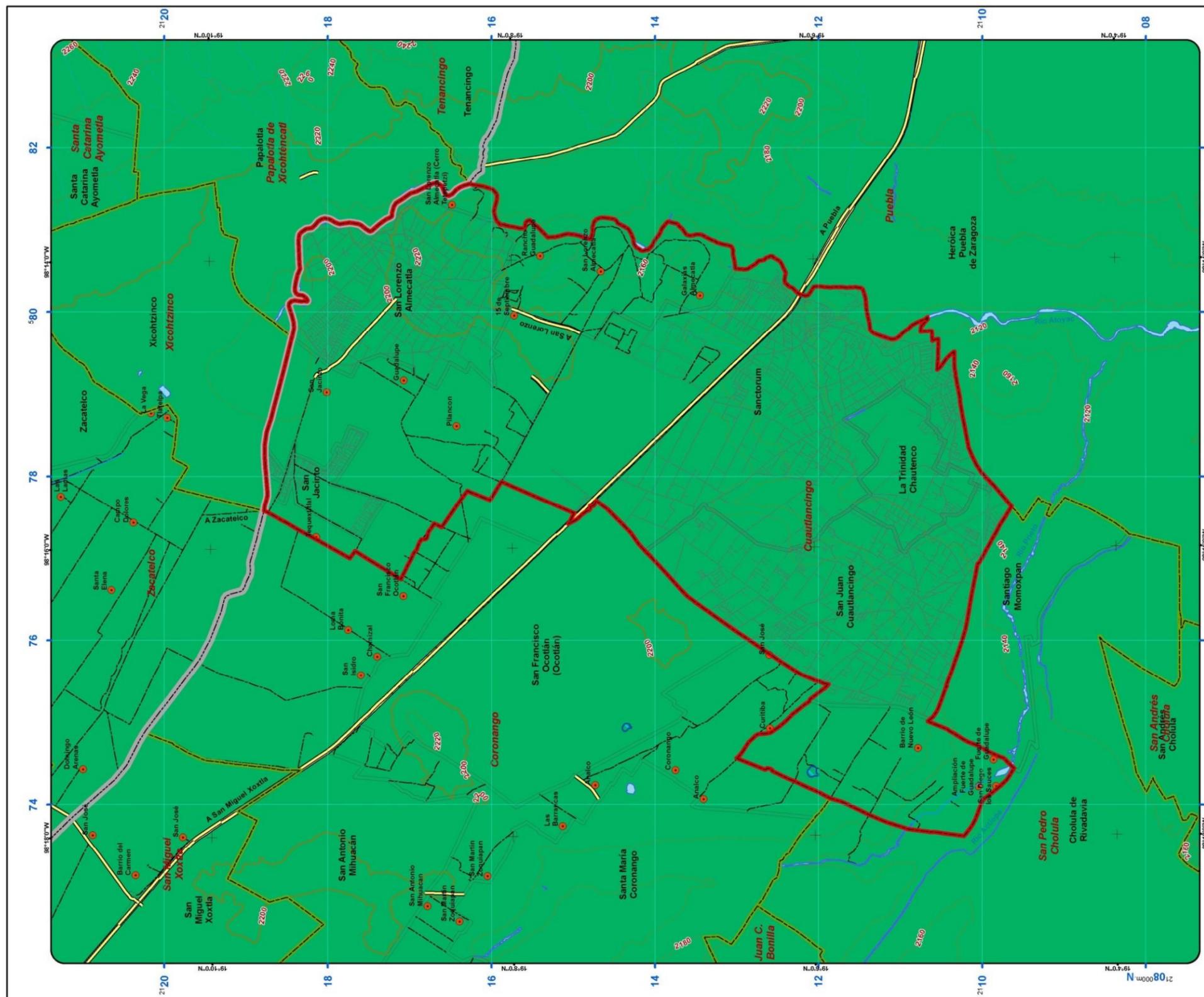
Muy Baja: 0 - 2 días al año con granizadas

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:45,000

Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

II - 13a Índice de Peligro por Tormentas de Retorno de 5 años



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional - Combustible por el progreso

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Riesgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Brecha, Terracerías
- Rasgos Hidrológicos: Venada, Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve: Curva de Nivel Real, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, Elaboración: 2015.
 Proyección: UTM 18M, Elipsoides: CGRS86, Datum: WGS 84, Zona Cartográfica: 14N, Sistema Transversal de Meridiano (UTM)

Simbología Temática

Peligro por Granizadas (Periodo de retorno 10 años)

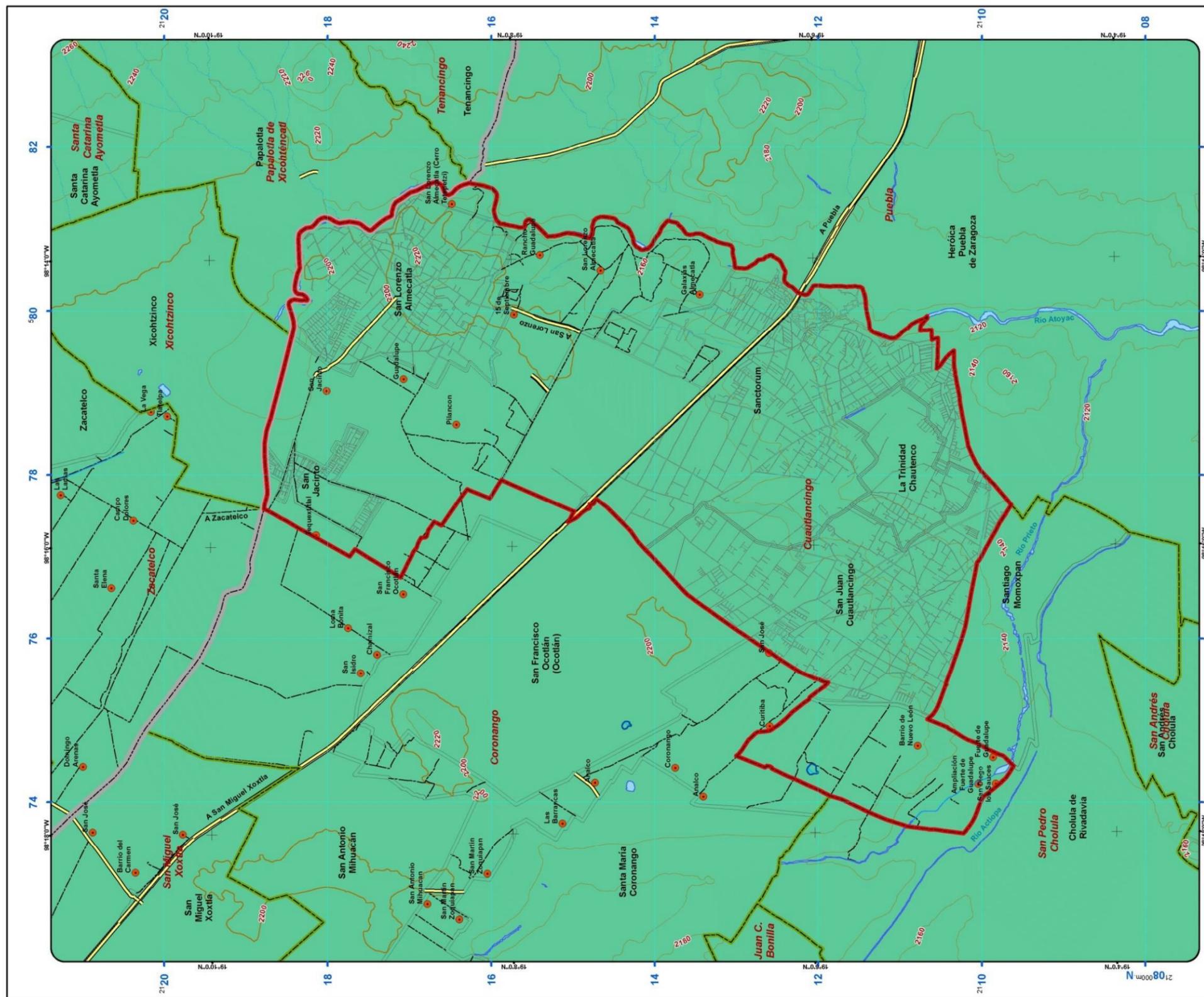
Muy Baja: 2 - 4 días al año con granizadas

Fuente: Cartografía temáticas correspondientes a la caracterización natural

Escala: 1:45,000
 Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 13b Índice de Peligro por Tormentas de Granizo para un Periodo de Retorno de 10 años





Logos of SEDATU (Secretaría de Desarrollo Urbano y Territorial), PRAH (Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos), Cuautlancingo, and IACAP (Instituto de Alta Capacitación Profesional).

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites Estatales	Límites Municipales	Límites Cuautlancingo	Rasgos Culturales	Localidades Rurales	Vías de Comunicación	Pavimentada	Brecha	Terracerías
Rasgos Hidrológicos	Corrientes de Agua	Perenne	Intermitente	Cuerpos de Agua	Perenne	Intermitente	Representación del Relieve	
Vereda	Rasgos Hidrológicos		Rasgos Culturales		Vías de Comunicación		Curva de Nivel Maestra	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, 2015. Elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Escala: UTM
Zona Cartográfica: 14 N
Datum: Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Peligro por Granizadas (Periodo de retorno 25 años)

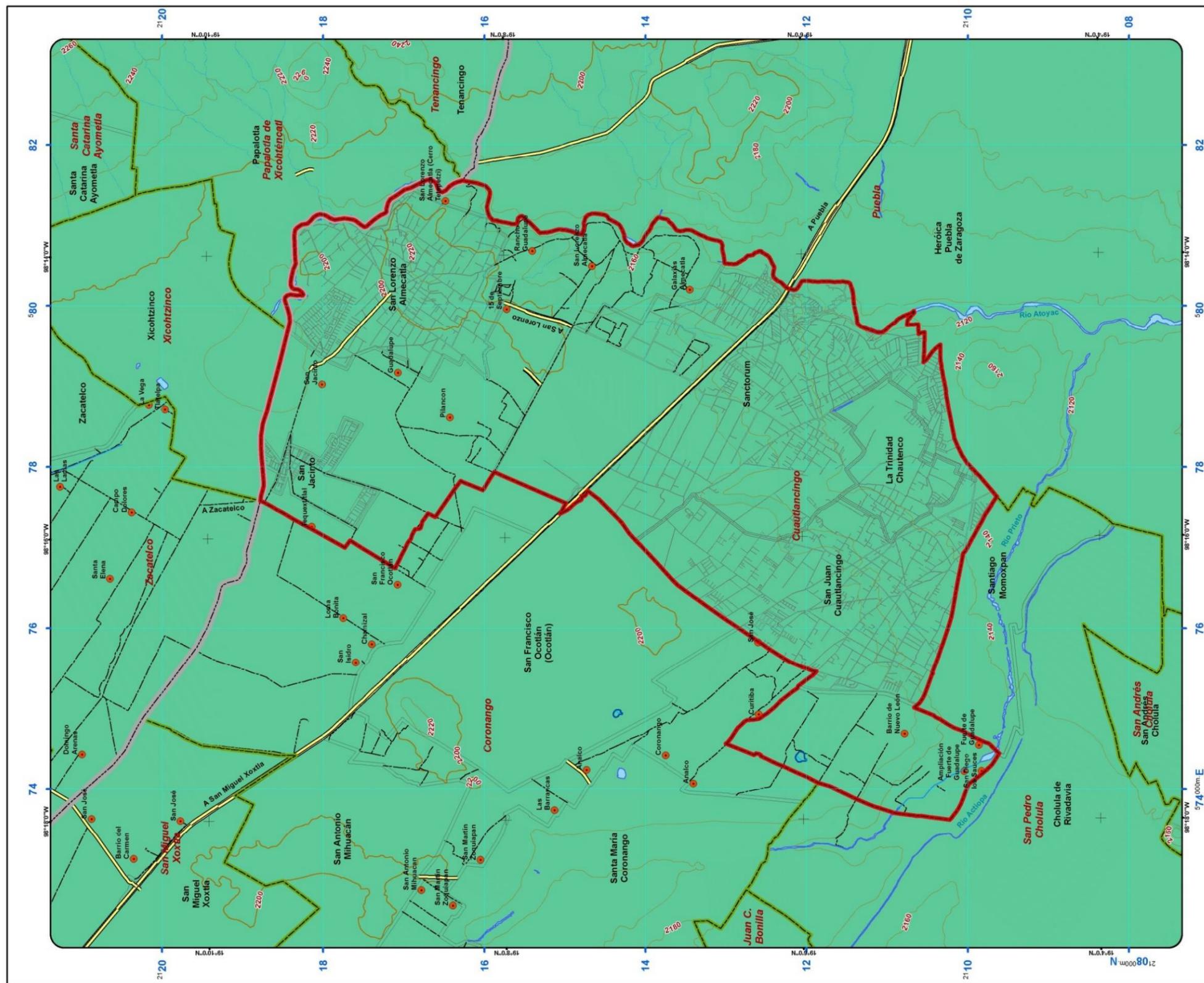
Muy Baja: 0 - 2 días al año con granizadas

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la cartografía natural

Escala: 1:45,000

Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 13c Índice de Peligro por Tormentas de Granizo para un Periodo de Retorno de 25 años



SECRETARÍA DE ASUNTOS TERRITORIALES Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional - convalidación por experiencia

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo

	Rasgos Culturales
	Área Urbana
	Localidades Rurales

	Vías de Comunicación Pavimentada
	Brecha
	Terracerías

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cotas Topográficas a escala 1:50,000, con el Sistema de Referencia Geográfica WGS 1984, datum horizontal WGS 84, datum vertical IGN72, abstracción: 2015.
 Observación: NGS 1984, Etimología: GRS80, Datum Horizontal: WGS 84, Datum Vertical: IGN72, Universidad: Universidad de Monterrey (UTM)

Simbología Temática

Peligro por Granizadas (Periodo de retorno 50 años)

Muy Baja: 0 - 2 días al año con granizadas

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:50,000
 Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

II - 13d Índice de Peligro por Tormentas de Granizo para un Periodo de Retorno de 50 años

2.2.6 TORMENTAS DE NIEVE

Se clasifica a las tormentas de nieve o nevadas dependiendo de la tasa de caída de nieve, la visibilidad y el viento.

Nevada débil: Cantidades inferiores a medio centímetro de espesor por hora y la visibilidad es superior a un kilómetro. Si la nevada es breve entonces se trata de una nevisca.

Nevada moderada: Cae de 0.5 a 4 centímetros por hora y una visibilidad que fluctúa entre 500 y 1000 metros.

Nevada fuerte: Cae más de 4 centímetros por hora y la visibilidad es inferior a 500 metros. Si se presentan vientos sostenidos superiores a 55 km/h (35 mph) se le considera una tormenta invernal.

Nevada severa: Cae más de 7 centímetros por hora, la visibilidad es inferior a 100 metros y los vientos sostenidos superan los 70 km/h (45 mph).

➤ METODOLOGÍA

Para determinar la presencia de este fenómeno en el municipio de Cuautlancingo se realizó un análisis considerando las estaciones meteorológicas más cercanas: 21035 – Puebla (DGE), 21046 – Huejotzingo, 29041 –Tepetitla, 29050 –Teolocholco, y 29169 –Zacatelco.

Así mismo se evaluaron las condiciones geográficas que favorecen la presencia de nevadas, y que pudieran presentarse en el área bajo estudio.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

Este fenómeno no requirió una evaluación cuantitativa en Cuautlancingo.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

De acuerdo con la clasificación inicial, este fenómeno no aplica en Cuautlancingo, sumadas las siguientes condiciones geográficas que dificultan la presencia de nieve:

- El municipio de localiza en la zona tropical, entre los paralelos de 23° 26' 16" tanto al norte como al sur del ecuador.
- El clima que presenta, semicálido a templado subhúmedo, con temperatura media anual entre 14.5 y 17.2 ° C.

Puede que haya registro de agua congelada en algunas zonas del municipio, pero se encontraran más relacionadas a la temperatura mínima del aire, o a su precipitación. Ambas temáticas se retoman en las secciones de heladas y tormentas de granizo respectivamente.

➤ MAPAS RESULTANTES

Este fenómeno no representa un peligro considerable en Cuautlancingo.

2.2.7 CICLONES TROPICALES

La Organización Meteorológica Mundial define a los ciclones tropicales como sistemas con centros de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio que se desarrolla en aguas tropicales y algunas veces aguas subtropicales.

Dependiendo de la magnitud de los vientos sostenidos en la superficie, los sistemas ciclónicos se clasifican como perturbación tropical, depresión tropical, tormenta tropical (ondas tropicales) y ciclón o huracán. Su periodo de mayor incidencia en México se presenta durante los meses de junio a octubre.

➤ METODOLOGÍA

Se investigó la trayectoria de los eventos históricos y se cartografiaron aquellos que han afectado al municipio de Cuautlancingo, al tiempo que se utilizó la escala de huracanes Saffir-Simpson para caracterizar los huracanes históricamente.

Al mismo tiempo se identificaron los ciclones tropicales que han afectado al municipio en un radio de 300km a partir de los límites municipales.

➤ MEMORIA DE CÁLCULO

Se consideró la escala Saffir-Simpson para ciclones tropicales para identificar los posibles efectos por ciclones en el municipio de Cuautlancingo.

Tabla II.9: Escala Saffir-Simpson para ciclones tropicales.

CATEGORÍA	PRESIÓN CENTRAL (MB)	VIENTOS (KM/H)	MAREA DE TORMENTA (M)	CARACTERÍSTICAS DE LOS POSIBLES DAÑOS MATERIALES E INUNDACIONES
<i>Perturbación tropical</i>	1008.1 a 1010	---	---	<i>Ligera circulación de vientos</i>
<i>Depresión tropical</i>	1004.1 a 1008	< 62	---	<i>Localmente destructivo</i>
<i>Tormenta tropical</i>	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	<i>Tiene efectos destructivos</i>
<i>Huracán categoría 1</i>	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	<i>Potencial Mínimo. Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes no ancladas, arbustos, follaje y árboles. Ciertos daños a señales pobremente construidas. Algunas inundaciones de carreteras costeras en sus zonas más bajas y daños leves en los muelles. Ciertas embarcaciones pequeñas son arrancadas de sus amarres en fondeaderos expuestos.</i>

Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	<i>Potencial Moderado. Daños considerables a arbustos y a follaje de árboles, inclusive, algunos de ellos son derribados. Daño extenso a señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Daño grave a casas rodantes. Carreteras costeras inundadas de 2 a 4 h antes de la entrada del centro del huracán. Daño considerable a muelles, inundación de marinas. Las pequeñas embarcaciones en fondeadores sin protección rompen amarras. Evacuación de residentes que viven en la línea de costa.</i>
Huracán categoría 3	945.1 a 965	178.1 a 210	2.5 a 4.0	<i>Potencial Extensivo. Follaje arrancado de los árboles; árboles altos derribados. Destrucción de prácticamente todas las señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Algunos daños estructurales en pequeñas residencias. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas; los escombros flotantes y el embate de las olas dañan a las estructuras mayores cercanas a la costa. Los terrenos planos sobre 1.5 m del nivel del mar, pueden resultar inundados hasta 13 km tierra adentro (o más) desde la costa.</i>
Huracán categoría 4	920.1 a 945	210.1 a 250	4.0 a 5.5	<i>Potencial Extremo. Arbustos y árboles derribados; todas las señales destruidas. Daños severos. Daño extenso a los techos de casas, puertas y ventanas. Falla total de techos en residencias pequeñas. Destrucción completa de casas móviles. Terrenos de planicie a 3 m sobre el nivel del mar pueden inundarse hasta 10 km tierra adentro de la costa. Grave daño a la planta baja de estructuras cercanas a la costa por inundación, embate de las olas y escombros flotantes. Erosión importante de las playas.</i>
Huracán categoría 5	< 920	> 250	5.5	<i>Potencial Catastrófico. Derribamiento de arbustos y árboles, caída total de señales. Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales. Vidrios hechos añicos de manera extensiva en ventanas y puertas. Algunas edificaciones con falla total. Pequeñas edificaciones derribadas o volcadas Destrucción completa de casas móviles. Daños graves en plantas bajas de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m de la costa.</i>

Tabla II.10: Ciclones tropicales que han afectado a Cuautlancingo hasta 2005. CENAPRED.

INTENSIDAD	CARACTERISTICAS
MUY ALTA HURACANES CATEGORÍA II	DIANA. FECHA de ocurrencia: 07/08/1990 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 85. PRESION: 980mb.
	GERT. FECHA de ocurrencia: 20/09/1993 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 85. PRESION: 970mb.
	ITEM. FECHA de ocurrencia: 10/10/1950 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 95. PRESION: Sin dato
	JANET. FECHA de ocurrencia: 29/09/1955 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 85. PRESION: Sin dato
	JANET. FECHA de ocurrencia: 29/09/1955 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 95. PRESION: 950mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 15/10/1892 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 85. PRESION: Sin dato
ALTA HURACANES CATEGORÍA I	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 15/10/1892. Velocidad del VIENTO (k/h): 85. PRESION: Sin dato
	DEBBY. FECHA de ocurrencia: 02/09/1988 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: 992mb.
	DEBBY. FECHA de ocurrencia: 03/09/1988. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: 987mb.
	DIANA. FECHA de ocurrencia: 07/08/1990 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 75. PRESION: 986mb.
	FLORENCE. FECHA de ocurrencia: 12/09/1954 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: Sin dato
	FLORENCE. FECHA de ocurrencia: 12/09/1954. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: Sin dato
	GERT. FECHA de ocurrencia: 21/09/1993. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: 984mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 15/09/1933 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: 960mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 15/10/1892 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 80. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 16/09/1931 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 75. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 16/09/1931 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 70. PRESION: 997mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 17/08/1866 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 80. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 17/08/1866 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 80. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 25/09/1949 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 75. PRESION: Sin dato
NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 26/09/1949. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: Sin dato	
NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 30/08/1936 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 70. PRESION: Sin dato	
NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 30/08/1936 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 65. PRESION: Sin dato	
NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 30/08/1936. Velocidad del VIENTO (k/h): 70. PRESION: Sin dato	
MEDIA TORMENTAS TROPICALES	BESS. FECHA de ocurrencia: 07/08/1978 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 45. PRESION: 1006mb.
	BESS. FECHA de ocurrencia: 08/08/1978 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: 1008mb.
	BESS. FECHA de ocurrencia: 08/08/1978. Velocidad del VIENTO (k/h): 45. PRESION: 1007mb.
	BRET. FECHA de ocurrencia: 29/06/2005 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1005mb.
	BRET. FECHA de ocurrencia: 29/06/2005 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1005mb.
	BRET. FECHA de ocurrencia: 29/06/2005. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1005mb.
	DEBBY. FECHA de ocurrencia: 02/09/1988 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: 998mb.
	DEBBY. FECHA de ocurrencia: 03/09/1988 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: 995mb.
	DEBBY. FECHA de ocurrencia: 03/09/1988 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 998mb.
	DIANA. FECHA de ocurrencia: 08/08/1990. Velocidad del VIENTO (k/h): 55. PRESION: 1000mb.
	DORA. FECHA de ocurrencia: 12/09/1956 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 60. PRESION: Sin dato
	DORA. FECHA de ocurrencia: 12/09/1956 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: 1004mb.
EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 14/09/1984 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1000mb.	

Fue identificada la siguiente información relevante relacionada con los ciclones tropicales que han afectado a Cuautlancingo:

- En la región donde se localiza Cuautlancingo se han presentado entre 9 y 15 tormentas por año, afectando principalmente por sus efectos secundarios (lluvias intensas y vientos fuertes).

De acuerdo con registros del Servicio Meteorológico Nacional, hasta el 2005, en un radio de 300 km. a la redonda del municipio, Cuautlancingo pudo ser afectado por los siguientes sistemas ciclónicos.

- 5 huracanes categoría II.
- 10 huracanes categoría I.
- 22 tormentas tropicales
- 6 depresiones tropicales.



	EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 14/09/1984 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 45. PRESION: 1001mb.
	EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 14/09/1984 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: 1000mb.
	EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 15/09/1984. Velocidad del VIENTO (k/h): 55. PRESION: 998mb.
	FLORENCE. FECHA de ocurrencia: 12/09/1954 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	GEORGE. FECHA de ocurrencia: 21/09/1951 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: Sin dato
	GEORGE. FECHA de ocurrencia: 21/09/1951. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: Sin dato
	GLADYS. FECHA de ocurrencia: 06/09/1955 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	HALLIE. FECHA de ocurrencia: 21/09/1966 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	HALLIE. FECHA de ocurrencia: 21/09/1966 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 45. PRESION: Sin dato
	JANET. FECHA de ocurrencia: 30/09/1955. Velocidad del VIENTO (k/h): 60. PRESION: Sin dato
	JOSE. FECHA de ocurrencia: 22/08/2005 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1004mb.
	JOSE. FECHA de ocurrencia: 23/08/2005 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: 1002mb.
	JOSE. FECHA de ocurrencia: 23/08/2005. Velocidad del VIENTO (k/h): 45. PRESION: 1001mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 03/10/1932 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 03/10/1932 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 08/10/1887 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 12/09/1931 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 55. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 12/09/1931. Velocidad del VIENTO (k/h): 50. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 18/08/1866. Velocidad del VIENTO (k/h): 60. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 18/08/1931 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 18/08/1931 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 18/08/1931. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 20/06/1924 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 20/06/1924 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 20/07/1933. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 21/06/1924 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 21/06/1924. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 24/08/1944. Velocidad del VIENTO (k/h): 40. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 26/09/1949 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 55. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 26/09/1949 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 29/08/1933 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 35. PRESION: Sin dato
BAJA DEPRESIONES TROPICALES	BRET. FECHA de ocurrencia: 28/06/2005 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 30. PRESION: 1006mb.
	CANDY. FECHA de ocurrencia: 22/06/1968 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 25. PRESION: Sin dato
	EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 14/09/1984. Velocidad del VIENTO (k/h): 30. PRESION: 1000mb.
	EDOUARD. FECHA de ocurrencia: 15/09/1984 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 25. PRESION: 1002mb.
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 01/09/1935 12:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 30. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 30/09/1941 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 25. PRESION: Sin dato
	NOT NAMED. FECHA de ocurrencia: 30/09/1941. Velocidad del VIENTO (k/h): 30. PRESION: Sin dato
ROXANNE. FECHA de ocurrencia: 20/10/1995 06:00:00. Velocidad del VIENTO (k/h): 25. PRESION: 1010mb.	

Adicionalmente se menciona al huracán Dean de agosto de 2007, el cual representa uno de los fenómenos más costoso en la historia de México.

Fecha de publicación	Fecha de ocurrencia	Tipo de declaratoria	Tipo de fenómeno	Observaciones
05/10/2007	22 de agosto, 2007	Desastre	Ciclón Tropical	Huracán Dean

La declaratoria de emergencia señala: fuertes vientos, lluvias, inundaciones, deslaves y derrumbes provocados por los efectos del huracán Dean los días 21 y 22 de agosto de 2007 (DOF: 05/10/2007), ocurridos en el estado de Puebla.

Trayectoria del Huracán Dean, 21 y 22 de agosto de 2007 (DOF: 05/10/2007)



➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

El periodo de mayor incidencia en México de ciclones tropicales se presenta durante los meses de junio a octubre. Dada la ubicación continental de Cuautlancingo, a más de 204 km. de la línea de costa del Golfo de México, los ciclones tropicales generan afectaciones en el municipio dadas las lluvias intensas y vientos que estos fenómenos producen.



Peligro bajo. Cuautlancingo presenta este grado de peligro ante la presencia de ciclones tropicales en el Atlántico; entre 9 y 15 tormentas por año, principalmente por sus efectos secundarios (inundaciones en la cabecera municipal), podrían afectar a Cuautlancingo.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

Se presentan los ciclones tropicales que han afectado las costas del Golfo de México, según registros de CENAPRED, hasta el años de 2005. Al mismo tiempo se marca un radio de radio de 300km a partir de los límites municipales para identificar aquellos fenómenos ciclónicos que has afectado a Cuautlancingo en este radio de influencia.

Cabe destacar que los ciclones al tocar tierra se debilitan, de tal forma que para el caso de Cuautlancingo, ningún fenómeno, a la fecha señalada, ha impactado directamente sobre este territorio: la tormenta tropical José (23-08-2005) con vientos de hasta 35km/h estuvo a 85 km al este del municipio.

2.2.8 TORNADOS

Los tornados son zonas de viento en rotación extremadamente rápido que gira debajo de la base de una nube cumulonimbos, la mayoría presenta un diámetro aproximado de 50 metros, desplazándose en la superficie a una velocidad que va desde los 50 hasta los 65 km/hr. La estimación de la velocidad del viento del tornado se encuentra entre los 65 y 450 km/hr, (Oliver, 2004).

Tabla II.10: Efectos y daños por tornados: escala propuesta por CENAPRED de Fujita para tornados en 1971

Número en la escala	Denominación de Intensidad	Velocidad del viento km/h	Tipo de daños
F0	Vendaval	60 - 100	Daños en chimeneas, rotura de ramas, árboles pequeños rotos, daños en señales y rótulos.
F1	Tornado moderado	100 - 180	Desprendimiento de algunos tejados, mueve coches y campers, arranca algunos árboles pequeños.
F2	Tornado importante	180 - 250	Daños considerables. Arranca tejados y grandes árboles de raíz, casas débiles destruidas, así como objetos ligeros que son lanzados a gran velocidad.
F3	Tornado severo	250 - 320	Daños en construcciones sólidas, trenes afectados, la mayoría de los árboles son arrancados.
F4	Tornado devastador	320 - 340	Estructuras sólidas seriamente dañadas, estructuras con cimientos débiles arrancadas y arrastradas, coches y objetos pesados arrastrados.
F5	Tornado increíble	420 - 550	Edificios grandes seriamente afectados o colapsados, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero sufren daños.

Fuente: CENAPRED, Subsistema de información sobre Riesgos, Peligros y Vulnerabilidad, 2014.

➤ **METODOLOGÍA**

Se consultó el Atlas Nacional de Riesgos, en específico el mapa de presencia de tornados en municipios de México.

Se recabo información encampo de la existencia de tornados, y se preguntó en el municipio por la existencia del fenómeno.

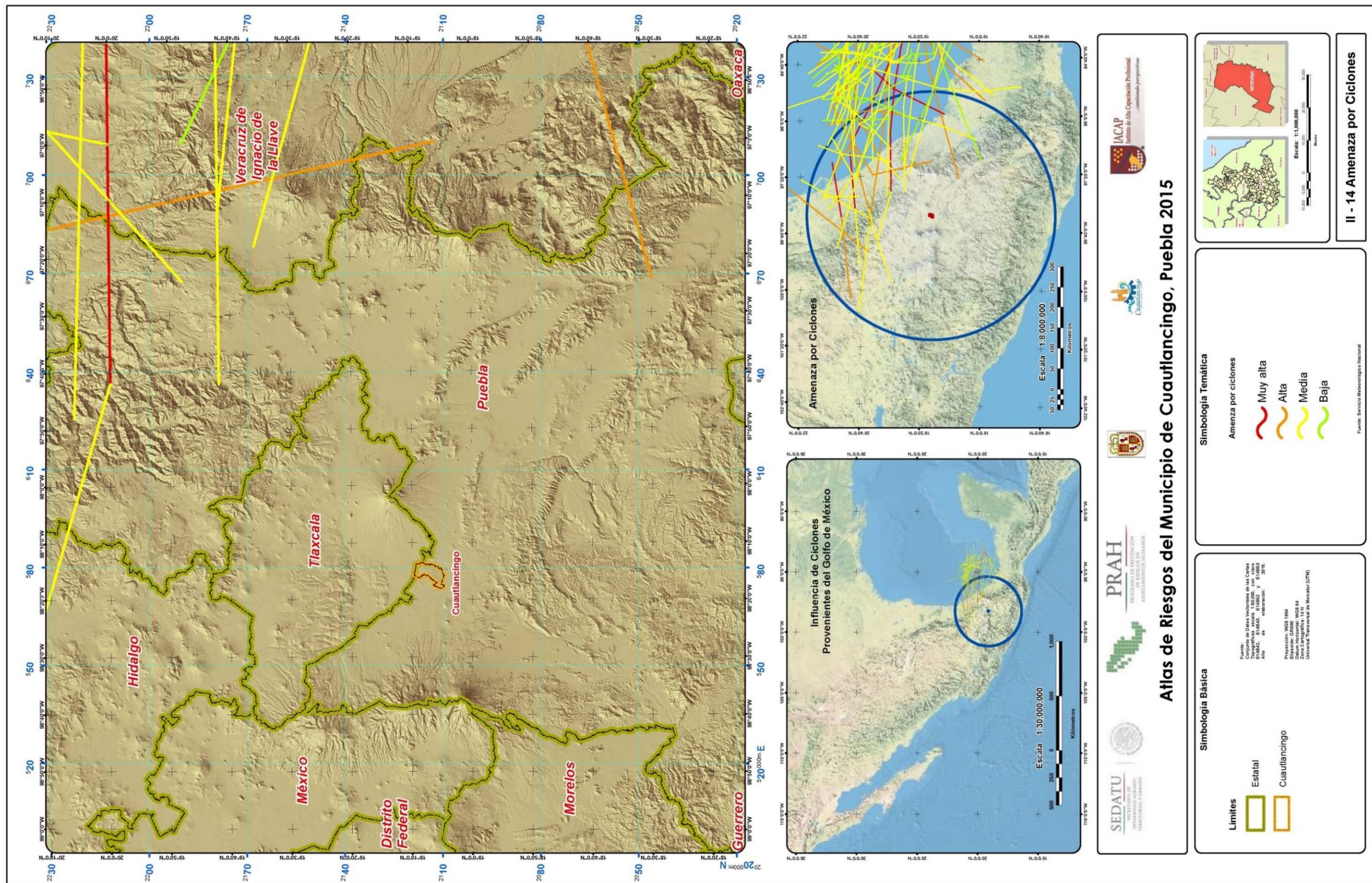
Se realizó una investigación bibliográfica de la presencia de tornados en México y al mismo tiempo se investigó la génesis y localización de los tornados, para caracterizar la posible ocurrencia de este fenómeno en el municipio, para ello se consultó el libro: " Descubriendo tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan" de Jesús Manuel Macías Medrano (2001); Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, CIESAS.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

- Los tornados se producen generalmente en la zona de transición entre las masas de aire polar y tropical, entre los 20° y 50° de latitud, dentro del llamado " callejón tornado " (Fig. 1), en las planicies de la región central y sur de los Estados Unidos frente a la cordillera de las Rocallosas. Dicha región es considerada la de mayor frecuencia de tornados en el mundo



Figura 1 La zona con mayor ocurrencia de tornados en el mundo es el llamado " callejón tornado " en los Estados Unidos.



- Los tornados se presentan principalmente en el centro de EU entre abril y junio cuando el aire frío del norte se encuentra con el frente cálido del Golfo de México.
- Cada año, en EE.UU. se presentan entre 800 y 1,100 tornados (cifra superior a la de cualquier otro país); mientras que en Canadá se presentan entre 50 y 160.
- En México no se lleva un registro de estos fenómenos.
- Parte del territorio mexicano se encuentra en la zona susceptible a estos fenómenos, como se aprecia en el mapa de riesgos de tornado de la Figura 2, presentado por la National Geographic Society.
- En dicho mapa la mayor parte de la República Mexicana es mostrándose algunas franjas de riesgo mediano e incluso algunas zonas muy reducidas de alto riesgo entre los estados de Veracruz y Puebla.
- El Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, en su capítulo de diseño por viento (1993), se reconoce la existencia de los tornados en nuestro país, sin embargo, se advierte que: " En la determinación de las velocidades de diseño [...] no se tomó en cuenta la influencia de los vientos generados por tornados debido a que existe escasa información al respecto y por estimarlos como eventos de baja ocurrencia que sólo se presentan en pequeñas regiones del norte del país, particularmente y en orden de importancia, en los estados de Coahuila, Nuevo León, Chihuahua y Durango.
- Se han identificado tonados en la cercanía de la ciudad de Morelia, en diversas áreas de Michoacán, en localidades de Veracruz y el Estado de México, en la Bahía de Banderas en Jalisco, en Oaxaca y Tabasco, Chiapas, Guerrero, Hidalgo y Tamaulipas.
- Los registros señalan que los tornados no son restrictivos de los estados del norte, como lo asume el Manual de CFE, y de que, si bien la magnitud de los daños es muy distinta a la que dejan fenómenos de este tipo en los Estados Unidos.

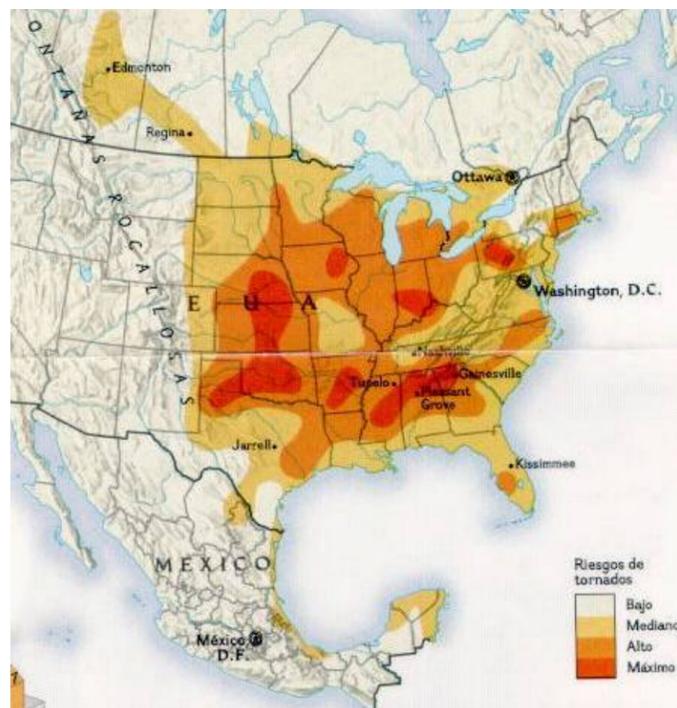


Figura 2 Mapa de riesgos de tornado en Norteamérica, elaborado por la National Geographic Society (1998).

- En nuestro país, condiciones atmosféricas similares a las de las planicies centrales de los Estados Unidos podrían presentarse aisladamente en pocas regiones, como la altiplanicie del centro oeste del estado de Veracruz, donde descienden las corrientes de aire provenientes de la Sierra Madre Oriental para encontrarse con el aire caliente del Golfo.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

La falta de registros sistematizados, la confusión respecto a la identificación de los tornados y la dispersión de los daños producidos, así como su poca frecuencia hace que este tipo de fenómenos pase desapercibido, a pesar de que sí ocurren en México, aunque con mucha menor intensidad y frecuencia que en los Estados Unidos.

Lo anterior, sumado a la falta de información atmosférica y ambiental detallada, así como la falta de registros históricos en el municipio permite señalar un peligro bajo para este fenómeno, entendiendo con ello que no se descarta la ocurrencia de tornados en Cuautlancingo, independientemente de la intensidad que podrían alcanzar.

➤ MAPAS RESULTANTES

No se presenta cartografía asociada a este fenómeno.

2.2.9 TORMENTAS DE POLVO

Se define como un fenómeno que se produce cuando vientos de suficiente intensidad se desarrollan sobre sedimentos no consolidados (áreas erosionadas o depósitos de sedimentos), los cuales son transportados por suspensión o saltación. Otro factor es el contenido de humedad en los materiales, ya que al existir agua rellenando los poros entre las partículas, incrementan su densidad, cohesión y peso, lo que dificulta el movimiento por el viento.

Este fenómeno se considera de bajo peligro para el Municipio de Chignahuapan, debido principalmente a las condiciones climáticas presentes caracterizadas en un 90% por un clima templado subhúmedo C(w1), y que se caracteriza por una temperatura media anual entre 12° C y 18° C y un régimen de precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; presentan lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, ello permite la presencia de partículas de agua en las zonas con sedimentos. Por otra parte, la ocurrencia de vientos está sujeta a la ocurrencia de ciclones tropicales provenientes del este, así como a la dinámica de los vientos locales.

La cobertura vegetal también impide la formación de tormentas de polvo, ya que actúa como barrera natural ante la presencia de vientos y retienen los sedimentos por medio de las raíces; en las zonas con sustitución de vegetación natural por actividades agropecuarias, el relieve favorece un mayor transporte de materiales por agua que por el viento.

➤ **METODOLOGÍA**

Se identificaron las condiciones climáticas del municipio, así como las condiciones litológicas y el uso del suelo para observar las coincidencias con los procesos de desarrollo de este fenómeno.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

Cuatlancingo presenta los siguientes climas:

- Templado subhúmedo C(w1), constituye el de mayor porcentaje con relación a la superficie municipal (91.2%), se caracteriza por una temperatura media anual entre 12° C y 18° C, el régimen de precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; presentan lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- Al oriente del municipio de Cuautlancingo, se presenta el clima templado subhúmedo C(w2), la temperatura media anual entre 12° C y 18° C, con precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual; representa el 883% del territorio municipal.

Condiciones litológicas:

- El 79.1% de la superficie del municipio está cubierto por las secuencias ígneas extrusivas ácidas. Centro y sur del municipio, así como la sección noreste del mismo.
- El 28.1% es de carácter aluvial (gravas, arenas, cenizas y arcillas). Noroeste de Cuautlancingo.

Uso de suelo.

- La agricultura de temporal representa el 83.2% del total de la superficie y corresponde con la litología aluvial.

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

Este fenómeno no aplica para el municipio de Cuautlancingo, debido a que las condiciones climáticas presentes mantienen un régimen de clima templado subhúmedo C(w1) y C(w2), permitiendo con ello la presencia de humedad en las zonas con sedimentos, que sumado al uso de suelo agrícola reducen la posibilidad de formación de tormentas de polvo, dado que en estas zonas la sustitución de vegetación natural por actividades agropecuarias favorece un mayor transporte de materiales por agua que por el viento.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

- No se presenta cartografía asociada a este fenómeno.

2.2.10 TORMENTAS ELÉCTRICAS

Las tormentas eléctricas son la caída de rayos a tierra y se producen por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre, donde el rayo es la descarga eléctrica atmosférica a tierra. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas. Aún se desconocen las razones por las cuales las descargas eléctricas se producen de preferencia sobre los campos, de allí que es en estos lugares donde causan más daños humanos y materiales.

Protección Civil Internacional menciona que en países tropicales la distribución de víctimas por efecto de los rayos se da en los siguientes porcentajes:

- 40% al aire libre
- 30% dentro de las viviendas
- 11% bajo los árboles
- 9% chozas y cabañas
- 10% ciudades

Estas cifras son indicativas de que las posibilidades de morir alcanzados por un rayo en una ubicación bajo techos bien construidos, al igual que en edificios o instalaciones de buena calidad, son muy remotas.

➤ **METODOLOGÍA**

Se consultaron los datos distribuidos en el Atlas Climático Digital de México (UNIATMOS UNAM) donde se verificó que para una zona de influencia de diez kilómetros al territorio de Cuautlancingo, la densidad de rayos nube-tierra oscila entre los 0.77 y 1.22 rayos/Km2/año. Por lo que de manera general el peligro por tormentas eléctricas en el municipio es muy bajo. Sin embargo para facilitar las acciones de mitigación y adaptación ante este fenómeno, se elabora una regionalización local determinando cinco niveles de intensidad según la densidad relativa a Cuautlancingo.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

La Norma Mexicana ANCE y el Sistema de Protección Contra Tormentas Eléctricas definen los siguientes rangos de peligrosidad según la densidad anual de rayos nube-tierra por kilómetro cuadrado (NMX-J-549-ANCE-2005):

- ≥ 0 a < 1 = Peligro muy bajo
- ≥ 1 a < 3 = Peligro bajo
- ≥ 3 a < 5 = Peligro medio
- ≥ 5 a < 7 = Peligro alto
- ≥ 7 a < 11 = Peligro muy alto

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

Se determinaron cinco niveles de peligrosidad por caída de rayo en el municipio de Cuautlancingo; bajo, medio, y alto. Los cuales son descritos y cartografiados en la siguiente sección.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

Como se muestra en el mapa II.17, los niveles establecidos son:

Muy baja: Zona de baja densidad relativa de rayos, con 0.77 a 0.86 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.

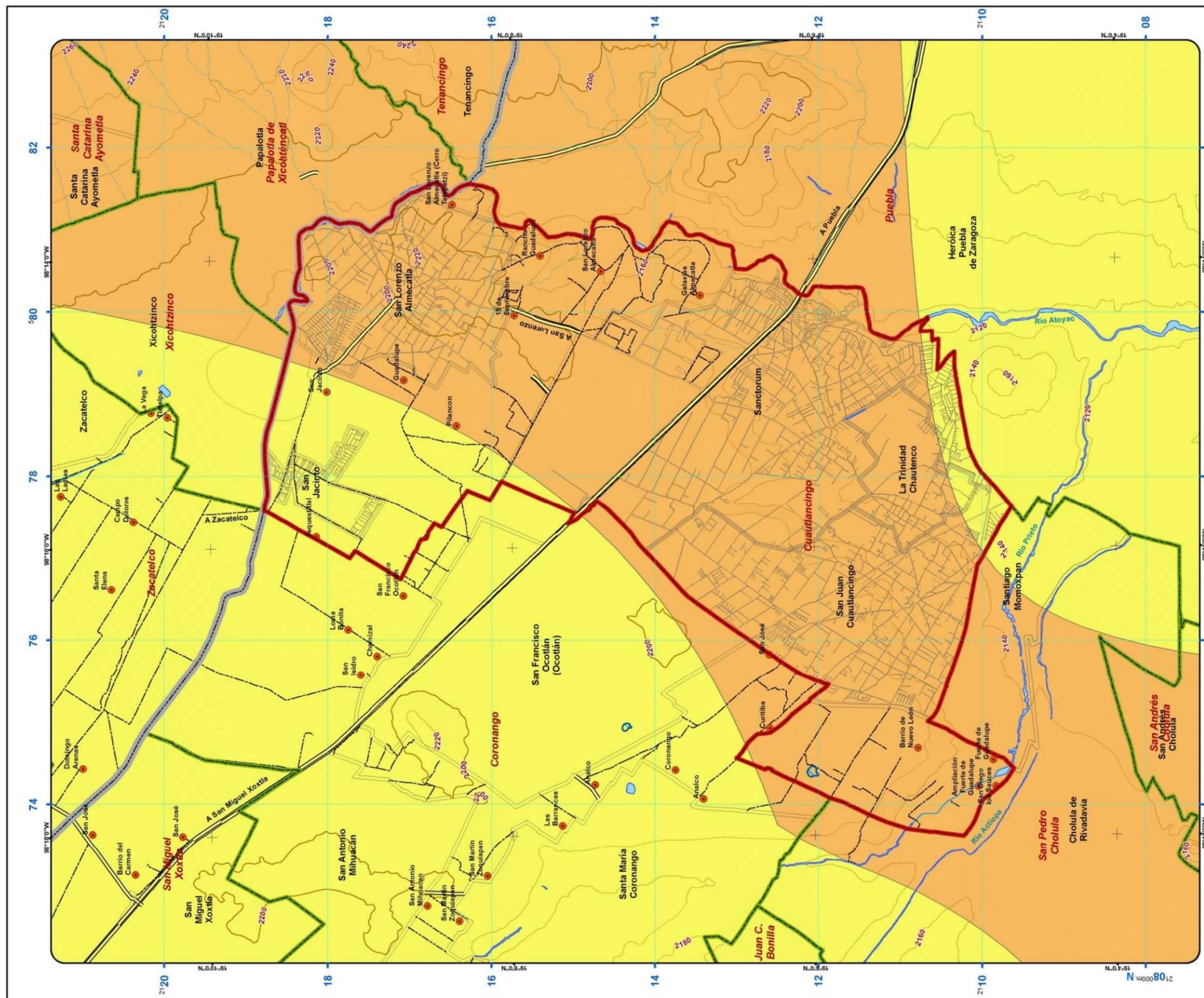
Baja: Zona de baja densidad relativa de rayos, con 0.86 a 0.95 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.

Media: Zona de media densidad relativa de rayos, con 0.95 a 1.04 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.

Alta: Zona de alta densidad relativa de rayos, con 1.04 a 1.13 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.

Muy alta: Zona de muy alta densidad relativa de rayos, con 1.13 a 1.22 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.





Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terrazas
	Vegetación
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Base
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, Elaboración: 2015.
 Proyección: UTM 14Q
 Elipsoides: SGR86
 Zona Geográfica: 14Q
 Zona Cartográfica: UTM
 Universal Transversal de Merator (UTM)

Simbología Temática

Amenaza por tormentas eléctricas

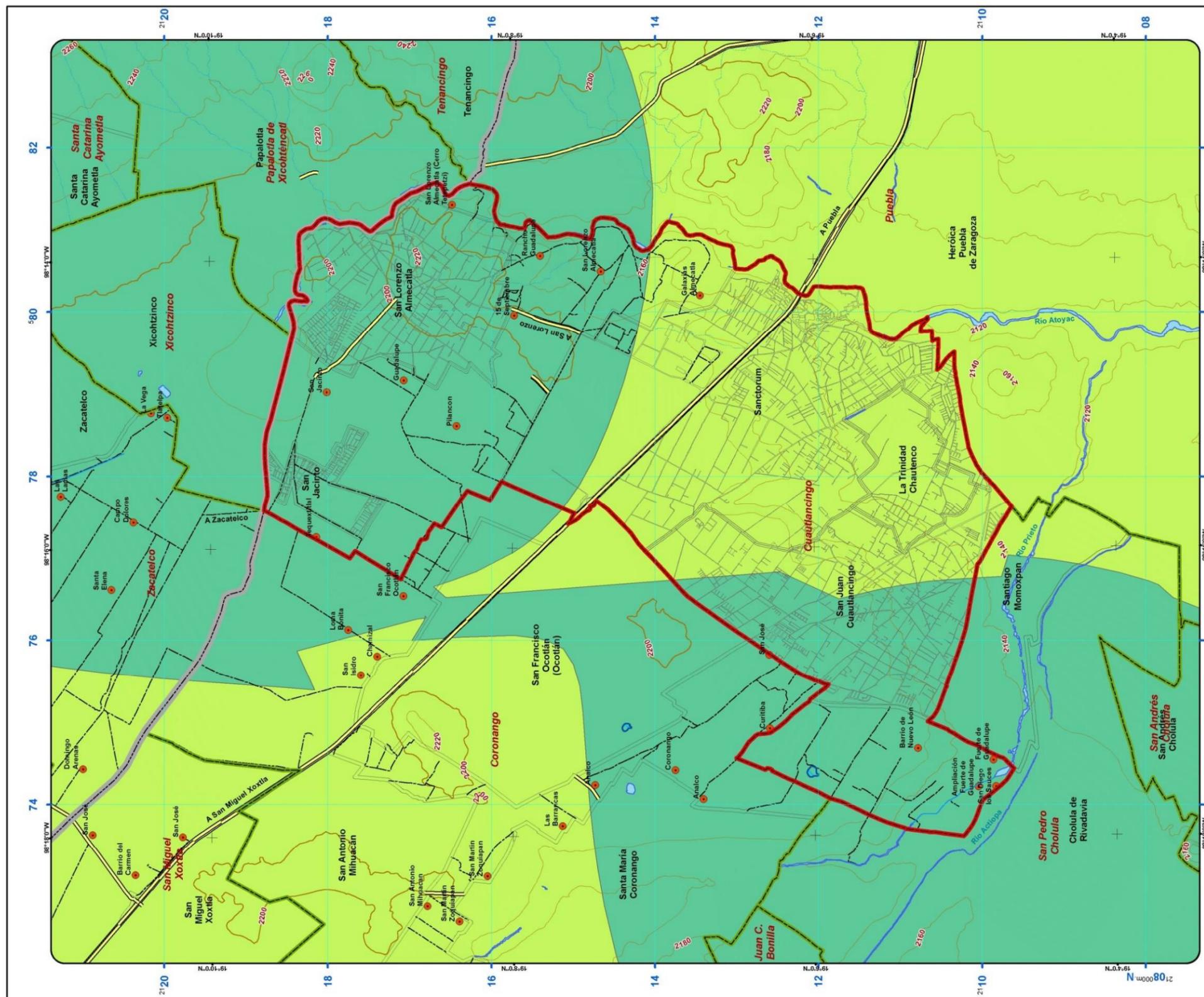
	Alto: Zona de alta densidad relativa de rayos, con 1.04 a 1.13 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.
	Medio: Zona de media densidad relativa de rayos, con 0.95 a 1.04 descargas eléctricas nube-tierra por año por kilómetro cuadrado.

Fuente: Cartografía temáticas correspondientes a la caracterización natural

Escala: 1:45,000

Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 17 Amenaza por Tormentas Eléctricas



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Veneda
Estatal	Rasgos Hidrológicos
Municipales	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Perenne
Rasgos Culturales	Intermitente
Área Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Rurales	Perenne
Vías de Comunicación	Intermitente
Pavimentada	Representación del Relieve
Brecha	Curva de Nivel Real
Terracerías	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, 1:100,000 y 1:200,000, elaboradas en el año 2015.
 Proyección: UTM 18M
 Elipsoides: CGRS86, WGS 84
 Zona Cartográfica: 14 N
 Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

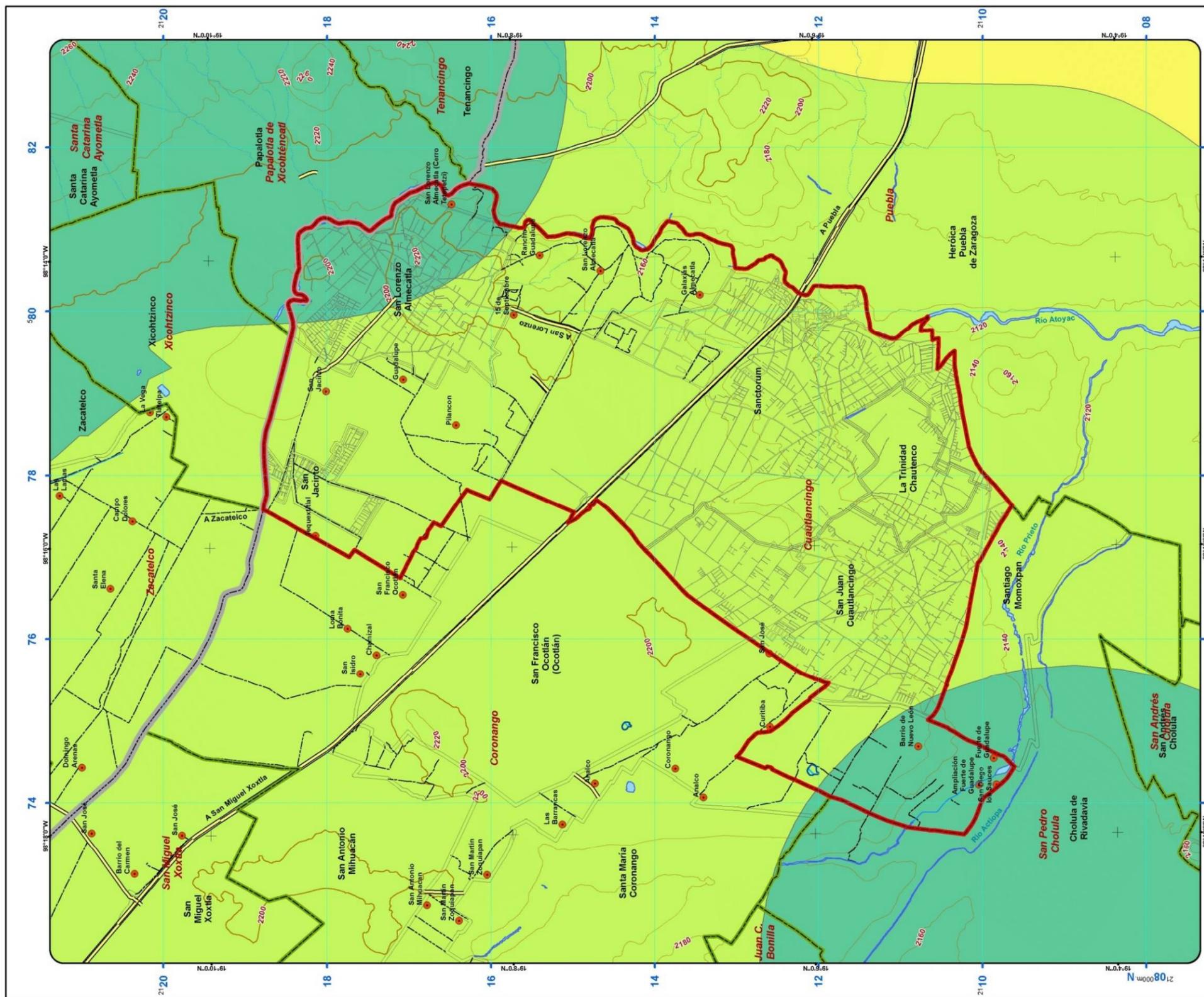
Peligro por Tormentas Eléctricas (Periodo de retorno 5 años)

	Baja: 5 - 10 días al año con tormentas eléctricas
	Muy Baja: 0 - 5 días al año con tormentas eléctricas

Fuente: Cartografía temáticas correspondientes a la cartografía natural

Escala: 1:45,000
 Distancia entre curvas de nivel 20 metros.

Il - 17a Índice de Peligro por Tormentas Eléctricas para un Periodo de Retorno de 5 años



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, INFRAESTRUCTURA Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INstituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

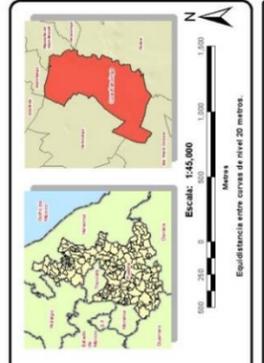
Simbología Básica

	Vereda
	Riesgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestras
	Curva de Nivel Auxiliar

Simbología Temática

Peligro por Tormentas Eléctricas (Periodo de retorno 10 años)

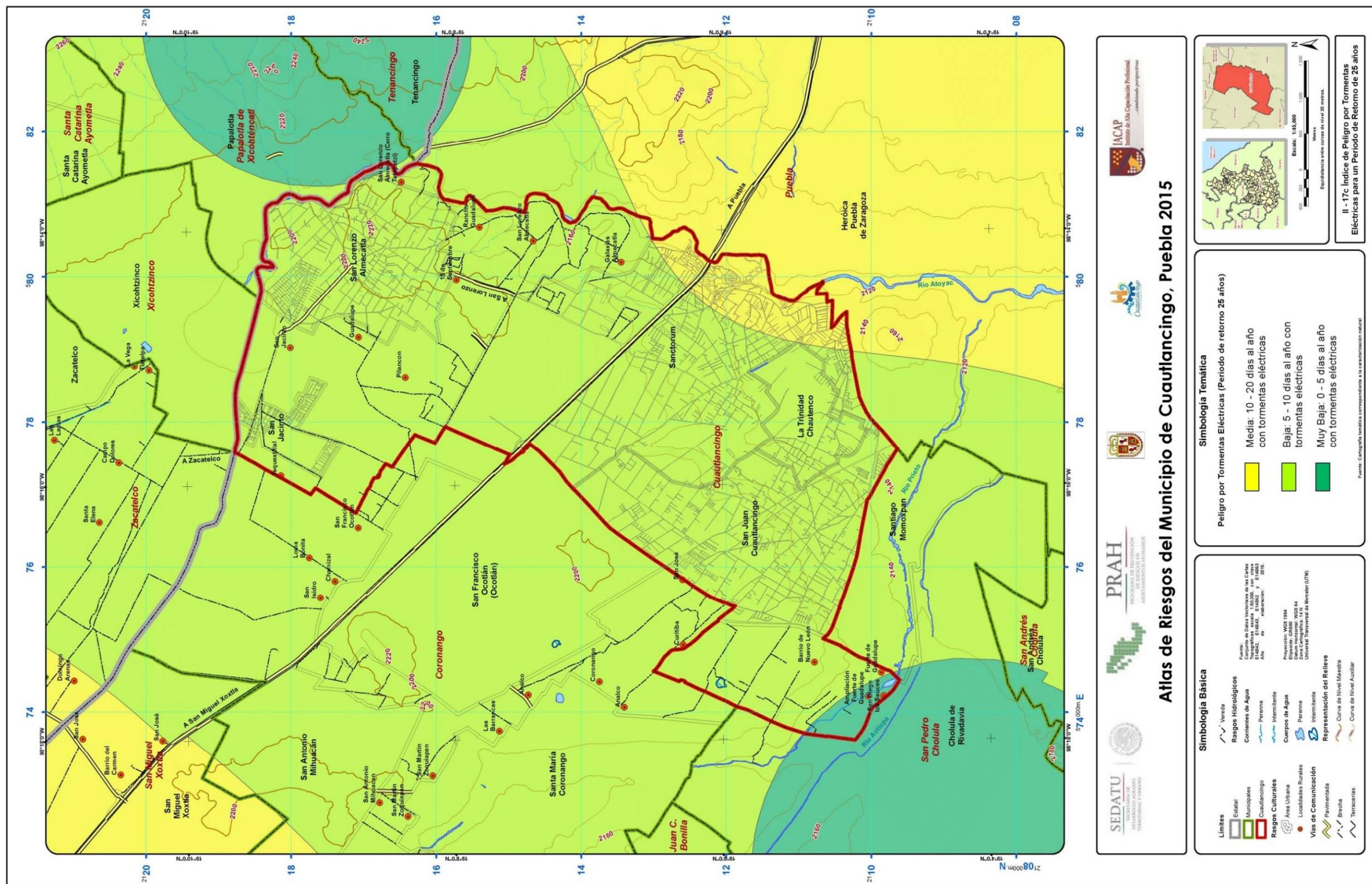
	Medio: 10 - 20 días al año con tormentas eléctricas
	Baja: 5 - 10 días al año con tormentas eléctricas
	Muy Baja: 0 - 5 días al año con tormentas eléctricas



Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Il - 17b Índice de Peligro por Tormentas Eléctricas para un Periodo de Retorno de 10 años

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural



SECRETARÍA DE INTERIORES Y TRANSFERENCIAS FEDERALES
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Vereda
Estatal	Riesgos Hidrológicos
Municipales	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Perenne
Riosgos Culturales	Intermitente
Area Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Rurales	Perenne
Vías de Comunicación	Intermitente
Pavimentada	Representación del Relieve
Brecha	Curvas de Nivel Identificadas
Terrerías	Curvas de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cuentas Nacionales de Estadística y Geografía, con el apoyo de la Secretaría de Interiores y Transferencias Federales, 2015.
 Proyección: WGS 1984
 Elipsoidal: GRS80
 Datum: NAD 83
 Zona Cartográfica: NAD 83
 Unidad Transversal de Medidor (UTM)

Simbología Temática

Peligro por Tormentas Eléctricas (Periodo de retorno 25 años)

	Medio: 10 - 20 días al año con tormentas eléctricas
	Baja: 5 - 10 días al año con tormentas eléctricas
	Muy Baja: 0 - 5 días al año con tormentas eléctricas

Fuente: Cartografía temática correspondiente a la caracterización natural

Escala: 1:40,000
 Métrica
 Equivalencia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 17c. Índice de Peligro por Tormentas Eléctricas para un Periodo de Retorno de 25 años

2.2.11 INUNDACIONES

Este tipo de peligro hidrometeorológico, se presenta cuando el terreno se encuentra temporalmente cubierto por agua, ocupando sitios que habitualmente no hay, la que genera afectaciones sobre los elementos que se encuentran en la superficie. El desarrollo de este fenómeno depende de la interacción de los factores que intervienen, entre los que se encuentran: inclinación del terreno, formas del relieve, tipo de suelo, régimen de precipitación, presencia de huracanes (lluvias extraordinarias), modificaciones antrópicas (cambio de uso de suelo); de esta forma, la interacción de los componentes antes señalados, derivan en la tipología comúnmente empleada, clasificando a las inundaciones de la siguiente forma:

PLUVIALES Y ENCHARCAMIENTOS.

Son ocasionadas por precipitaciones intensas que saturan el material, lo que impide que la lluvia excedente se acumule por horas e incluso días; aunado a lo anterior, factores de origen antrópico como el recubrimiento del suelo con materiales impermeables y fallas en la infraestructura de agua y drenaje, inciden en el desarrollo de este tipo de inundaciones.

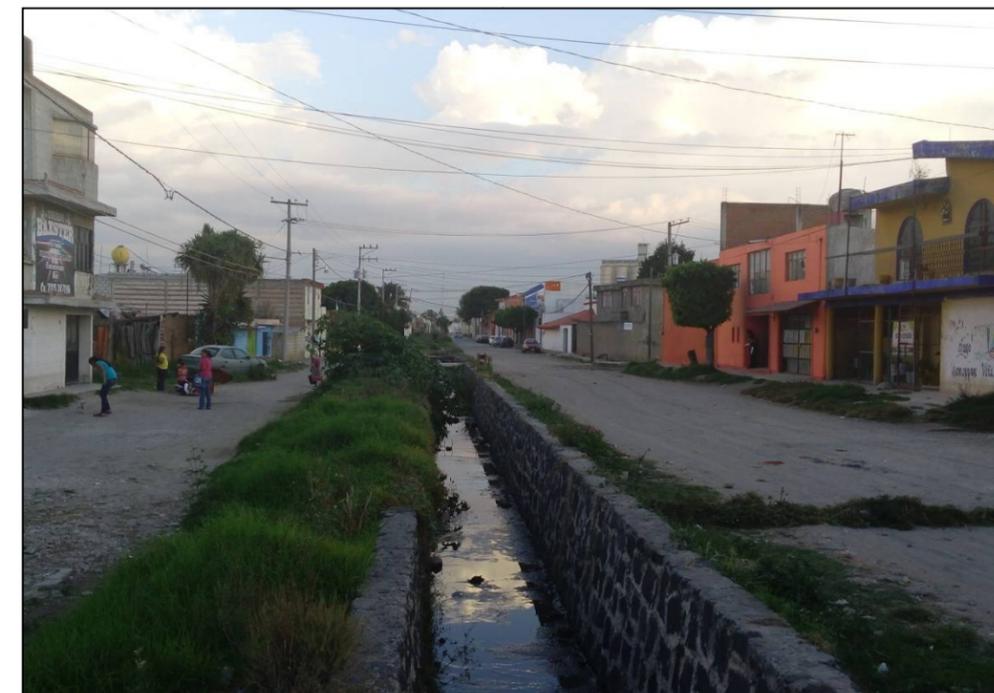
➤ METODOLOGÍA

Para determinar las zonas con este tipo de inundaciones, se procedió a levantar información directamente con la Dirección de Protección Civil Municipal, así como el recorrido hacia las áreas que son afectadas; durante el recorrido se hizo el levantamiento de puntos con GPS para posteriormente cartografiar. Aunado a lo anterior, con base en el modelo digital de elevación generado a partir de datos LIDAR con resolución a 5 metros (INEGI), se obtuvieron las pendientes del territorio tomando como referencia una inclinación menor a 3°, lo cual sirvió para determinar las zonas inundables.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

La categoría Muy Alta corresponde a las zonas que presentan Encharcamientos durante la ocurrencia de lluvias, los cuales son favorecidos principalmente por la insuficiencia en la red de drenaje, asimismo, la acumulación de basura sobre las alcantarillas incrementan la ocurrencia de los encharcamientos (Fotos 10 y 11).

Fotos 10 y 11: Zona de inundación por encharcamientos y nivel máximo alcanzado.



Con base en lo anterior, se establecen dos zonas con categoría Alta, se localizan al norte y sur del territorio municipal. Representan 2.02 km² del Municipio (5.32%), está asociada principalmente a depósitos conformados por materiales volcánicos de caída así como sedimentos de origen aluvial y lacustre.

El principal factor que determina la ocurrencia de inundaciones es la inclinación del terreno, debido a que es inferior a 3°, otro elemento es la poca permeabilidad del material lo que permite que durante la presencia de lluvias, se genere la acumulación de agua. Cabe señalar que ambas zonas, constituían áreas de acumulación de agua de forma natural, sin embargo, el continuo cambio de uso de suelo debido al crecimiento de la zona urbana y el parque industrial, propician el incremento de los daños principalmente sobre la población.

Esta situación se presenta principalmente en la porción sur, ya que colonias como Getsemaní, La Ciénega, La Vega, Loma de Cristo, La Joya y Trinidad Sanctorum (ver tabla), son anualmente afectadas durante la temporada de lluvias, debido a que la lámina de agua puede alcanzar los 50 centímetros, rebasando el desplante original de las viviendas y provocando el ingreso del agua en las viviendas.

Tabla II.2111a: Posibles afectaciones ocasionadas por Inundaciones Pluviales.

Colonias o Fraccionamiento	Categoría	Población	Viviendas	Infraestructura y Equipamiento
Getsemaní, La Ciénega, La Vega, Loma de Cristo, La Joya y Trinidad Sanctorum, Fraccionamiento Quinta Palmira, Villa Olímpica, Atzacozalco, Lázaro Cárdenas	Alta	12,326	3,393	1 Escuela, 2 Instalaciones Deportivas, 1 Templo

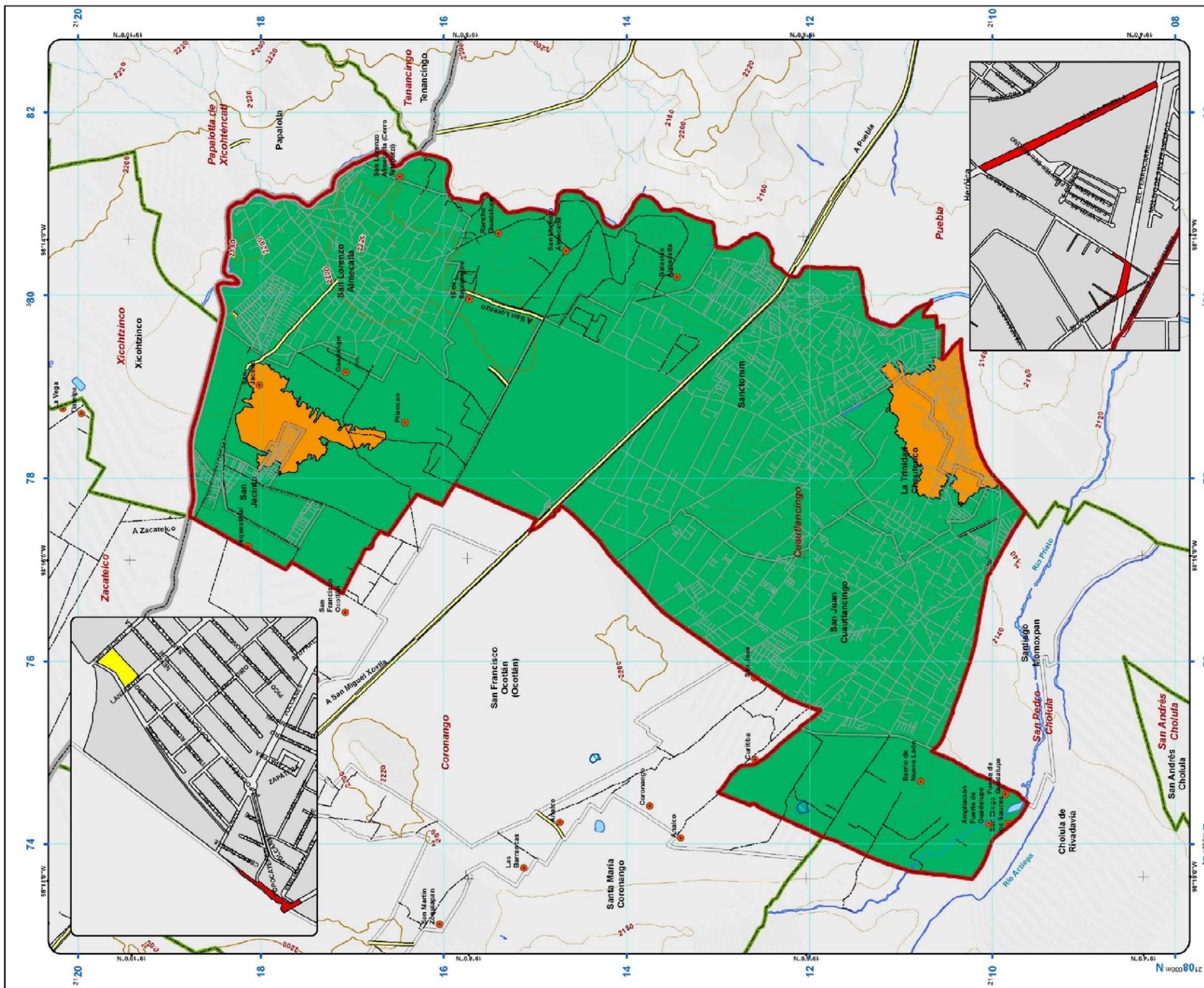
Fotos 12, 13 y 14: Zona de inundación pluvial y afectación en las viviendas.



La categoría Baja corresponde al resto del territorio municipal con una superficie de 36.11 km² (95.08%), está asociada a una zona compuesta por el mismo tipo de material y suelo, no obstante, la pendiente es mayor a 3°, condición que favorece el escurrimiento del agua y minimiza la acumulación.

➤ **MAPAS RESULTANTES**

II-18a: Amenaza por Inundaciones Pluviales y Encharcamientos



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Límites		Curva de Nivel Auxiliar
	Estatal		Curva de Nivel Auxiliar
	Municipal		Curva de Nivel Auxiliar
	Cuautlancingo		Curva de Nivel Auxiliar
	Riesgos Culturales		Curva de Nivel Auxiliar
	Área Urbana		Curva de Nivel Auxiliar
	Localidades Rurales		Curva de Nivel Auxiliar
	Vías de Comunicación		Curva de Nivel Auxiliar
	Pavimentación		Curva de Nivel Auxiliar
	Barcha		Curva de Nivel Auxiliar
	Arroyadas		Curva de Nivel Auxiliar

Riesgos Hidrológicos
 Corrientes de Agua: Perenne, Intermitente
 Cuerpos de Agua: Perenne, Intermitente
 Representación del Relieve: Curva de Nivel Básica

Curva de Nivel Auxiliar
 Fuente: Conjunto de Bases Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000 y 1:100,000 en extensión 2015.
 Proyección: WGS 1984
 Datum Horizontal: NAD83 B4
 Zona Geográfica: 14 N
 Universal Transverse Mercator (UTM)

Simbología Temática

Amenaza por inundaciones

	Muy alta: Encharcamiento durante ocurrencia de lluvias, generados por deficiencias en el sistema de drenaje
	Alta: Inundación pluvial durante la ocurrencia de lluvias
	Media: Encharcamiento durante lluvias, se están realizando las obras necesarias para minimizar el problema
	Muy baja: No se presentan inundaciones

Fuente: Trabajo de campo e información de Protección Civil Municipal

II - 18a Amenaza por Inundaciones Pluviales y Encharcamientos

Escala: 1:60,000
 Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

FLUVIALES.

Se generan por el desbordamiento de ríos sobre el terreno, ocupando principalmente las llanuras de inundación, las cuales sirven como evidencia de inundaciones anteriores, la causa principal es la presencia de lluvias extraordinarias sobre en el área de captación, sin embargo, la alteración del cauce por el hombre, construcción de presas y establecimiento de zonas urbanas sobre el área inundable, son elementos que incrementan los daños y pérdidas en la población.

Para el Municipio de Cuautlancingo, este tipo de inundaciones puede ocurrir en la margen derecha del Río Atoyac, (Foto 15) sobre la cual existe principalmente zonas agrícolas, no obstante, también existen algunas colonias establecidas sobre las planicies de inundación, lo que genera escenarios de riesgo a los habitantes.

Fotos 15: Terraza de inundación del Río Atoyac.



➤ **METODOLOGÍA**

El proceso empleado para determinar el Peligro es mediante el uso de herramientas que permiten simular los efectos probables de una inundación, las cuales corresponden a software especializado, la información empleada está conformada por las condiciones morfológicas y topográficas de la cuenca, precipitación y capacidad del sistema de drenaje para transportar el agua captada; así como la forma del cauce, pendiente, condiciones ambientales (materiales por donde transita, tipo de cobertura natural o antrópica).

La modelación de inundaciones fluviales se hizo a través del software El HEC - RAS, desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Instituto para Recursos del Agua, correspondiente a a Corporación de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos de América. El desarrollo del modelo requiere de la siguiente información:

- a) Caudal (Q): evaluar la cantidad de agua contenida en el cauce en m³/s con base en la cantidad de precipitación, permitirá obtener y simular los valores máximos asociados con los diferentes periodos de retorno.
- b) Características del área inundable: está representada por la zona que ocupará el agua durante la inundación, está en función de la geometría del cauce, pendiente, tipo de materiales.
- c) Datos Geométricos: consisten en el trazado (formato vectorial) del río, un Modelo Digital del Terreno (MDT), secciones transversales a lo largo del cauce.
- d) Periodos de retorno: permitirá simular los puntos máximos que puede alcanzar la lámina de agua durante una inundación.

Una vez generada la información e ingresada al software, se llevó a cabo la modelación obteniendo las zonas susceptibles a inundarse para periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años. Aunado a lo anterior, durante el trabajo de campo se generó información correspondiente a las zonas registradas por Protección Civil, asimismo se levantó mediante GPS los puntos máximos registrados durante inundaciones del Río Atoyac; los datos recopilados se emplearon para calibrar y validar el modelo.

➤ **MEMORIA DE CÁLCULO**

Con base en los datos requeridos por el software, se realizó el cálculo de caudal mediante el Modelo Precipitación Escurrimiento, desarrollado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen anual de Escurrimiento} = \text{Precipitación Anual} * \text{Área de la Cuenca} * \text{Coeficiente de Escurrimiento}$$

Para los primeros dos parámetros existe información, por lo que se debe calcular el coeficiente de escurrimiento empleando la siguiente ecuación:

$$\text{Coeficiente de Escurrimiento} = C_e = K (P-250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5$$

Determinado el volumen de escurrimiento se emplea el método racional para obtener el caudal (Q) en la cuenca de estudio:

$$Q = C_e * I * A$$

Donde:

C_e = Coeficiente de Escurrimiento

I = Intensidad de Precipitación

A = Área de la Cuenca



Con el valor de caudal y precipitación, se estimaron los periodos de retorno mediante el método de Gumbel, empleando la fórmula:

$$N = 1 / T_p$$

➤ **RESULTADO DEL ANÁLISIS**

Con los datos obtenidos se obtuvieron periodos de retorno tomando como referencia la precipitación máxima en 24 horas y el caudal resultante, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla II.11: Periodos de retorno para precipitación en 24 horas y Q (m3/seg).

TR (años)	Precipitación en 24 horas (milímetros)	Q (m3/s)
0	94.34	394.14
5	72.78	304.09
10	93.71	391.52
25	120.15	501.99
50	139.76	583.94

La precipitación en condiciones normales para la zona de estudio y que marca el umbral para generar inundaciones es de 94.34 milímetros, de acuerdo a los resultados obtenidos, la precipitación y caudal que se requiere para generar un escenario de inundación, corresponde a un periodo de retorno de 25 años, presentando una lluvia en 24 horas de 120.15 milímetros y caudal de 501.99 m³/s.

Con base en lo anterior, la modelación se realizó para los Periodos de Retorno para 5, 10, 25 y 50 años obteniendo los mapas correspondientes, que representan las zonas inundables y profundidad estimada de la lámina de agua, generando cinco categorías de intensidad en función de la altura de la lámina de agua:

- Muy Alta: Lámina superior a 7 metros
- Alta: Entre 3 y 7 metros.
- Media: Entre 1 y 3 metros.
- Baja: Entre 0.5 y 1 metro.
- Muy Baja: Menor a 0.5 metros.

Las categorías Muy Alta y Alta se concentran principalmente en el cauce principal sin representar peligro, conforme se aleja del río va disminuyendo la altura de la lámina de agua, extendiéndose la zona inundable hacia las planicies de inundación formadas por procesos fluviales anteriores y una profundidad variable.

Como se mencionó anteriormente, la Colonia Lázaro Cárdenas, localizada al sureste del Municipio, es la zona que presenta mayor Peligro ante el desbordamiento del Río Atoyac, motivo por el cual se ha llevado a cabo la construcción de un dique de contención para proteger a los habitantes (Foto 16) así como el establecimiento de un sistema de alerta temprana (Foto 17).

Fotos 15: Dique de contención en la Colonia Lázaro Cárdenas.



Ambas medidas se instituyeron debido a que en la porción alta de la cuenca, existe una serie de represamientos que almacenan el agua para usos diversos, no obstante, durante la presencia de lluvias extraordinarias y al alcanzar el nivel máximo, se realiza el desfogue aumentando el caudal del río por lo que se emite la alarma para proteger a los habitantes establecidos en las riberas.

Fotos 17: Sistema de alerta temprana para prevenir de inundaciones.



Con base en lo anterior, se muestra en la siguiente tabla las probables afectaciones por las inundaciones que se presentan en el territorio municipal.

Tabla II.2111b: Posibles afectaciones ocasionadas por Inundaciones Fluviales.

Colonias o Fraccionamiento	Categoría	Población	Viviendas	Infraestructura y Equipamiento
El Paraíso, Fuentes de Moratilla, Guadalupe, Lázaro Cárdenas, Los Ocotes, Obreros Independientes Norte, San Lorenzo, Unidad Habitacional Obreros Independientes Sur	Muy Alta	149	45	No hay equipamiento en las zonas de peligro
	Alta	2023	545	
	Media	2070	566	
	Baja	2252	638	
	Muy Baja	2478	698	

➤ **MAPAS RESULTANTES**

II-18b: Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 5 años

II-18c: Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 10 años

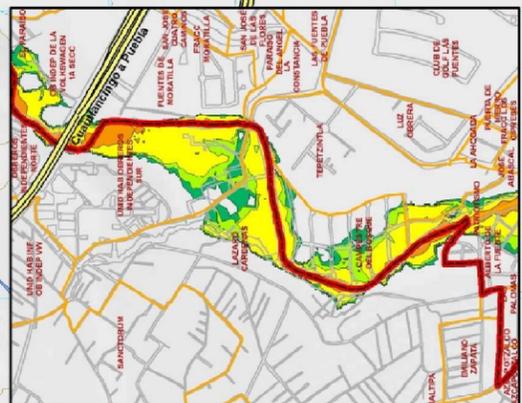
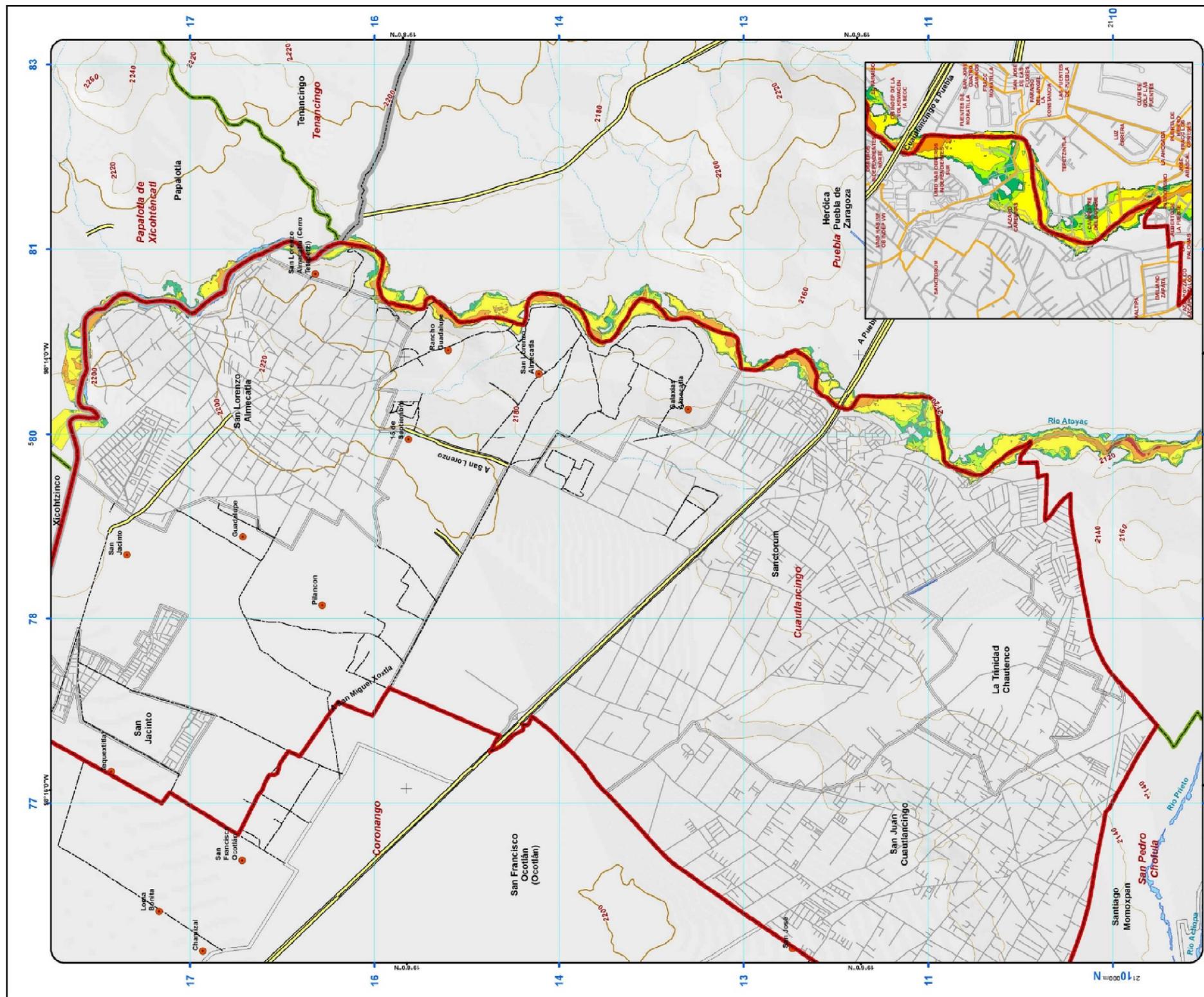
II-18d: Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 25 años

II-18e: Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 50 años

LACUSTRES

Corresponden al incremento en el nivel medio de un cuerpo de agua (humedales, lagos, lagunas), propiciado por la presencia de lluvias intensas, el aumento en la lámina de agua tiende a alcanzar el nivel máximo que se ha registrado; los daños pueden ocurrir cuando la zona inundable ha sido ocupada para el crecimiento urbano o el desarrollo de algún sector económico. En el Municipio de Cuautlancingo, no existen zonas con estas condiciones, por lo que este tipo de inundaciones NO APLICA.





SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal		Municipales
	Cuautlancingo		Rasgos Culturales
	Area Urbana		Localidades Rurales
	Vías de Comunicación		Riverías
	Brecha		Trenzadas

Simbología Temática

Peligro por inundaciones

	Muy alta: Inundación con una lámina de agua superior a 7 metros
	Alta: Inundación con una lámina de agua entre 3 y 7 metros
	Medio: Inundación con una lámina de agua entre 1 y 3 metros
	Baja: Inundación con una lámina de agua entre 0.5 y 1 metro
	Muy baja: Inundación con una lámina de agua entre 0 y 0.50 centímetros

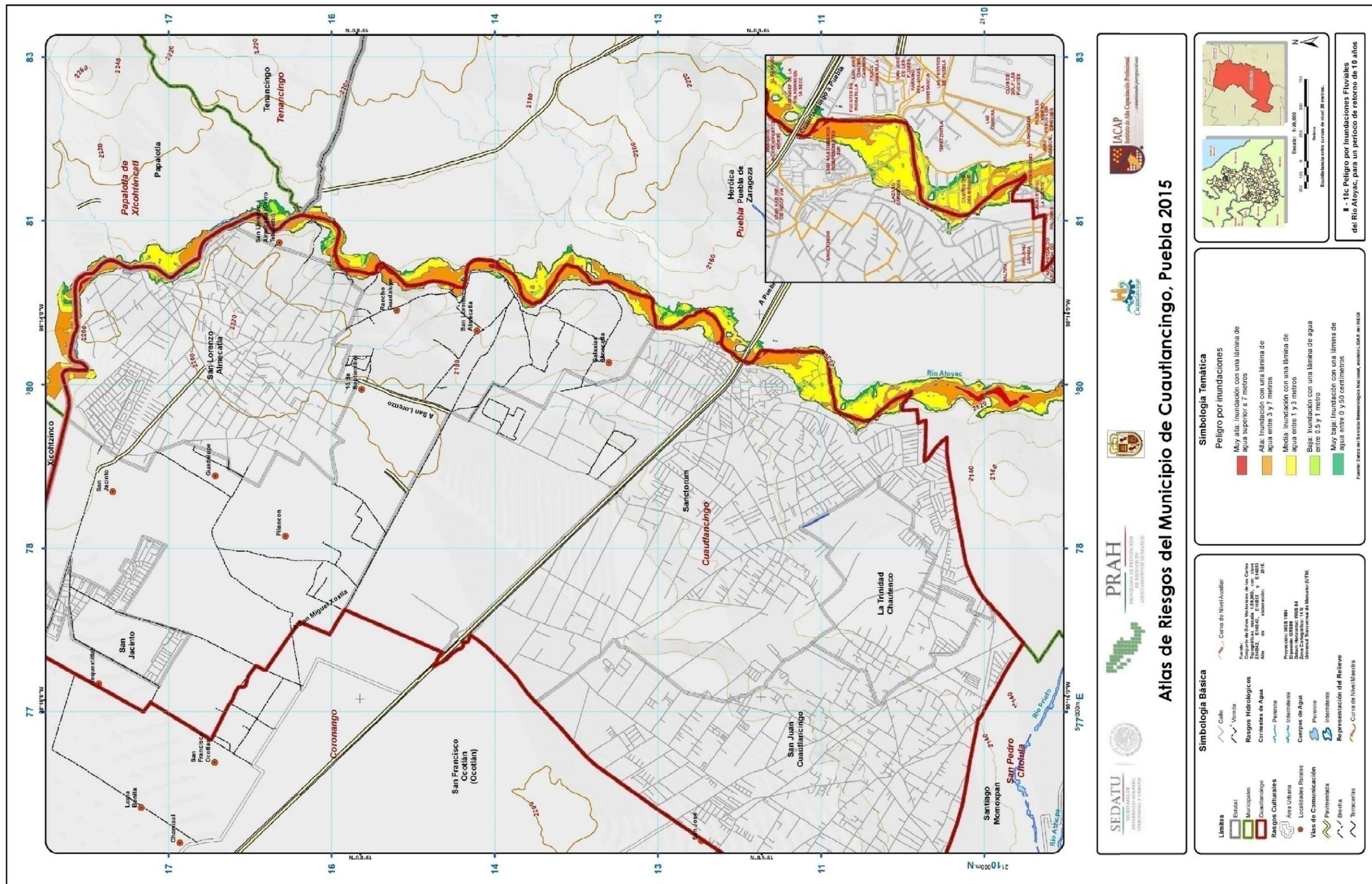
Fuente: Datos del Servicio Meteorológico Nacional, modelo LIDAR del INEGI

Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Computación de datos de alturas de 1:10,000. Curvas de Nivel Horizontal: 1:10,000 y 1:10,000. Año de elaboración: 2015.

Proyección: WGS 1984
Datum Horizontal: WGS 84
Datum Vertical: IGN
Escala: 1:10,000

II - 18b Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 5 años



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Limites		Curva de Nivel/Avallir
	Estatal		Redondeo de Bordes
	Municipales		Redondeo de Bordes de las Curvas Topográficas, escala 1:50,000, con UTM de Proyección UTM, zona 18Q, datum: WGS 84
	Cuautlancingo		Perímetros de Inundación
	Área Urbana		Perímetros de Inundación
	Rasgos Culturales		Perímetros de Inundación
	Localidades Rurales		Perímetros de Inundación
	Vías de Comunicación		Perímetros de Inundación
	Pavimentación		Perímetros de Inundación
	Banca		Perímetros de Inundación
	Barricadas		Perímetros de Inundación

Simbología Temática

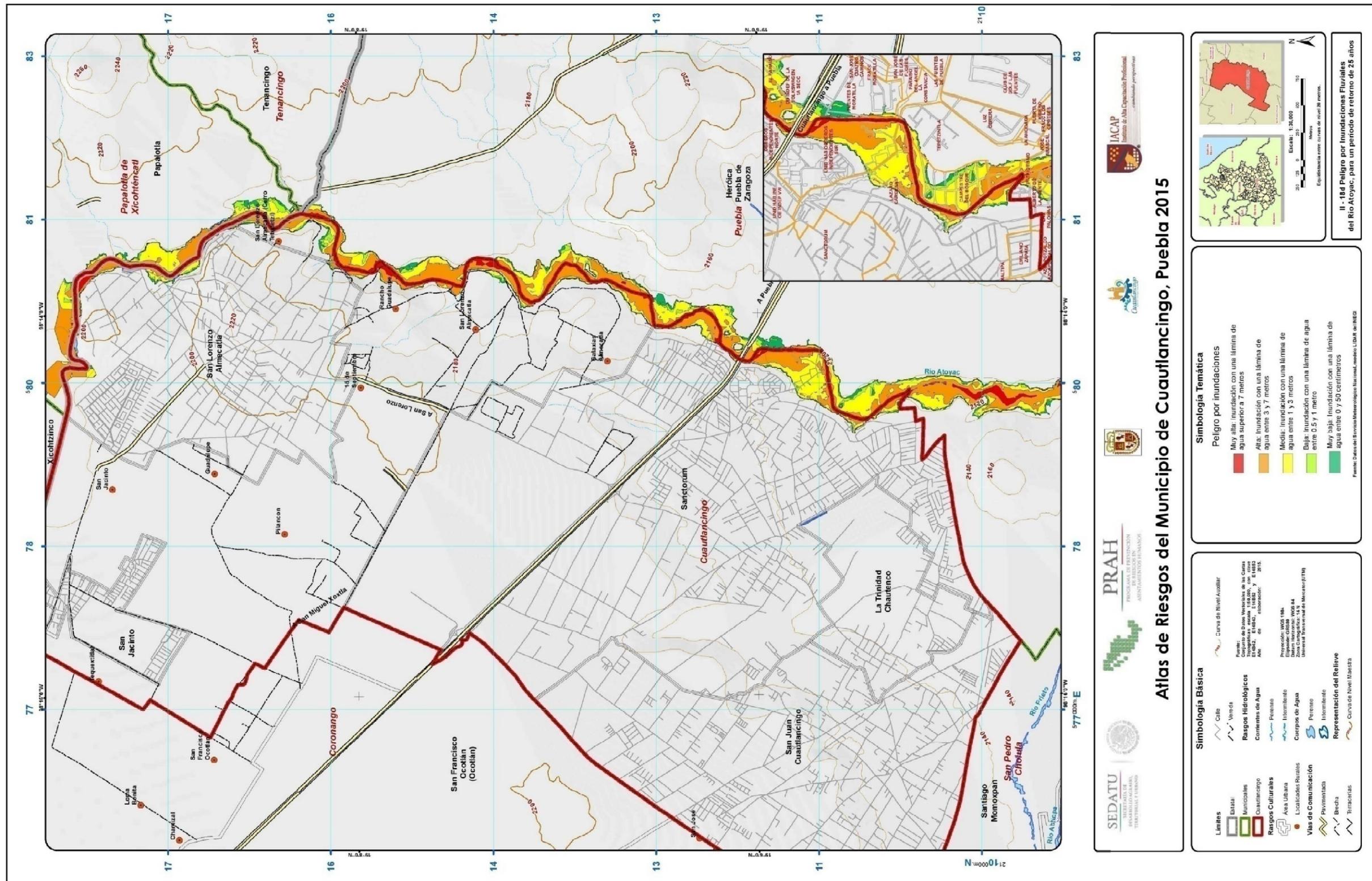
Peligro por inundaciones

	Muy alta: inundación con una lámina de agua superior a 7 metros
	Alta: inundación con una lámina de agua entre 3 y 7 metros
	Medía: inundación con una lámina de agua entre 1 y 3 metros
	Baja: inundación con una lámina de agua entre 0.5 y 1 metro
	Muy baja: inundación con una lámina de agua entre 0 y 0.50 centímetros

Fuente: Datos de la serie de Imágenes Satelitales (Landsat) de INEGI

Escala: 1:50,000
 Equivalencia entre curvas de nivel de 20 metros.

II - 18c: Peligro por Inundaciones Fluviales de Rio Atoyac, para un periodo de retorno de 10 años



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Linies: Estatal, Municipales, Cuautlancingo
- Rasgos Culturales: Área Urbana, Localidades Rurales
- Vías de Comunicación: Pavimentada, Bacheo, Bircromías
- Rasgos Hidrológicos: Cursos de Agua, Puentes, Intermitente, Cuerpos de Agua
- Peritaje: Intermitente
- Representación del Relieve: Curvas de Nivel Manera
- Carretera de Nivel Auxiliar
- Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Casas de Estudios de Ingeniería y Arquitectura, S.A. de C.V. Elaboración: SEDATU, 2015. Elaboración: SEDATU, 2015. Elaboración: SEDATU, 2015. Proyección: UTM 18N. Elipsoides: OSGB36, Spheroid: WGS 84. Zona Geográfica: 18 N. Universidad Interamericana de México (UIAM).

Simbología Temática

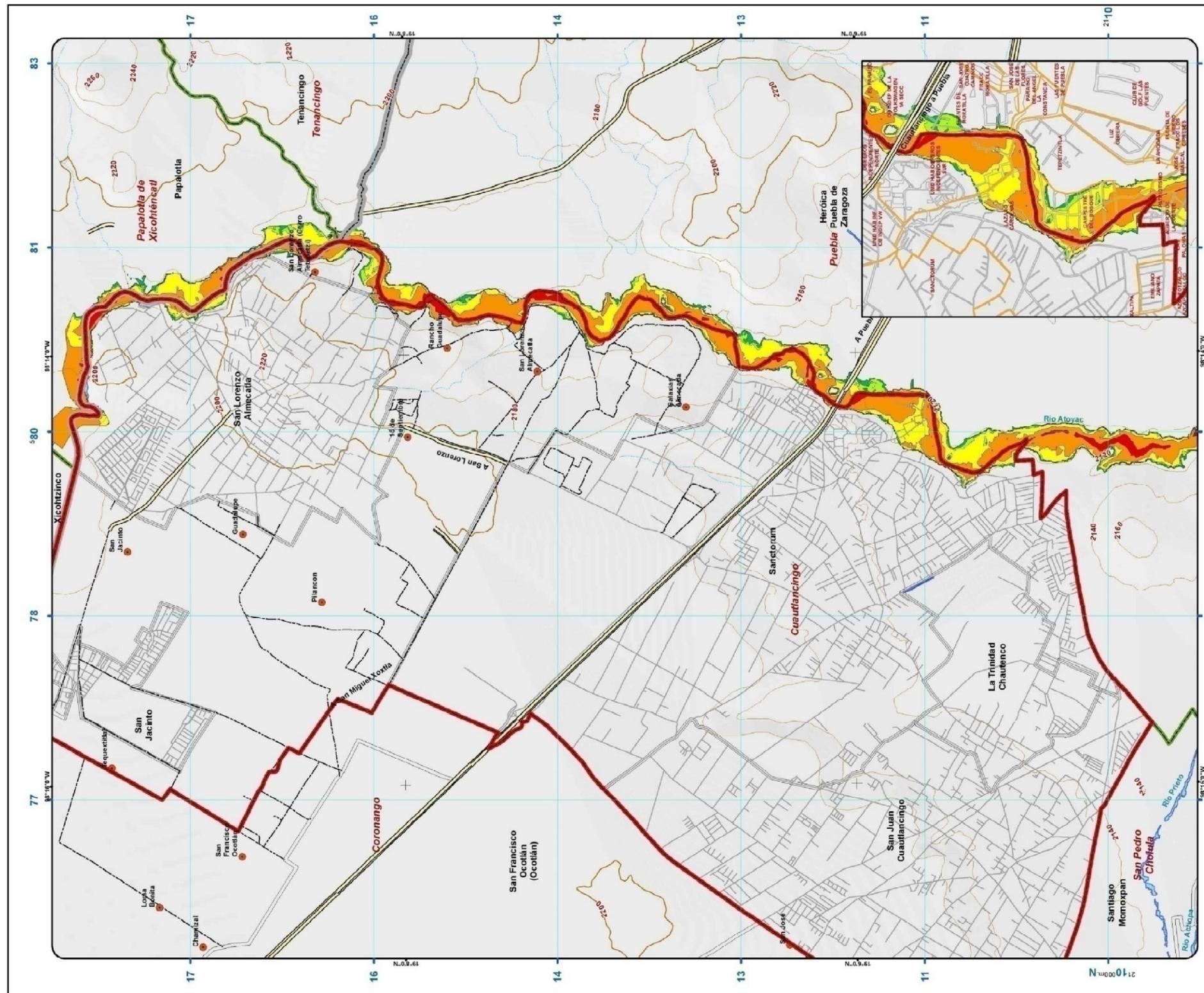
Peligro por inundaciones

- Muy alta: inundación con una lámina de agua superior a 7 metros
- Alta: inundación con una lámina de agua entre 3 y 7 metros
- Medio: inundación con una lámina de agua entre 1 y 3 metros
- Baja: inundación con una lámina de agua entre 0.5 y 1 metro
- Muy baja: inundación con una lámina de agua entre 0 y 30 centímetros

Fuente: Datos de la Brindada Meteorológica Nacional, modelo LIDAR del INEGI

II - 18d Peligro por Inundaciones Fluviales del Río Atoyac, para un periodo de retorno de 25 años

Escala: 1:30,000
Equidistancia entre curvas de nivel: 30 metros



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Limites		Calle
	Municipal		Rasgos Hidrológicos
	Cuautlancingo		Corrientes de Agua
	Rasgos Culturales		Parque
	Area Urbana		Intermitente
	Localidades Rurales		Cuerpos de Agua
	Vías de Comunicación		Pavimentación
	Calle		Intermitente
	Tierras		Representación del Relieve
			Curvas de Nivel Maestra

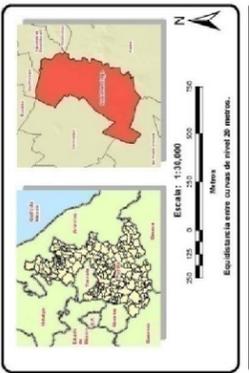
Curva de Nivel Auxiliar
 Fuente: Datos de Datos de los Centros de Datos de la Secretaría de Planeación y Desarrollo Económico y Social, 2014.

Simbología Temática

Peligro por inundaciones

	Muy alta: inundación con una lámina de agua superior a 7 metros
	Alta: inundación con una lámina de agua entre 3 y 7 metros
	Medio: inundación con una lámina de agua entre 1 y 3 metros
	Baja: inundación con una lámina de agua entre 0.5 y 1 metro
	Muy baja: inundación con una lámina de agua entre 0 y 50 centímetros

Fuente: Datos del Servicio Meteorológico Nacional, mediciones LIDAR del INEGI



II - 18a. Peligro por Inundaciones Fluviales del Rio Atoyac, para un periodo de retorno de 50 años

2.3 FENÓMENOS QUÍMICO –TECNOLÓGICOS

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley General de Protección Civil vigente, los fenómenos Químico-Tecnológicos son agentes perturbadores que se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como:

TIPO	FENÓMENO
QUÍMICO- TECNOLÓGICOS	Incendios
	Explosiones
	Derrames y Fugas Tóxicas
	Radiaciones
*Fenómenos perturbadores de acuerdo con la Ley General de Protección Civil (Art. 2 Fracc. XXII-XXIII / DOF 06-06-2012).	

2.3.1 INCENDIOS

Como parte de los elementos contemplados en este tipo de fenómenos, están los comercios como fábricas, plantas industriales, talleres, comercios y demás establecimientos que se dediquen a las actividades y operaciones industriales y comerciales que se realicen con armas, municiones, explosivos, artificios y sustancias químicas, instalaciones o establecimientos destinados al proceso, almacenamiento, distribución o destino final de plaguicidas y fertilizantes; ya que implican el almacenamiento de sustancias que por su composición química, pueden generar reacciones que lleven a su ignición y desarrollen incendios sobre los demás elementos que la rodean.

➤ METODOLOGÍA

Se emplearon los shapefiles del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) proporcionada por el INEGI, la cual se depuró considerando los giros económicos que corresponden a las actividades señaladas anteriormente, posteriormente se realizó la cartografía tomando en cuenta los puntos al interior del límite municipal y hasta 100 metros del límite municipal. Con base en la metodología señalada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para la Representación del Riesgo 2015, se aplicó un búffer de 100 metros.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Existen 10 establecimientos que cumplen con las características señaladas, corresponden a estaciones de servicio y gasolineras (Foto 18), se localizan de forma aleatoria en el territorio municipal concentrándose en la Cabecera Municipal y en las localidades: Chautenco, Santa María Coronango, Sanctorum, Conjunto Habitacional San Miguel Cuentla, Conjunto Habitacional 16 De Septiembre. Al ubicarse en dentro de la zona urbana, aumenta el grado de amenaza, debido a la presencia de viviendas y equipamiento afectable al interior del área de influencia de 100 metros.

Fotos 18: Estación de servicio.



➤ MAPAS RESULTANTES

II-19: Amenaza por Incendios

2.3.2 EXPLOSIONES

Como parte de los elementos contemplados en este tipo de fenómenos, están los comercios como fábricas, plantas industriales, talleres, comercios y demás establecimientos que se dediquen a las actividades y operaciones industriales y comerciales que se realicen con armas, municiones, explosivos, artificios y sustancias químicas, que al estar almacenadas, pueden generar reacciones violentas ocasionadas por errores humanos durante el manejo o transporte de las mismas.

➤ METODOLOGÍA

Se emplearon los shapefiles del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) proporcionada por el INEGI, la cual se depuró considerando los giros económicos que corresponden a las actividades señaladas anteriormente, posteriormente se realizó la cartografía tomando en cuenta los puntos al interior del límite municipal y hasta 100 metros del límite municipal. Con base en la metodología señalada en las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para la Representación del Riesgo 2015, se aplicó un búffer de 100 metros.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Se identificaron 11 establecimientos considerado como amenaza distribuidos en seis giros, incluyen actividades como gaseras, gasolineras, carboneras, industrias dedicadas a la fabricación de productos metálicos y químicos, al igual que en los incendios, la ubicación al interior de las zonas urbanas como: Conjunto Habitacional San Miguel Apetlachica, Conjunto Habitacional San Miguel Cuentla y Conjunto Habitacional 16 De Septiembre, eleva el grado de amenaza hacia la población que reside dentro del área de influencia, definida con una distancia de 100 metros a partir de la fuente emisora.

➤ MAPAS RESULTANTES

II-20: Amenaza por Explosiones

2.3.3 DERRAMES Y FUGAS TÓXICAS

Corresponde al transporte de sustancias peligrosas (gas, gasolina, diesel, productos químicos empleados en la industria) a través de ductos o vía terrestre, los cuales pueden sufrir daños en la infraestructura y generar afectaciones a los elementos circundantes.

➤ METODOLOGÍA

Con base en la información existente en los Conjuntos de Datos Vectoriales 1:50,000 de INEGI, se llevó a cabo la extracción de la capa correspondiente a ductos, posteriormente y con de acuerdo a la metodología señalada en

las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para la Representación del Riesgo 2015, se aplicó un búffer de 150 metros.

➤ RESULTADO DEL ANÁLISIS

Se ubicó un ducto de tipo subterráneo manejado por PEMEX, el cual recorre el territorio municipal de este a oeste, el uso de suelo sobre el ducto es principalmente agrícola, con presencia de asentamientos aislados e industrias (Fotos 19 y 20). Esta condición reduce el grado de amenaza definida por el área de influencia de 150 metros a cada lado, este polígono será la zona de afectación en caso de existir liberación de sustancias peligrosas, sin embargo y con base en la información recabada en campo, se presenta extracción clandestina del combustible lo que puede generar escenarios de riesgo sobre los elementos cercanos al ducto (Foto 21).

La siguiente tabla muestra las probables afectaciones derivadas de este peligro:

Tabla II.3.2a: Posibles afectaciones ocasionadas por Fugas y Derrames.

Colonias o Fraccionamiento	Categoría	Población	Viviendas	Infraestructura y Equipamiento
Galaxias Amecatla, Los Alcatraces	Muy Alta	696	512	No existe elementos dentro de la zona de afectación

Foto 19: Ducto en terrenos sin uso específico.



Esta situación afecta directamente a los desarrollos habitacionales Galaxias Amecatla, y Los Alcatraces, con una población y viviendas afectada de aproximadamente 2,500, asentados dentro de la zona de afectación de 100 metros .

Foto 20: Viviendas en situación de Riesgo .



Foto 21: Extracción clandestina de combustible

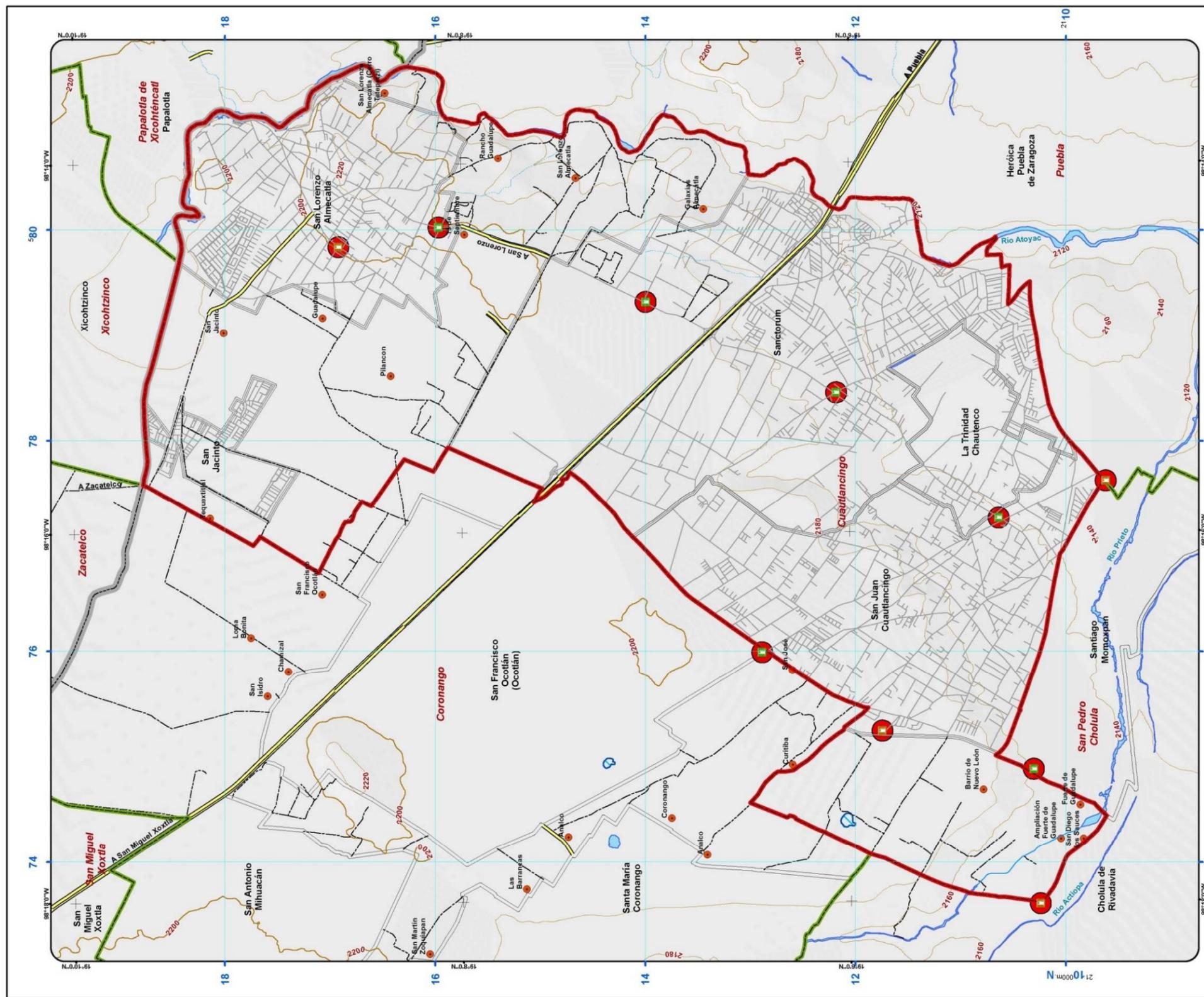


➤ **MAPAS RESULTANTES**

II-21: Amenaza por Derrames y Fugas Tóxicas.

2.3.4 RADIACIONES

De acuerdo al tipo de instalaciones manejadas en la tipología (nucleares y radiactivas), así como instalaciones para el tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, radioactivos, no se presenta este tipo de establecimientos en el municipio por lo que este tipo de peligro NO APLICA.



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO
 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS
 Cuautlancingo
 IACAP Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Estatal
- Municipales
- Cuautlancingo
- Rasgos Culturales
- Área Urbana
- Localidades Rurales
- Vías de Comunicación
- Pavimentada
- Brecha
- Tiercerías
- Curva de Nivel Auxiliar
- Calle
- Vareda
- Rasgos Hidrológicos
- Corrientes de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Cuerpos de Agua
- Perenne
- Intermitente
- Representación del Relieve
- Curva de Nivel Maestra

Simbología Temática

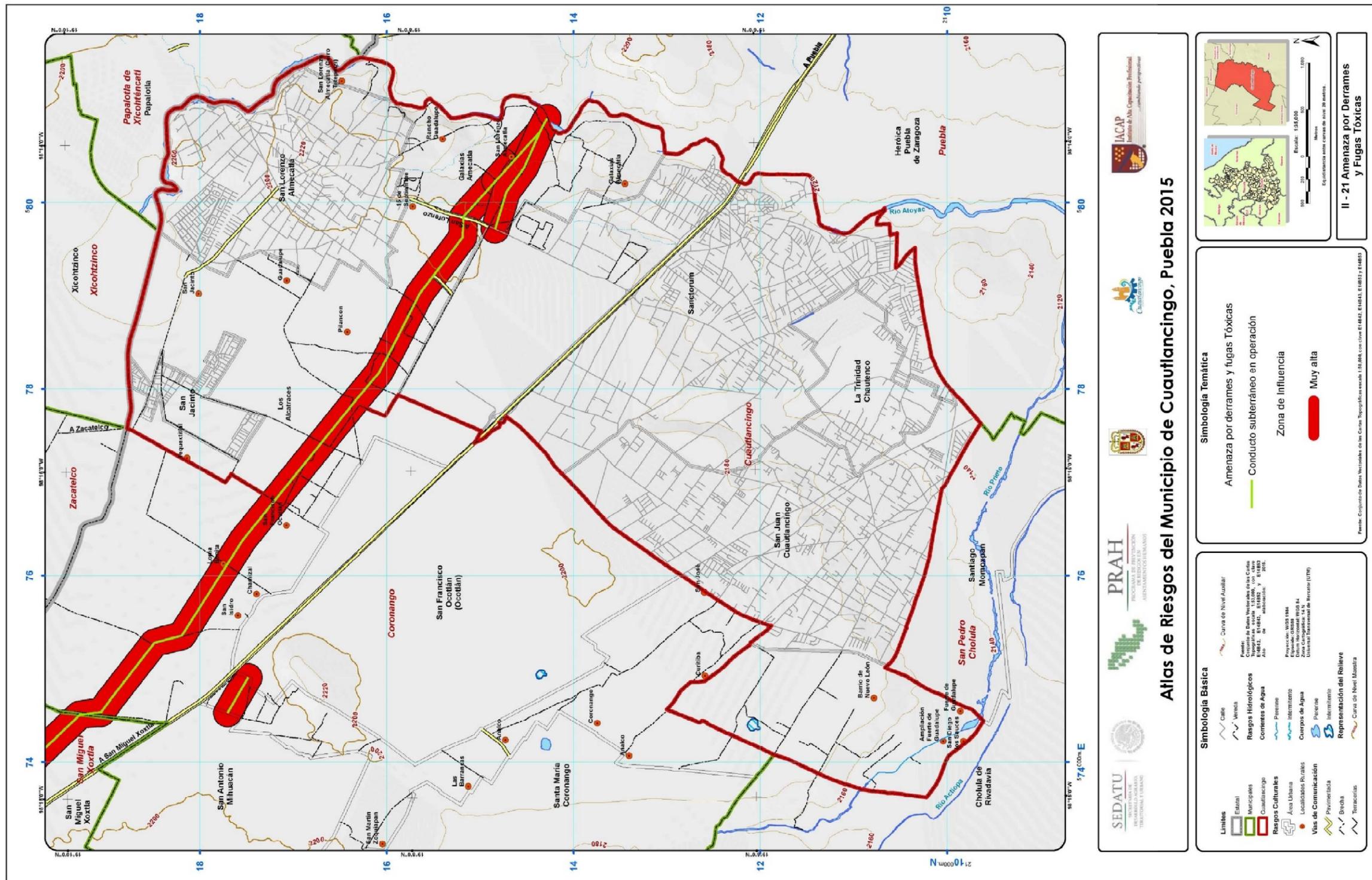
- Distribuidoras de combustibles
- Estación de servicio
- Gasolinera
- Zona de Influencia a 100 metros
- Muy alta

Escala: 1:30,000
 Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

II - 19 Amenaza por incendios

Fuente: Dirección Estadística Nacional de Unidades Económicas (DENUE), INEGI 2014.





SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PRAH
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Cuautlancingo

IACAP
Instituto de Alta Capacitación Profesional
Cuerpo docente profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Área Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Bancho
	Terrazas

Simbología Temática

Amenaza por derrames y fugas Tóxicas

Conducto subterráneo en operación

Zona de influencia

Muy alta

Simbología Básica

	Calle
	Ventosa
	Rasgos Hidrológicos
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Interrumpido
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Interrumpido
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Curvas de Datos Vectoriales de los Centros Topográficos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), E14841, E14842 y E14853. Proyección: WGS 1984 Datum: North American 83 Zona: Zona 14N Sur (Datum: North American 83) Escala: 1:50,000

Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

Escala: 1:50,000

100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000

Metros

II - 21 Amenaza por Derrames y Fugas Tóxicas

FASE III. VULNERABILIDAD

3. VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es la susceptibilidad que una población o un grupo de personas ya sean de carácter privado o institucional, están propensos a sufrir ante un grado de exposición frente diversos fenómenos naturales que por su potencialidad son conocidos como amenazas. Estos dos elementos convierten la vulnerabilidad y las amenazas en los riesgos, y entonces si se habla de construcción del riesgo tiene que hablarse de una prevención de desastres y también de una eficaz gestión integral del riesgo.

Si desagregamos de forma conceptual a la vulnerabilidad encontramos que ésta se puede dividir en vulnerabilidad social y vulnerabilidad física; la primera refiere al conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo que se mencionaba anteriormente.

En cuanto a la vulnerabilidad física consiste en la evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos, los que en la mayoría de los casos, son obras construidas por el hombre; sin embargo, también se cubren los casos de formaciones geológicas naturales, como laderas que pueden deslizarse o mantos de suelo blando que pueden agrietarse y que pueden ocasionar algún tipo de daño.

Es por ello de suma importancia conocer de manera general y puntual todas las características propias del municipio, su población y percepción del riesgo, como las particularidades físicas que se pueden manifestar en algún riesgo latente para los habitantes del municipio de Cuautlancingo.

3.1 VULNERABILIDAD SOCIAL

La vulnerabilidad social según CENAPRED nos indica que es el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad, en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población. Para poder lograr calcular la vulnerabilidad social en el Municipio de Cuautlancingo se siguió la metodología que plantea la misma institución antes mencionada, que contempla cinco categorías socioeconómicas que a su vez se relacionan con otras características de bienestar y desarrollo sociales:

1. Salud.
2. Educación.
3. Vivienda.
4. Empleo.
5. Ingresos; y

6. Población.

Este estudio de factores y elementos así como sus interacciones y relaciones se encuentran estrechamente relacionados con la vulnerabilidad social y su capacidad de respuesta. A través de los siguientes rangos es cómo se manejan en este trabajo los grados de vulnerabilidad social a escala de manzana y localidad respectivamente:

3.1.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

Dentro de la población ubicada en el Municipio de Cuautlancingo, dentro de zonas urbanas se encuentran en manzanas, en este caso el número total de manzanas son 805 con 73049 habitantes en 18252 viviendas, dentro de las cuales ninguna se encuentra dentro de vulnerabilidad muy alta, alta, o media, sino como vulnerabilidad baja son 29 con 6905 personas en 1594 viviendas y la mayoría de esta población urbana (90.5%) para el año 2010 tiene la característica de contar con una vulnerabilidad muy baja, con 66144 habitantes en 16658 viviendas que representan el 91.2% de las viviendas en el sector urbano.

Tabla III.1: Grado de Vulnerabilidad por Manzanas

GRADO DE VULNERABILIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL %	VIVIENDAS TOTALES	VIVIENDAS TOTALES %
Muy alto	0	0	0	0
Alto	0	0	0	0
Medio	0	0	0	0
Bajo	6905	9.4	1594	8.7
Muy bajo	66144	90.5	16658	91.2
TOTAL	73049	100	18252	100

En el municipio de Cuautlancingo no se presentan grados de vulnerabilidad altos o medios, únicamente bajos y muy bajos para el caso de vulnerabilidad por manzanas. Dentro de esta última categoría espacialmente es observable una agrupación en la zona sur (San Juan Cuautlancingo) y norte del municipio (Sanctorum); estas concentraciones implican también a la mayor parte de la población en el municipio.

Las localidades que mayor grado de vulnerabilidad presentan sin salir del rango de muy bajo son: Guadalupe con 0.20. San Juan Cuautlancingo (25104 habitantes en 6474 viviendas), La Trinidad Chautenco (3927 habitantes en 859 viviendas), Fuerte de Guadalupe, Sanctorum con (27936 habitantes en 6892 viviendas), San Lorenzo Almecatla (con 13217 habitantes en 3230 viviendas) con 0.19. Le sigue Barrio de Nuevo con 0.18. La localidad que no presenta vulnerabilidad es San Lorenzo Almecatla con 0.0 y 8 habitantes en esa localidad.

Tabla III.2: Grado de Vulnerabilidad Muy Baja por Localidades



CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	VULNERABILIDAD	GRADO	POBLACIÓN TOTAL	VIVIENDAS TOTAL
210410001	San Juan Cuautlancingo	0.19	Muy Bajo	25104	6474
210410004	La Trinidad Chautenco	0.19	Muy Bajo	3927	859
210410005	Fuerte de Guadalupe	0.19	Muy Bajo	979	213
210410008	Sanctorum	0.19	Muy Bajo	27936	6892
210410009	San Jacinto	0.13	Muy Bajo	850	236
210410012	San Lorenzo Almecatla	0.19	Muy Bajo	13217	3230
210410013	Barrio de Nuevo León	0.18	Muy Bajo	2067	511
210410017	Rancho Guadalupe	0.13	Muy Bajo	199	37
210410018	Ampliación Fuerte de Guadalupe	0.09	Muy Bajo	65	16
210410019	San Diego los Sauces	0.13	Muy Bajo	595	158
210410021	Guadalupe	0.20	Muy Bajo	279	55
210410022	15 de Septiembre	0.08	Muy Bajo	251	58
210410023	San Lorenzo Almecatla	0.14	Muy Bajo	696	187
210410024	San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	0.00	Muy Bajo	8	0
210410027	San Jacinto	0.13	Muy Bajo	2865	871
210410028	Pilancon	0.00	Muy Bajo	7	0
210410029	Galaxias Almecatla	0.03	Muy Bajo	104	33
210410030	Tequextitlal	0.00	Muy Bajo	4	0
210410000	Total del Municipio	0.19	Muy Bajo	79153	19834

3.1.2 CAPACIDAD DE RESPUESTA

Esta etapa consiste en la evaluación de la Unidad de Protección Civil Municipal mediante la aplicación de un cuestionario, dirigido a analizar el grado en que se encuentra capacitada esta dependencia, considerando el personal, materiales, equipamiento, planes y programas; dirigidos principalmente a las actividades de prevención y atención de situaciones de riesgo.

El instrumento aplicado está compuesto de 22 reactivos enfocados en las temáticas señaladas anteriormente, una vez realizado el cuestionario, se obtuvo un total de 8 puntos lo que equivale a 0.25 de acuerdo a la escala manejada en la metodología, de esta forma se establece una Capacidad de Prevención y Respuesta **Alta** para el Municipio de Cuautlancingo.

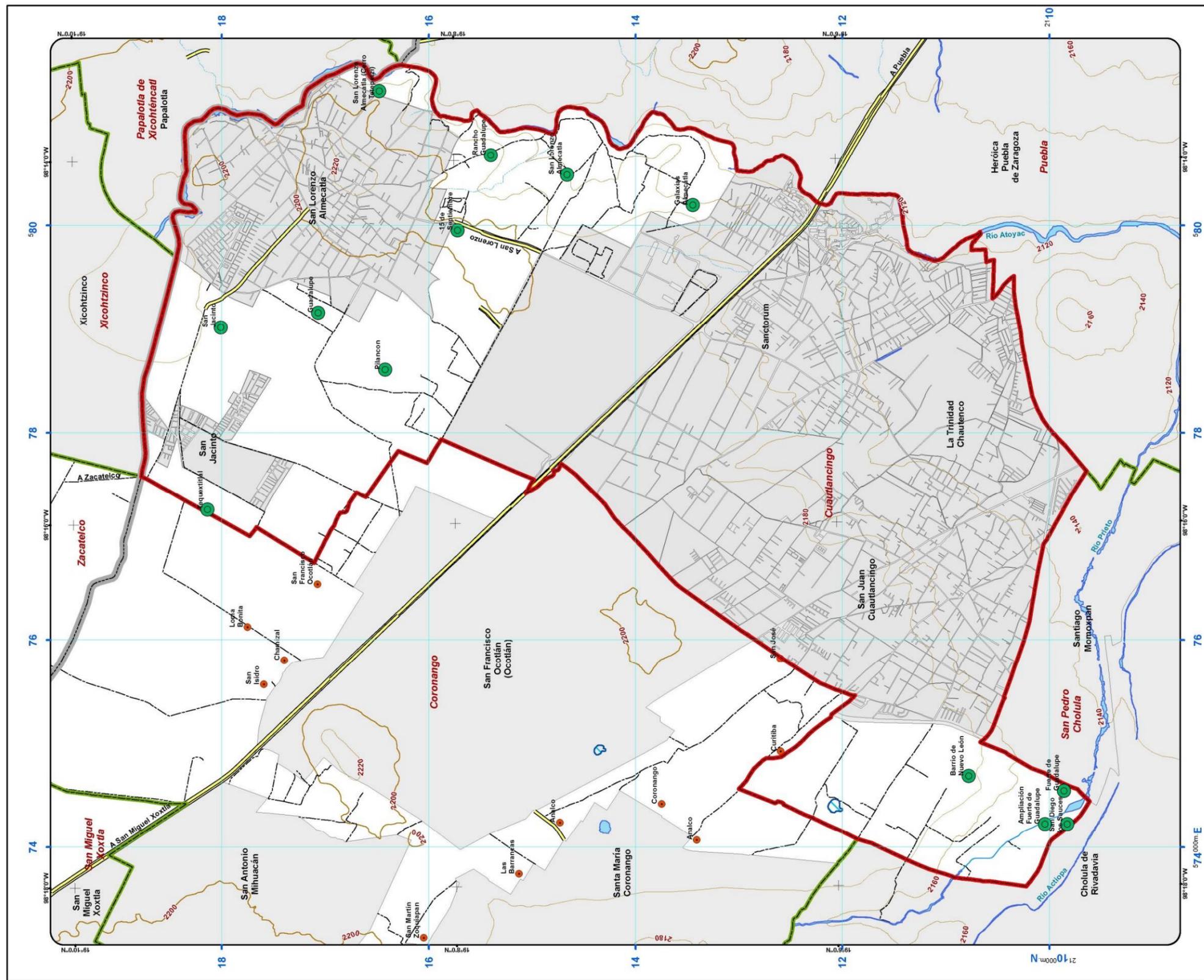
3.1.3 PERCEPCIÓN LOCAL

Consiste en obtener el imaginario colectivo de la población con relación a la temática de Riesgos, mediante la aplicación de encuestas de forma aleatoria a los habitantes, para conocer cómo piensan sobre la situación en la que viven así como el conocimiento sobre los peligros a los que están expuestos.

Para el Municipio de Cuautlancingo, se realizaron 237 encuestas abarcando los barrios, colonias y localidades que integran el territorio, obteniendo los siguientes resultados

Tabla III.3: Grado de Percepción Local por Localidad

CLAVE	NOMBRE DE LA LOCALIDAD	PERCEPCIÓN	GRADO
210410001	San Juan Cuautlancingo	0.75	Baja
210410004	La Trinidad Chautenco	0.50	Media
210410005	Fuerte de Guadalupe	0.75	Baja
210410008	Sanctorum	0.75	Baja
210410009	San Jacinto	0.75	Baja
210410012	San Lorenzo Almecatla	0.75	Baja
210410013	Barrio de Nuevo León	0.75	Baja
210410017	Rancho Guadalupe	0.75	Baja
210410018	Ampliación Fuerte de Guadalupe	0.75	Baja
210410019	San Diego los Sauces	0.75	Baja
210410021	Guadalupe	0.75	Baja
210410022	15 de Septiembre	0.75	Baja
210410023	San Lorenzo Almecatla	0.75	Baja
210410024	San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	0.75	Baja
210410027	San Jacinto	0.75	Baja
210410028	Pilancon	0.75	Baja
210410029	Galaxias Almecatla	0.75	Baja
210410030	Tequextitlal	0.75	Baja
210410000	Promedio del Municipio	0.75	Baja



SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROARIO, RURAL Y TERRITORIAL

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Capacitación Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Vereda
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermitente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestra
	Curva de Nivel Auxiliar
	Límites Estadal
	Municipales
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vías de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Terrerías

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de los Municipios de Puebla, E14842, E14843, E14844, E14845, E14846, E14847, E14848, E14849, E14850, E14851, E14852, E14853, E14854, E14855, E14856, E14857, E14858, E14859, E14860, E14861, E14862, E14863, E14864, E14865, E14866, E14867, E14868, E14869, E14870, E14871, E14872, E14873, E14874, E14875, E14876, E14877, E14878, E14879, E14880, E14881, E14882, E14883, E14884, E14885, E14886, E14887, E14888, E14889, E14890, E14891, E14892, E14893, E14894, E14895, E14896, E14897, E14898, E14899, E14900, E14901, E14902, E14903, E14904, E14905, E14906, E14907, E14908, E14909, E14910, E14911, E14912, E14913, E14914, E14915, E14916, E14917, E14918, E14919, E14920, E14921, E14922, E14923, E14924, E14925, E14926, E14927, E14928, E14929, E14930, E14931, E14932, E14933, E14934, E14935, E14936, E14937, E14938, E14939, E14940, E14941, E14942, E14943, E14944, E14945, E14946, E14947, E14948, E14949, E14950, E14951, E14952, E14953, E14954, E14955, E14956, E14957, E14958, E14959, E14960, E14961, E14962, E14963, E14964, E14965, E14966, E14967, E14968, E14969, E14970, E14971, E14972, E14973, E14974, E14975, E14976, E14977, E14978, E14979, E14980, E14981, E14982, E14983, E14984, E14985, E14986, E14987, E14988, E14989, E14990, E14991, E14992, E14993, E14994, E14995, E14996, E14997, E14998, E14999, E15000.

Simbología Temática

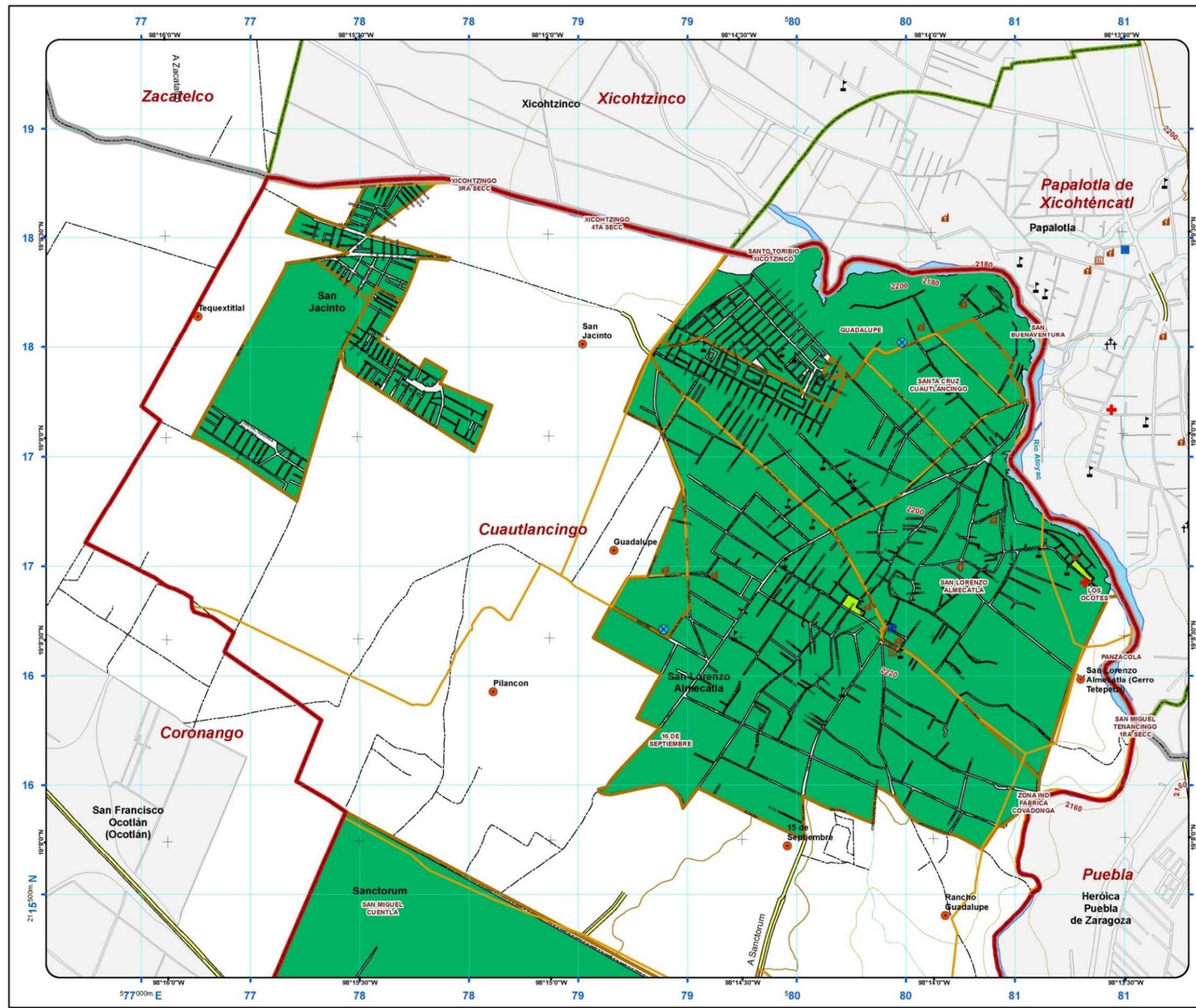
	Grado de vulnerabilidad social
	Muy Bajo

Fuente: Principales resultados por localidades, XII Censos de Población y Vivienda 2010, INEGI

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

Escala: 1:25,000

III - 1 Vulnerabilidad Social Municipal



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Temática

Grado de vulnerabilidad social

- Bajo
- Muy Bajo

Fuente: Principales resultados por manzana, XII Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI

Simbología Básica

Límites	■ Tanque de Agua
 Estatal	● Pozo
 Municipales	Vías de Comunicación
 Cuautlancingo	 Pavimentada
 AGEB	 Brecha
 Colonias	 Vereda
Rasgos Culturales	Representación del Relieve
 Área Urbana	~ Curva de Nivel Maestra
● Localidades Rurales	~ Curva de Nivel Auxiliar
Equipamiento	Rasgos Hidrológicos
+ Centro de Asistencia Médica	~ Corrientes de Agua
■ Palacio de Gobierno	~ Intermitente
■ Escuela	~ Cuerpos de Agua
■ Templo	~ Perenne
+ Cementerio	

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas escala 1:50,000, con clave E14B42, E14B43, E14B62 y E14B63. Año de elaboración: 2015. Proyección: WGS 1984. Elipsoida: GRS80. Datum Horizontal: WGS 84. Zona Cartográfica: 14 N. Universal Transversal de Mercator (UTM).

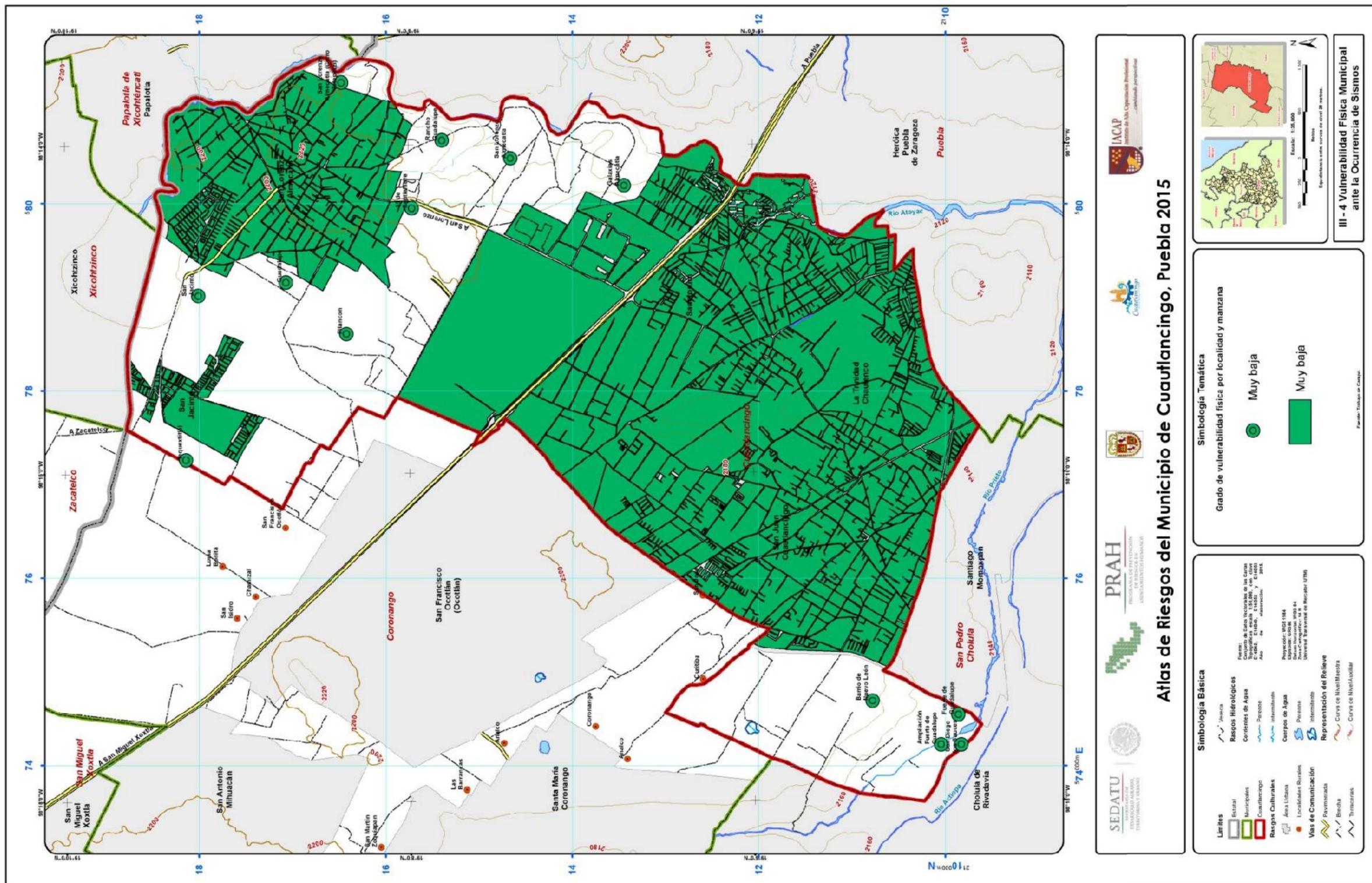
Escala: 1:17,000

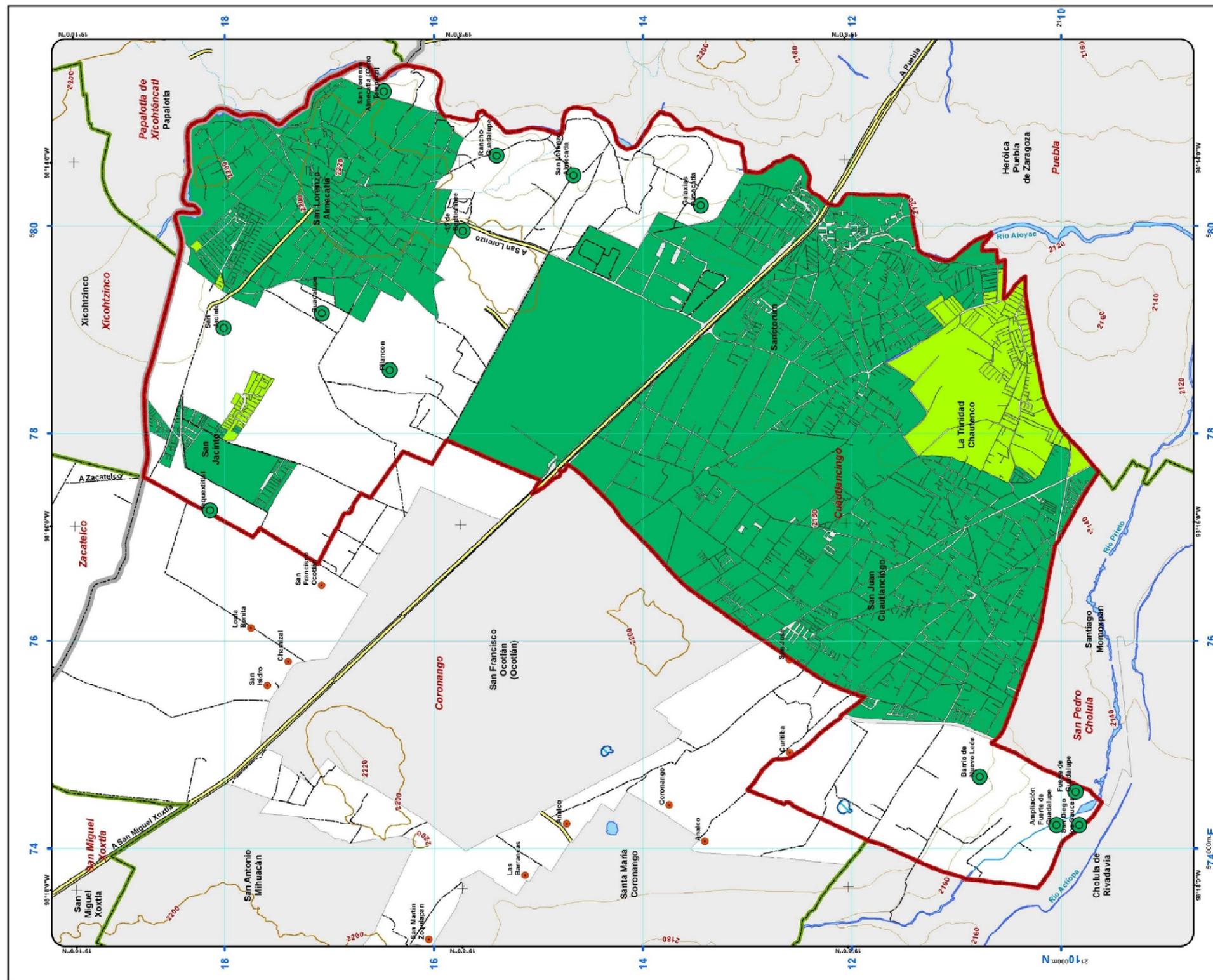
200 100 0 200 400 600

Metros

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

III - 3 Vulnerabilidad Social San Lorenzo y San Jacinto





SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

CUAUTLANCINGO

INSTITUTO DE ALTA CAPACITACIÓN PROFESIONAL

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Vías
Estatal	Riesgos Hidrológicos
Municipales	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Perenne
Riesgos Culturales	Intermitente
Área Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Ruinadas	Perenne
Vías de Comunicación	Intermitente
Pavimentada	Representación del Relieve
Brecha	Curva de Nivel Maestra
Terrestres	Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Centro de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de la Secretaría de Desarrollo Territorial y Urbanismo, Año de elaboración: 2011.

Proyección: UTM 14N. Espesor: 0.25 mm. Zona: Cuautlancingo, 14 N. Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Grado de vulnerabilidad física por localidad y manzana

	Muy baja
	Baja
	Muy baja

Fuente: Trabajo de Campo.

III - 5 Vulnerabilidad Física Municipal ante la Ocurrencia de Inundaciones

Escala: 1:25,000
Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros

FASE IV. RIESGO/EXPOSICIÓN

4. RIESGO/EXPOSICIÓN

A partir de los elementos obtenidos y analizados en las Fases anteriores, en este apartado se estima la cantidad de habitantes y bienes que se encuentran en una situación de Riesgo, ante los fenómenos que tienen mayor incidencia en el territorio municipal.

Cabe señalar que la falta de información limita la obtención de los datos que se requieren para alcanzar el tema de Riesgo, por tal motivo y con base en la cartografía generada, se obtiene el Índice de Exposición correspondiente a las localidades y zona urbana que tienen la probabilidad de ser afectadas ante la presencia de agentes perturbadores.

FENÓMENOS GEOLÓGICOS.

DERRUMBES.

Previamente, en el capítulo 3, se describe que la susceptibilidad ante derrumbes para el municipio de Cuautlancingo es prioritariamente muy baja en la mayor parte del territorio, aunque esta susceptibilidad se incrementa en el noreste, debido principalmente al desarrollo de barrancos, en donde la probabilidad de ocurrencia de derrumbes se incrementa y llega a ser muy alta. Sin embargo, la vulnerabilidad de la zona es, en términos generales, baja, por lo que el índice de exposición ante derrumbes en el municipio únicamente alcanza la categoría de media en algunas manzanas del noreste de San Lorenzo Almecatla. En cuanto a las localidades, solo 3 de ellas presentan un grado en el índice mencionado bajo y las demás se ubican en la categoría de muy bajo.

La tabla IV.1 muestra el índice de exposición por localidad ante derrumbes, así como en la tabla IV.2 se sintetiza la población y el número de viviendas de acuerdo con el índice de exposición.

Tabla IV.1 Índice de exposición ante derrumbes por localidad

Localidad	Índice de exposición
Rancho Guadalupe	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Bajo
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Bajo
Fuerte de Guadalupe	Muy Bajo
San Jacinto	Muy Bajo
Barrio de Nuevo León	Muy Bajo
Ampliación Fuerte de Guadalupe	Muy Bajo
San Diego los Sauces	Muy Bajo
Guadalupe	Muy Bajo
15 de septiembre	Muy Bajo
Pilancon	Muy Bajo
Galaxias Almecatla	Muy Bajo
Tequextitlal	Muy Bajo

Tabla IV.2: Población y viviendas por Índice de exposición ante derrumbes por localidad

Categoría	Población	Viviendas
Muy Bajo	903	572
Bajo	5201	2170

En lo correspondiente al índice de exposición urbano por derrumbes, la mayor parte de la cabecera presenta un índice de exposición muy bajo, salvo algunas manzanas en el oriente y sur de la zona urbana, las cuales se definieron con un índice de exposición bajo. En el caso de la zona urbana de San Jacinto, toda ella se caracteriza por un índice de exposición ante derrumbes muy bajo.

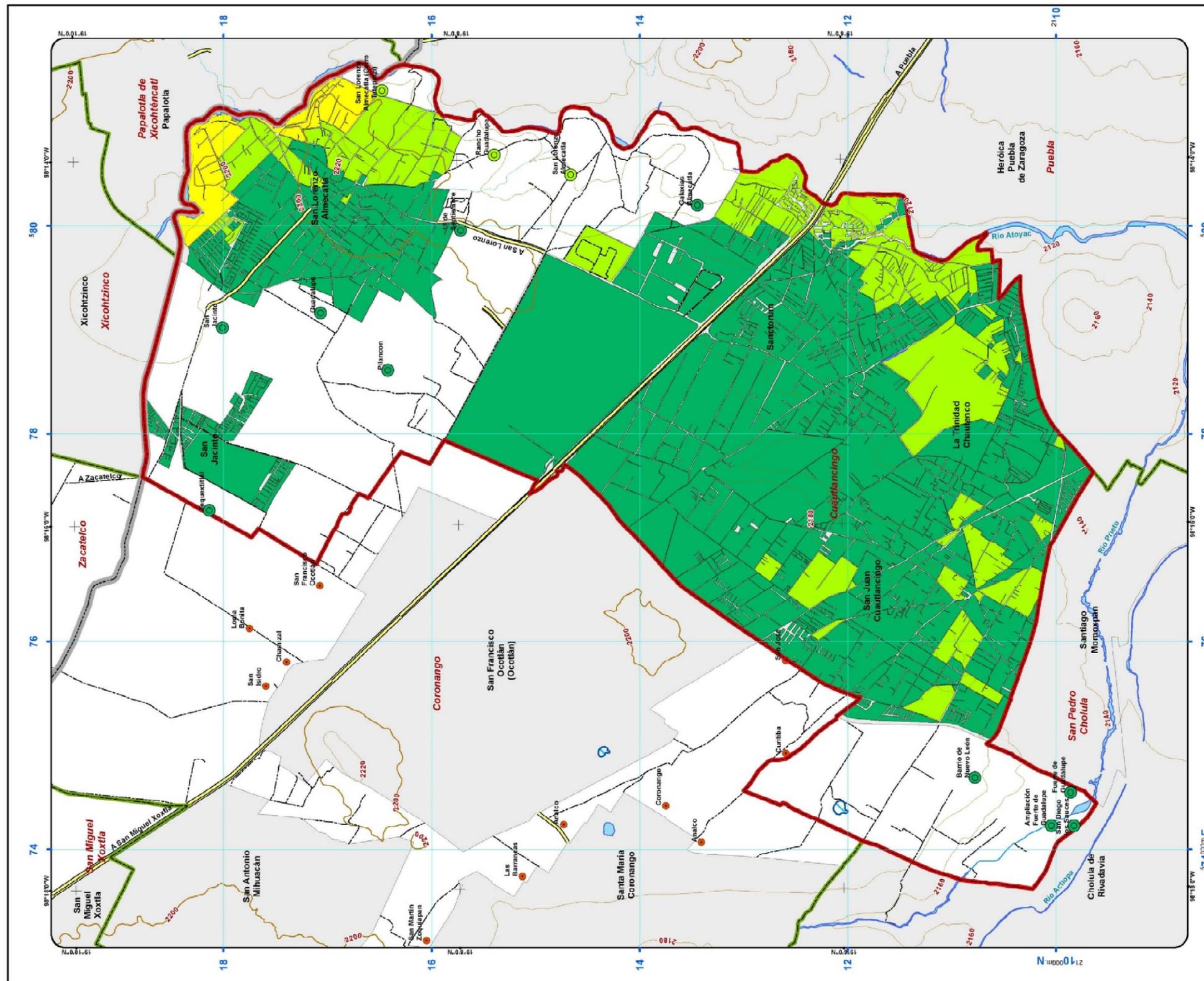
Por el contrario, en San Lorenzo Almecatla, se tienen 3 zonas bien definidas del rango del índice descrito. En el noreste se asientan 10 manzanas con un valor en el índice de exposición medio (tabla IV.3), incluso con evidencias de potenciales derrumbes menores en el mediano plazo; en el centro-oriente se definieron manzanas 150 manzanas con un índice de exposición ante derrumbes bajo y, por último, en el centro y poniente de la zona urbana en mención se estimó un índice de exposición muy bajo, en un total de 645 manzanas. La tabla IV.4 resume el total de población y viviendas por grado del índice de exposición ante derrumbes de la zona urbana en Cuautlancingo.

Tabla IV.3: Manzanas con Índice de exposición medio ante derrumbes.

Clave Manzana	Población	Viviendas
2104100120185033	131	38
2104100120185034	50	7
2104100120185036	57	19
2104100120185032	26	7
2104100120185035	42	10
2104100120185019	80	21
2104100120185045	12	4
2104100120185044	16	5
2104100120185028	282	70
2104100120293037	149	45

Tabla IV.4: Población y viviendas en la zona urbana por Índice de exposición ante derrumbes

Categoría	Población	Viviendas
Muy Bajo	53926	20897
Bajo	18278	5225
Medio	845	226



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal		Municipales
	Cuautlancingo		Rasgos Hidrológicos
	Rasgos Culturales		Corrientes de Agua
	Área Urbana		Presinca
	Localidades Rurales		Intermitente
	Vías de Comunicación		Cuerpos de Agua
	Pavimentada		Perenne
	Baccha		Representación del Relieve
	Terracintas		Perenne
			Curvo de Nivel Máxima
			Curvo de Nivel Medio

Simbología Temática

Índice de exposición

Por localidad

- Bajo
- Muy bajo

Por manzana

- Mecio
- Bajo
- Muy Bajo

Fuente: Base de datos y actualización

Escala: 1:25,000

Equidistancia entre curvas de nivel 20 metros.

IV - 1 Índice de Exposición ante Derrumbes

FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS.

TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

Previamente en el capítulo tres se estableció que, de manera general, la peligrosidad ante el fenómeno de ondas cálidas y gélidas en Cuautlancingo es baja, dada las condiciones climáticas del municipio. Así mismo, considerando el muy bajo nivel de vulnerabilidad en todas las poblaciones localizadas dentro de este territorio, el índice de exposición resultante ostenta un nivel bajo a medio.

En la tabla IV.5 se reportan los niveles del índice de exposición por cada una de las localidades rurales presentes en el territorio municipal, del mismo modo en la tabla IV.6 se muestran los totales de población y viviendas afectadas por cada uno de los niveles del índice de exposición.

Tabla IV.5: Índice de exposición ante ondas cálidas y gélidas por localidad.

Localidad	Índice de exposición
15 De Septiembre	Bajo
Ampliación Fuerte De Guadalupe	Medio
Barrio De Nuevo León	Bajo
Fuerte De Guadalupe	Medio
Galaxias Almecatla	Bajo
Guadalupe	Bajo
Pilancon	Bajo
Rancho Guadalupe	Bajo
San Diego Los Sauces	Medio
San Jacinto	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Bajo
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Bajo
Tequextitlal	Bajo

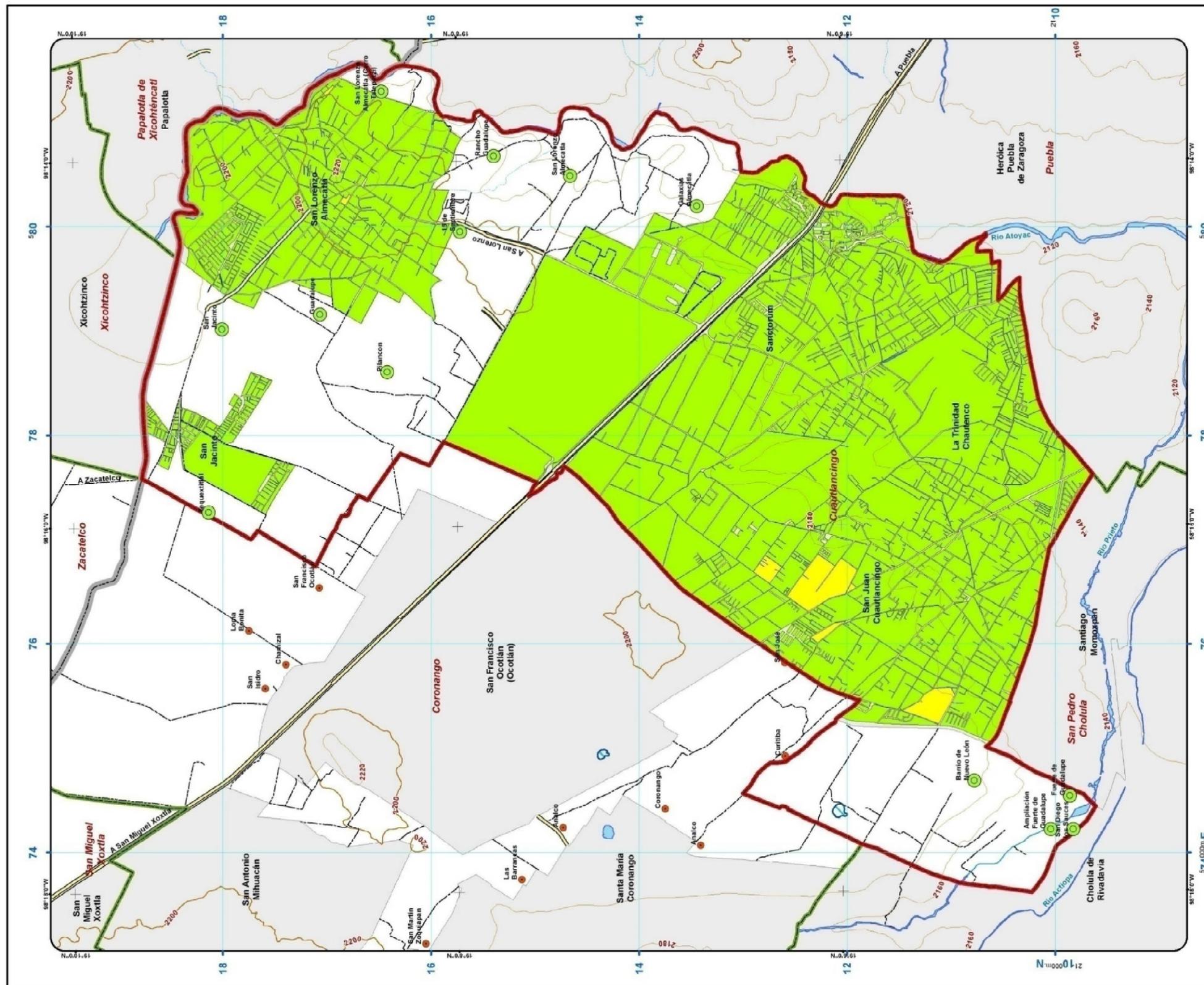
Tabla IV.6: Población y viviendas totales afectadas, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Población	Viviendas
Bajo	4,465	2,215
Medio	1,639	527

En lo que respecta al índice de exposición urbano ante las ondas cálidas y gélidas, la mayor parte de la población urbana se encuentra bajo una exposición media (62%), y el resto con un nivel bajo (38%). En la tabla IV.7 se aprecia, por cada nivel de exposición: el número de manzanas, población, y viviendas totales.

Tabla IV.7: Manzanas, población, y viviendas totales, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Manzanas	Población	Viviendas
Bajo	399	27,855	13,228
Medio	406	45,194	13,119



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites	Vías
Estero	Rasgos Hidrológicos
Municipio	Corrientes de Agua
Cuautlancingo	Presas
Rasgos Culturales	Intermittente
Área Urbana	Cuerpos de Agua
Localidades Rurales	Presas
Vías de Comunicación	Intermittente
Pavimentada	Representación del Relieve
Barba	Curvo de Nivel Maestro
Terracerías	Curvo de Nivel Auxiliar

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Topográficas de Escala 1:50,000, E-14842, E-14843, E-14847 y E-14853 del Estado de Puebla.
 Proyección: UTM 18N
 Datum: GRS80
 Zona Cartográfica: 14 N
 Unidad: Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Índice de exposición

Por localidad Bajo

Por manzana Medio Bajo

Fuente: Atlas de peligros y vulnerabilidad

IV - 3 Índice de Exposición ante Temperaturas Mínimas

Escala: 1:30,000
 Equivalencia entre curvas de nivel 20 metros.

SEQUIAS.

Previamente en el capítulo tres se estableció que, de manera general, la peligrosidad ante el fenómeno de sequías en Cuautlancingo es media, dada las condiciones climáticas y topográficas del municipio. Así mismo, considerando el muy bajo nivel de vulnerabilidad en todas las poblaciones localizadas dentro de este territorio, el índice de exposición resultante ostenta un nivel bajo a medio.

En la tabla IV.8 se reportan los niveles del índice de exposición por cada una de las localidades rurales presentes en el territorio municipal, del mismo modo en la tabla IV.9 se muestran los totales de población y viviendas afectadas por cada uno de los niveles del índice de exposición.

Tabla IV.8: Índice de exposición ante sequías por localidad.

Localidad	Índice de exposición
15 De Septiembre	Bajo
Ampliación Fuerte De Guadalupe	Bajo
Barrio De Nuevo León	Medio
Fuerte De Guadalupe	Bajo
Galaxias Almecatla	Medio
Guadalupe	Bajo
Pilancon	Bajo
Rancho Guadalupe	Medio
San Diego Los Sauces	Bajo
San Jacinto	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Medio
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Bajo
Tequextitlal	Bajo

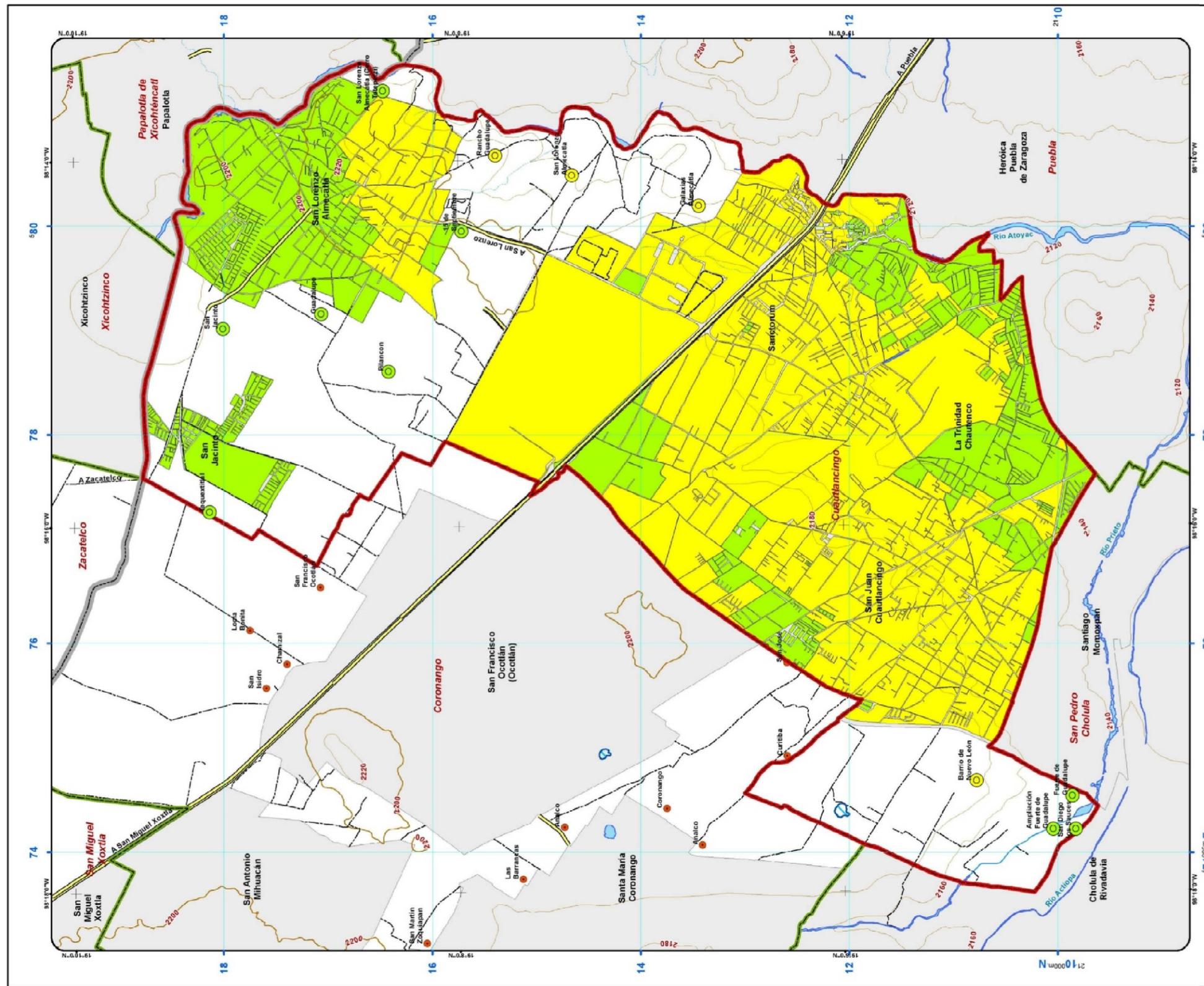
Tabla IV.9: Población y viviendas totales afectadas, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Población	Viviendas
Bajo	3,038	1,258
Medio	3,066	1,484

En lo que respecta al índice de exposición urbano ante las sequías, la mayor parte de la población urbana se encuentra bajo una exposición media (55%), y el resto con un nivel bajo (45%). En la tabla IV.10 se aprecia, por cada nivel de exposición: el número de manzanas, población, y viviendas totales.

Tabla IV.10: Manzanas, población, y viviendas totales, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Manzanas	Población	Viviendas
Bajo	475	33,080	13,715
Medio	330	39,969	12,632



SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

INstituto de Alta Capacidad Profesional

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal
	Municipal
	Cuautlancingo
	Rasgos Culturales
	Area Urbana
	Localidades Rurales
	Vias de Comunicación
	Pavimentada
	Brecha
	Torrencia

Simbología Temática

Indice de exposición

Por localidad: Medio Bajo

Por manzana: Medio Bajo

Referencias:

- Fecha: Conjunto de Datos Vectoriales de las Casas de los Cuautlancingos, E11821 y E11822, Año de elaboración: 2015.
- Proyección: WGS 1984
- Elipsoidal: UTM
- Zona: 14
- Unidad: Metros
- Universal Transversal de Mercator (UTM)

Escalas:

1:50,000

1:100,000

1:200,000

1:500,000

1:1,000,000

IV - 4 Índice de Exposición ante Seguros

TORMENTAS DE GRANIZO.

Previamente en el capítulo tres se estableció que, de manera general, la peligrosidad ante el fenómeno de tormentas de granizo en Cuautlancingo es medio y alto, dado el registro meteorológico del municipio. Así mismo, considerando el muy bajo nivel de vulnerabilidad en todas las poblaciones localizadas dentro de este territorio, el índice de exposición resultante ostenta un nivel bajo a medio.

En la tabla IV.11 se reportan los niveles del índice de exposición por cada una de las localidades rurales presentes en el territorio municipal, del mismo modo en la tabla IV.12 se muestran los totales de población y viviendas afectadas por cada uno de los niveles del índice de exposición.

Tabla IV.11: Índice de exposición ante tormentas de granizo por localidad.

Localidad	Índice de exposición
15 De Septiembre	Bajo
Ampliación Fuerte De Guadalupe	Bajo
Barrio De Nuevo León	Bajo
Fuerte De Guadalupe	Bajo
Galaxias Almecatla	Medio
Guadalupe	Bajo
Pilancon	Bajo
Rancho Guadalupe	Bajo
San Diego Los Sauces	Bajo
San Jacinto	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Medio
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Bajo
Tequextitlal	Bajo

Tabla IV.12: Población y viviendas totales afectadas, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Población	Viviendas
Bajo	5,304	2,158
Medio	800	584

En lo que respecta al índice de exposición urbano ante las tormentas de granizo, la mayor parte de la población urbana se encuentra bajo una exposición media (75%), y el resto con un nivel bajo (25%). En la tabla IV.13 se aprecia, por cada nivel de exposición: el número de manzanas, población, y viviendas totales.

Tabla IV.13: Manzanas, población, y viviendas totales, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Manzanas	Población	Viviendas
Bajo	278	18,461	8,718
Medio	527	54,588	17,629

TORMENTAS ELÉCTRICAS.

Previamente en el capítulo tres se estableció que, de manera general, la peligrosidad ante el fenómeno de tormentas eléctricas en Cuautlancingo es muy bajo, dado el registro meteorológico del municipio, sin embargo se establecieron cinco niveles de peligrosidad relativa al municipio. Así mismo, considerando el muy bajo nivel de vulnerabilidad en todas las poblaciones localizadas dentro de este territorio, el índice de exposición resultante ostenta un nivel bajo a medio.

En la tabla IV.14 se reportan los niveles del índice de exposición por cada una de las localidades rurales presentes en el territorio municipal, del mismo modo en la tabla IV.15 se muestran los totales de población y viviendas afectadas por cada uno de los niveles del índice de exposición.

Tabla IV.14: Índice de exposición ante tormentas eléctricas por localidad.

Localidad	Índice de exposición
15 De Septiembre	Medio
Ampliación Fuerte De Guadalupe	Medio
Barrio De Nuevo León	Medio
Fuerte De Guadalupe	Medio
Galaxias Almecatla	Medio
Guadalupe	Medio
Pilancon	Medio
Rancho Guadalupe	Medio
San Diego Los Sauces	Medio
San Jacinto	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Medio
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Medio
Tequextitlal	Bajo

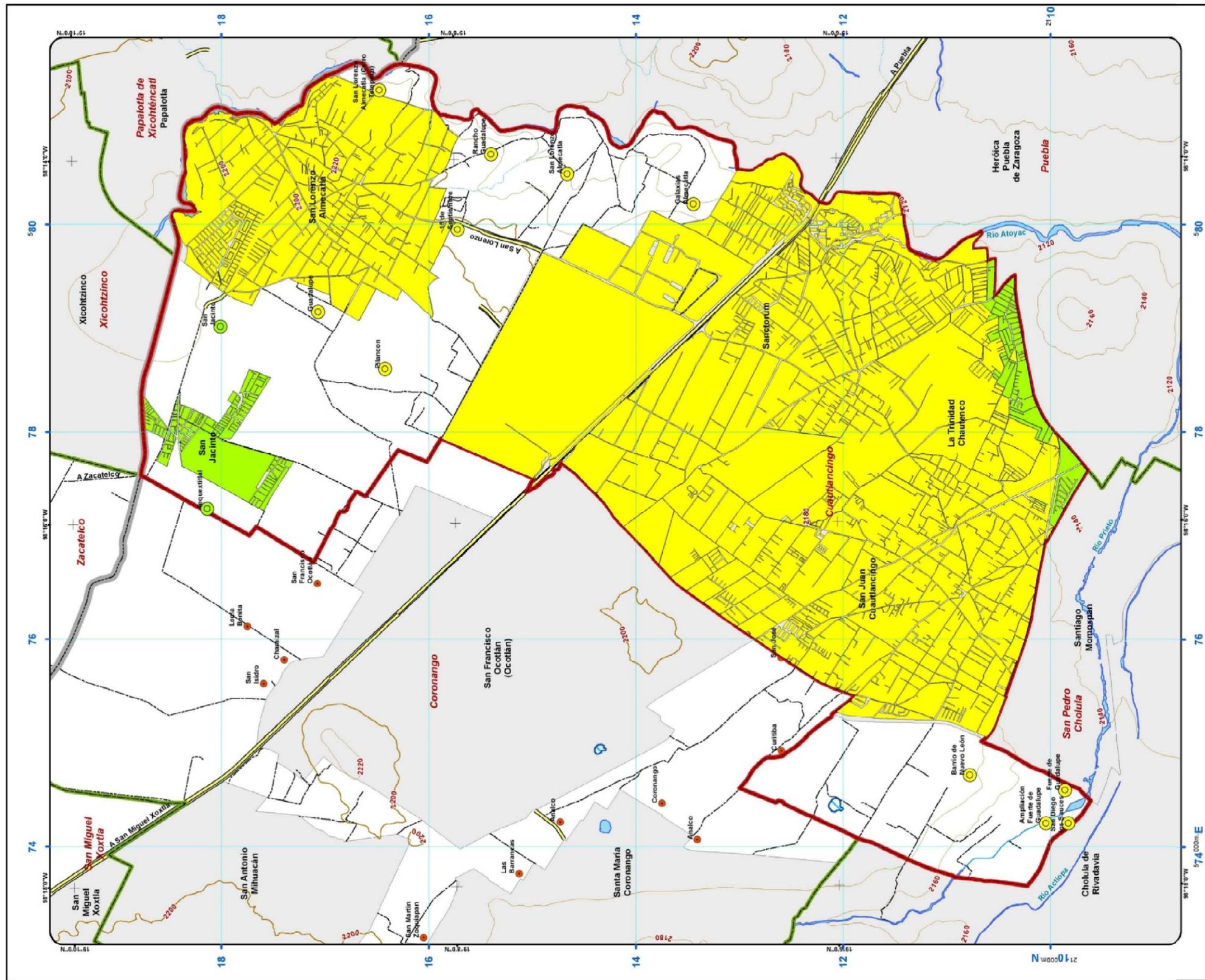
Tabla IV.15: Población y viviendas totales afectadas, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Población	Viviendas
Bajo	854	546
Medio	5,250	2,196

En lo que respecta al índice de exposición urbano ante las tormentas eléctricas, la mayor parte de la población urbana se encuentra bajo una exposición media (91%), y el resto con un nivel bajo (9%). En la tabla IV.16 se aprecia, por cada nivel de exposición: el número de manzanas, población, y viviendas totales.

Tabla IV.16: Manzanas, población, y viviendas totales, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Manzanas	Población	Viviendas
Bajo	162	6831	4489
Medio	643	66218	21858



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Veredas
	Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua
	Presencia
	Intermitente
	Cuerpos de Agua
	Perenne
	Intermittente
	Representación del Relieve
	Curva de Nivel Maestras
	Curva de Nivel Auxiliar

Límites
 Estatal
 Municipales
 Cuautlancingo
Rasgos Culturales
 Área Urbana
 Localidades Rurales
Vías de Comunicación
 Pavimentada
 Brecha
 Rincóneras

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales de los Censos E1982, E1992, E1995 y E2005. Elaboración: Abo
 Proyección: WGS 1984
 Elipsoidal: GRS80, WGS 84
 Zona Cartográfica: 14 N
 Universal Transversal de Mercator (UTM)

Simbología Temática

Índice de exposición

Por localidad

- Medio
- Bajo

Por manzana

- Medio
- Bajo

Fuente: Shapefile de peligro y vulnerabilidad

Escala: 1:35,000
 Equidistancia entre curvas de nivel: 20 metros.

IV - 6 Índice de Exposición ante Tormentas Eléctricas

HELADAS.

Como se mencionaba en el tercer capítulo, de manera general, la peligrosidad ante el fenómeno de heladas en Cuautlancingo es baja, dada las condiciones climáticas del municipio. Así mismo, considerando el muy bajo nivel de vulnerabilidad en todas las poblaciones localizadas dentro de este territorio, el índice de exposición resultante ostenta un nivel bajo.

En la tabla IV.17 se reportan los niveles del índice de exposición por cada una de las localidades asociadas a sus valores de población y viviendas implícitas, del mismo modo en la tabla IV.18 se muestran los totales de población y viviendas afectadas por cada uno de los niveles del índice de exposición.

Tabla IV.17: Índice de exposición ante heladas por localidad.

Localidad	Índice de exposición
15 De Septiembre	Bajo
Ampliación Fuerte De Guadalupe	Bajo
Barrio De Nuevo León	Bajo
Fuerte De Guadalupe	Bajo
Galaxias Almecatla	Bajo
Guadalupe	Bajo
Pilancon	Bajo
Rancho Guadalupe	Bajo
San Diego Los Sauces	Bajo
San Jacinto	Bajo
San Lorenzo Almecatla	Bajo
San Lorenzo Almecatla (Cerro Tetepetzi)	Bajo
Tequextitlal	Bajo

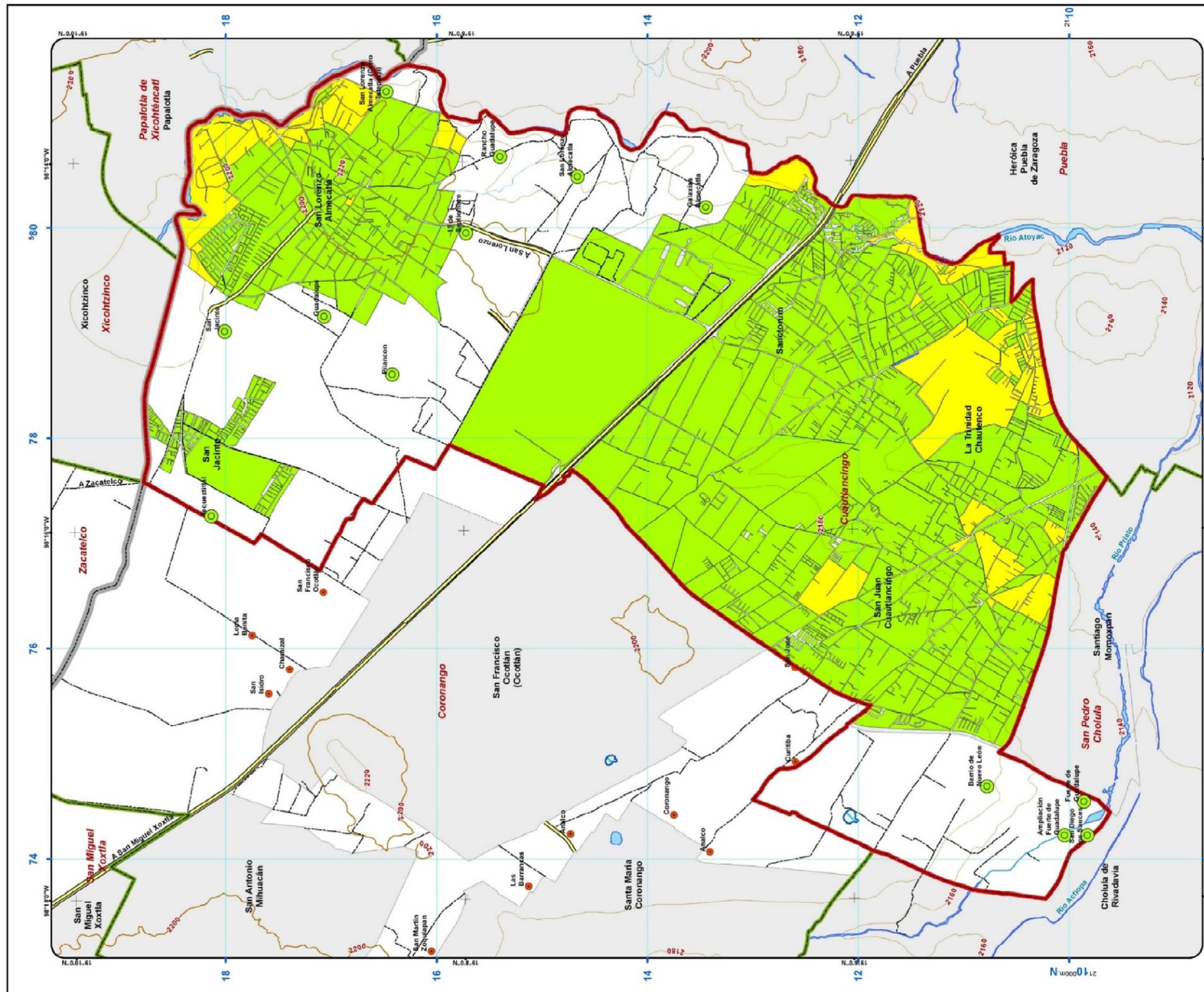
Tabla IV.18: Población y viviendas totales afectadas, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Población	Viviendas
Bajo	6,104	2,742

En lo que respecta al índice de exposición urbano ante las heladas, la mayor parte de la población urbana se encuentra bajo una exposición baja, y el resto con un nivel medio. En la tabla IV.19 se aprecia, por cada nivel de exposición: el número de manzanas, población, y viviendas totales.

Tabla IV.19: Manzanas, población, y viviendas totales, por nivel de exposición.

Índice de exposición	Manzanas	Población	Viviendas
Bajo	743	64,623	24,022
Medio	62	8,426	2,325



SEDATU SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO, TERRITORIO Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

PRAH PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

IACAP Instituto de Alta Capacidad Profesional - Cuautlancingo

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

- Límites:** Estatal, Municipal, Cuautlancingo
- Riesgos Culturales:** Área Urbana, Localidades turísticas
- Vías de Comunicación:** Pavimentada, Brecha, Troncales
- Rasgos Hidrológicos:** Vientos, Corrientes de Agua, Perenne, Intermitente
- Cuerpos de Agua:** Perenne, Intermitente
- Representación del Relieve:** Curva de Nivel Manosita, Curva de Nivel Auxiliar

Fuente: Instituto de Datos, Verificación de las Cartas Topográficas escala 1:50,000, con datos de campo, 1987-1991, actualización: 2015.

Proyección: UTM 14S
Datum: Internacional, WGS 84
Escala: 1:50,000
Universidad Tecnológica de México (UTM)

Simbología Temática

Índice de exposición

- Por localidad: ●
- Por manzana:
 - Bajo (Yellow)
 - Medio (Light Green)
 - Bajo (Dark Green)

Fuente: Sigmas de peligro y vulnerabilidad

IV - 7 Índice de Exposición ante Heladas

INUNDACIONES PLUVIALES Y FLUVIALES.

Derivado de los mapas obtenidos para este fenómeno perturbador, existen afectaciones sobre la población y viviendas que se encuentran en las zonas inundables, generadas por precipitaciones que sobrepasan la capacidad de infiltración, así como el desbordamiento del Río Atoyac, el cual afecta principalmente la Colonia Lázaro Cárdenas.

La estimación sobre los habitantes y viviendas se presentan en las siguientes tablas:

Tabla IV.20: Población y Viviendas afectadas por Inundaciones Pluviales a nivel Localidad

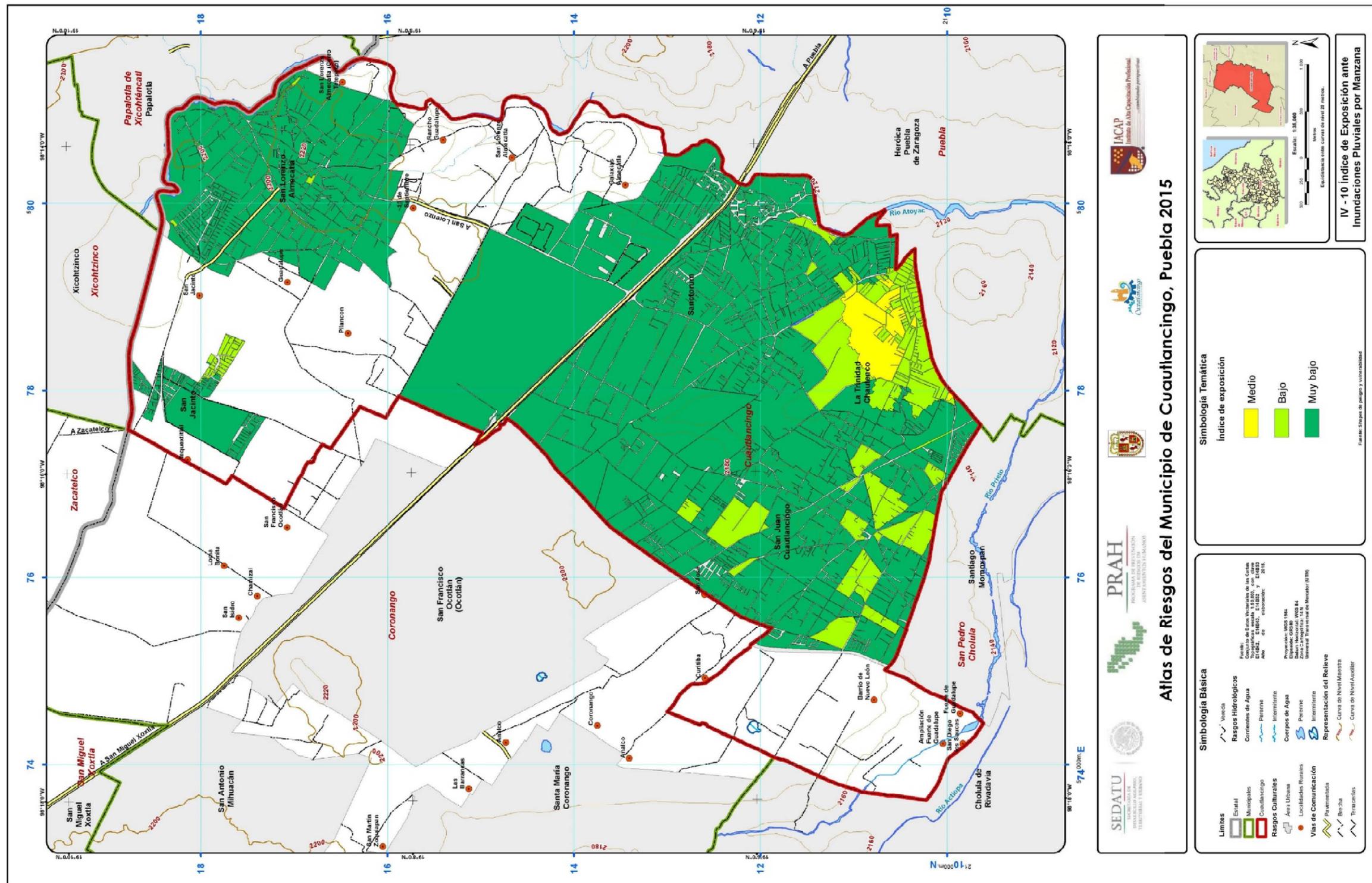
<i>Categoría</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>
Medio	850	545
Muy Bajo	5254	2197

Tabla IV.21: Población y Viviendas afectadas por Inundaciones Pluviales a nivel Urbano

<i>Categoría</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>
Baja	11,864	4,147
Media	1,701	476
Muy baja	62,572	22,905

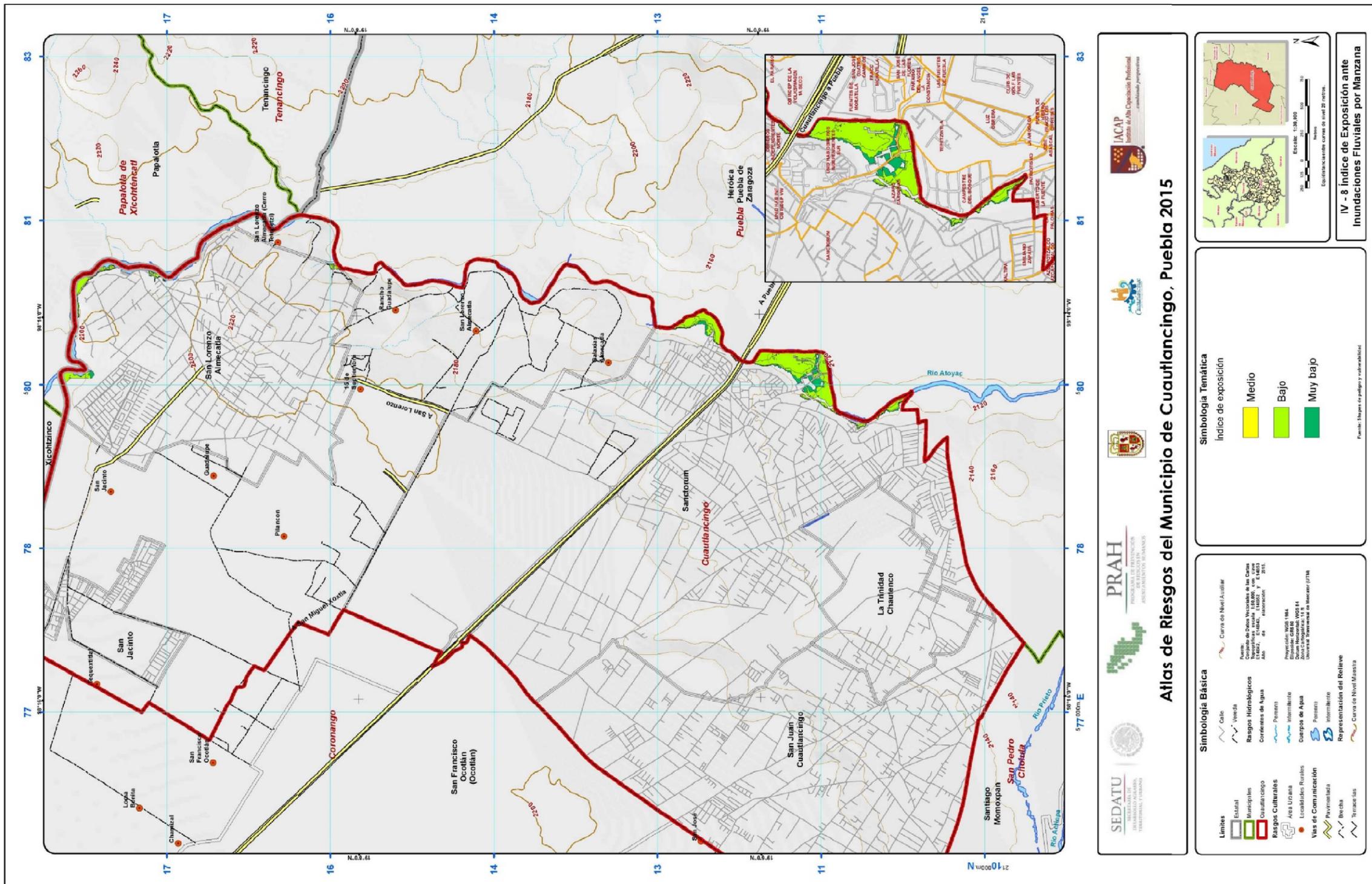
Tabla IV.22: Población y Viviendas afectadas por Inundaciones Fluviales a nivel Urbano

<i>Categoría</i>	<i>Población</i>	<i>Viviendas</i>
Baja	5,263	1,513
Media	466	139
Muy baja	1,978	566



PRAH

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS



Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

	Estatal		Municipales
	Cuautlancingo		Rasgos Culturales
	Área Urciana		Localidades Rurales
	Vías de Comunicación		Pavimentadas
	Puentes		Trazados

Simbología Temática

Índice de exposición

	Medio
	Bajo
	Muy bajo

Fuente: Datos de peligro y vulnerabilidad

Simbología Básica

	Calle		Curva de Nivel Acuífero
	Vegetación		Rasgos Hidrológicos
	Corrientes de Agua		Corrientes de Agua
	Pavimento		Cuerpos de Agua
	Cuerpos de Agua		Pavimento
	Pavimento		Representación del Relieve
	Representación del Relieve		Curva de Nivel Manosta

Datos de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel Manosta (1:50,000), con datos de la Comisión de Estudios de Población y Vivienda (INEGI), 2015.
 Proyección: UTM 14R.
 Datum: CGRS 1988.
 Zona: 14R.
 Fuente: Información de Manosta (OTM)

IV - 8 Índice de Exposición ante Inundaciones Fluviales por Manzana

Escala: 1:50,000
Equidistante curvas de nivel 20 metros.

FASE V. PROPUESTA DE ESTUDIOS, OBRAS Y ACCIONES

5. PROPUESTA DE ESTUDIOS, OBRAS Y ACCIONES

Con base en la información generada a partir del análisis de peligros, trabajo de campo, consulta en la Dirección de Protección Civil Municipal y Obras Públicas, se establecen las obras de carácter estructural y no estructural encaminadas a prevenir, minimizar o mitigar los efectos producidos por la ocurrencia de alguno de estos fenómenos.

5.1 PLANTEAMIENTO DE PROPUESTAS

Como resultado del análisis realizado durante la Fase II se establecen las siguientes propuestas:

Inestabilidad de Laderas.

- Construir muro de contención para evitar derrumbes (principalmente en la Colonia Los Ocotes), asimismo, se requiere complementar con drenaje pluvial para reducir la infiltración de agua de lluvia.

Subsistencia, agrietamientos y Hundimientos.

- Estudio Geofísico sobre el efecto de la extracción del agua y desarrollo de estos fenómenos.

Inundaciones y encharcamientos.

- Reforzar el muro de contención que evita las inundaciones del Río Atoyac en la colonia Lázaro Cárdenas.

- Construcción de drenaje en la entrada de Geovillas San Jacinto (entre la barda del fraccionamiento y vía del tren), con la finalidad de prevenir inundaciones.

- Mantenimiento (limpieza y desazolve) de los 3 vasos reguladores que existen en el Municipio.

- Ampliación del drenaje pluvial y mantenimiento de canal existente, para evitar encharcamientos en las calles 20 de noviembre, Del Ferrocarril y Del trabajo.

- Construcción de vaso regulador con la localidad de Chiautenco.

- Construcción de rejillas pluviales en el cruce de av. México - Puebla y calle Manzanares.

- Ampliación del drenaje sanitario del corredor empresarial Cuautlancingo.

- Construcción del drenaje pluvial en el centro de Cuautlancingo.

- Construcción del drenaje pluvial de la av. México - Puebla.

- Debido a que es una zona inundable de forma natural, se requiere la construcción del drenaje pluvial así como el mantenimiento del ya existente para las Colonias Getzemaní - El Nopalito, La Joya, La Ciénega; que permita la concentración y canalización del agua de lluvia.

5.2 EVALUACIÓN DE PROPUESTAS

5.3 PRIORIZACIÓN DE ACCIONES

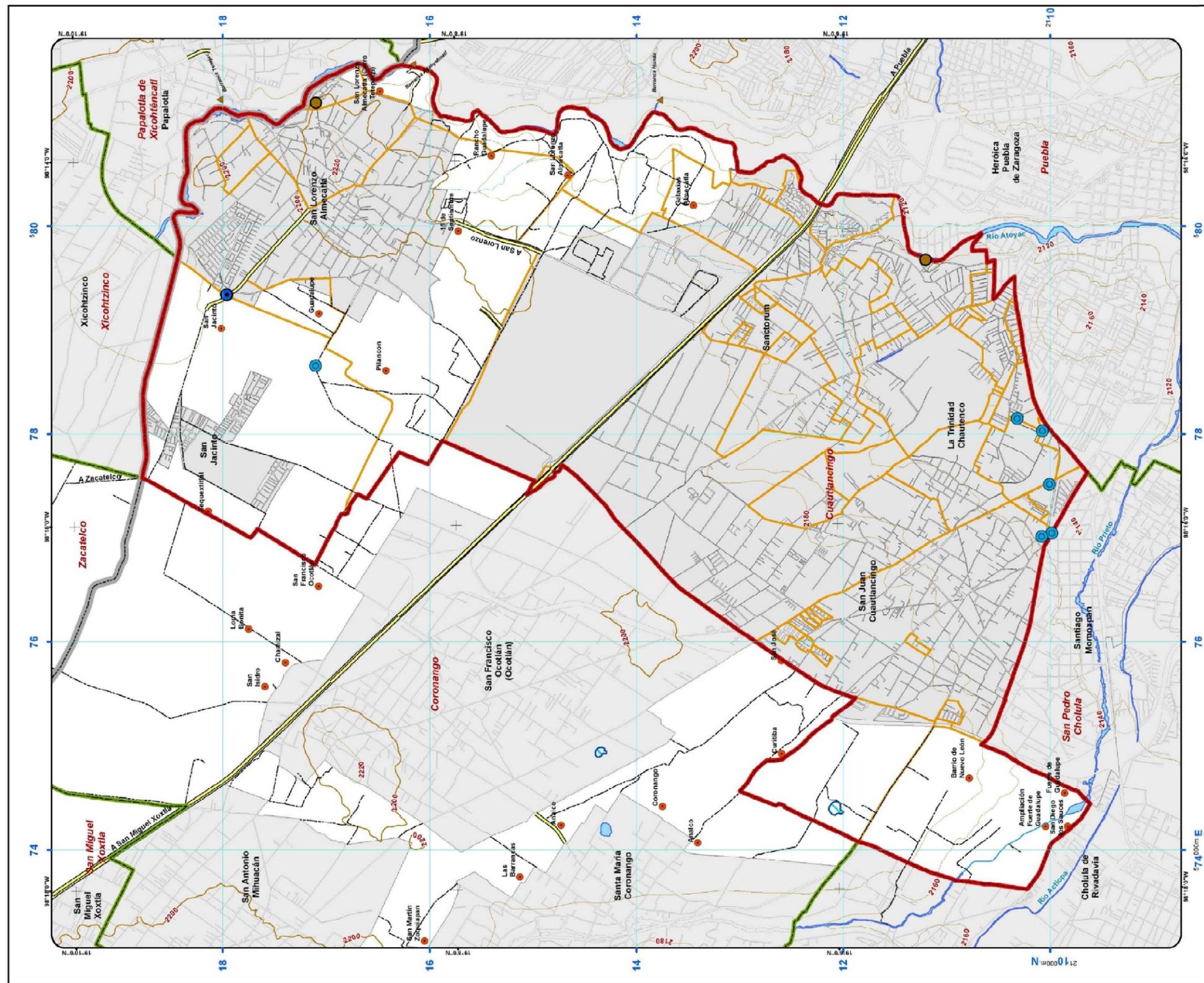
A partir de criterios como fenómeno más relevante, mitigación de un mayor número de peligros y población beneficiada, se determinó el orden a seguir en la realización de las acciones por parte de la Administración Municipal, quedando de la siguiente forma:

1. Debido a que es una zona inundable de forma natural, se requiere la construcción del drenaje pluvial así como el mantenimiento del ya existente para las Colonias Getzemaní - El Nopalito, La Joya, La Ciénega; que permita la concentración y canalización del agua de lluvia.
2. Construcción de drenaje en la entrada de Geovillas San Jacinto (entre la barda del fraccionamiento y vía del tren), con la finalidad de prevenir inundaciones.
3. Construir muro de contención para evitar derrumbes (principalmente en la Colonia Los Ocotes, asimismo, se requiere complementar con drenaje pluvial para reducir la infiltración de agua de lluvia.
4. Ampliación del drenaje pluvial y mantenimiento de canal existente, para evitar encharcamientos en las calles 20 de noviembre, Del Ferrocarril y Del trabajo.
5. Reforzar el muro de contención que evita las inundaciones del Río Atoyac en la colonia Lázaro Cárdenas.
6. Mantenimiento (limpieza y desazolve) de los 3 vasos reguladores que existen en el Municipio.
7. Construcción de vaso regulador con la localidad de Chiautenco.
8. Ampliación del drenaje sanitario del corredor empresarial Cuautlancingo.
9. Estudio Geofísico sobre el efecto de la extracción del agua y desarrollo de estos fenómenos.

5.4 PLAN DE OBRAS O ACCIONES

5.4. Propuestas de Estudios, Obras y Acciones

Fenómenos / Riesgos	Ubicación	Causa	Obra, Estudio o Acción Propuesta	Costo Millones de pesos	Población Beneficiada
Geológicos					
Derrumbes.	Colonia Los Ocotes. 14 Q 581190 2117103	Construcción de viviendas sobre materiales poco consolidados.	Muro de contención y drenaje pluvial	2.4	6,104
Agrietamientos.	Zona agrícola, cerca de la empresa Gestalt.	Extracción de agua subterránea.	Estudio Geofísico	1.0	Todo el Municipio
Hidrometeorológicos					
Inundaciones	Colonias Getzemaní - El Nopalito, La Joya, La Ciénega 14 Q 578150 2110323	Insuficiencia del drenaje	Drenaje pluvial	8.0	11,864
	Entrada Geovillas San Jacinto (entre la barda del fraccionamiento y vía del tren) 14 Q 579339 2117968	Insuficiencia del drenaje	Drenaje pluvial	35.8	1,701
	Calles 20 de noviembre, Del Ferrocarril y Del Trabajo 14 Q 577048 2109987	Insuficiencia del drenaje	Drenaje pluvial	14.0	1,701
	Colonia Lázaro Cárdenas 14 Q 579678 2111209	Inundación fluvial	Reforzar el muro de contención	1.0	7,707
	3 vasos reguladores que existen en el Municipio	Falta de mantenimiento	Limpieza y desazolve	1.2	Todo el Municipio
	Localidad de Chiautenco.	Lluvias extraordinarias	Construcción de vaso regulador	3.0	Todo el Municipio
	Crucero de Av. México - Puebla y calle Manzanares	Insuficiencia del drenaje	Construcción de rejillas pluviales	2.0	Todo el Municipio
	Centro de Cuautlancingo	Insuficiencia del drenaje	Construcción del drenaje pluvial	7.0	Todo el Municipio
	Corredor empresarial Cuautlancingo	Insuficiencia del drenaje	Ampliación del drenaje sanitario	4.0	Todo el Municipio
	Avenida México - Puebla	Insuficiencia del drenaje	Construcción del drenaje pluvial	9.0	Todo el Municipio



SECRETARÍA DE DESARROLLO TERRITORIAL Y URBANISMO

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ASENTAMIENTOS HUMANOS

Instituto de Alta Operación Profesional
colaborando por Puebla

Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautlancingo, Puebla 2015

Simbología Básica

Límites Estatales	Tempestades	Curvas de Nivel Avulzar
Municipales	Vercos	Fuente: Compañía de Datos Vectoriales de las Curvas de Nivel de la Comisión Nacional de Hidrología (CONAHYDRO), 1:50,000, E:14852, N:14852, Año de elaboración: 2010.
Cuautlancingo	Rasgos Hidrológicos	Proyección: WGS 1984
Colonias	Corrientes de Agua	Escala: 0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500 7000 7500 8000 8500 9000 9500 10000
Rangos Culturales	Perenne	Equidistancia entre curvas: 20 metros
Área Urbana	Intermitente	
Localidades Rurales	Cuerpos de Agua	
Vías de Comunicación	Perenne	
Pavimentada	Intermitente	
Bricha	Representación del Relieve	

Simbología Temática

Obras propuestas

	Canal / drenaje
	Drenaje pluvial
	Muro de contención

Fuente: Trabajo de Campo y el Ayuntamiento Municipal

Glosario de términos

AGEB. Áreas Geoestadísticas Básicas

Aluvial (Aluvión).- Todos los sedimentos depositados por las corrientes fluviales en medios terrestres.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

Columna Geológica.- secuencia de rocas en una zona determinada relacionadas según su edad relativa y organizadas de la más joven a la más antigua.

Cuenca. Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida.

Daño. La pérdida o menoscabo sufrido en la integridad o en el patrimonio de una persona determinada o entidad pública como consecuencia de los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental. Por lo que deberá entenderse como daño a la salud de la persona la incapacidad, enfermedad, deterioro, menoscabo, muerte o cualquier otro efecto negativo que se le ocasione directa o indirectamente por la exposición a materiales o residuos, o bien daño al ambiente, por la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación de uno o más de dichos materiales o residuos en el agua, el suelo, el subsuelo, en los mantos freáticos o en cualquier otro elemento natural o medio

Deslizamientos: El término fue empleado por Sharpe (1938; en Thornbury, 1966) como una denominación genética para varios tipos de movimiento en masa de detritos de rocas. Se reconocen cinco tipos de deslizamientos.

Desprendimientos o volcaduras de rocas: Son más rápidos, y por lo común fluyen a lo largo de valles. Aquí el agua actúa como agente preparador del proceso al aumentar el tamaño de las grietas, lo que permite la separación y caída del bloque; ocurren en pendientes muy abruptas, casi verticales.

Erosión. Conjunto de procesos por medio de los cuales las rocas y los suelos son disgregados o disueltos y transportados de un lugar a otro.

Erosión fluvial. Destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos, y la alteración química de las rocas.

Erosión laminar. ocurre cuando el escurrimiento de agua de lluvia se produce en forma de láminas y provoca pequeños arroyuelos. Tiene especial importancia el impacto de las gotas de lluvia sobre suelos finos.

Escurrimiento superficial. Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo.

Estratificación. Disposición de las rocas sedimentarias en capas, cada capa sedimentaria es un estrato.

Falla. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

Flujo de lodos. A menudo están acompañadas por desmoronamiento, no hay rotación hacia atrás de la masa, son lentas, rara vez perceptibles a simple vista, no están confinadas a canales; y se forman sobre terrazas y laderas donde los materiales terrosos son capaces de fluir cuando se saturan con agua.

Fractura. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro.

Frente frío. Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb), las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Geología. Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno.

Helada. Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.

HEC-RAS. Modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU, surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interfase gráfica de usuario que facilita las labores de preproceso y postproceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica ArcGIS mediante HEC-geoRAS. El modelo numérico incluido en este programa permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.

Huracán. Sistema de vientos con movimientos de rotación, traslación y convección en espiral, semejante a un gigantesco torbellino, cuya fuerza de sus vientos se extiende a cientos de kilómetros sobre las aguas tropicales.

Intensidad (sísmica). Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.

Isoterma. Línea que une puntos o lugares con igual valores de temperatura.

Isoyeta. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.



Terraza de inundación. Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de “cantos rodados” y el conjunto de ellos recibe el nombre de “aluvión”.

Litología. Estudio y descripción de las rocas.

Magnitud (de un sismo). Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).

Piedemonte. Depósitos sedimentarios producto del cambio de pendiente en los drenajes naturales de las zonas altas en los límites con los valles, este cambio de pendiente reduce la energía de transporte del agua y provoca un cono de depósito con material de tamaños diversos no clasificados.

Peligro o peligrosidad. Evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades

Periodo de retorno. Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada.

Precipitación. Partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Reptación o arrastre. Es un movimiento lento, de partículas de suelo y/o de fragmentos de rocas también se denomina deflucción o creep.

Riesgo. Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil); la UNESCO: define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en

bienes o en capacidad de producción. Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: **riesgo = vulnerabilidad x valor x peligro**. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo. La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto, peligro peligrosidad, es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas de las manifestaciones destructivas de la calamidad.

Sequía. Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

Sismicidad. La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados.

Tectónica. Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.

Terremoto (sismo o temblor). Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

Tormenta eléctrica. Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.

Tsunami (o maremoto). Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

Vulnerabilidad. Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un sistema perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas; facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).