



HIDALGO
crece contigo



CENAPRED



ATLAS DE RIESGOS

Huichapan, Hidalgo
2020

RESUMEN EJECUTIVO

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE HUICHAPAN, HIDALGO



H. Ayuntamiento de Huichapan

Presidente Municipal

Lic. Humberto A. Lugo Guerrero

Secretario de Obras Públicas

Arq. Javier Rivera Magos

Tesorera Municipal

L.C. María Elena Rodríguez Serrano

Responsable del Proyecto por el Proveedor

Lic. Rodrigo Reynoso Wilde

SARC, Consultoría en Análisis de Riesgo

Responsable Técnico del Proyecto por el Proveedor

Lic. Juan Gerardo García Juárez

SARC, Consultoría en Análisis de Riesgo



ÍNDICE

PRÓLOGO	4		
FASE 1. Marco teórico	5		
1.1. Introducción	6		
1.2. Antecedentes	6		
1.3. Objetivo	7		
1.4. Determinación de niveles de análisis y escalas de representación cartográfica	7		
1.5. Caracterización de los elementos del medio natural	10		
1.5.1. Fisiología	10		
1.5.2. Geomorfología	10		
1.5.3. Geología	11		
1.5.4. Edafología	12		
1.5.5. Hidrología	12		
1.5.6. Climatología	13		
1.5.7. Uso de suelo y vegetación	14		
1.5.8. Áreas naturales protegidas	14		
1.6. Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos	14		
1.6.1. Dinámica demográfica	14		
1.6.2. Características sociales	18		
1.6.3. Características de la vivienda	21		
1.6.4. Empleo e Ingresos	23		
1.6.5. Equipamiento e Infraestructura	24		
FASE 2. Identificación de la sustentabilidad y los Peligros ante fenómenos	26		
2.1. Fenómenos Perturbadores de Origen Natural	27		
2.1.1. Vulcanismo	27		
2.1.2. Sismos	29		
2.1.3. Tsunamis	29		
2.1.4. Inestabilidad de ladera, flujos y caídos	29		
2.1.5. Hundimientos - Subsistencia	36		
2.1.6. Ondas cálidas y gélidas	38		
2.1.7. Sequías	41		
2.1.8. Heladas	45		
2.1.9. Tormentas de granizo	47		
2.1.10. Tormentas de nieve	49		
2.1.11. Ciclones tropicales	49		
2.1.12. Tornados	51		
2.1.13. Tormentas de polvo	51		
2.1.14. Tormentas eléctricas	51		
2.1.15. Lluvias extremas	53		
2.1.16. Inundaciones	53		
2.2. Fenómenos Perturbadores de Origen Antropogénico	60		
2.2.1. Riesgos Químico - Tecnológicos	60		
2.2.2. Riesgos Sanitario - Ecológicos	65		
2.2.2.1. Contaminación del aire, agua, suelo y alimentos	65		
2.2.2.2. Contaminación de agua	67		
2.2.2.3. Contaminación del suelo	68		
2.2.2.4. Contaminación de alimentos	70		
2.2.3. Epidemias y plagas	70		
2.2.3.1. Epidemias	70		
2.2.3.2. Plagas	70		
2.2.4. Riesgos Socio - Organizativos	71		
FASE 3. Vulnerabilidad	75		
3.1. Vulnerabilidad Social	76		
3.1.1. Condiciones sociales y económicas	77		
3.1.2. Capacidad de respuesta	77		
3.2. Vulnerabilidad Física	78		
FASE 4. Exposición y Riesgo	80		
4.1. Exposición	81		
4.1.1. Vivienda	81		
4.1.2. Vías de comunicación	81		
4.1.3. Edificaciones de apoyo	81		
4.1.4. Infraestructura Estratégica	81		
4.1.5. Concentración Masiya	81		
4.2. Riesgo	84		
FASE 5. Propuesta de Estudios, Obras y Acciones	96		
5.1. Propuestas de mitigación del riesgo	97		
Conclusiones	99		
Glosario	100		
Fuentes Documentales	105		

PRÓLOGO

El Municipio de Huichapan por su ubicación geográfica se encuentra expuesto a la presencia de eventos de considerable magnitud, entre los que destacan los fenómenos hidrometeorológicos y los de carácter antropogénico. Respecto a los primeros sobresalen las Inundaciones (por lluvias extremas y presencia de ciclones tropicales) así como los Deslizamientos por precipitación. De los segundos destacan los fenómenos químicos, en particular, incendios y explosiones provocados por tomas ilegales en ductos de Pemex, almacenamiento clandestino de combustibles, manejo de pirotecnia, sustancias peligrosas y gas en festividades y zonas de comercio.

Entre los eventos que se han presentado destacan las inundaciones provocadas por el Huracán Dean ocurrido en 2007 donde el municipio fue declarado en desastre y tuvo afectaciones principalmente en carreteras, vialidades y viviendas. En cuanto a riesgos antropogénicos se han presentado incendios tal como el de la planta de CEMEX en 2013 y en un domicilio por almacenamiento ilegal de combustible en 2018. Asimismo se identificó una explosión de un tanque de gas en la festividad de la feria chiquita del calvario en ese mismo año.

En este entorno, el Gobierno Municipal consciente de su exposición, fomentó el desarrollo del presente estudio que tiene por objetivo contar con una herramienta que sea la base del conocimiento tanto del territorio como de los peligros que pueden afectar tanto a su población como a su infraestructura, lo cual coadyuvará en el ordenamiento y planeación territorial.

El estudio tuvo una duración de 6 meses, en los cuales se obtuvieron tres productos cuya interacción en conjunto

fortalecerá la gestión integral del riesgo y la resiliencia del Municipio:

- 1.- Una plataforma geoespacial alimentada por alrededor de 150 capas geográficas que son la base para el análisis de las amenazas y la evaluación de sus posibles efectos con lo que se pueden estructurar e implementar medidas de mitigación del riesgo.
- 2.- Un documento técnico y un resumen ejecutivo que sustenta la metodología utilizada en cada amenaza, fuentes documentales, eventos históricos y simulados, así como recomendaciones para incrementar la resiliencia del Municipio.
- 3.- Una aplicación móvil de fácil uso que tiene por objetivo sociabilizar entre la población los principales resultados del presente estudio.

Si bien es cierto, estos resultados representan un primer esfuerzo para la creación de una adecuada gestión integral de riesgos, aún quedan retos importantes con respecto a la implementación de medidas de prevención que se contemplan en la Ley General de Protección Civil. Por ello, es importante promover el diálogo entre los diversos actores de la gestión de riesgos que permita consolidar una política pública sobre el manejo de desastres en beneficio del Municipio.



FASE 1

MARCO TEÓRICO

1.1. INTRODUCCIÓN

Como parte de las políticas para la protección de la población y con la finalidad de garantizar un adecuado ordenamiento del territorio, se ha desarrollado el presente Atlas de Riesgos cuyo objetivo primordial ha sido contar con una herramienta eficaz e integral en la identificación de zonas de riesgo ante el impacto de las diferentes amenazas a las que se encuentra expuesto el municipio.

El Esquema General de Riesgo del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) basado en la interacción entre el peligro, la vulnerabilidad (física y social), la exposición de los agentes afectables y el grado de daño o nivel de riesgo esperado, así como los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018 de la Secretaría de Desarrollo Urbano, Territorial y Urbano (SEDATU) constituyeron los ejes rectores en la ejecución de los análisis, mismos que permitieron estructurarlo en 5 fases:

Las primeras fases se enfocan en desarrollar la base teórica para el análisis de la Susceptibilidad y los Peligros ante Fenómenos Naturales y Antropogénicos, así como la evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social.

Las fases 4 y 5 están orientadas a los análisis de Exposición y Riesgo, así como al diseño de Propuestas de Estudios, Obras y Acciones, permitiendo a través del levantamiento de los bienes del municipio, la cuantificación de pérdidas económicas y la definición de medidas para la reducción de los daños esperados.

1.2. ANTECEDENTES

Históricamente el municipio se ha visto afectado por inundaciones a consecuencia de las lluvias intensas producidas por huracanes o tormentas tropicales como Dean en 2007, Arlene en 2011 e Ingrid en 2013, mismas que han provocado el desbordamiento de presas a causa de las lluvias en el Valle del Mezquital y en la cabecera municipal afectando a las localidades de La Sabinita y El Apartadero.

Al encontrarse en el eje Neovolcánico y al estar expuesto a dichas precipitaciones lo ha hecho sujeto a presentar deslizamientos, así como una probabilidad muy baja de caída de ceniza volcánica proveniente del volcán Popocatepetl, hundimientos, agrietamientos y sismos de baja intensidad lo cual pudiera ocasionar daños moderados en infraestructuras débiles.

1.3. OBJETIVO

Contar con una herramienta integral que constituya un marco de referencia para la definición de políticas y programas de atención prioritaria para la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo de la población.

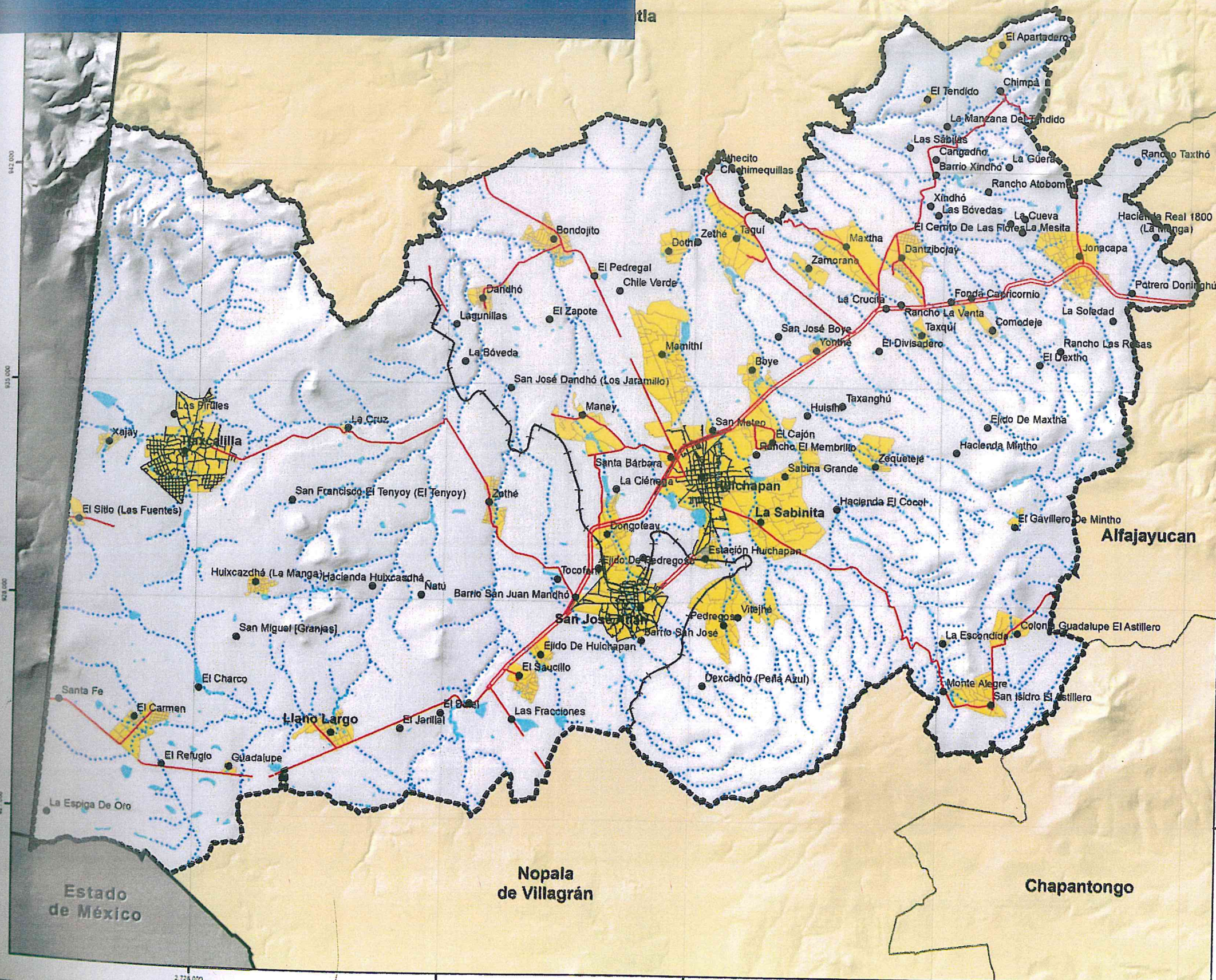
1.4. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ANÁLISIS Y ESCALAS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

Huichapan como parte de los ochenta y cuatro municipios de Hidalgo, se localiza al oeste de la capital del estado, colindando al norte con el municipio de Tecozautla, al sur con Nopala de Villagrán y Chapantongo, al este con Tecozautla y Alfajayucan y al oeste con el estado de Querétaro.

Se encuentra a una altitud de entre los 1,800 y 3,300 m. s. n. m., con una superficie de 660.71 km² representando el 3.17% de la superficie de Hidalgo. Desde 1900, ha presentado un crecimiento constante en su población, concentrando 45,959 habitantes para el 2015 de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

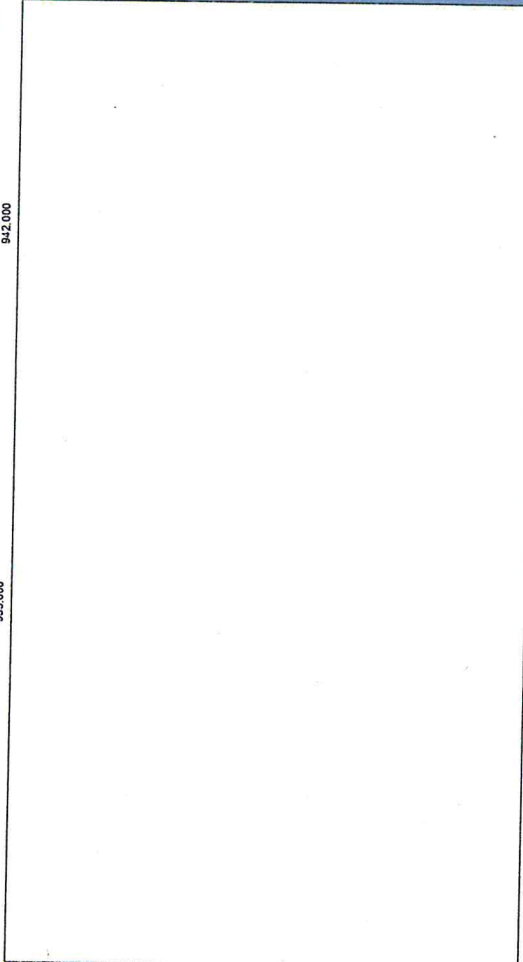
La realización de un mapa topográfico constituyó la base para la representación de cada tema incluido. Algunos elementos que lo integran son los límites estatales y municipales, localidades, manzanas, vialidades y cuerpos de agua (Imagen 1). Cabe mencionar que el límite de la zona de estudio fue modificado bajo petición y consenso del municipio debido al proceso administrativo que actualmente lleva con el Estado de Hidalgo.

1. MAPA BASE MUNICIPAL



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática



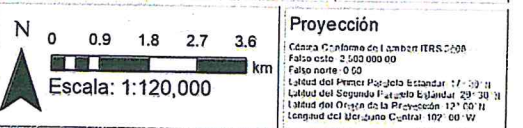
Simbología Base

- | | |
|------------------|--------------------|
| Límite Estatal | Carretera Federal |
| Límite Municipal | Carretera Estatal |
| Zona de Estudio | Vialidades Urbanas |
| Localidades | Ríos |
| Manzanas | Cuerpos de Agua |



Mapa Base

Clave 01 Fecha Septiembre, 2019



Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

De acuerdo con el análisis de susceptibilidad y peligro, nivel inicial en el análisis de riesgo y con la finalidad de que se abordará a profundidad el tema, se definieron las siguientes escalas cartográficas:

Tipo de Fenómeno	Fenómeno	División Política	Escala
Geológicos	Vulcanismo	Regional	1:1,440,000
	Sismos	Estatad	1:700,000
	Tsunamis	Nacional	1:8,780,000
	Inestabilidad de laderas	Municipal	1:120,000
	Flujos	Municipal	1:120,000
	Caídos o derrumbes	Municipal	1:120,000
	Hundimientos	Nacional	1:2,987,000
	Subsistencia	Nacional	1:2,987,000
	Agrietamientos	Nacional	1:2,987,000
Hidrometeorológicos	Ondas cálidas y gélidas	Municipal	1:120,000
	Sequías	Municipal	1:120,000
	Heladas	Municipal	1:120,000
	Tormentas de granizo	Municipal	1:120,000
	Tornados	Nacional	1:9,517,00
Hidrometeorológicos	Tormentas de polvo	Municipal	1:120,000
	Tormentas eléctricas	Municipal	1:120,000
	Lluvias extremas	Municipal	1:120,000
	Inundaciones	Municipal	1:120,000
Químico - Tecnológico	Incendios	Municipal	1:120,000
	Explosiones	Municipal	1:120,000
	Fugas tóxicas	Municipal	1:120,000
	Derrames	Municipal	1:120,000
Sanitario - Ecológico	Epidemias o plagas	Estatad	1:800,000
	Contaminación del aire, agua, suelo y alimentos	Estatad	1,800,000
Socio - Organizativo	Demostraciones de inconformidad social	Municipal	1:120,000
	Concentración masiva de población	Municipal	1:120,000
	Terrorismo	Municipal	1:120,000
	Sabotaje	Municipal	1:120,000
	Vandalismo	Municipal	1:120,000
	Accidentes terrestres	Municipal	1:120,000
	Interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica	Municipal	1:120,000

Quadro I. Fenómenos perturbadores con niveles de análisis

1.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

1.5.1. FISIOGRAFÍA

El municipio se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico o Sierra Volcánica, el cual tiene más de 900 km de longitud y es una de las que cuenta con mayor relieve y diversidad. De igual manera se localiza en la subprovincia fisiográfica Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, compuesta por un corredor de lomeríos bajos de material volcánico, rodeado por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, gran parte de origen volcánico.

1.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Existe una distribución de cuatro configuraciones morfológicas o topoformas: Lomeríos, escudo volcanes, sierras y llanuras.

En el siguiente cuadro se observa la distribución de cada una, predominando los Lomeríos con el 46.94% al poseer 309.81 km² y siendo las llanuras las de menor orden, pues cuentan con una superficie de 80.98 km² lo que representa el 12.27% del municipio.

Sistema de topomorfias	Porcentaje	Superficie km ²
Lomerío	46.94	309.81
Escudo de volcanes	20.44	134.9
Sierra	20.35	134.31
Llanura	12.27	80.98
Total	100	660.00

Cuadro 2. Geomorfología del municipio
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1.5.2.GEOLOGÍA

Como parte del estudio de la tierra y la composición terrestre del municipio, existen vestigios pertenecientes a las eras Mesozoica y Cenozoica, etapas donde surgieron algunos volcanes como el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, así como grandes cadenas montañosas.

En la zona de estudio, existe un predominio de las rocas Ígneas Extrusivas y Basaltos, con el 36.90% y 35.35% respectivamente, correspondiendo a la era Cenozoica (Cuadro 3).

		Sistema de topomorfas		Superficie km2	
Geología	Era	Nombre	%	Nombre	%
	Cenozoico	Neógeno	91.18	Ígnea extrusivas	36.90
				Brecha volcánica	0.97
		Cuaternario	4.85	Basalto	35.35
	Mesozoico	Cretácico	1.01	Suelo aluvial	18.31
				Sedimentaria: Caliza	1.01
				Zona Urbana	7.46
				100	

Cuadro 3. Geología en el Municipio
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1.5.3. EDAFOLOGÍA

Se ubican siete tipos de suelos: Phaeozem, (55.20%), Vertisol (22.91%), Lluvisol (10.26%), Planosol (6.12%), Regosol (1.29%), Calcisol (0.76%) y Leptosol (0.47%).

1.5.4. HIDROLOGÍA

El municipio se encuentra dentro de la región Pánuco (RH26 Pánuco) perteneciendo a la cuenca río Moctezuma, la cual se distingue por poseer diferentes tipos de vegetación desde matorrales hasta tierras de cultivo, bosque de encino y pino.

De acuerdo con lo anterior, el cuadro 4 muestra las condiciones hidrológicas que corresponden a la zona de estudio.

Hidrología		Porcentaje (%)
Región Hidrológica	Pánuco	100
Cuenca	Río Moctezuma	100
Subcuenca	Río Tecozautla	93.1
	Río Alfajayucan	5.76
	Río San Juan	0.8
	Arroyo Zarco	0.34
Corrientes de agua	Pathecito	Intermitente

Cuadro 4. Hidrología en el Municipio
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

1.5.5. CLIMATOLOGÍA

El clima predominante es el semiseco templado, contando con temperaturas durante el verano de 12° a 18°C y durante los meses más fríos entre 3° a 18°C. Se caracteriza por un régimen de lluvias en verano, permitiendo la existencia de agricultura de temporal (en su mayoría) con algunas restricciones. Los principales rangos de temperatura y precipitación se presentan a continuación.

	Rango de temperatura	Rango de precipitación	Porcentaje	Clima
Clima	12 - 18 °C	500 - 700 mm	87.97	Semiseco templado
			10.23	Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad
			1.80	Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media

Cuadro 5. Clima en el municipio

1.5.6. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Se cuenta con 47.65% de suelo dedicado a la agricultura y solo el 2.66% lo ocupa la zona urbana. Los tipos de vegetación presente son matorral con 21.23%, bosque 16.14% y pastizal 12.02% (Imagen 2).

1.5.7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

No existe ningún área decretada para preservación o conservación ambiental, sin embargo, a su alrededor se localizan 7 ANP importantes como: Mariposa Monarca, El Cimatario, Sierra Gorda, Los Mármoles, Barranca de Meztitlán y el Parque Nacional el Chico.

1.6. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

1.6.4. DINÁMICA DEMOGRÁFICA

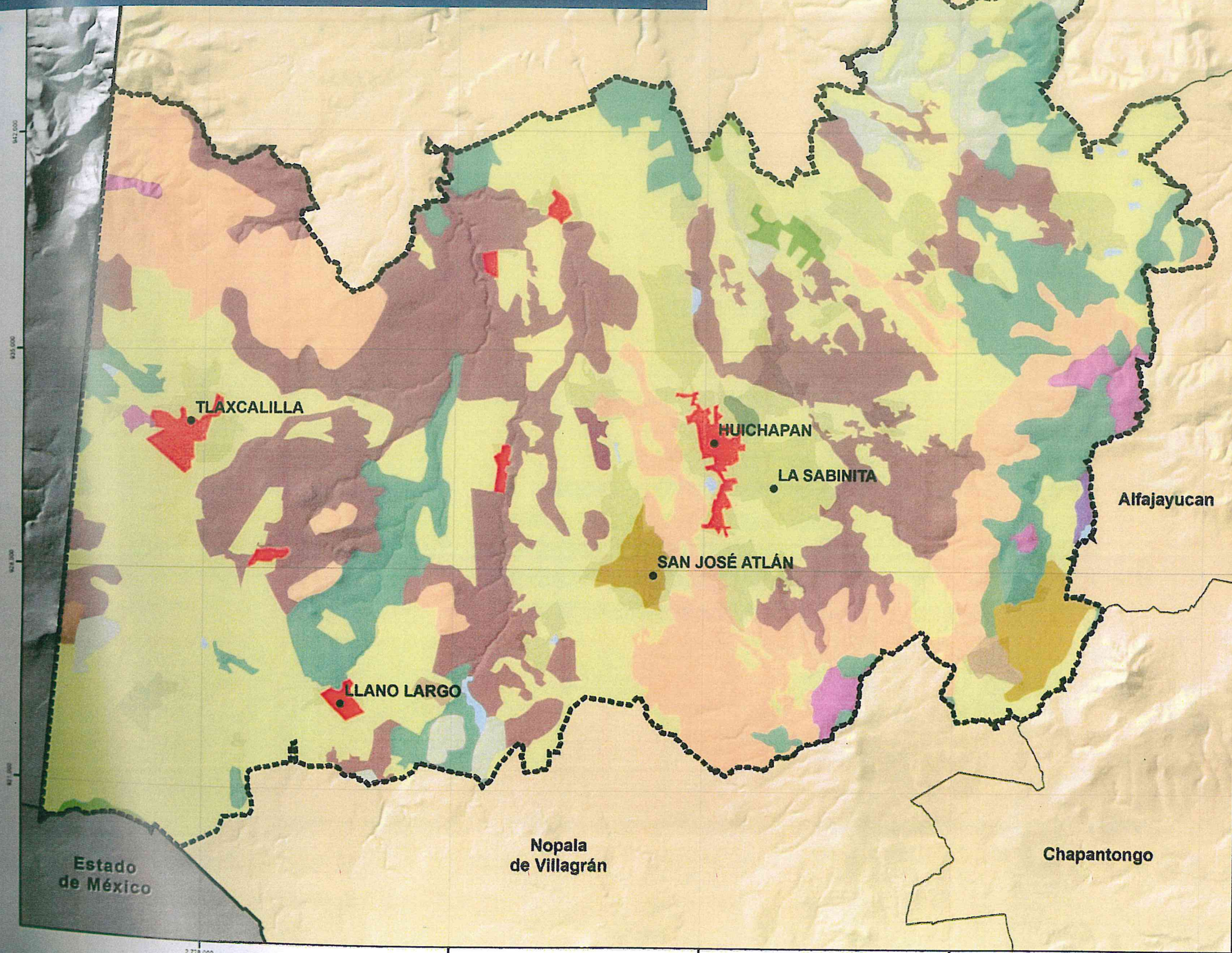
De acuerdo con la Encuesta Intercensal realizada en 2015 por el INEGI, se cuenta con un total de 45,959 hab., de los cuales 21,949 (48%) son hombres y 24,010 (52%) son mujeres. Comparativamente con el estado, el municipio representa el 1.61% contando con una densidad poblacional de 69.6 hab./km² y una tasa de crecimiento media anual del 0.79%.

Desde 1950 el crecimiento de la población del municipio ha sido lineal, con una tasa de crecimiento media anual del 7% y estimando para 2030 una población de 53,720 habitantes con base en datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Cabe mencionar que la población en 2015 proyectada por CONAPO respecto a la reflejada por el INEGI es superior a la esperada por 1,177 habitantes pues CONAPO había determinado 47,136 habitantes.

La distribución de la población por rango de edad y género indica que la mayor concentración se ubica entre los 5 a los 14 años (Figura 1). Los hombres de 5 a 9 años y las mujeres de 10 a 14 años constituyen aquellos que tienen un predominio sobre la población restante, por lo que con ello, se observa una tendencia hacia una población predominantemente joven.

2. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN



Simbología Temática

Uso de Suelo y Vegetación

- Agricultura de Riego Anual
- Agricultura de Riego Anual y Semipermanente
- Agricultura de Temporal Anual
- Agricultura de Temporal Anual y Permanente
- Agricultura de Temporal Permanente
- Cuerpos de Agua
- Bosque de Encino
- Matorral Crasicaule
- Pastizal Inducido
- Pastizal Natural
- Suelo Urbano Construido
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino
- Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule
- Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino
- Área Desprovista de Vegetación

Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Localidades
- Manzanas

Localización



Uso de Suelo y Vegetación

Clave **14** Fecha **Septiembre, 2019**

Escala: 1:120,000
Proyección:
 Carta Continua de Lambert (1983) 2008
 Falso este: 2,100,000.00
 Falso norte: 0.00
 Altura del Primer Punto Estándar: 19° 29' 11"
 Altura del Segundo Punto Estándar: 19° 30' 11"
 Altura del Origen de la Proyección: 12° 40' 11"
 Longitud del Meridiano Central: 102° 29' 11" W

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

QUINQUENIOS

No especificado

75 y más

70 - 74

65 - 69

60 - 64

55 - 59

50 - 54

45 - 49

40 - 44

35 - 39

30 - 34

25 - 29

20 - 24

15 - 19

10 - 14

05 - 09

00 - 04

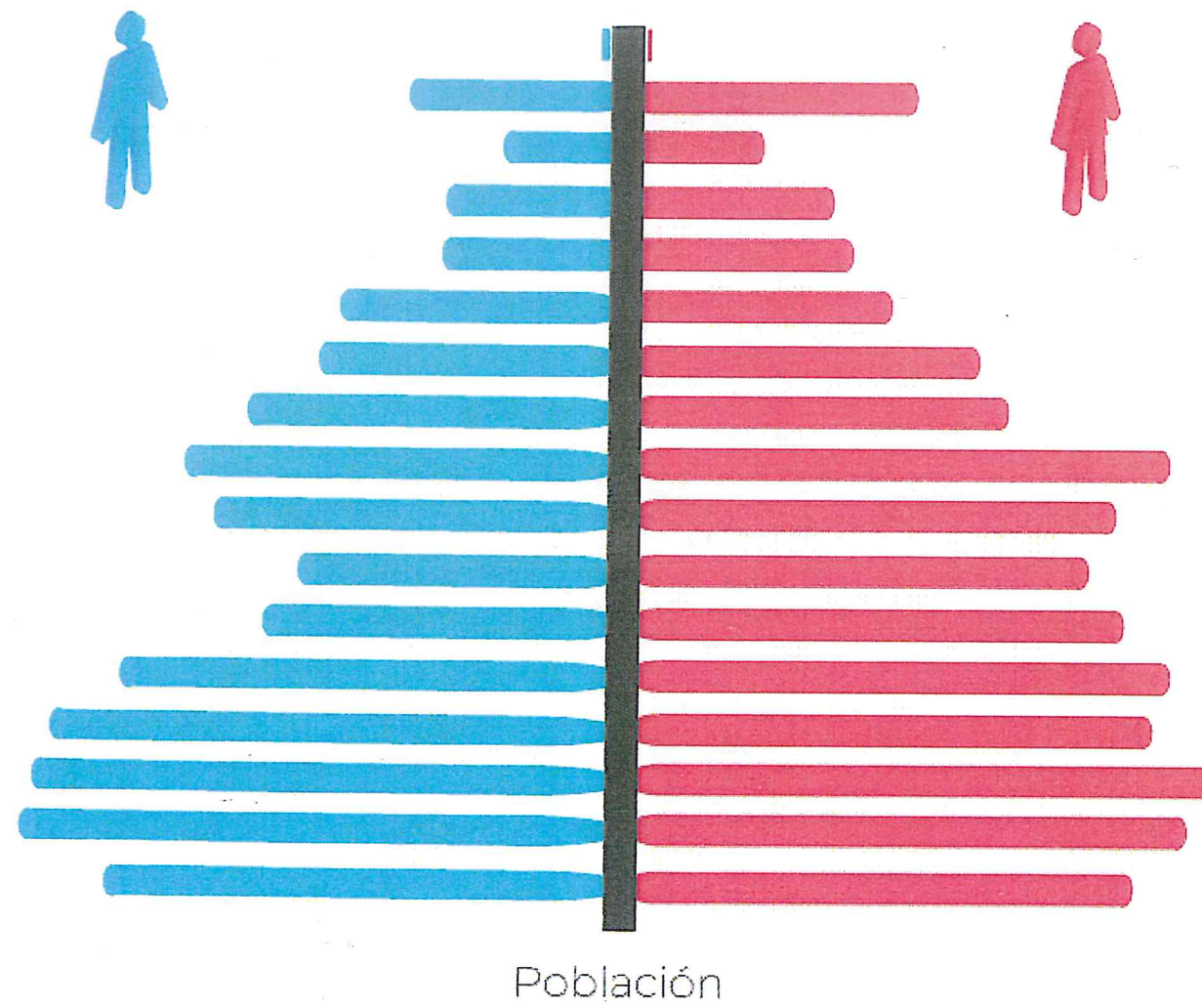


Figura 1. Población por grupos quinquenales de edad
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Respecto a la dinámica poblacional (fecundidad y mortalidad) y de acuerdo a cifras de la Secretaría de Salud, en 2010 se registraron 1,527 nacimientos en el municipio, mientras que en 2017 existieron 1,039, mostrando un decremento de aproximadamente 32% en el número de hijos. Por otro lado, en 2010 la tasa bruta de mortalidad fue de 5.09 por cada 1,000 habitantes. En el Cuadro 6 se observan las 5 localidades con mayor tasa de mortalidad, donde Hacienda Huixcasdhá y Barrio San Juan predominan.

Clave de localidad	Nombre de la localidad	Tasa de mortalidad
130290053	Hacienda Huixcasdhá	142.86
130290118	Barrio San Juan Mandhó	142.86
130290028	El Tendido	30.15
130290049	Guadalupe	15.04
130290093	San Mateo	14.81
130290060	La Manzana del Tendido	10.87
130290009	La Cruz	9.88
130290026	Tanguí	9.67
130290031	Xajay	8.85
130290013	Dothí	8.58
130290034	Zequetejé	8.50
130290035	Zothé	7.90
120290015	Jonacapa	7.33
130290023	Sabina Grande	7.22
130290032	Yonthé	6.91

Cuadro 6. Tasa de mortalidad por localidad de residencia

1.6.5. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Con la finalidad de contar con elementos para la planificación de la protección hacia la población, es necesario evaluar la estructura y composición de la población en términos de edad, genero, fecundidad, etc.

La población con analfabetismo de 15 años y más es de 2,509 habitantes de acuerdo con datos del INEGI (2010), representando un 8% del total de la población, el cual es menor al del estado con el 10.2%. El grado promedio de escolaridad del municipio es de 7.5, que de igual manera, se encuentra por debajo del promedio estatal con 8.1. La población que asiste a la escuela entre los 15 y los 24 años es de 2,924 hab.

Respecto a la infraestructura educativa y de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, al final del ciclo escolar 2016-2017 se registraron 129 centros escolares con 16,595 alumnos en total, 7,803 hombres y 8,792 mujeres con un total de 838 docentes. De ellas, 114 son de educación básica (50 de preescolar, 43 primarias y 21 secundarias), 10 de educación media superior, 2 de educación superior y 3 centros de capacitación para el trabajo.

La localidad de Huichapan es la que concentra un mayor número de ellas.

Se identifican 2,506 habitantes con alguna dificultad para el desempeño o realización de las tareas en la vida cotidiana, ya sea limitación motora, visual, auditiva, en el habla y/o mental, siendo la localidad de Huichapan con 400 habitantes y Tlaxcalilla con 253 habitantes las de mayor población con estas características.

Existen 352 personas de más de 3 años que hablan alguna de las 72 lenguas indígenas, representando casi el 1% (0.84%). De ellas, todas hablan español, considerando que las lenguas más comunes son el otomí y el náhuatl de acuerdo con datos del INEGI (2010).

Por otro lado, el 73.9% de la población cuenta con algún servicio de salud, el 25.9% no cuenta con alguno y el 0.2% restante no está especificado. De las personas con dichos servicios, el 72.3% acude a unidades del Seguro Popular, el 21.3% es atendida en el IMSS, 6.1% en el ISSSTE y el 0.1% en institutos de seguridad social del estado.

Según la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud, se cuentan con 76 médicos en contacto con el paciente, de los cuales 21 son médicos generales, 3 médicos familiares, 4 pediatras, 6 médicos gineco-obstetras, 3 cirujanos, 2 internistas, 2 odontólogos, 11 médicos especialistas en otros ramos, 12 pasantes de medicina, 8 internos de pregrado y 4 residentes. De acuerdo con lo anterior y la población del municipio (45,959 hab.) existe aproximadamente 1 médico por cada 1,000 habitantes.

Derivado de los resultados del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en el municipio existen 5,428 viviendas en condiciones de pobreza.

Las localidades de Huichapan (876) y Tlaxcalilla (614) concentran una mayor cantidad de ellas en el municipio.

De acuerdo al índice y grado de rezago social – como parámetro de referencia en la medición de la pobreza – se identifican 30 localidades con un nivel Medio y Bajo, entre las que se destacan La Crucita (0.595), La Soledad (0.574), La Cueva (0.330) y el Divisadero (0.253) con un grado de rezago social Medio.

El índice de hacinamiento permite conocer la existencia en la carencia de espacios en las viviendas. Al considerar un promedio mayor a 2.5 personas como valor crítico, las localidades de Tlaxcalilla, Huichapan y San José Atlán constituyen las más críticas, pues se encuentran en un rango Alto y Muy Alto (Imagen 3).

3. GRADO DE MARGINACIÓN POR LOCALIDAD



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

- Grado de Marginación por Localidad
- Alto
 - Medio
 - Bajo
 - Muy Bajo
 - Sin Dato
- Fuente: CONEVAL, 2010

Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Manzanas

Localización

Grado de Marginación por Localidad

Clave **21** Fecha **Septiembre, 2019**

Proyección

Esala: 1:123,481

Nota: "Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio"



Estado de México

Nopala de Villagrán

Chapantongo



1.6.6. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Analizar cada uno de los rasgos que identifican a las viviendas permite contar con elementos para llevar a cabo la evaluación de su nivel de vulnerabilidad ante diferentes agentes perturbadores, al mismo tiempo que determina el nivel de calidad de vida de la población.






De acuerdo con INEGI, se ubican 11,991 viviendas particulares habitadas, 254 de ellas cuentan con piso de tierra, 175 no disponen de luz, 342 no cuentan con agua entubada y 1,806 no disponen de drenaje.

Es importante considerar que para la caracterización estructural de las viviendas del municipio, se realizó una muestra aleatoria con un nivel de confianza del 95%. Dicha asignación fue realizada de manera proporcional para cada vivienda con el objetivo de contar con la misma probabilidad de ser seleccionada y de mantener la distribución original a partir de la muestra. Cabe mencionar que la clasificación fue realizada de acuerdo con estudios previos del Instituto de Ingeniería de la UNAM de acuerdo al tipo de material empleado en techos, pisos y muros, misma que se presenta en el Cuadro 7.

Tipo	Características de la vivienda
1	Muros de mampostería con techo rígidos
2	Muros de mampostería con techos flexibles
3	Muros de adobe con techo rígido
4	Muros de adobe con techos flexibles
5	Muros de materiales débiles con techos flexibles

Cuadro 7. Tipos de vivienda
Fuente: Instituto de Ingeniería de la UNAM

En referencia a la clasificación anterior, se consideraron: (i) Muros de mampostería: tabique, block, piedra, cantera, entre otros; (ii) Techos flexibles: materiales de desecho, lámina de cartón, lámina de asbesto y metálica, palma, tejamanil, madera, teja y; (iii) Techos rígidos: Losa de concreto, tabique, ladrillo, terrado con vigueta y bóveda catalana (Cuadro 8). A partir de estos criterios se llevó la clasificación de las viviendas del municipio, no identificando los tipos 3 y 4.

Tipo	Características de la vivienda	Foto Representativa	Coordenadas
1	Muros: Mampostería aparentemente confinada Techo: Techo (losa de concreto) y entrepisos rígidos Cimentación: Superficial Altura: Tres niveles		20.376, - 99.647
2	Muros: Mampostería (block) aparentemente sin confinar Techo: Techo flexible (lámina de asbesto) Cimentación: Superficial Altura: Un nivel		20.338, - 99.684
3	Muros: Mampostería (piedra de la zona) aparentemente sin confinar Techo: Rígido aparentemente (terrado con viguería) Cimentación: Superficial Altura: Un nivel		20.373, - 99.646
4	Muros: Mampostería (piedra de la zona) aparentemente sin confinar Techo: Techo flexible (teja) Cimentación: Superficial Altura: Un nivel		20.374, - 99.655
5	Muros: Mampostería (piedra de la zona) aparentemente sin confinar Techo: Rígido aparentemente (bóveda de tabique tipo catalana) Cimentación: Superficial Altura: Un nivel		20.338, - 99.673

1.6.7. EMPLEO E INGRESOS

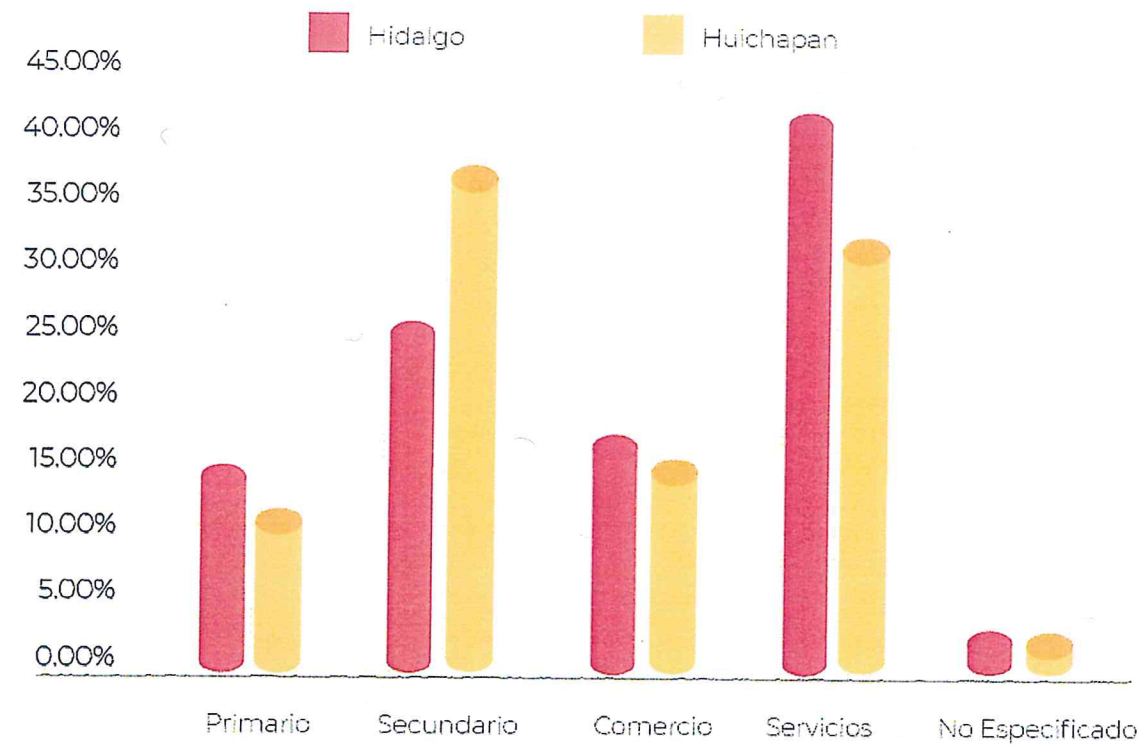


Figura 2. Actividades económicas del Municipio en comparación del estatal
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

La población económicamente activa del municipio es de 16,469 personas, de las cuales 15,970 pertenecen a la población ocupada. Con estos datos se estima una tasa de desempleo del 3.03%.

Los resultados de la población ocupada y su distribución porcentual según el sector de actividad económica (Figura 2) muestran que en el municipio, la mayor parte de la población ocupada labora en el sector servicios (transporte, gobierno y otros servicios), el 27.01% en el sector secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) y el resto en comercio y el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca).

El comportamiento del nivel de ingresos de la población es muy similar tanto a nivel municipal como estatal. En la zona de estudio, poco más de una tercera parte de la población ocupada recibe entre uno y dos salarios mínimos mensuales (48.13%) y un poco menos de la mitad más de dos de ellos (41.41%), comportamiento similar al del estado de Hidalgo.

Al igual que en resultados anteriores, las localidades de Huichapan, San José Atlán y Tlaxcalilla, presentan una mayor razón de dependencia (relación entre población en edad económicamente dependiente y población productiva).

1.6.8. EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

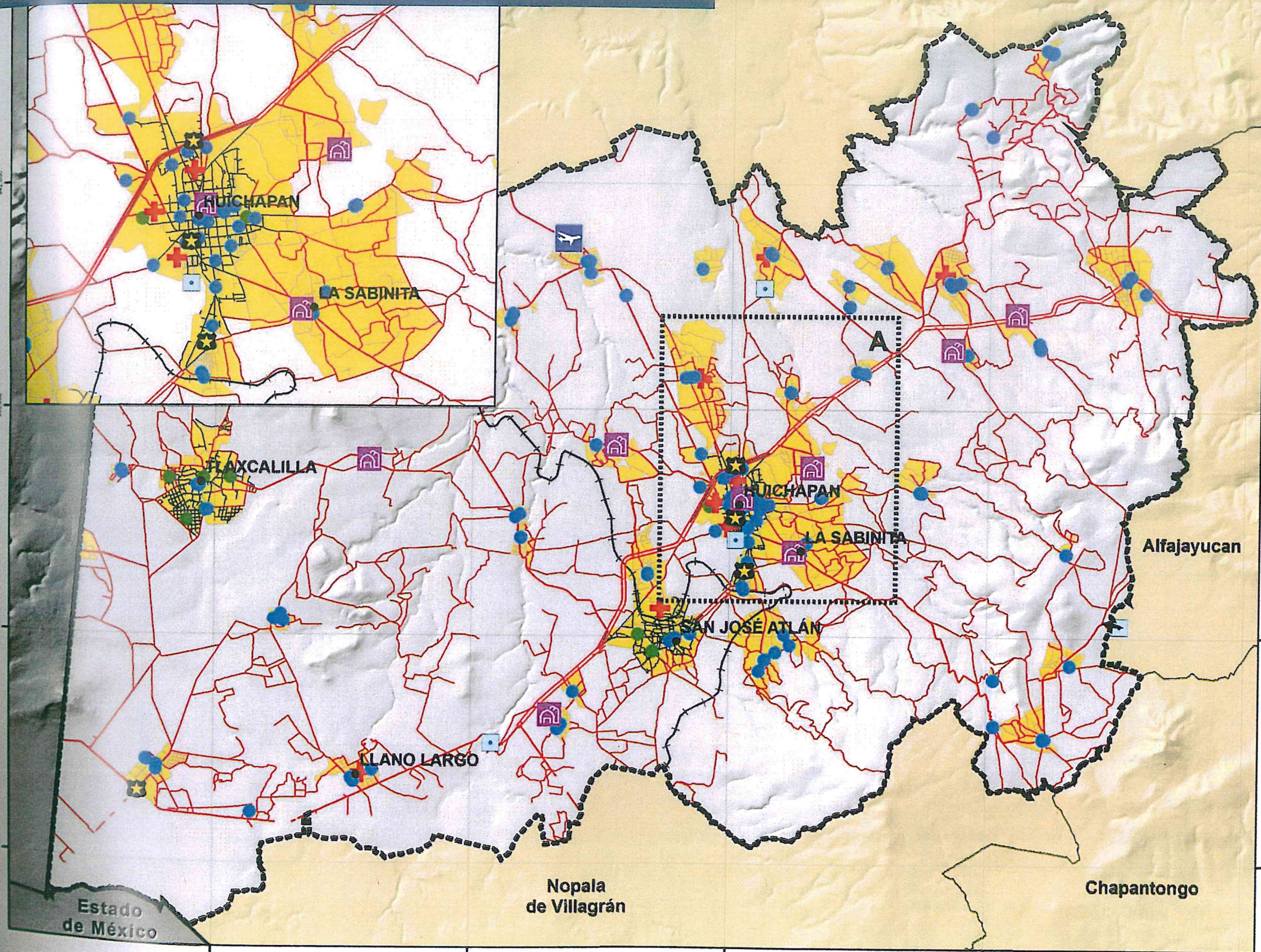
El inventario de bienes públicos constituye una medida para el fortalecimiento municipal al permitir dimensionar el impacto económico, social y ambiental que tiene la infraestructura en la población. En el municipio existe una diversidad de unidades económicas (1,397), que se clasifican de la siguiente manera y se muestran en la imagen 4.

- Edificaciones: Se identifican 14,134 viviendas, 129 escuelas, 12 particulares, 9 unidades del sector salud, 1 estancia infantil, 2 oficinas de Sepomex y 1 de Telecom.
- Movilidad: Se cuentan con 932 km de carreteras de orden estatal y municipal, 156 km son de asfalto y el restante de terracería; 14 puentes de concreto (el más grande llamado Presa Madero con 231 m de longitud); un tramo de vía

férrea denominada Teocalco-Ahorcado; y 1 aeropista. Cabe mencionar que existen 166 km de vialidades, conformadas de calles, avenidas, callejones, etc.

- Recreativo: Existen 10 unidades deportivas y 10 edificaciones históricas o arqueológicas.
- Vitales: En alimentación, se cuenta con un mercado municipal, 6 lecherías Liconsa, una tienda Diconsa y una tienda ISSSTE; en infraestructura hidráulica, el 96.9% de la población cuenta con agua potable y se tienen 4 presas; finalmente, en infraestructura eléctrica, existen 2 subestaciones de potencia de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- Materiales Peligrosos: Se ubican 4 estaciones de gasolina y tres estaciones de gas LP.

4. EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

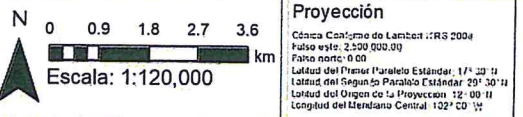
- Equipamiento e Infraestructura**
- Centros Educativos
 - Centros Deportivos
 - + Centros Medicos
 - Aeródromo
 - Monumentos Arquitectónicos
 - Estación de Policía
 - Presas
 - Carretera Federal
 - Carretera Estatal
 - Carretera Municipal
 - Vialidades Urbanas
 - Vías Ferreas

Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Manzanas



Equipamiento e Infraestructura	
Clave 23	Fecha Septiembre, 2019



sarc
Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geostatístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.



FASE 2

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD
Y LOS PELIGROS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES
DE ORIGEN NATURAL Y ANTROPOGÉNICO

2.1. FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL

Se refiere a aquellos agentes producidos por la naturaleza. A continuación se presenta el análisis de cada uno, de acuerdo a su origen geológico o hidrometeorológico, contemplando que tanto los deslizamientos como las inundaciones constituyen los de mayor impacto en el área de estudio.

FENÓMENOS GEOLÓGICOS

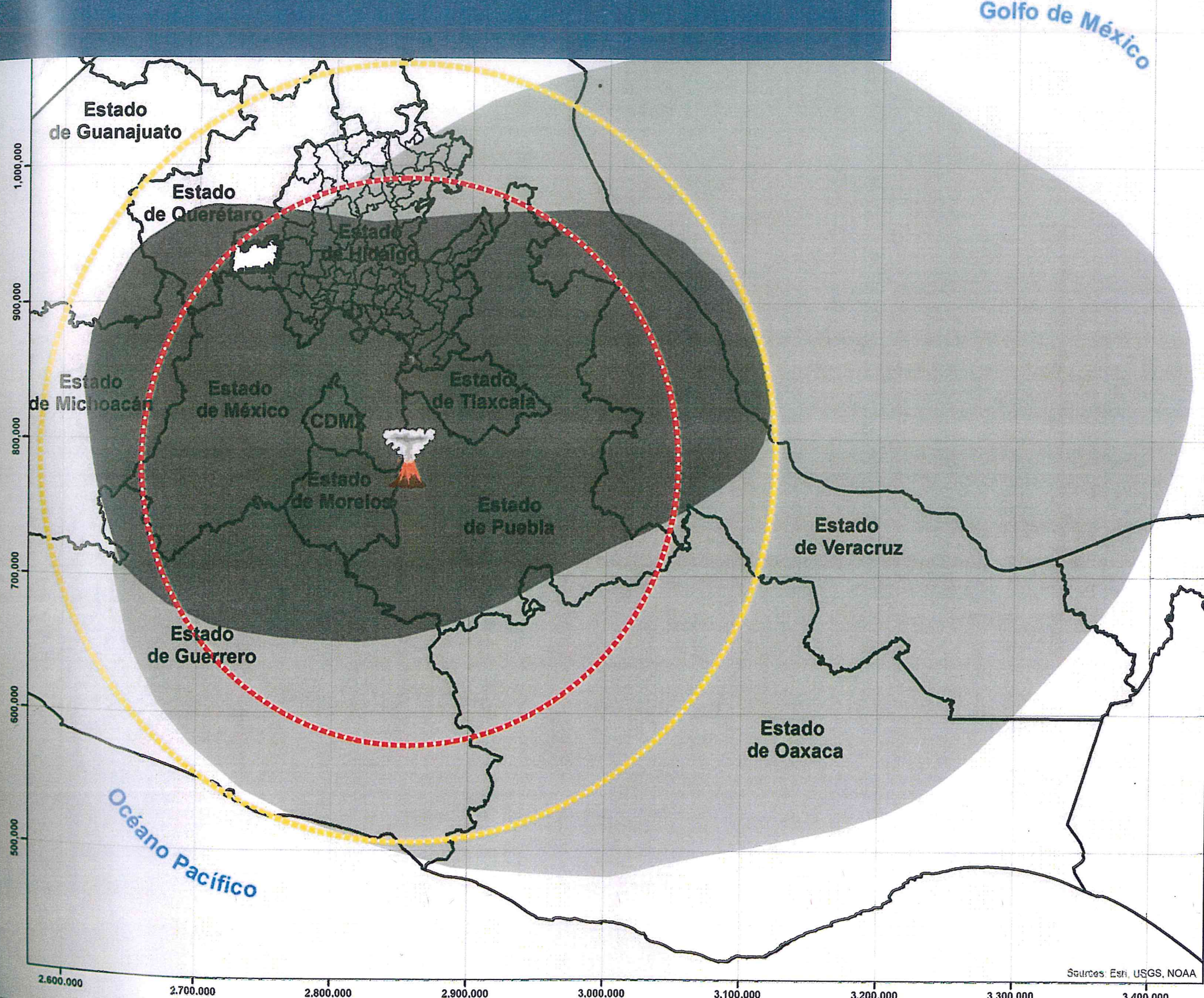
2.1.1. VULCANISMO

Dentro del contexto geológico, el municipio no se ubica en un campo volcánico definido por el CENAPRED, por el contrario, se sitúa dentro del Cinturón Volcánico Transmexicano apenas a 20 km de la región Apan- Tezontepec y un poco más de 100 km de la región más grande del país (Michoacán - Guanajuato). Asimismo, se localiza a 80 km del volcán Jocotitlán, uno de los de

mayor peligrosidad del país. En la zona de estudio se encuentra una caldera volcánica de aproximadamente 8.5 km de diámetro y un volumen de 65 km³, el cual ha presentado a lo largo del tiempo episodios volcánicos explosivos, por lo que Chapantongo, Tenería, San Pablo Oxtotipán, El Dexthi Alberto, El Astillero, San Isidro El Astillero, Nopala, Dañu, Bondojito, La Mesita, Cuamxhi, La Joya y varias comunidades más pequeñas que se localizan en las inmediaciones de estas poblaciones podrían encontrarse en peligro de afectación.

Es importante destacar que el municipio se encuentra a una distancia de 150 km del volcán Popocatepetl, uno de los más activos y peligrosos del país. De acuerdo con el Instituto de Geofísica de la UNAM, existe una baja probabilidad de que sea afectado por caída de ceniza de 1 cm y una mínima probabilidad por aquella de 1mm (Imagen 5).

5. ESCENARIO DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

- Escenario del Volcán Popocatepetl
- Huichapan
- Volcan Popocatepetl
- Probabilidad Intermedia de Trazas de Cenizas
- Probabilidad Alta de Trazas de Cenizas
- Espesor de Ceniza 1 cm (Probabilidad Baja)
- Espesor de Ceniza 1 mm (Probabilidad Baja)
- Espesor de Ceniza 1 mm (Probabilidad Intermedia)

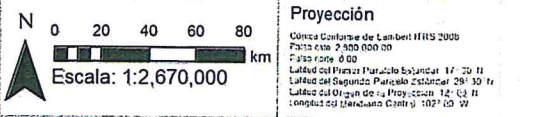
Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio



Escenario del Volcán Popocatepetl

Clave 25 Fecha Septiembre, 2019



sarc
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

Source: Esri, USGS, NOAA

2.1.2. SISMOS

El municipio al encontrarse en zona intermedia (B) conforme al mapa de regionalización sísmica de la CFE, concentra un riesgo medio-bajo. Lo anterior fue corroborado con la sismicidad local, que de acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) no se han percibido eventos. En 1941 en Colima se registró un sismo de magnitud 7.6, percibiéndose en una escala VII con forme a la escala de Mercalli, congruente con el Mapa Global de intensidades desarrollado por el CENAPRED que sitúa al sur del municipio (donde se concentra la zona urbana) con la misma intensidad registrada.

Para la evaluación del peligro sísmico se utilizaron los mapas de aceleración máxima del terreno para diferentes periodos de retorno (10, 100 y 500 años) elaborados por el CENAPRED, en el cual se identificó que el municipio pudiera presentar aceleraciones de 89 hasta 153 g en casos extremos.

Asimismo, a partir de la generación de curvas de isoaceleración para un periodo de retorno de 100 años se observó que se pueden experimentar aceleraciones máximas del suelo de 40 al sur y 35 en el norte (Imagen 6).

2.1.3. TSUNAMIS

El municipio al encontrarse aproximadamente a 354 km de la costa del Pacífico y a una altitud de 2,069 m.s.n.m. no presenta peligro ante esta amenaza.

2.1.4. INESTABILIDAD DE LADERAS, FLUJOS Y CAÍDOS

Con forme al análisis de susceptibilidad realizado a partir de los factores que condicionan la inestabilidad como las pendientes, geomorfología, geología, edafología, así como el uso de suelo y vegetación y a partir del análisis de los factores que la detonan como la sismicidad para los periodos de retorno de 5, 10, 20, 50 y 100 años con el 10 y 50% de humedad del suelo el peligro fue bajo.

Sin embargo, a partir de la estimación probabilista de acuerdo al nivel de precipitación para los mismos periodos de retorno, el municipio se encuentra en un riesgo medio, principalmente en zonas de concentración urbana, pues la mayoría de los asentamientos se localizan en los valles, siendo menos numerosos los poblados en las sierras o estructuras montañosas (Imagen 7 a 11).

6. ISOACELERACIONES PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

- isoaceleraciones
- Huichapan
 - 15 - 20
 - 21 - 35
 - 36 - 45
 - 46 - 60
 - 61 - 75

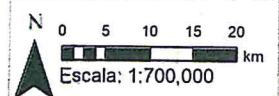
Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Manzanas



Isoaceleraciones para un Período de Retorno de 100 años

Clave **28** Fecha **Septiembre, 2019**

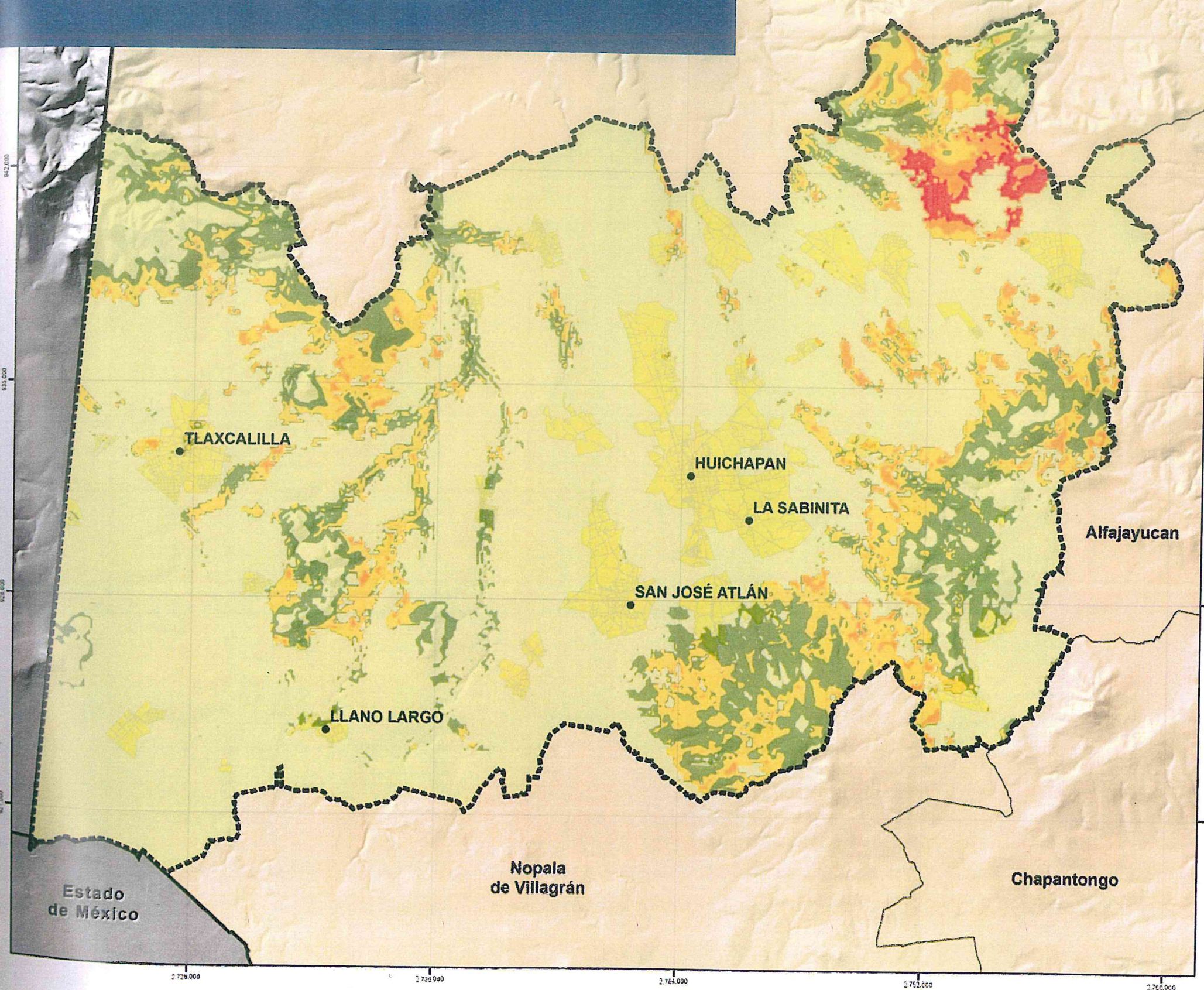


Proyección
 Cónica Castero de Lambert; UTM 2009
 Falso Norte 0.00
 Latitud del Punto Paralelo Estándar: 19° 20' 00" N
 Latitud del Origen de la Proyección: 19° 00' 00" N
 Longitud del Meridiano Central: 100° 00' 00" W

SAPC
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geospatial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

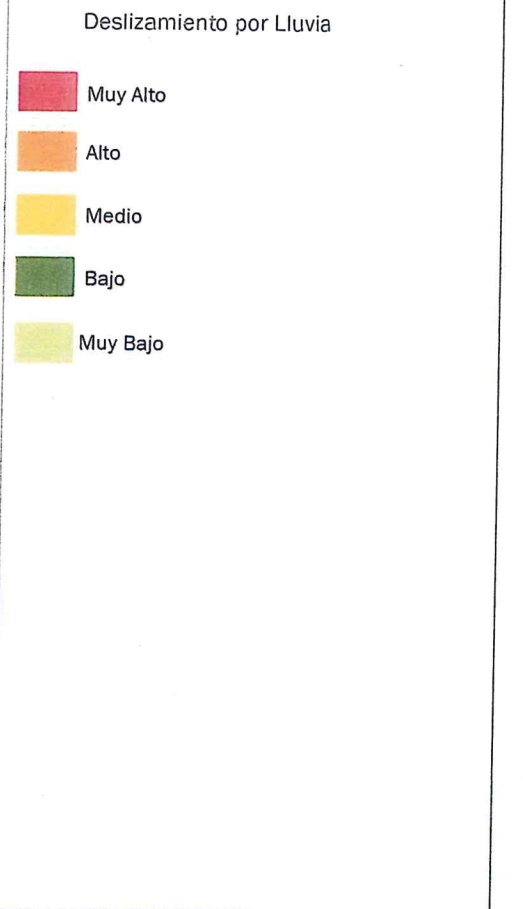
Sources: Esri, USGS, NOAA

7. DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO EN 5 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

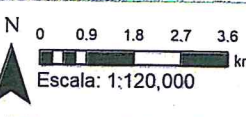


Simbología Base



Deslizamientos (PR 5 años)

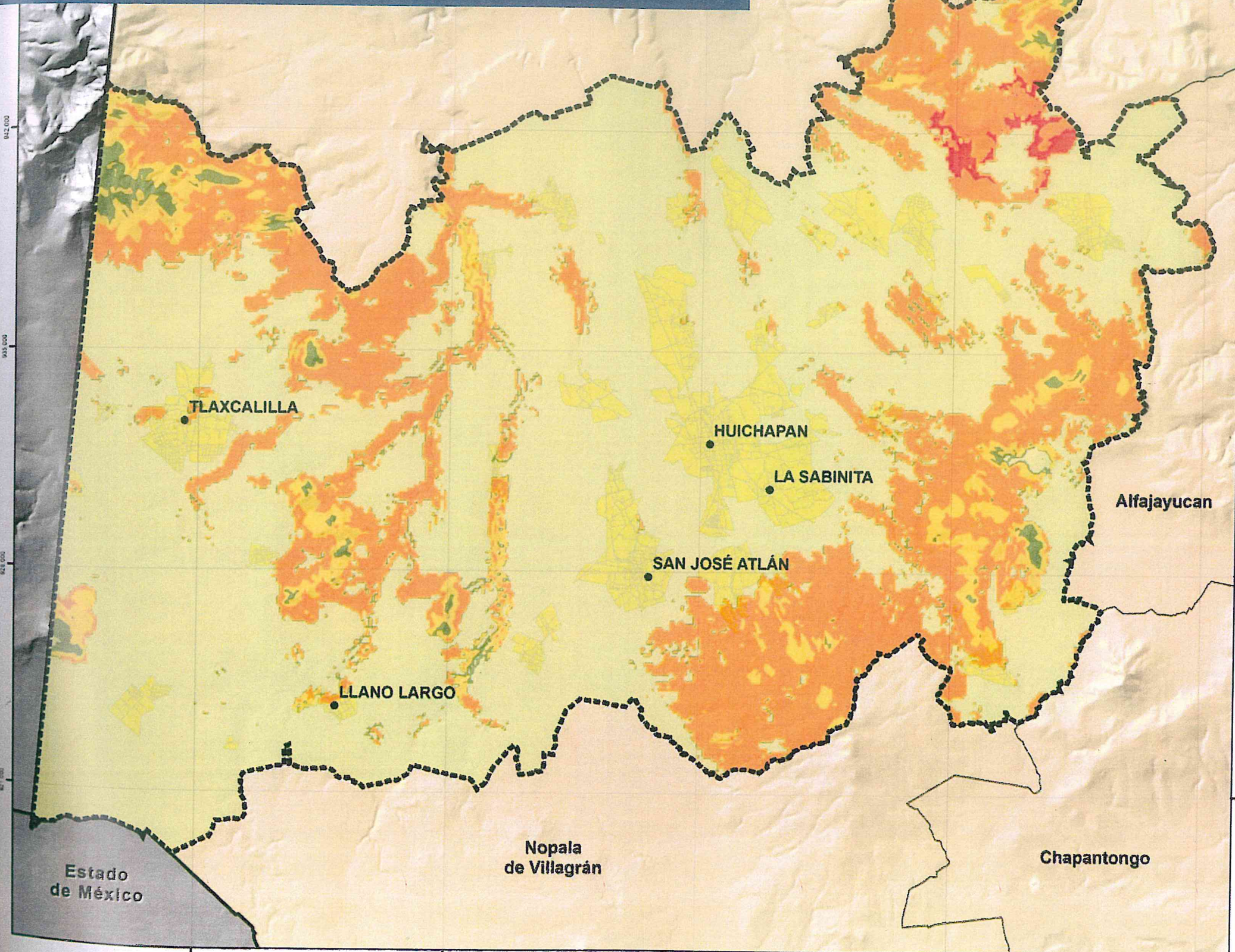
Clave **43** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Cónica Conforme de Lambert (WGS 2000)
 Falso este: 2,520,000.00
 Falso norte: 0.00
 Calado del Primer Paralelo Estándar: 17° 30' 00" N
 Calado del Segundo Paralelo Estándar: 29° 30' 00" N
 Latitud del Origen de la Proyección: 12° 00' 00" N
 Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 00" W

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geostadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

8. DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO EN 10 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

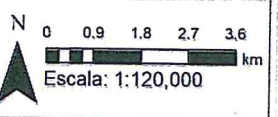


Simbología Base



Deslizamientos (PR 10 años)

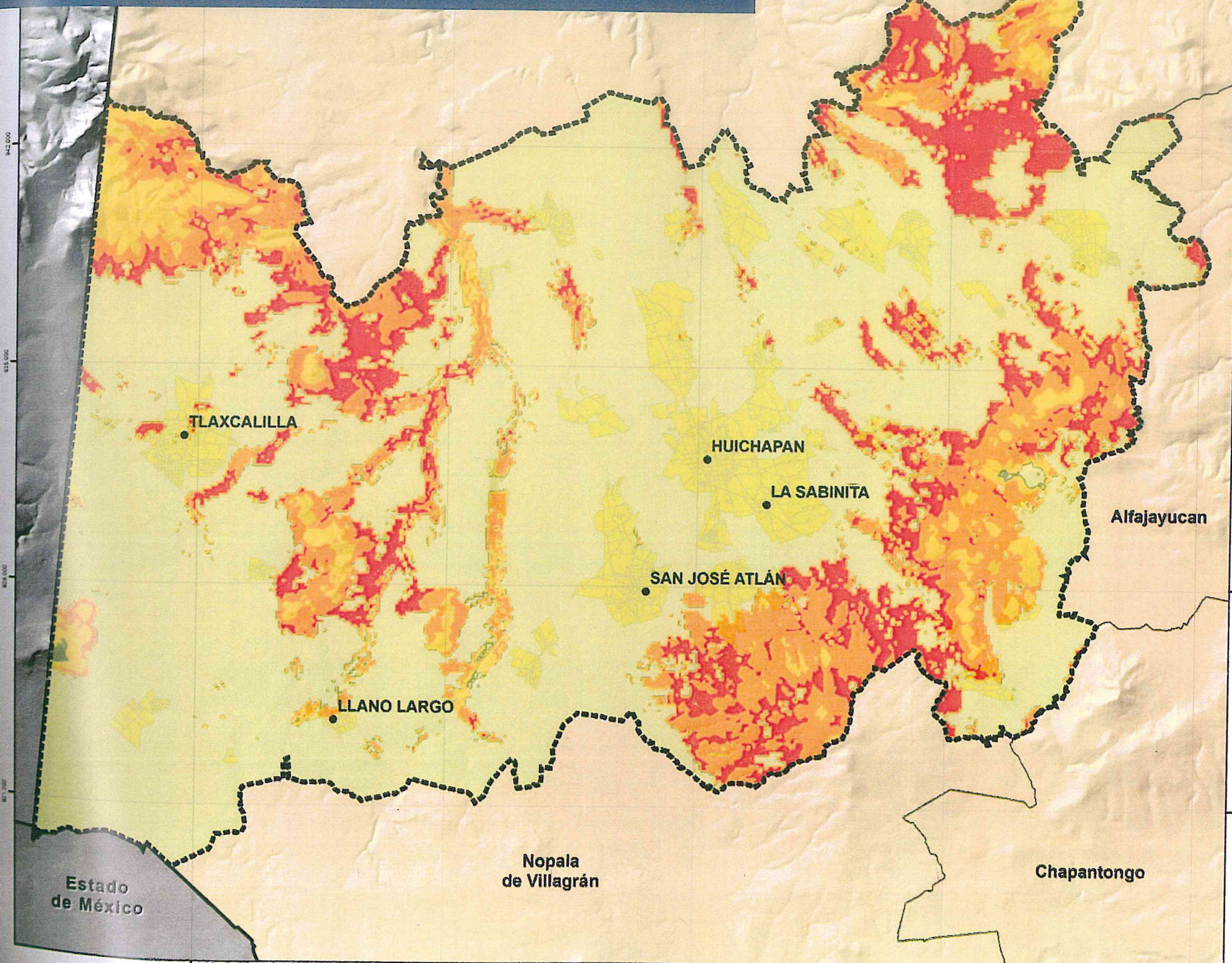
Clave **44** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Contorno Conforme de 1 am-pm (SRM 2008)
 Falso norte: 0.00
 Latitud del Primer Puntaje Estándar: 19° 20' 11"
 Latitud del Segundo Puntaje Estándar: 19° 20' 11"
 Longitud del Primer Puntaje Estándar: 100° 00' 19"
 Longitud del Segundo Puntaje Estándar: 100° 00' 19"

SAPC
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

9. DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO EN 20 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

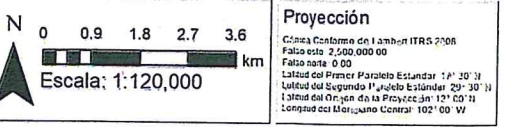


Simbología Base



Deslizamientos (PR 20 años)

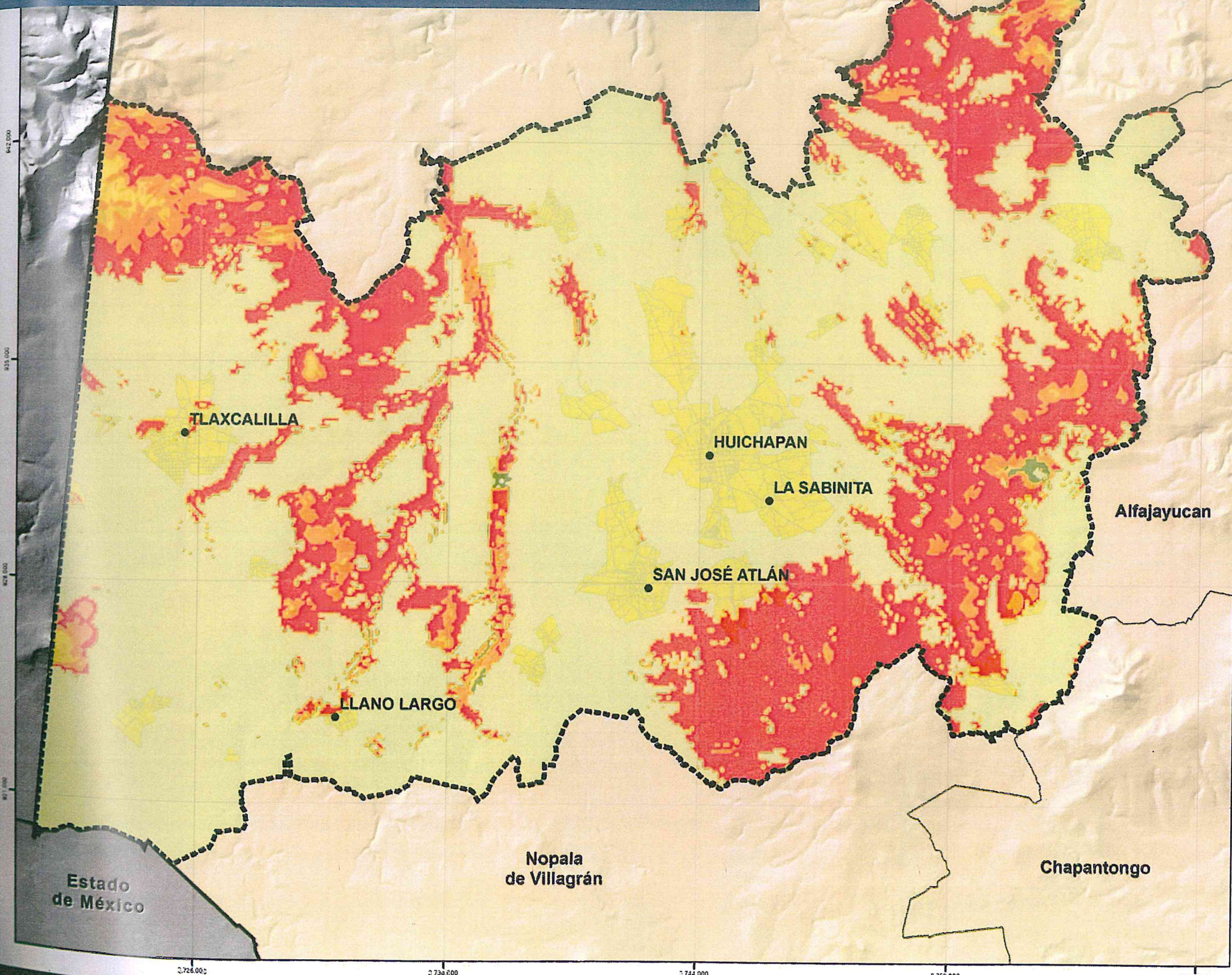
Clave **45** Fecha **Septiembre, 2019**



sarc

Nota: "Los límites municipales fueron compilados del Marco Geostatístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio"

10. DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO EN 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

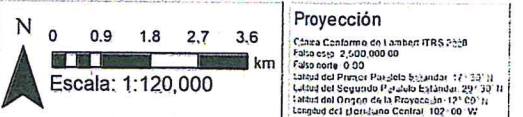


Simbología Base



Deslizamientos (PR 50 años)

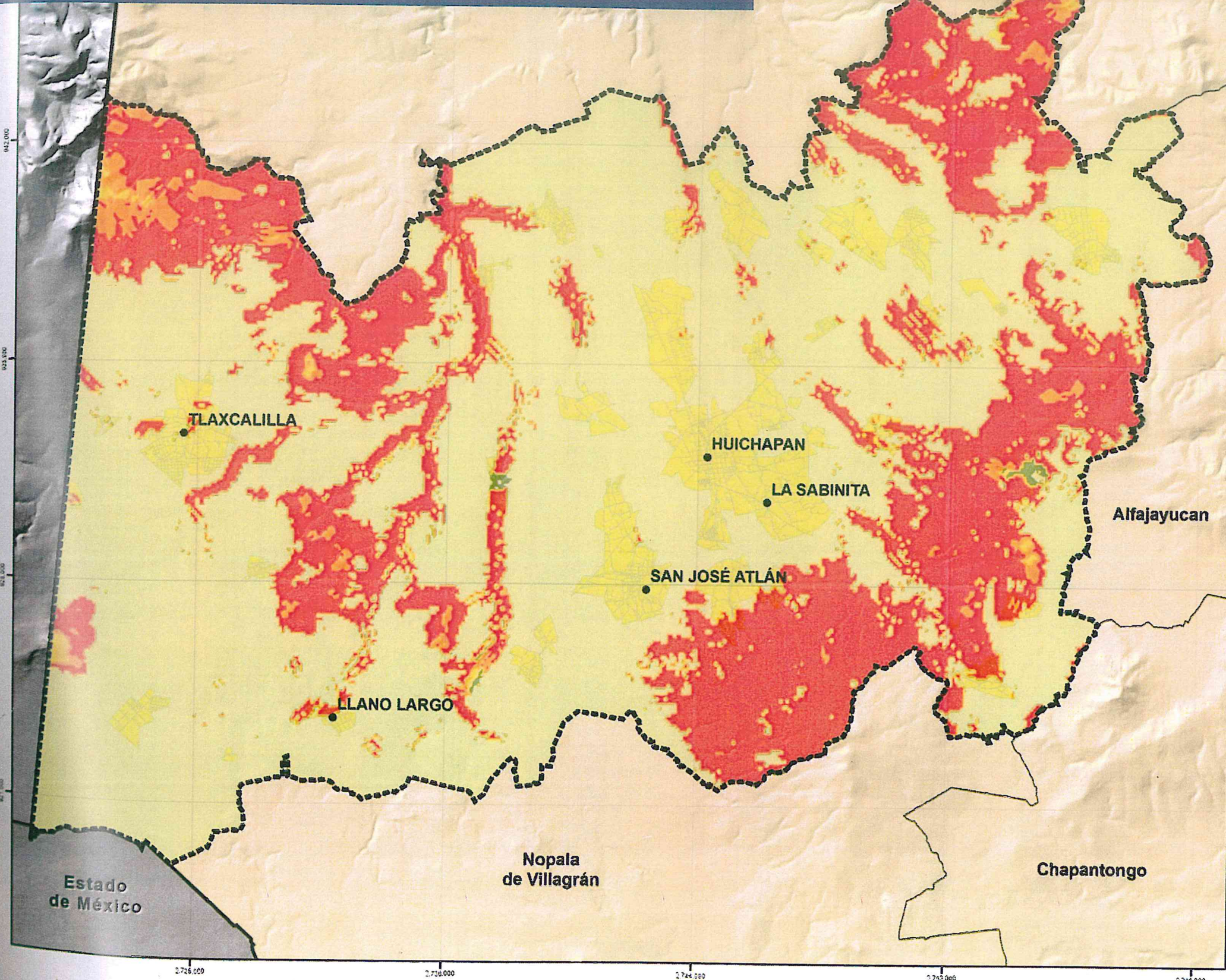
Clave **46** Fecha **Septiembre, 2019**



sarc

Nota: "Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva acabo, con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio"

11. DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO EN 100 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

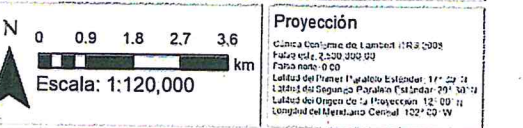


Simbología Base



Deslizamientos (PR 100 años)

Clave **47** Fecha **Septiembre, 2019**



sarc

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

2.1.5. HUNDIMIENTOS – SUBSIDENCIA

Considerando que la presencia de hundimientos se origina por extracción de agua subterránea y/o por el colapso del techo de cavidades subterráneas originadas por la disolución de rocas carbonatadas o evaporíticas, se requirió analizar estas variables. Respecto a la sobreexplotación de los mantos acuíferos se observó que existe un déficit en la disponibilidad de agua del acuífero Huichapan-Tecoautla.

En lo que se refiere a la presencia de esfuerzos efectivos originados por una disminución en el nivel piezométrico que pudiera ocasionar una disminución del volumen de vacíos en los estratos de material granular fino no consolidado, se analizó la columna estratigráfica del Municipio (Figura 3).

Adicionalmente se identificaron eventos previos a través de entrevistas con personal de protección civil municipal y recorridos en campo, donde se detectó que el municipio es susceptible a presentar estos eventos ya que se apreciaron hundimientos y socavaciones en la ciudad de Huichapan, el

Pedregoso y en algunos tramos de la carretera secundaria de Tlaxcalilla hacia el Carmen.

En la colonia San Mateo se encontraron tobas medianamente consolidadas, indicios de que se han presentado hundimientos por socavación en época de lluvias, mismos que pueden estar asociados a antiguos causes de arroyos rellenados o a fugas de agua en drenaje o tuberías de agua potable.

La formación de oquedades dada la extracción de material de relleno en diferentes túneles que cruzan la cabecera municipal, a causa de que los habitantes lo han retirado tras su restauración desde la revolución, provocaron que en 2008 sobre la calle Profesora María Tapia Lugo, un camión de transporte que circulaba colapsara el pavimento a consecuencia del hundimiento.

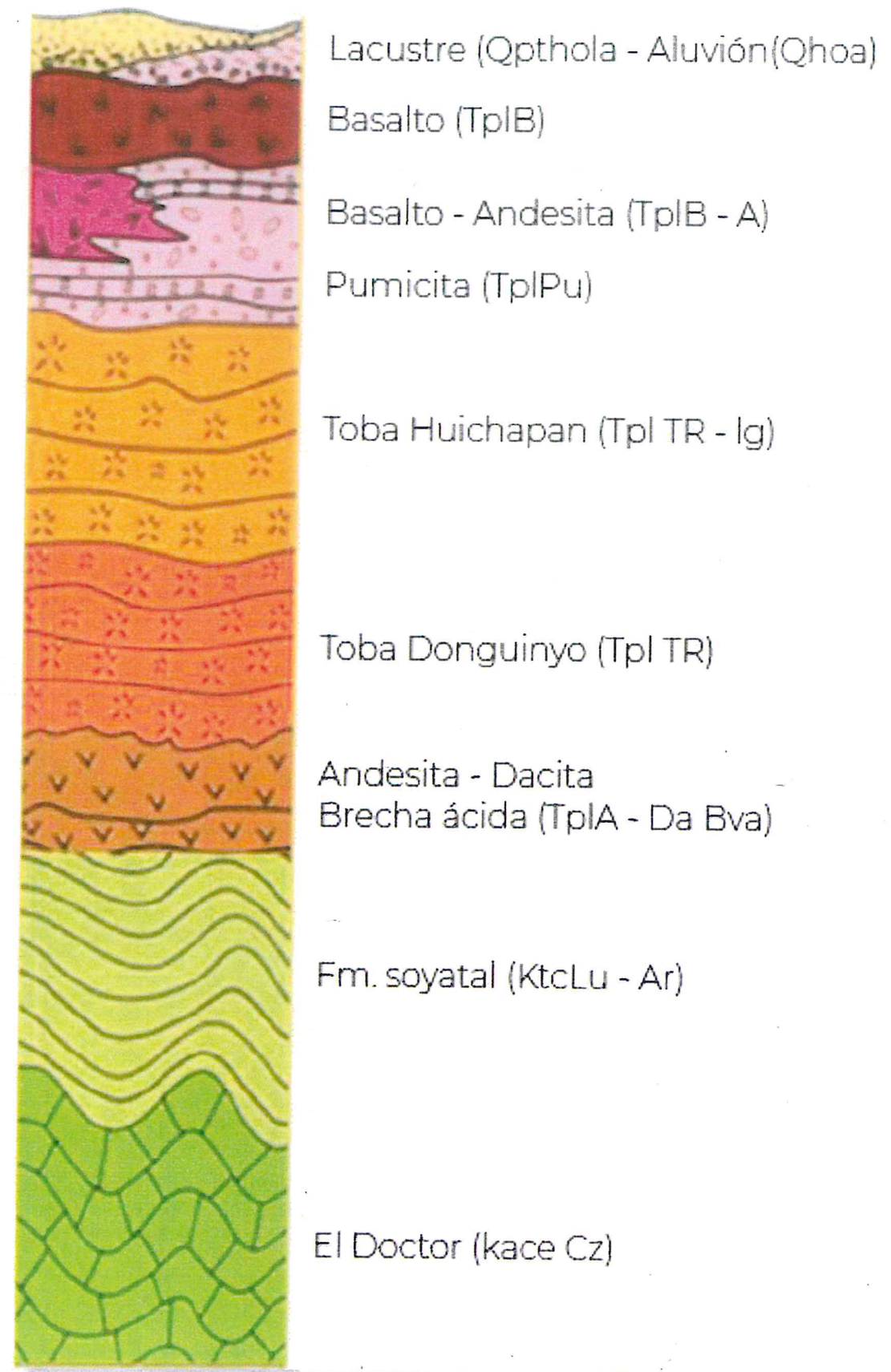


Figura 3. Columna estratigr3fica
 Servicio Geol3gico Mexicano

FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

2.1.6. ONDAS CÁLIDAS Y GÉLIDAS

En al menos 28 años el municipio ha presentado sólo dos declaratorias de desastre, lo cual sugiere poca recurrencia, congruente con la clasificación del índice de heladas del Atlas Nacional de Riesgos el cual es bajo.

La temperatura máxima promedio durante el año es de 23°C, mientras que la máxima mensual es de 33°C, identificándose el registro más alto en Mayo de 1986 con 40°C de acuerdo a la estación climatológica de Alfajayucan.

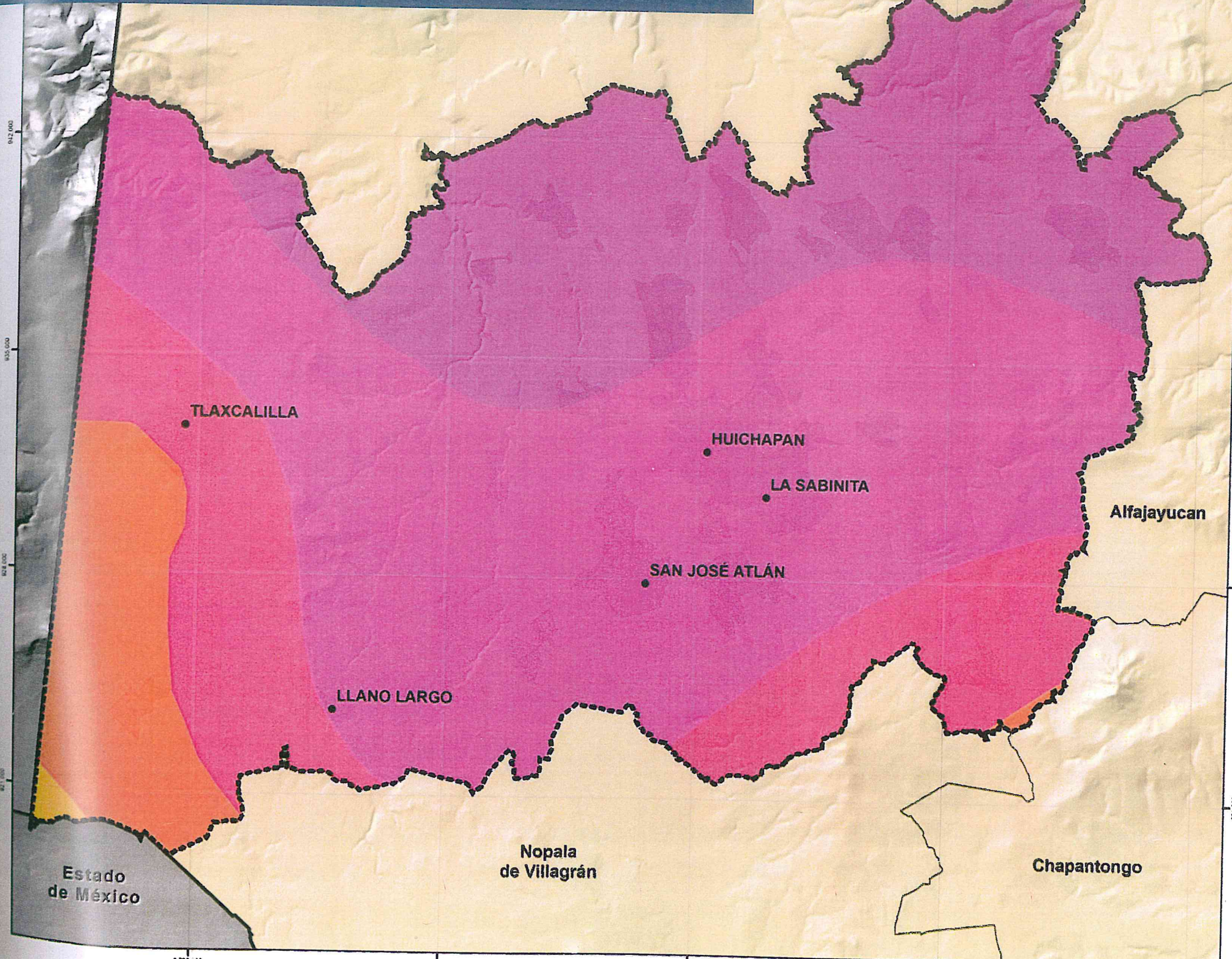
Por el contrario, la temperatura mínima promedio anual es de 7°C, mientras que la mínima mensual es de -1°C. Con base en la estación climatológica de Timilpan, Estado de México el registro más bajo se identificó en Diciembre de 2010 con -16°C.

Con base en los escenarios probabilísticos de 5, 10, 25 y 50 años y de acuerdo al periodo más lejano (50 años), el cual se visualiza en la Imagen 12, al norte del municipio se pueden alcanzar temperaturas de hasta 32°C considerándose de peligro bajo-medio o de incomodidad extrema. En el caso de la cabecera municipal donde se concentra la mayor parte de la exposición, la temperatura puede alcanzar los 30°C provocando dolores de cabeza en la población por la sensación de calor.

Respecto a las temperaturas mínimas, al considerar el escenario más alto de 50 años (Imagen 13), al este del municipio se pueden alcanzar temperaturas de hasta 0°C por lo que se encuentra en peligro ligero o bajo. En la cabecera municipal se puede presentar escarcha y congelamiento de agua ocasionando pequeños daños a las hojas y tallos en la vegetación.

Finalmente, con base en la estimación probabilista de la temperatura máxima y mínima extrema para diferentes periodos de retorno, se concluye que el municipio puede presentar ondas cálidas y gélidas con efectos moderados.

12. TEMPERATURAS MÁXIMAS PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Temperatura en Grados Centigrados C°

0 - 29.88
29.89 - 30.31
30.32 - 31
31.01 - 32.07
32.08 - 33.77

Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas

Localización

Temperaturas Máximas (PR 50 años)

Clave **57** Fecha **Septiembre, 2019**

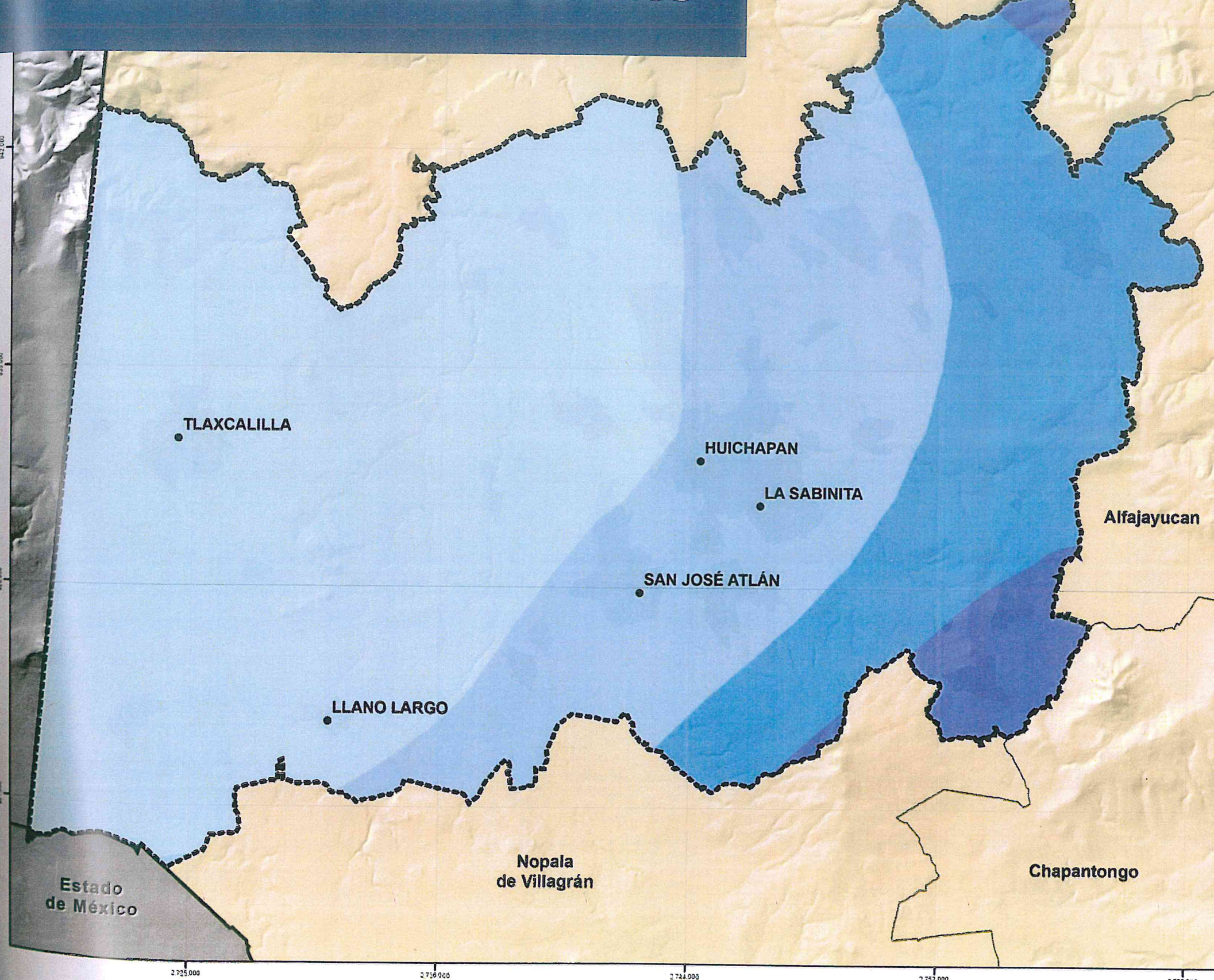
Proyección

Coordenadas Geográficas: UTM
 Falso este: 2,500,000.00
 Falso norte: 0.00
 Límite del Primer Punto de Estación: 17° 33' N
 Límite del Segundo Punto de Estación: 99° 30' W
 Límite del Origen en la Proyección: 17° 33' N
 Límite del Origen en la Proyección: 100° 00' W

Escala: 1:120,000

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

13. TEMPERATURAS MÍNIMAS PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Temperatura en Grados Centígrados C°

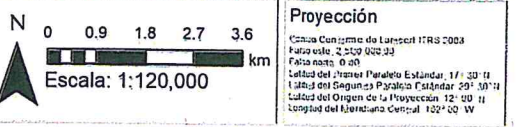
0 - 0.88
0.89 - 1.23
1.24 - 1.49
1.50 - 1.69

Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Temperaturas Mínimas (PR 50 años)	
Clave 61	Fecha Septiembre, 2019



Proyección
Carta Conforme de Lambert 1783 2003
 Falso este: 2,500,000.00
 Falso norte: 0.00
 Localidad Origen Paralelo Estándar: 19° 30' 00" N
 Localidad Origen Meridiano Estándar: 99° 30' 00" W
 Localidad del Origen de la Proyección: 19° 30' 00" N
 Localidad del Referencia Central: 102° 00' 00" W

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva acabo actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

2.1.7. SEQUÍAS

De acuerdo a registros de eventos desde 1946 al 2000 del CENAPRED y a la información de declaratorias sobre emergencias de la Secretaría de Gobernación entre 2000 y 2018 se ubicaron cinco eventos en el estado.

Asimismo, conforme a los mapas de eventos históricos publicados en el Atlas Nacional de Riesgos en los años 60-64, 70-78 y 93-96 el municipio ha sido afectado por este fenómeno (Figura 4).

A pesar de que no existen declaratorias de emergencia o desastre para el municipio, los indicadores del CENAPRED lo consideran con peligro "Alto" aunque con un nivel de riesgo "Bajo" (Figura 5).

Los cultivos de Maíz, Frijol, Avena, Cebada y Trigo constituyen los más representativos y los de mayor afectación potencial, pues la sequía ocupa el 13% como causa directa de los daños generados a las casi 15 mil hectáreas de siembra.

Con base en la generación de Isoyetas y la revisión de los datos de precipitación de 47 estaciones climatológicas ubicadas dentro del municipio, así como de municipios y/o estados vecinos se realizó un análisis exploratorio a partir de gráficas de distribución de datos (QQ-plot y diagrama de caja), no encontrándose puntos atípicos.

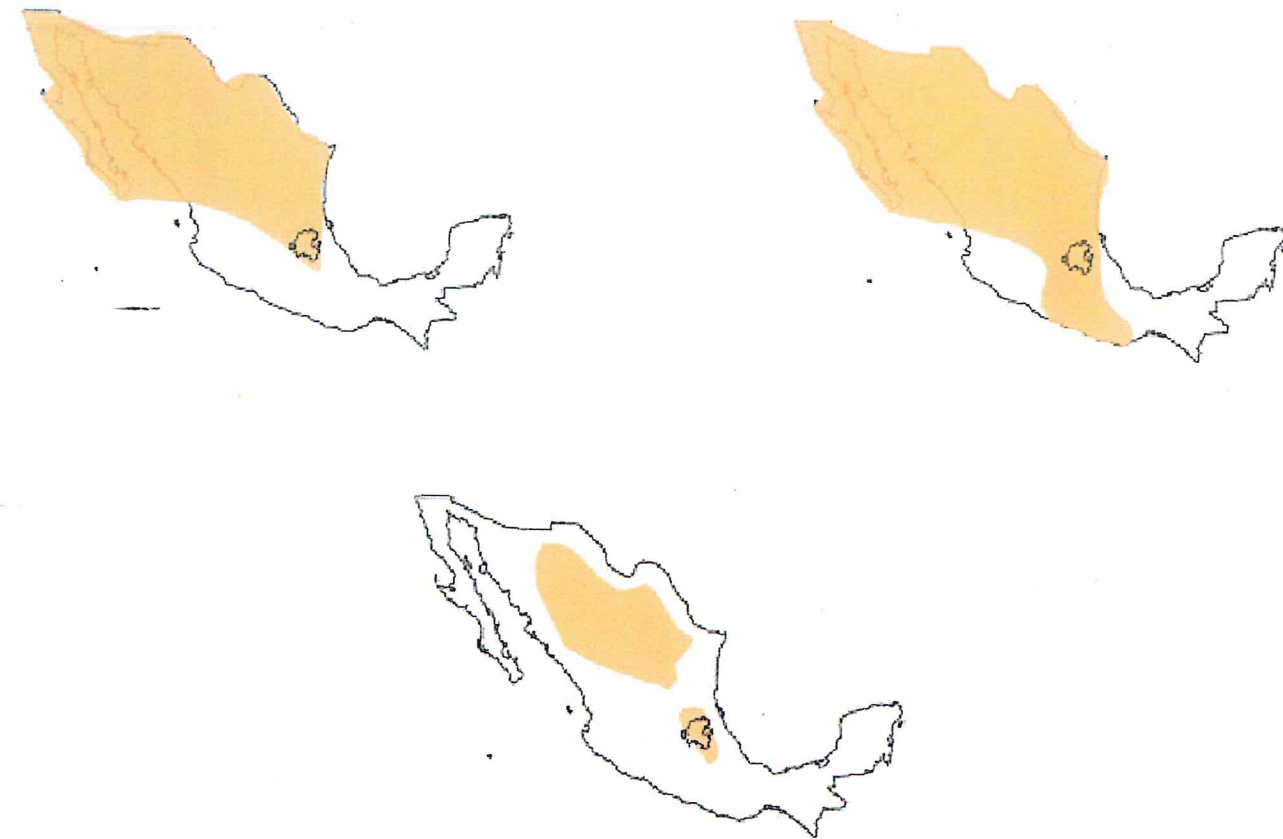


Figura 4. Sequías históricas que han afectado al Municipio
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

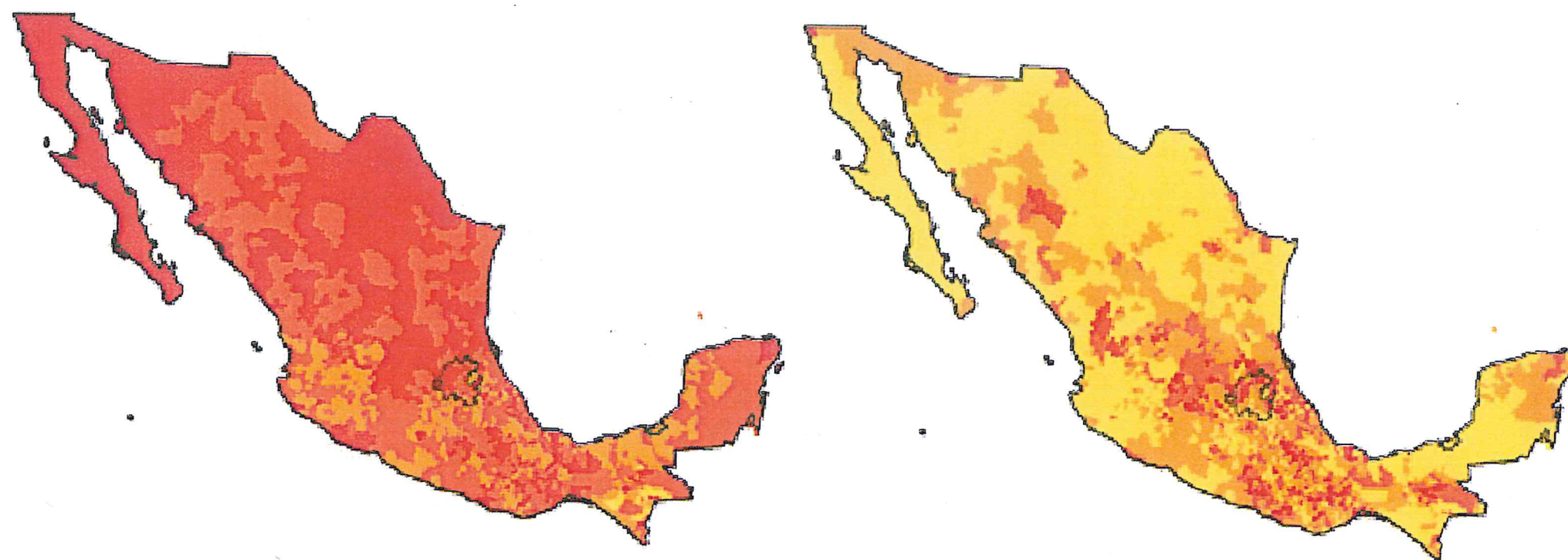


Figura 5. Zonas de susceptibilidad de sequías
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

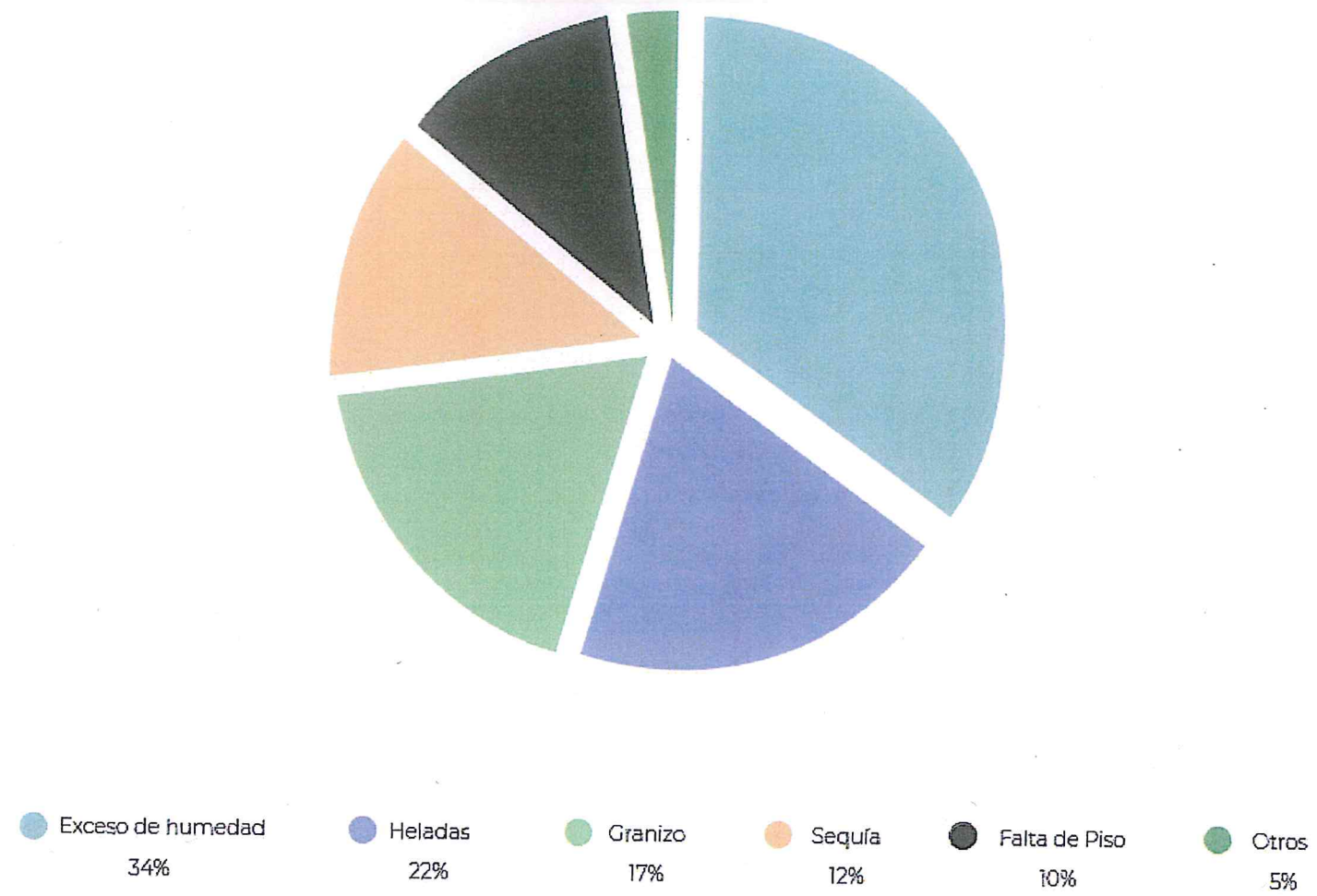
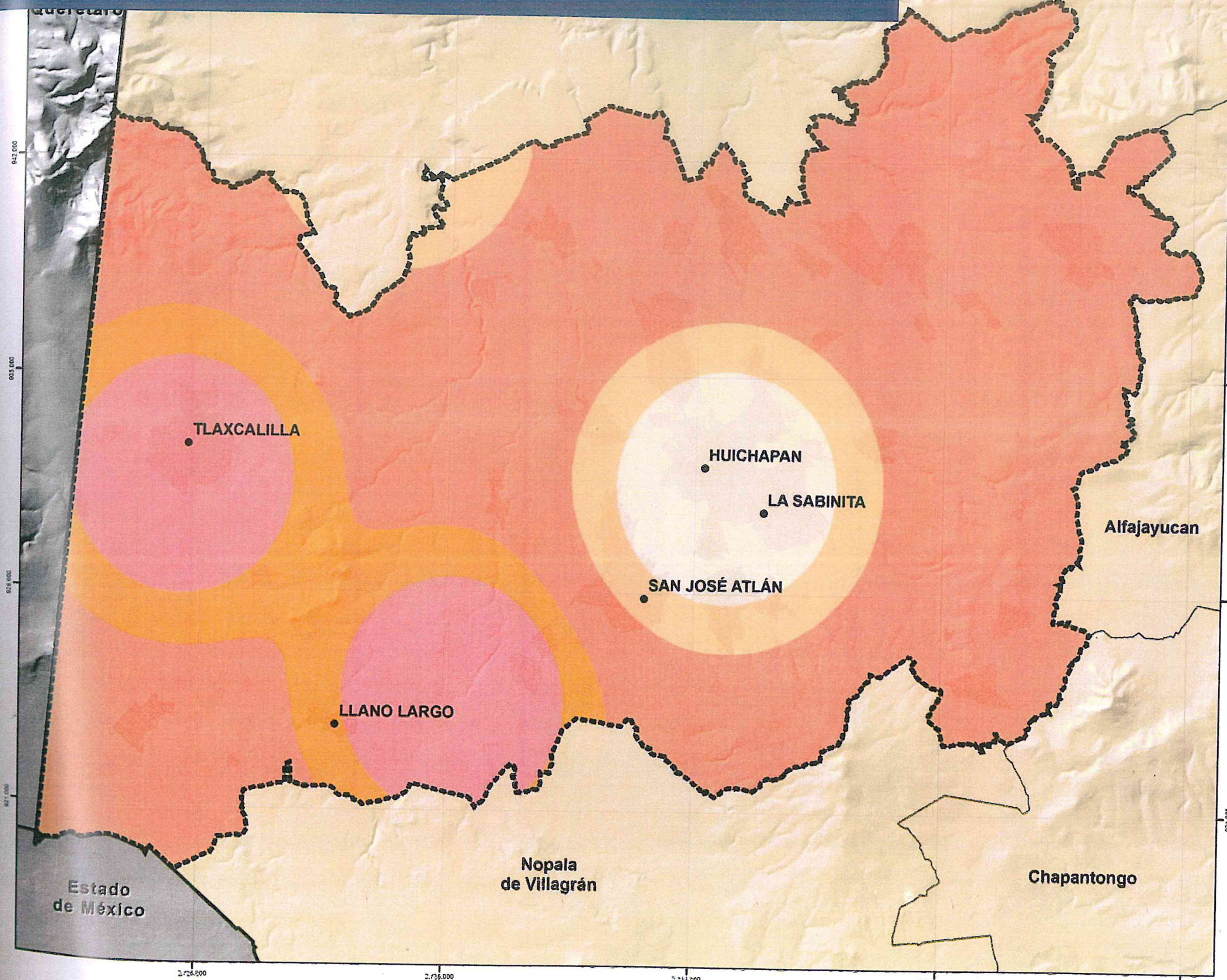


Figura 6. Causas de afectación en cultivos
Fuente: Servicio de Información de Agroalimentaria (SIAP)

A partir de la simulación de la precipitación mínima a 5, 10, 25 y 50 años con ayuda de un ajuste probabilista, se detectó un impacto alto de esta amenaza en el municipio.

14. DURACIÓN DE SEQUÍA EN DÍAS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Duración de Sequia en Días

25.31 - 25.84
25.85 - 26.51
26.52 - 26.89
26.90 - 27.16
27.17 - 27.66

Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Duración Media en Años

Clave	Fecha
63	Septiembre, 2019



SARE
 Nota:
 "Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio"

2.1.8. HELADAS

De acuerdo a la base de declaratorias de emergencia de la Secretaría de Gobernación a nivel municipal entre 2000 y 2018, se detectaron dos eventos. El primero ocurrido el 18 de Diciembre de 2001 el cual se declaró en emergencia todo el estado y recientemente el 25 de Enero del año 2016, donde al municipio se le facilitó el acceso a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Dicho evento fue registrado por el SMN en su boletín climatológico indicando que las temperaturas más bajas alcanzaron hasta los 2 °C, como consecuencia de la presencia del Sistema Frontal Número 34.

En 28 años el municipio ha presentado dos declaratorias, lo cual es congruente con el índice de heladas por municipio del CENAPRED que lo cataloga como bajo con daños registrados principalmente en el sector agrícola.

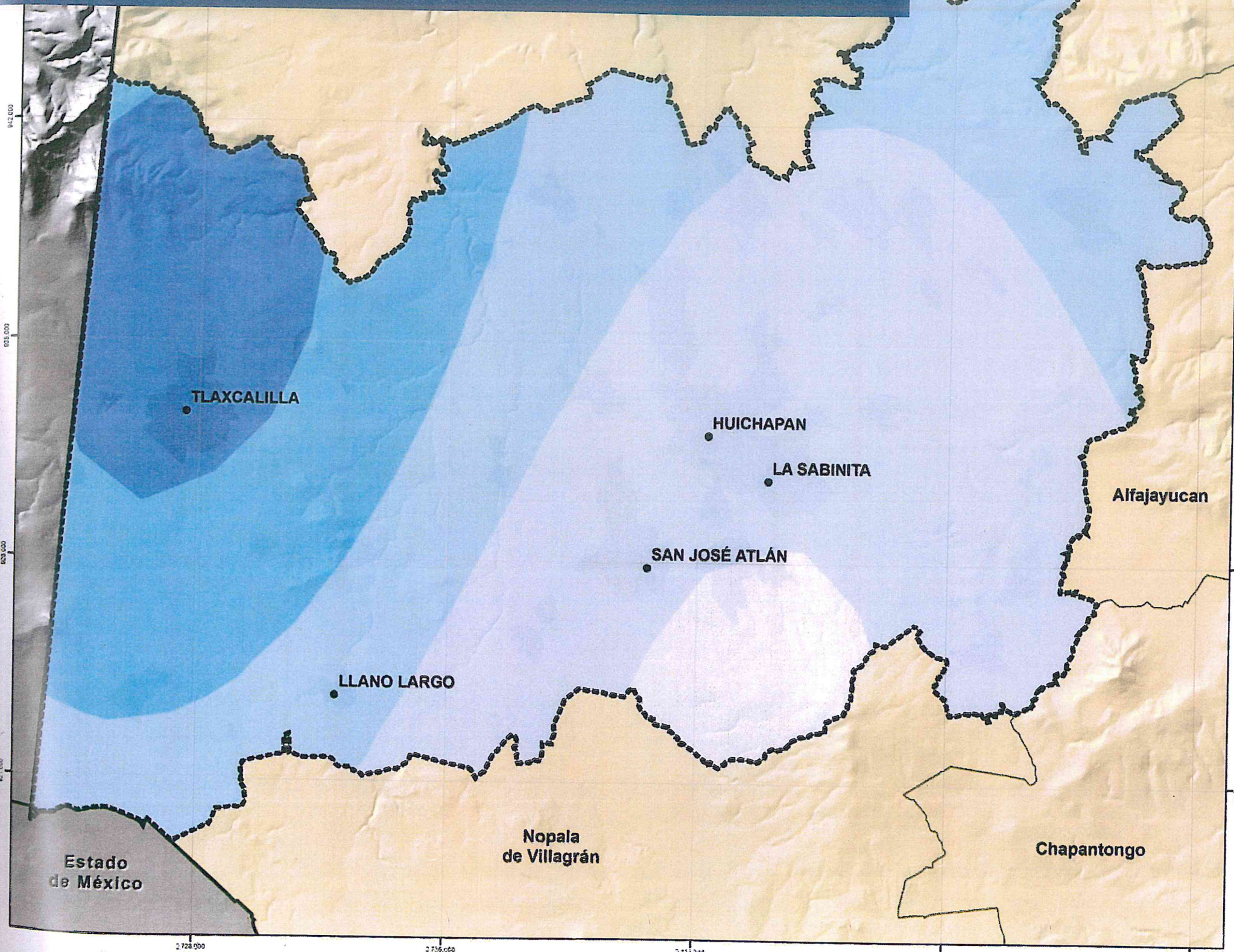
De igual manera y con base en la estimación de las heladas de acuerdo al SMN (Imagen 15) y de un análisis exploratorio a partir de gráficas de distribución (QQ-plot y diagrama de caja) elaboradas con datos de temperatura de 47 estaciones climatológicas, tanto dentro como en puntos cercanos al municipio, no se identificaron puntos atípicos.

Como comentado anteriormente, la temperatura mínima promedio durante el año es de 7°C, mientras que la mínima mensual presenta un valor promedio de -1°C. El registró más bajo en los datos históricos de la estación climatológica de Timilpan, estado de México, se identificó en Diciembre de 2010 con -16°C.

Sin embargo, a partir de un ajuste probabilista y la generación de isólineas para los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años se conocieron los escenarios de las temperaturas extremas para el conjunto de estaciones seleccionadas.

Con base en el periodo de retorno de 50 años, al este del municipio pueden alcanzarse temperaturas de hasta 0°C por lo que se considera un peligro ligero o bajo. En la cabecera municipal es posible experimentar escarcha y congelamiento de agua ocasionando pequeños daños a las hojas y tallos en la vegetación. A partir de lo anterior, el municipio puede presentar heladas de efecto moderado.

15. HELADAS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Número de Días	
[Lightest Blue]	0 - 9.12
[Light Blue]	9.13 - 15.48
[Medium Blue]	15.49 - 20.65
[Dark Blue]	20.66 - 25.96
[Darkest Blue]	25.97 - 34.70

Simbología Base

[Thick Black Line]	Límite Estatal
[Thin Black Line]	Límite Municipal
[Dashed Black Line]	Zona de Estudio
[Black Dot]	Localidades
[Grid Pattern]	Manzanas

	Localización Heladas
Clave 69	Fecha Septiembre, 2019

	Proyección <small>Cóncava Cúbica de Lambert UTM, 2709 Falso norte: 2,200,000.00 Falso oeste: 0.00 Latitud del Punto Paralelo Estándar: 19° 30' 00" N Latitud del Punto Meridiano Estándar: 99° 30' 00" W Latitud del Origen de la Proyección: 19° 00' 00" N Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 00" W</small>
Escala: 1:120,000	

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

2.1.9. TORMENTAS DE GRANIZO

De acuerdo a los registros del CENAPRED de eventos desde 1976 a 2008 y la información de declaratorias sobre emergencias de la Secretaría de Gobernación a nivel municipal entre 2000 y 2018 no se encontraron eventos previos en el municipio.

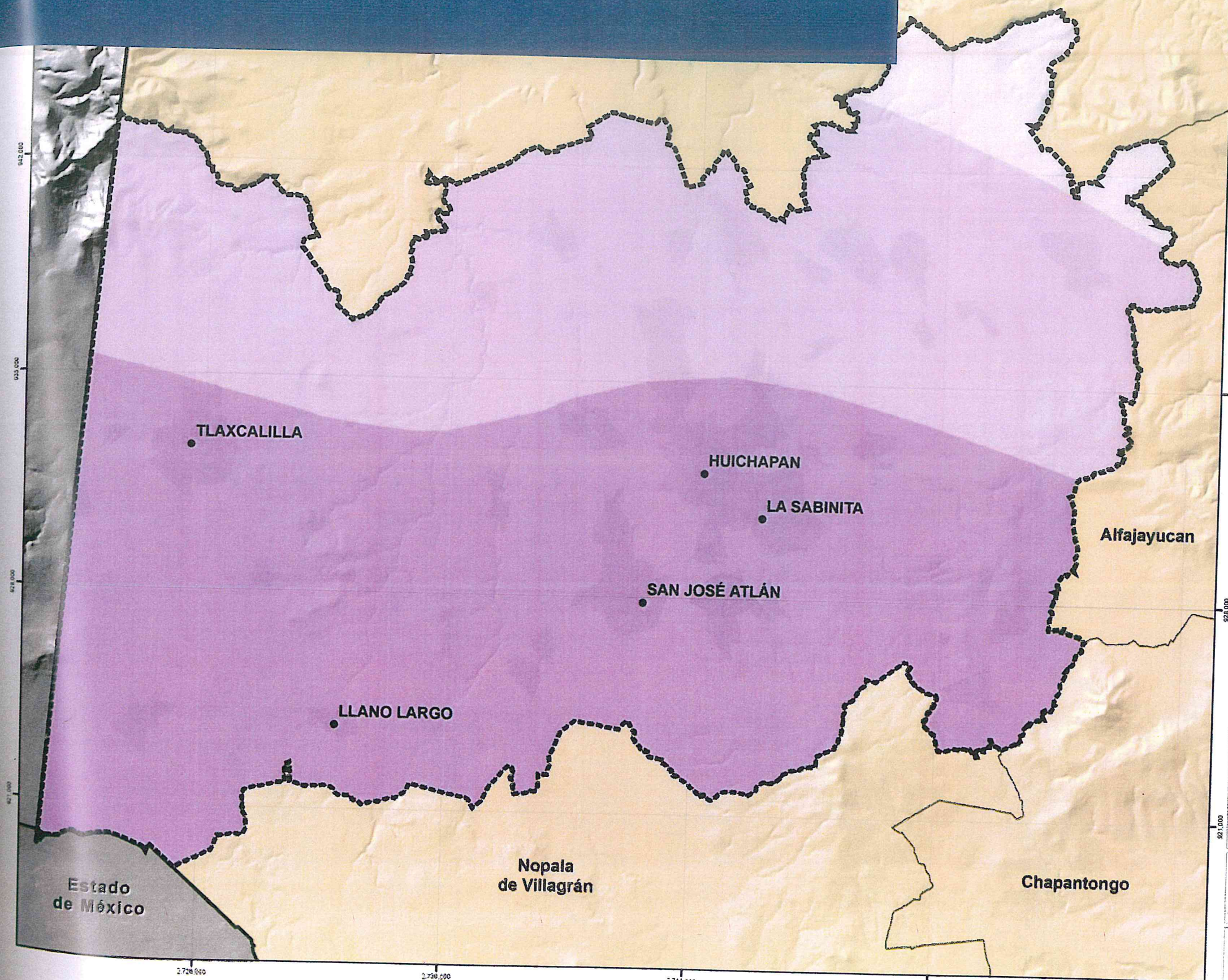
Los indicadores del CENAPRED lo consideran con un Peligro "Bajo" y un nivel de riesgo "Muy Bajo". De igual manera, en el mapa del número de días con granizo (anual en el país) es clasificado como "Muy Bajo", con afectaciones principalmente en el sector agrícola.

Con ayuda de la generación de isólinas, la revisión de datos de granizo de 38 estaciones climatológicas y un análisis exploratorio a partir de gráficas de distribución de datos, no se encontraron puntos atípicos.

Abril y Mayo constituyeron los meses con más días con granizo al año (4 en promedio) y el 2004 se consideró como el de mayor intensidad, pues todas las estaciones registraron 115 granizadas y una en particular (Tepejí del Río) detectó 99, siendo Octubre el más crítico.

Por otro lado, con la finalidad de simular la amenaza para diferentes periodos de tiempo (5, 10, 25 y 50 años) se llevó a cabo un ajuste probabilista para determinar su comportamiento, que de acuerdo con el año más lejano (Imagen 16), la región de mayor susceptibilidad a presentar afectaciones es el sur, ya que puede experimentar hasta 4 días al año con granizo. Con ello, se clasifica al municipio como de riesgo bajo, tal como lo establece el CENAPRED.

16. GRANIZO PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Intervalo de Granizada Anual

2.54 - 3.12
3.13 - 3.91
3.92 - 4.97

Simbología Base

	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Granizo (PR 50 Años)	
Clave 74	Fecha Septiembre, 2019



Proyección
 Sistema Geográfico de Lambert (SRG 2008)
 Paralelo: 23° 00' 00" N
 Punto Norte: 0.00
 Límite del Primer Pseudo Estándar: 1° 50' 19" W
 Límite del Segundo Pseudo Estándar: 29° 10' 11" W
 Límite del Origen de la Proyección: 12° 00' 11" W
 Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 11" W

Nota:
 Los límites municipales fueron copiados del Marco Geostadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

2.1.10. TORMENTAS DE NIEVE

Con base en los registros del CENAPRED desde 1962 a 2008 así como a las declaratorias de emergencias de la Secretaría de Gobernación entre 2000 y 2018 se identificó un solo evento en 1998 que afectó a los 84 municipios del estado y provocó cortes de energía y accidentes vehiculares.

Como se comentó anteriormente la temperatura mínima promedio es de 7°C, mientras que la mínima mensual presenta un valor promedio de -1°C.

Con la simulación de la temperatura mínima extrema en diferentes periodos de tiempo (5, 10, 25 y 50 años) y de acuerdo al periodo más alto (50 años) la temperatura no desciende de cero grados, el cual evidencia la poca probabilidad del desarrollo de esta amenaza en el municipio. Los resultados concuerdan con la clasificación de peligro baja y muy baja desarrollada por el CENAPRED.

2.1.11. CICLONES TROPICALES

De acuerdo al CENAPRED el municipio se declaró en desastre en 2007 por el Huracán Dean proveniente del Atlántico. Debido a los diversos daños a la infraestructura carretera (350.5 Km de 23 municipios), el área de estudio constituyó uno de los municipios que sufrieron un mayor impacto.

El municipio se encuentra localizado a casi de 350 km de la costa del pacífico y a un poco más de 80 km del atlántico, lo cual hace que el riesgo de marea de tormenta sea nulo. A pesar de lo anterior, se ubica en ruta de huracanes, principalmente del Atlántico, pues esta amenaza ha afectado de forma directa en 8 ocasiones y 15 por banda nubosas, provocando lluvias severas, inundaciones e intensidad del viento.

Ante el impacto de ciclones tropicales, el CENAPRED a través del Atlas Nacional de Riesgos, clasificó al municipio en peligro y riesgo "muy bajo". Con base en mapas de probabilidades, para huracanes mayores o iguales a categoría 3 el impacto en el estado es considerado nulo; para huracanes categoría 2, existe 0.14% de probabilidad (aproximadamente un periodo de retorno de 7 años); para huracanes de categoría 1, un 20% (5 años) y para depresiones tropicales un 80% (al menos uno anual).

Las mayores afectaciones (con probabilidad de 14%) pueden ser en daños en tejados, puertas y ventanas de edificios y daños considerables en la vegetación, viviendas con materiales débiles e infraestructura de carreteras por deslizamientos e inundaciones.



Figura 7. Huracán Dean. a) Trayectorias, b) Daños en carretera de Huixtla.
Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

2.1.12. TORNADOS

A partir del análisis de los datos históricos de las estaciones meteorológicas cercanas al municipio, el mapa de intensidades de viento de la CFE, los registros de eventos del CENAPRED desde 2000 al 2008, las declaratorias sobre emergencias de la Secretaría de Gobernación entre 2000 y 2018; y la generación de isoyetas con datos de precipitación de 47 estaciones, no se identificaron tanto registros de afectaciones como puntos atípicos.

De acuerdo con la estimación de la velocidad del viento para un periodo de retorno de 100 años, no existe evidencia que sobrepasan los 100 km/h. Con ello, solo se podrían observar el rompimiento de ramas de árboles, antenas, anuncios espectaculares, rótulos, señales de tráfico y en general techos de lámina sin una fijación adecuada, El CENAPRED sin detectar eventos previos, clasificó al municipio en peligro "Muy Bajo".

2.1.13. TORMENTAS DE POLVO

Con base en bibliografía, registros históricos del CENAPRED, FONDEN, Protección Civil así como preguntas a la población, no se identificaron antecedentes de daños, pero se identificó que se han presentado vientos fuertes generando remolinos, eventos moderados sin daños importantes en el municipio.

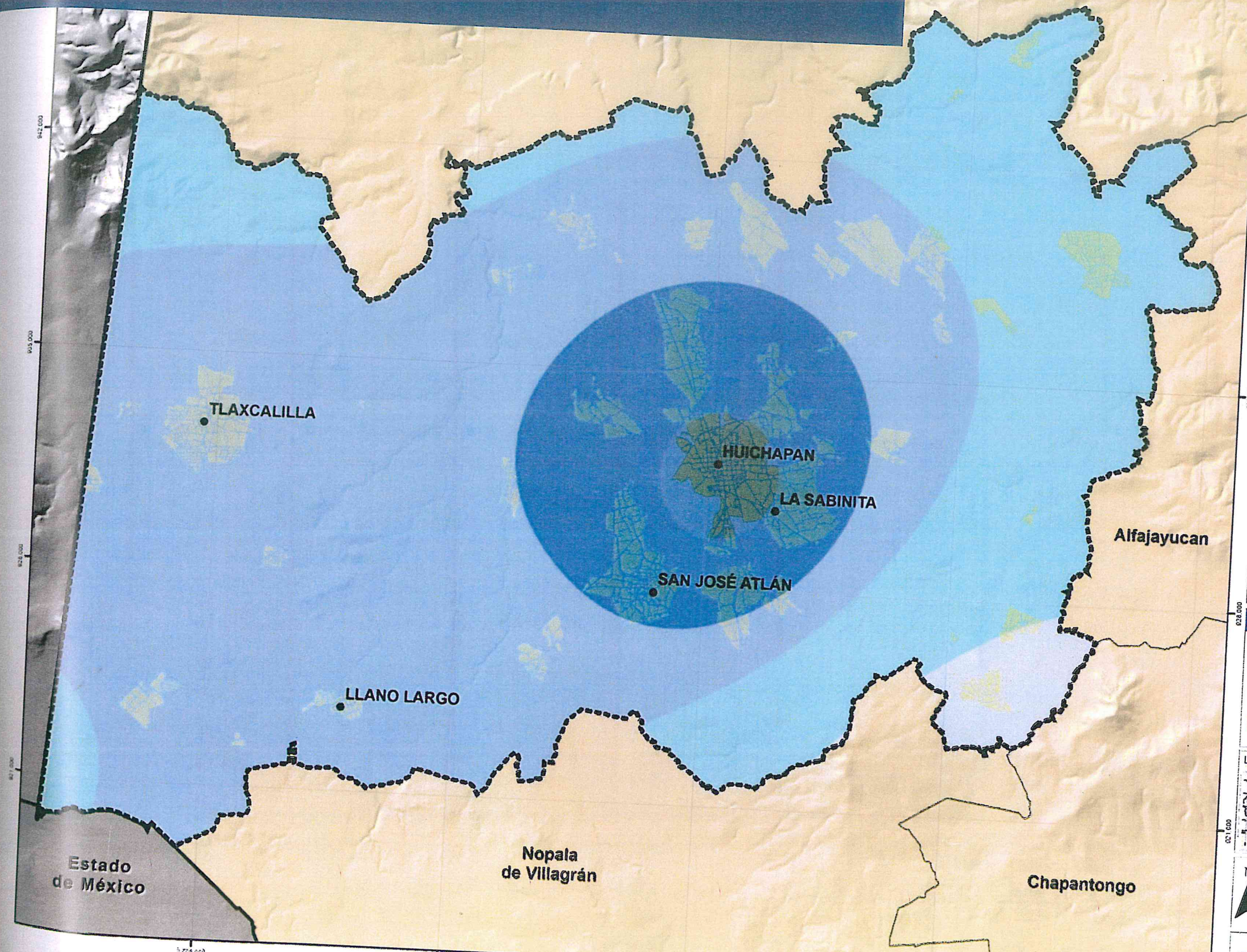
2.1.14. TORMENTAS ELÉCTRICAS

A pesar de no existir antecedentes ante la ocurrencia de esta amenaza, según registros del CENAPRED y declaratorias entre 2000 y 2018, se considera al municipio con peligro "Medio" dada la presencia de entre 10 y 19 días con tormentas eléctricas, asimismo, el nivel de riesgo es "Muy Bajo".

A través de la generación de isolíneas y la revisión de los datos de precipitación de 59 estaciones climatológicas para un análisis exploratorio a partir de gráficas de distribución de datos no se encontraron puntos irregulares que mostraran un comportamiento anormal. Sin embargo, se puede observar que el mes con mayores días con tormentas ha sido Julio (2 días en promedio) y el año con mayor intensidad fue 1986, pues se registraron 1,186 tormentas en 33 estaciones.

Con la generación de isolíneas para los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 estaciones, se analizaron los resultados y a partir de los cuales se clasificó de riesgo bajo.

17. DÍAS DE TORMENTAS ELÉCTRICAS ANUALES PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Días de Tormentas Eléctricas	
	10.77 - 16.18
	16.19 - 23.13
	23.14 - 27.52
	27.53 - 36.35
	36.36 - 45

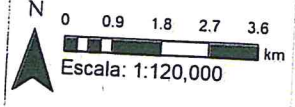
Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Días de Tormentas Eléctricas Anuales (PR 50 Años)

Clave **91** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
El mapa fue elaborado con el sistema de coordenadas UTM, zona 18N, datum WGS 84, escala horizontal 1:120,000 y escala vertical 1:120,000. El sistema de coordenadas geográficas es UTM, zona 18N, datum WGS 84, escala horizontal 1:120,000 y escala vertical 1:120,000.

2.1.16. LLUVIAS EXTREMAS

Considerando las casi dos décadas de registro de apoyos del FONDEN a las entidades (1999 a 2017), se detectaron tres eventos que provocan daños en el estado. Sin embargo, al analizar la base histórica de declaratorias entre el 2000 y 2018, generar el conjunto de isoyetas para la zona de estudio y realizar un análisis exploratorio a partir de gráficas de distribución con datos de precipitación de 47 estaciones climatológicas cercanas al municipio, se ubicó poca probabilidad de presentar eventos extremos que pudieran generar grandes pérdidas.

En este análisis a través de gráficas de distribución como QQ-plot y diagrama de caja, se observó que la precipitación promedio durante el año es de 50mm, mientras que la máxima observada es de 265mm. El registro más alto en la base histórica de datos se identificó en un poco más de 1,000 mm registrado en la presa Danxho en Jilotepec, estado de México. Con la finalidad de simular la precipitación mínima en diferentes periodos de tiempo de 5, 10, 25 y 50 años a partir de la estimación de la probabilidad de ocurrencia (o periodo de retorno) para la zona de estudio, se identificó un impacto medio.

2.1.17. INUNDACIONES

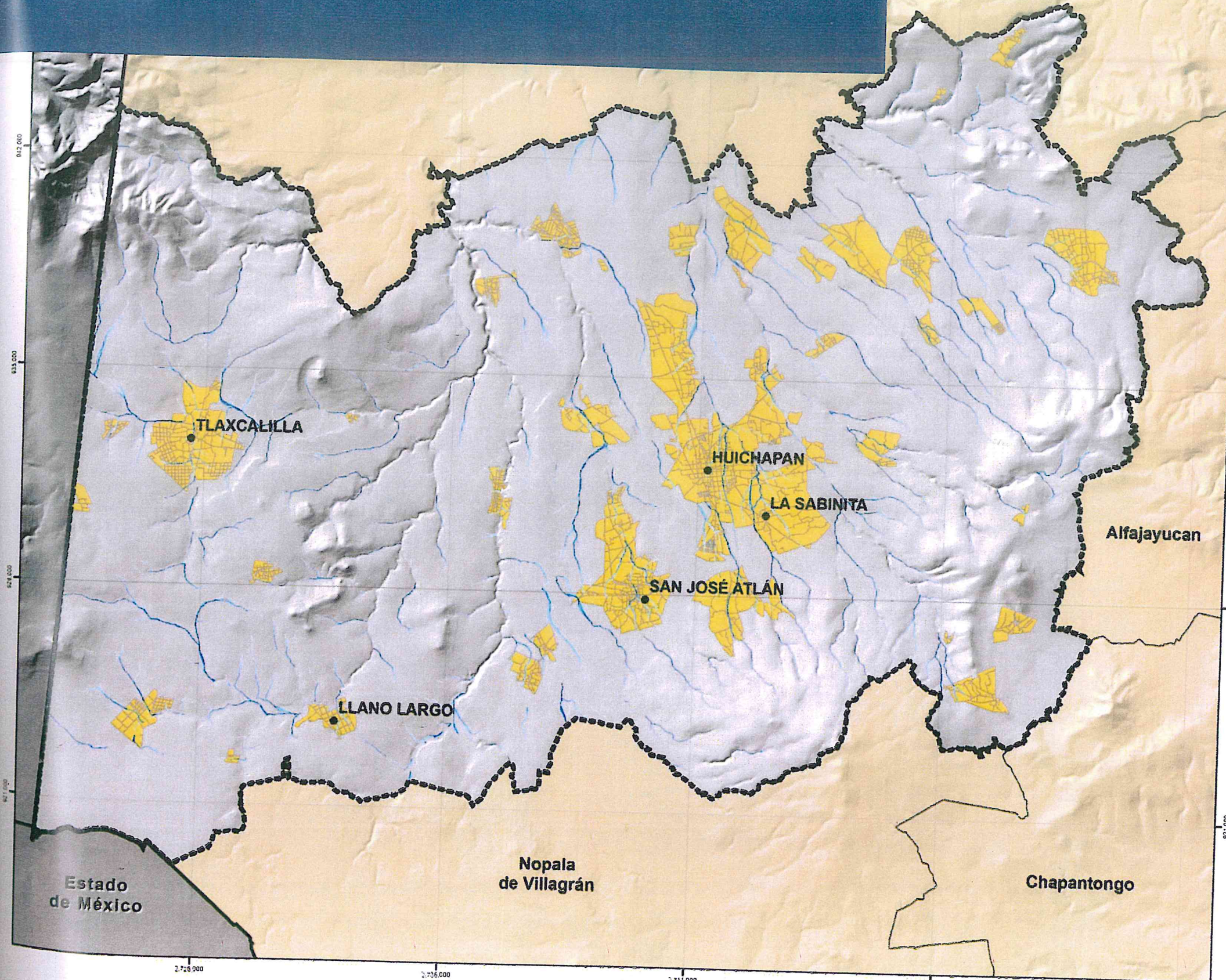
Como parte del análisis histórico y de acuerdo al CENAPRED, se identificaron desde 1943 a 2018 diversos eventos de origen

externo (ciclones tropicales) de gran impacto en el Estado de Hidalgo: Stan (2005), Dean (2007), Arlene (2001) e Ingrid (2013) los cuales provocaron grandes precipitaciones que derivaron en inundaciones importantes. Cabe destacar que estos eventos le han provocado pérdidas al Estado de Hidalgo por alrededor de 4 mil millones de pesos. De estos eventos, el Municipio fue declarado en desastre por Dean en 2007 ya que presentó daños principalmente en su infraestructura carretera.

A partir del análisis del Atlas Nacional de Riesgo por Inundación (ANRI) desarrollado en 2013 por la Subdirección General Técnica (SGT) de la Comisión Nacional del Agua y de acuerdo a la definición de las zonas susceptibles a inundación del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, en la cabecera municipal se identifican afectaciones para escenarios mayores a 50 años.

Así mismo, a través de la generación de los mapas de inundación para 2, 10, 20, 50, 100 y 500 años, el municipio se registro con un nivel de afectación media (imágenes 18 a 23).

18. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	
	Muy Alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo

Simbología Base

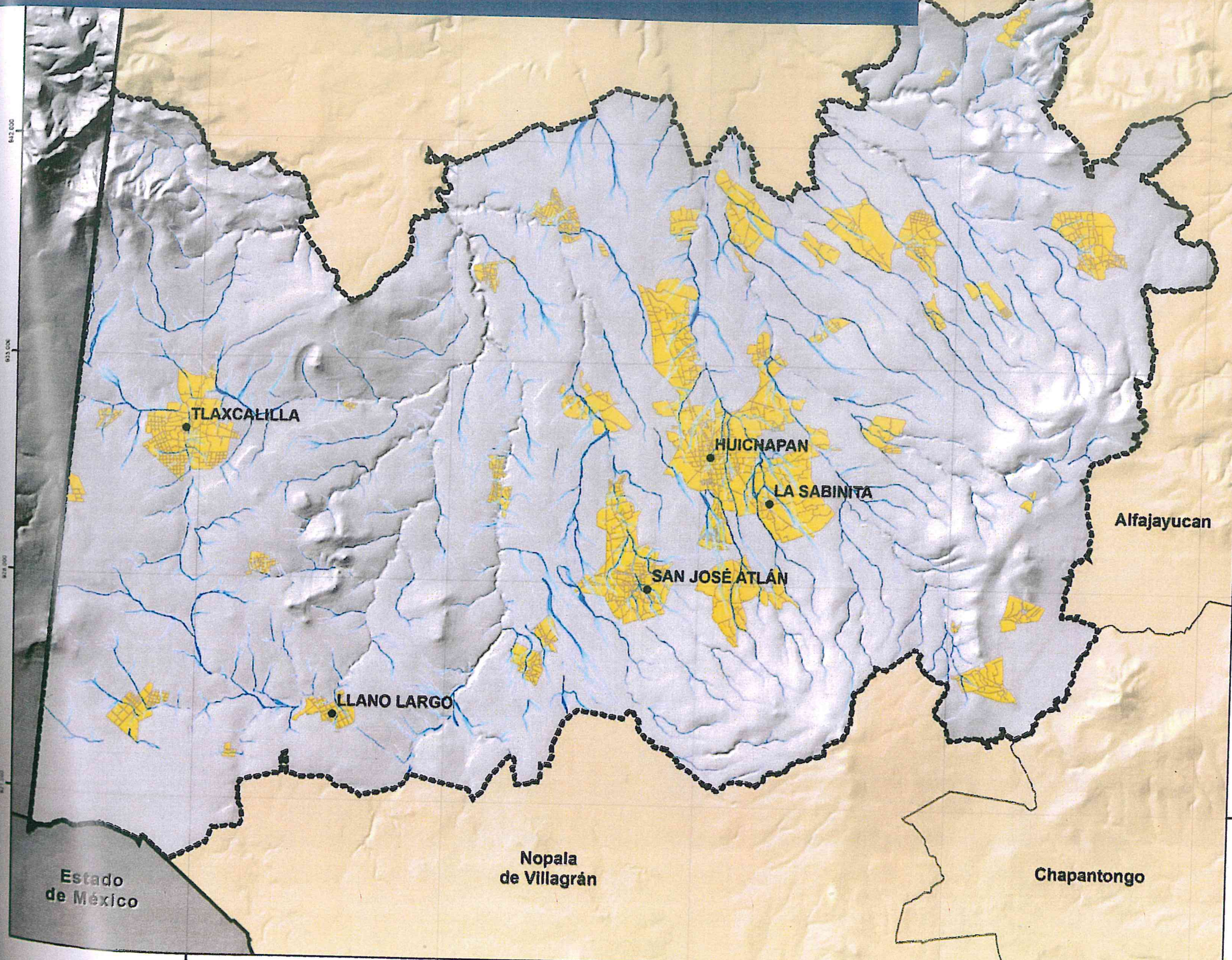
	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas

<p>Localización</p>	<p>Inundación (PR 2 Años)</p> <p>Clave 92 Fecha Septiembre, 2019</p>
---------------------	---

<p>N</p> <p>Escala: 1:120,000</p>	<p>Proyección</p> <p>Proy. Geocéntrica de Lambert (CRS 2011)</p> <p>Paralelo: 21°00'00.00"</p> <p>Meridiano: 99°00'</p> <p>Latitud del Punto Noreste: 11° 33' 12"</p> <p>Latitud del Punto Suroeste: 11° 33' 12"</p> <p>Latitud del Origen de la Proyección: 11° 33' 12"</p> <p>Longitud del Meridiano Central: 102° 00' 00"</p>
-----------------------------------	--

sare
 Nota: Los límites municipales fueron copiados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

19. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	
	Muy Alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo

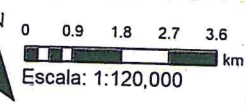
Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas

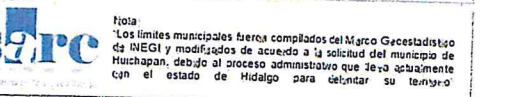


Inundación (PR 10 Años)

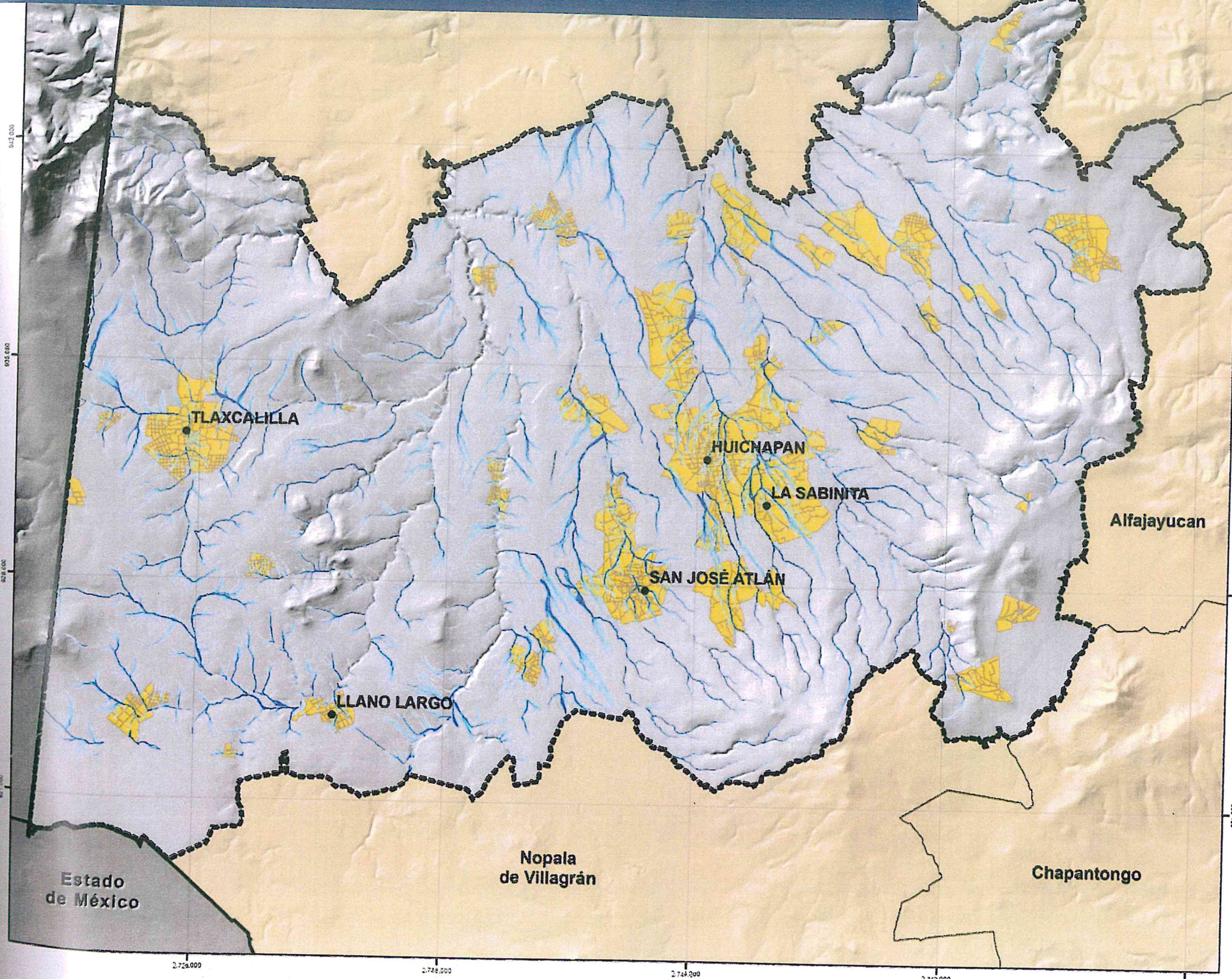
Clave 93 Fecha Septiembre, 2019



Proyección
Proyección de UTM (Zona 18Q) con Datum de 1984 y Escala de 1:120,000. Fuente: INEGI. Última actualización: 2019. Nota: Los límites municipales fueron compilados del Mgeo. Geocodificado de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, dentro del proceso administrativo que se está realizando con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.



20. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 20 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

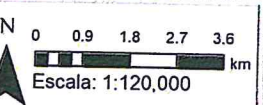
Clasificación	
	Muy Alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo

Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



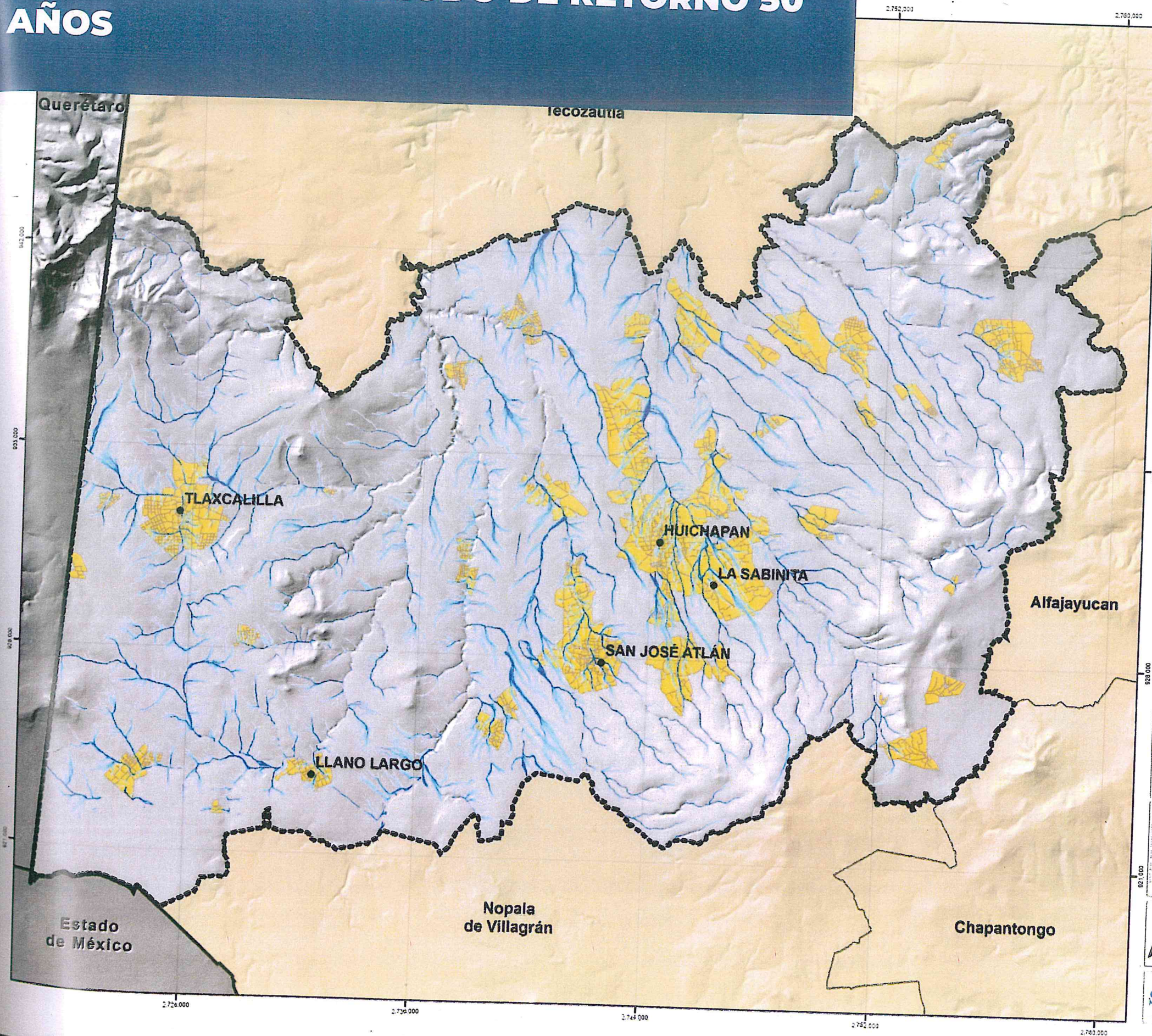
Inundación (PR 20 Años)	
Clave	Fecha
94	Septiembre, 2019



Proyección
 Sistema de Coordenadas Geográficas UTM
 Datum: WGS 84
 Zona: 18 Q
 Datum: WGS 84
 Datum: WGS 84
 Datum: WGS 84

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Atlas Geoestadístico de NEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, de acuerdo al proceso administrativo que lleva a cabo con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

21. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

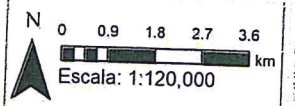
Simbología Base

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Zona de Estudio
- Localidades
- Manzanas



Inundación (PR 50 Años)

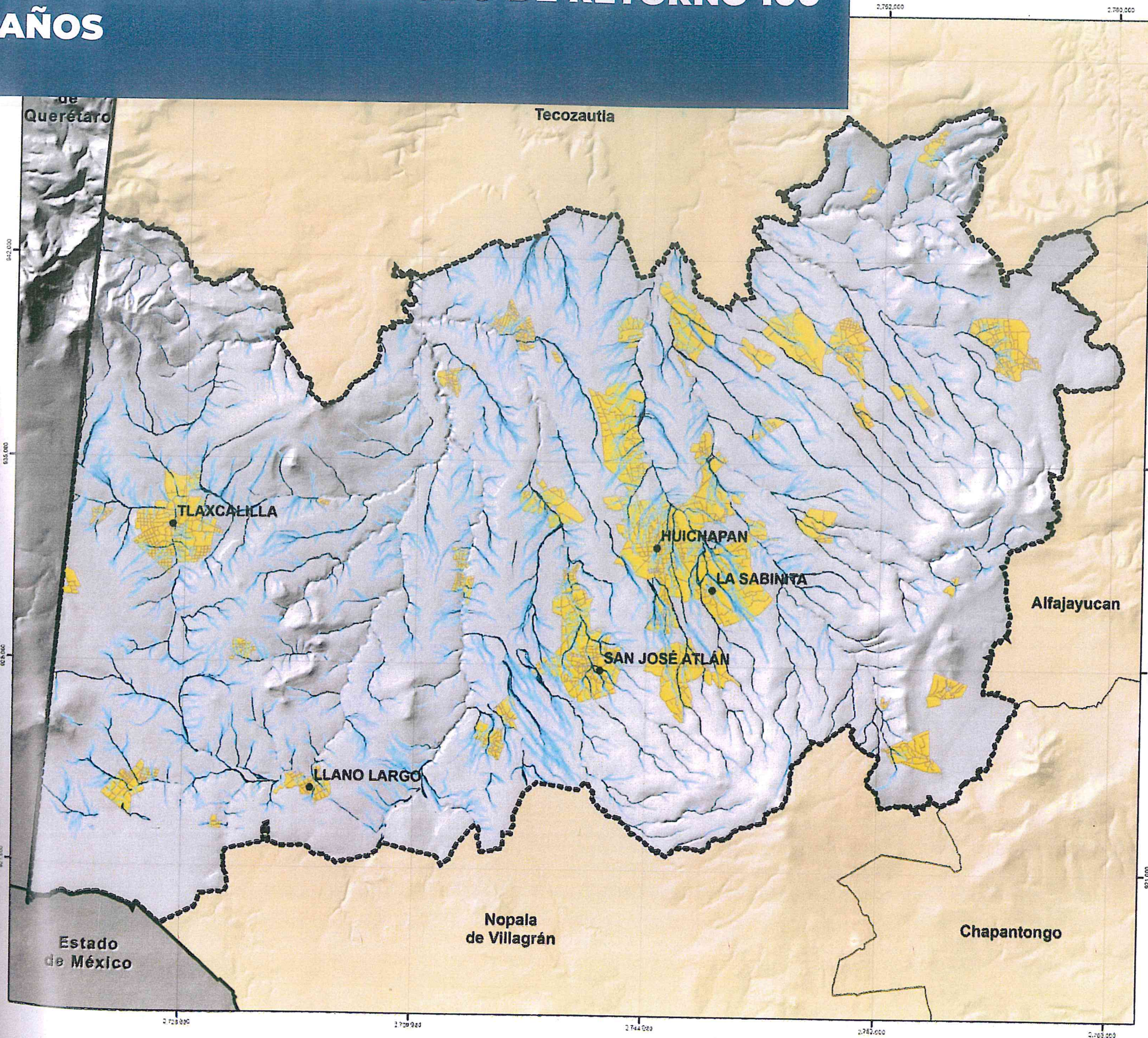
Clave **95** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Sistema de coordenadas geográficas: UTM
 Datum: WGS 84
 Datum local: Huichapan
 Datum del Estado: Huichapan
 Datum del País: Huichapan
 Datum del Mundo: Huichapan

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geocodificado de Huichapan y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

22. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	
	Muy Alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo

Simbología Base

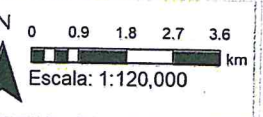
	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Inundación (PR 100 Años)

Clave: **96**

Fecha: **Septiembre, 2019**

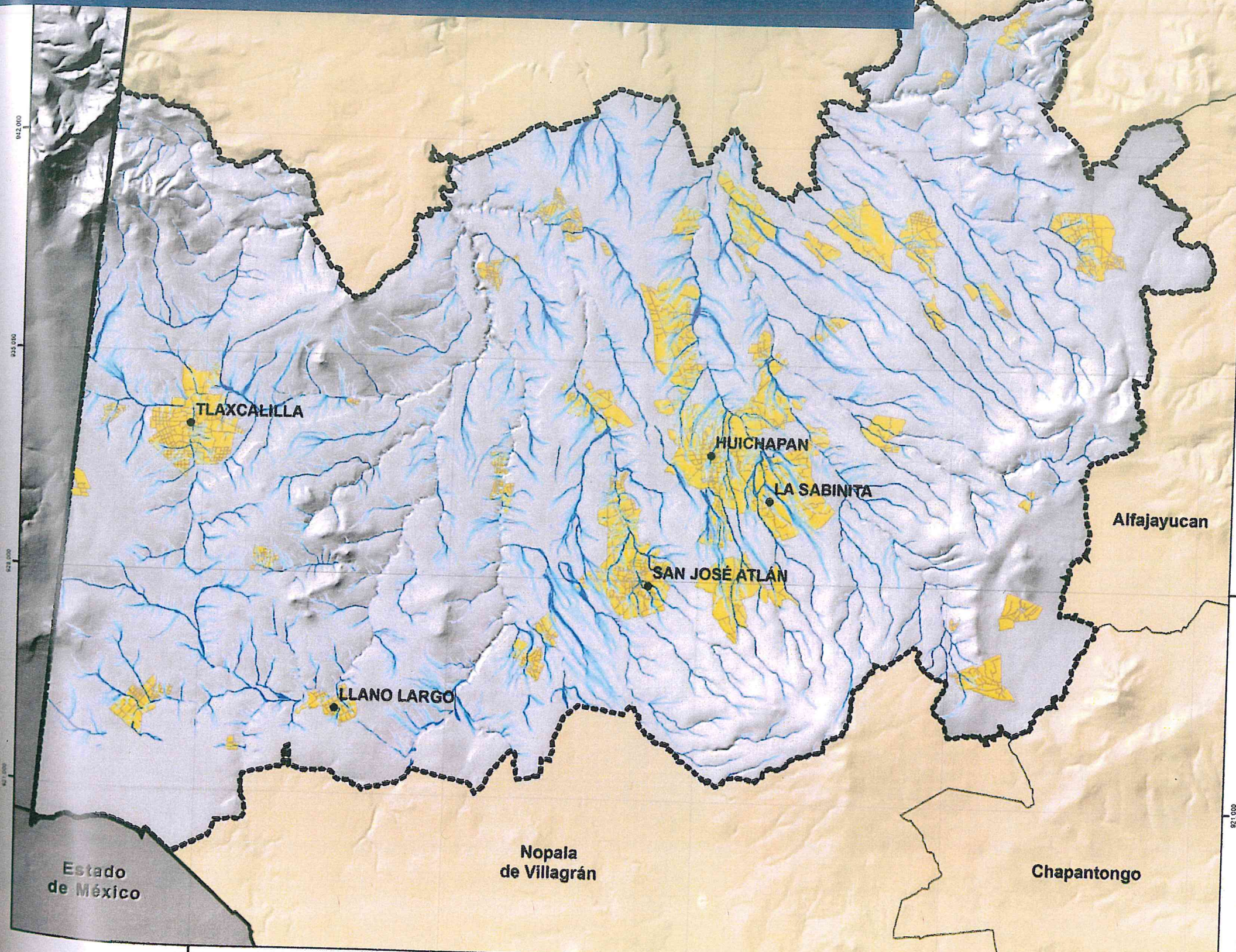


Proyección

Coordenadas Geográficas: UTM
 Datum: WGS 84
 Datum: UTM
 Datum: UTM
 Datum: UTM

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva acabo con el estado de Hidalgo para definir su territorio.

23. INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	
	Muy Alto
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo

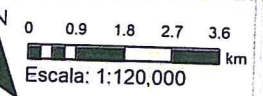
Simbología Base

	Límite Estatal
	Límite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas

Localización



Inundación (PR 500 Años)	
Clave	Fecha
97	Septiembre, 2019



Proyección
 Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum: WGS 84
 Datum Shift: 0 m
 Datum Scale: 1.0
 Datum Units: UTM
 Datum Zone: 18Q
 Datum Spheroid: WGS 84
 Datum Ellipsoid: WGS 84
 Datum Prime Meridian: Greenwich
 Datum Units: UTM
 Datum Zone: 18Q

sapc
 Los límites municipales fueron copiados del marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

2.2. FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO

Constituyen aquellas amenazas que se producen por las actividades humanas, entre ellas, las generadas por reacciones de sustancias químicas, así como el desarrollo industrial y tecnológico; por acciones patógenas de agentes biológicos que afectan a la población, animales y cosechas, causando alteraciones en la salud; y las que por motivo de errores humanos provocan afectaciones sociales.

2.2.1. RIESGOS QUÍMICO TECNOLÓGICOS

A partir de la revisión histórica ante estas amenazas no se detectaron registros de accidentes ante sustancias peligrosas, transporte o almacenamiento. Por otro lado, se registró un incendio en 2013 en la planta de CEMEX ubicada a 5 km aproximadamente del centro histórico del municipio, originado en una de las bodegas donde se almacenaban desperdicios utilizados para calentar calderas y registrando dos personas lesionadas por intoxicación.

En el municipio se ha detectado la toma ilegal en ductos de PEMEX, así como el almacenamiento clandestino en bodegas y/o domicilios particulares. Algunos de los incendios registrados ocurrieron en 2018 en la comunidad de Maney en el cual un

domicilio fue incendiado sin registrar pérdidas o lesiones en las personas (Figura 8).

De acuerdo a la identificación de las instalaciones que manejan sustancias peligrosas, así como establecimientos industriales, se identificaron los sistemas expuestos (en particular viviendas) dentro de las zonas de riesgo y de amortiguamiento para determinar los niveles de peligro a los que se encuentra expuesto el municipio (Mapas 24 a 26).

Se identificaron 6,493 viviendas cercanas a uno o varios establecimientos ubicados en zonas de peligro y 1,079 en zonas de amortiguamiento. El porcentaje fue bajo respecto al total de viviendas.



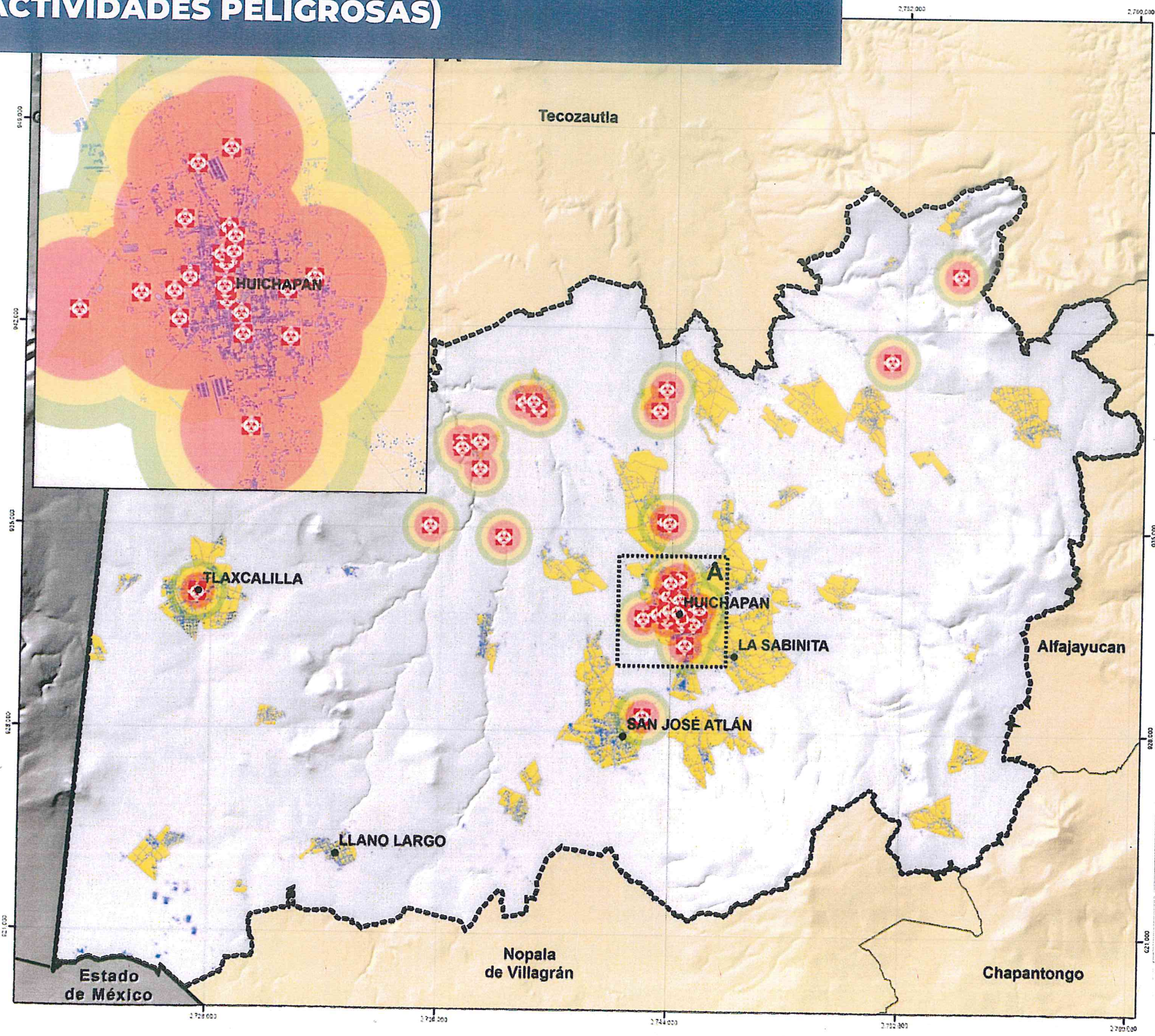
A)



B)

Figura 8. Eventos registrados en el municipio: A) Incendio en la planta de CEMEX y; B) incendio en bodega clandestina
Fuente: El Independiente de Hidalgo y El Sol de Hidalgo

24. ESCENARIOS HIPOTÉTICOS EN ZONAS DE AFECTACIÓN (ESTABLECIMIENTOS CON ACTIVIDADES PELIGROSAS)



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Vivienda en Riesgo	
	Establecimientos con actividades peligrosas
	Vivienda
Área de influencia	No. de vivienda
	Zona Riesgo 800 m. 6,493
	Zona de Amortiguamiento 1,200 m. 1,079
	Otra 1,000 m. 1,064
No. total de vivienda 8,636	

Simbología Base

- Limite Estatal
- Limite Municipal
- Zona de Estudio
- Localidades
- Manzanas

Localización

Escenarios Hipotéticos de Zonas de Afectación (Establecimientos con Actividades Peligrosas)

Clave **100** Fecha **Septiembre, 2019**

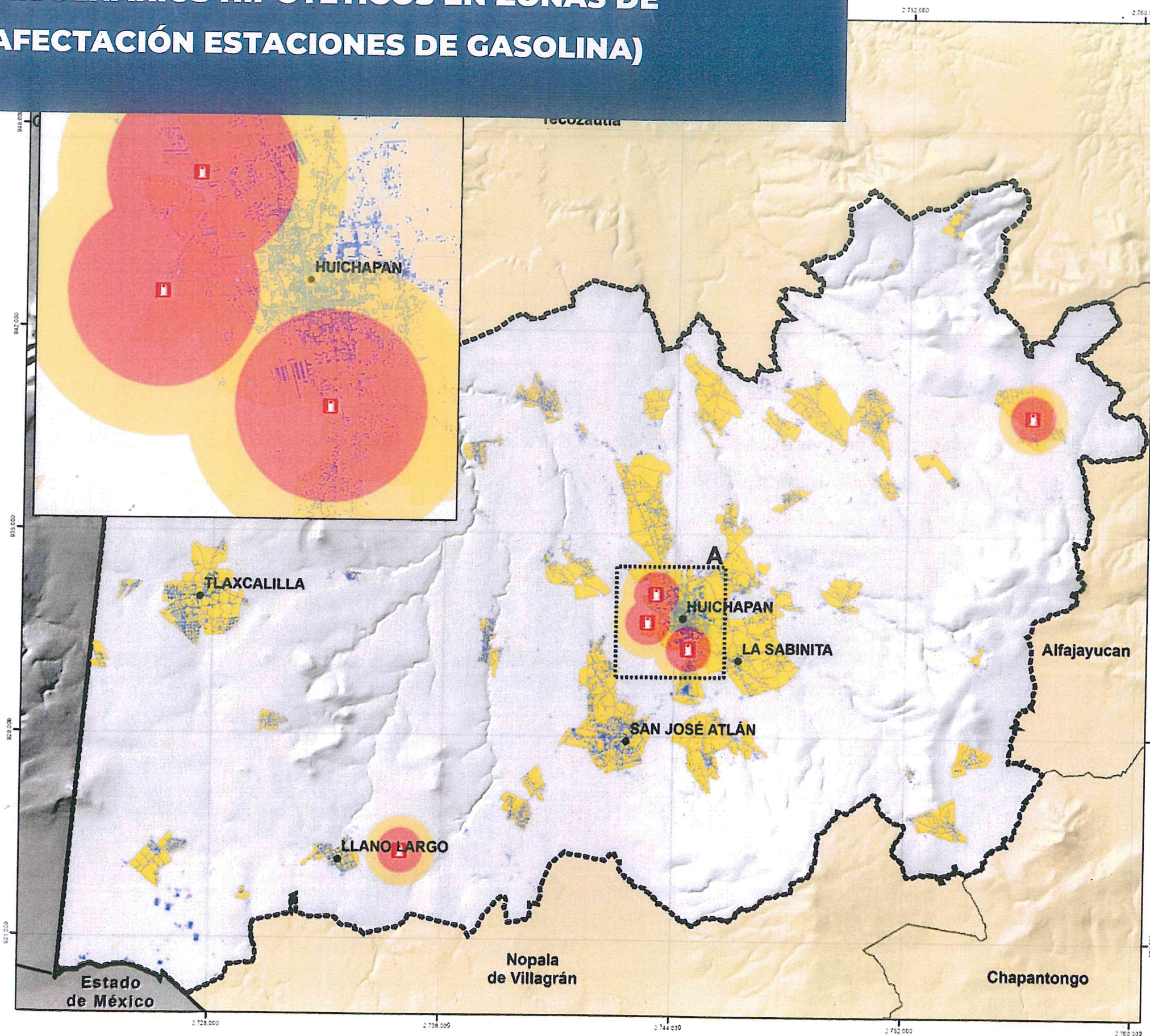
Escala: 1:120,000

Proyección

Elaborado por: [unreadable]
 Fecha: [unreadable]
 Escala: [unreadable]
 Fuente: [unreadable]

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Libro Geográfico de Huichapan y modificados de acuerdo a la solicitud del Municipio de Huichapan debido al proceso administrativo que lleva adelante con el estado de Hidalgo para definir su territorio.

25. ESCENARIOS HIPOTÉTICOS EN ZONAS DE AFECTACIÓN ESTACIONES DE GASOLINA)



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

	Estación de Gasolina	
	Vivienda	
	Área de influencia	No. de vivienda
	Zona Riesgo 800 m.	2,898
	Zona de Amortiguamiento 1,200 m.	2,495
	No. total de vivienda	5,393

Simbología Base

	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Zona de Estudio
	Locidades
	Manzanas

Localización

Escenarios Hipotéticos de Zonas de Afectación (Estaciones de Gasolina)

Clave: 101 Fecha: Septiembre, 2019

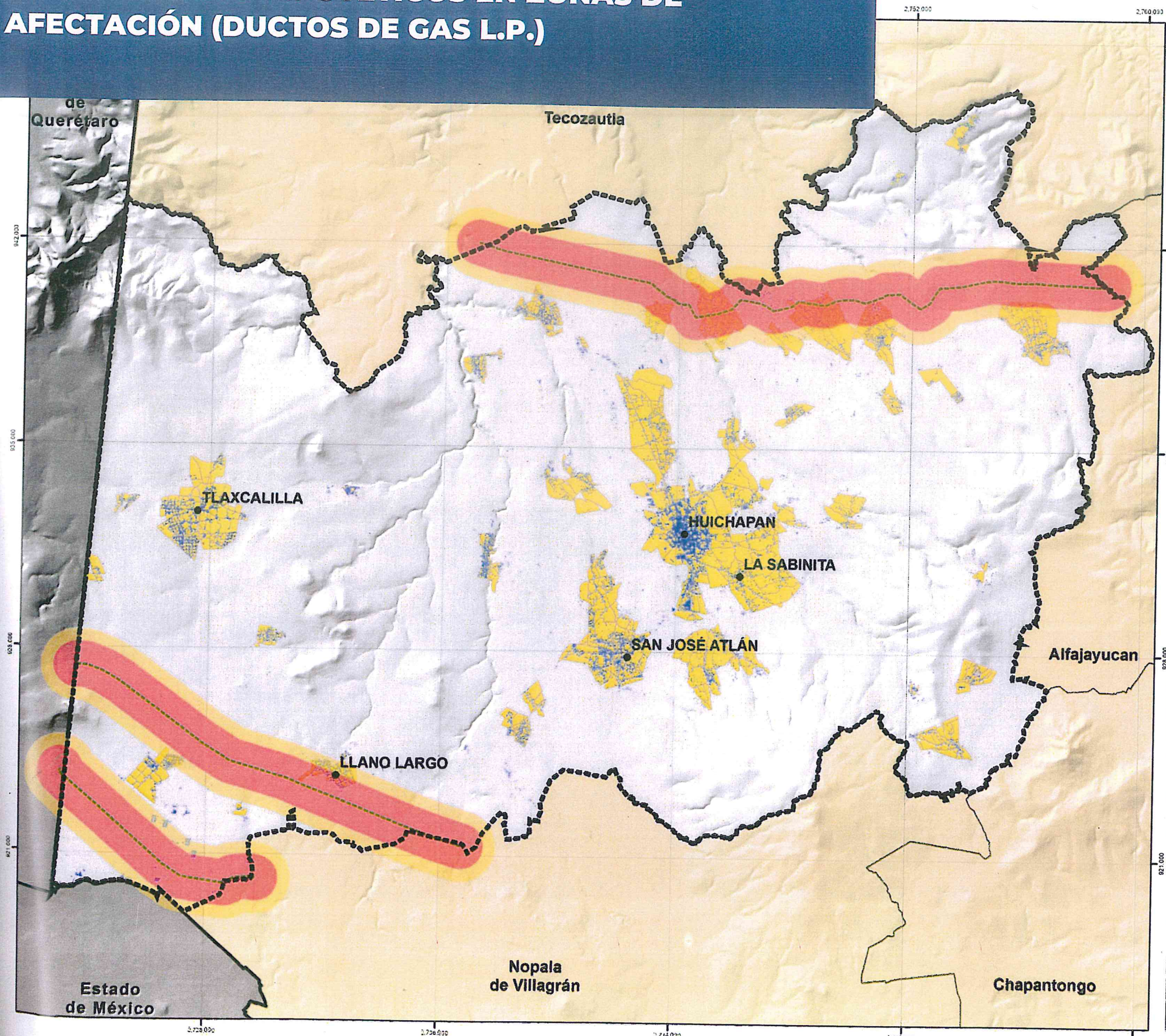
Proyección

Proyección: UTM
 Datum: WGS 84
 Datum Shift: 0.00
 Spheroid: Everest
 Spheroid Shift: 101.00
 Zone: 18Q
 False Easting: 500,000.00
 False Northing: 10,000,000.00
 Units: Meter

Escala: 1:120,000

Nota:
 Los límites municipales fueron tomados del Marco Geográfico de NEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del Ayuntamiento de Huichapan de acuerdo al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

26. ESCENARIOS HIPOTÉTICOS EN ZONAS DE AFECTACIÓN (DUCTOS DE GAS L.P.)



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

	Vivienda en Riesgo	
	Ductos de Gas LP	
	Vivienda	
Área de influencia	No. de vivienda	
	Zona Riesgo 800 m.	1,052
	Zona de Amortiguamiento 1,200 m.	959
	No. total de vivienda	2,008

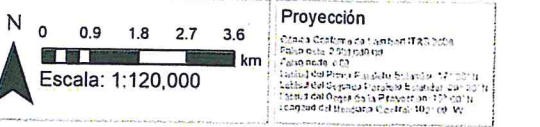
Simbología Base

	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas



Escenarios Hipotéticos de Zonas de Afectación (Ductos de Gas LP)

Clave **103** Fecha **Septiembre, 2019**



sarc
 Nota: "Los límites municipales fueron compilados del Marco Geostatístico de NEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio".

2.2.2. RIESGOS SANITARIO – ECOLÓGICOS

2.2.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AIRE, AGUA, SUELO Y ALIMENTOS

Como parte del sistema de monitoreo de la calidad del aire para el estado de Hidalgo, se encuentra localizada la estación "Hospital" en la colonia Barrio Abundio Martínez, puesta en operación desde Septiembre del año 2014. A partir de la información histórica de la estación de monitoreo se consideraron los siguientes contaminantes: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃), Partículas menores a 10 micras (PM₁₀), Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5}) y Dióxido de azufre (SO₂).

Los años 2015, 2016 y 2017 registraron una mayor frecuencia en la presencia de contaminantes cuyo límite normado se sobrepasó con forme a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de calidad del aire (NOM-021-SSA1-1993, NOM-023-SSA1-1993, NOM-020-SSA1-2014, NOM-025-SSA1-2014 y NOM-022-SSA1-2010). En este periodo, únicamente no se registró un rebase en el límite permisible del Dióxido de Nitrógeno (NO₂). El comportamiento en 2018 mostró que solo las Partículas menores a 10 micras (PM₁₀) rebasaron el límite normado, continuando con esta tendencia en 2019, año en que tanto el Monóxido de carbono (CO) como el Ozono (O₃) volvieron a incrementar.

Por otro lado, entre los meses de Abril y Mayo se registró un

mayor nivel de Monóxido de carbono (CO) y Ozono (O₃), aumentando el peligro por infecciones respiratorias, intoxicación y afectaciones en el rendimiento de las cosechas. Es importante considerar que el uso de electrodomésticos o aparatos que usan combustible, estufas de leña, calentadores, parrillas al carbón, así como automóviles y otros vehículos motorizados, son causas que aumentan el peligro de intoxicaciones por Monóxido de carbono (CO).

El ozono (O₃) al originar un efecto positivo en la estratósfera, localizada a 50 km de la superficie y donde se absorbe la radiación ultravioleta, provoca severos daños en la capa inferior a esta, la tropósfera (de 10-17 km), causando infecciones respiratorias en la población. Entre los meses de Febrero a Mayo se observó un incremento anual de Partículas menores a 10 micras (PM₁₀) y en Mayo de Partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5}). Las últimas, consideradas las de mayor peligrosidad, provocadas por todo tipo de combustiones, incluidos los automóviles, plantas de energía, la quema de madera, incendios forestales, y algunos procesos industriales, como los de la cementera de CEMEX. La fuente principal de las primeras (PM₁₀) son las operaciones de trituración o molienda y el polvo levantado por los vehículos que circulan en las vialidades del municipio.

Los problemas de salud provocados por Partículas menores a 10 y 2.5 micras (PM10 y PM2.5) son significativos ya que pueden provocar la muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, el aumento de síntomas respiratorios, tales como irritación de las vías respiratorias, tos, disminución de la función pulmonar, incluso en niños y adultos sanos (Consejería de Salud de la Región de Murcia, 2000-2009).

El peligro por contraer algún padecimiento cambia de acuerdo a la edad de la población, es mayor en la primera infancia, más bajo en adolescentes y adultos jóvenes sanos, aumentando en la edad madura hasta la vejez. De acuerdo con lo anterior, 15,590 habitantes (12,486 niños y 3,104 en edad avanzada), el cual representan el 35.17% de la población del municipio se encontraron en mayor peligro por adquirir alguna infección derivada del aumento de contaminantes. En cuanto al nivel de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de Azufre (SO₂) se eleva anualmente entre Diciembre y Enero.

La población que se encuentra cerca de vialidades y que a su vez, utiliza cocinas de gas o aparatos de calefacción en espacios con poca ventilación es la más expuesta ante estos contaminantes, a corto plazo puede padecer de reacciones alérgicas respiratorias y a un largo plazo, padecimientos

respiratorios más graves, como enfermedades pulmonares (OMS, 2003-2004 y AIRGO2, 2018). Cabe resaltar que las emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂) son producidas por actividades industriales y combustiones en vehículos, provocando la formación de Partículas menores a 10 y 2.5 micras (PM10 y PM2.5) y como consecuencia, enfermedades derivadas de estos contaminantes.

Durante los meses de Abril y Mayo se observó un mayor nivel de contaminación en el municipio, ya que se elevaron los niveles de Monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃) y Partículas menores a 2.5 y 10 micras (PM2.5 y PM10). Tanto el Monóxido de carbono (CO) como el Dióxido de nitrógeno (NO₂) han mostrado una baja, el primero desde 2018 y el segundo desde 2015, manteniéndose constante en su nivel a partir de 2018. El Ozono (O₃) que ha tenido un incremento gradual desde 2015, parecía que a partir de 2017 bajaría su emisión, sin embargo para este año registró nuevamente un incremento.

Desde 2017 se ha observado un aumento de Partículas menores a 10 y 2.5 micras (PM10 y PM2.5) y dado que el Dióxido de azufre (SO₂) ha tenido una reducción considerable hasta 2018, a partir de este año comenzó a aumentar.

2.2.2.2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

A partir de los indicadores que influyen en el Índice de Calidad del Agua (ICA), que se calcula a partir de una ponderación de 18 parámetros fisicoquímicos, se consideró la evaluación de los Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales y la Toxicidad.

De acuerdo a la ubicación de puntos de muestreo realizados por el CENAPRED en un radio de 20 km desde el Municipio y con base en su hidrología, así como en la de San Juan del Río en el estado de Querétaro y Tecozautla y Alfajayucan en Hidalgo, se observó que no existe peligro por contaminación de Sólidos Suspendidos Totales y Toxicidad. Esto se debe a que derivado de que el arrastre de contaminantes se da a partir de la trayectoria de las corrientes (Porrás, Nieto, Álvarez, Fernández y Gimeno, p.67) la dirección del flujo de la red hidrográfica es de sur a norte, así mismo la topografía del territorio ubica al municipio en un valle formando una barrera que hace que la precipitación alimente a la red hidrológica de subcuencas diferentes. Estos factores inciden en la estabilidad ambiental de los ríos de la zona de estudio, ya que las corrientes ubicadas fuera del municipio no aportan contaminantes hacia el interior. Por otro lado, el 96.6% (663.27 km²) de la superficie se encontró en peligro bajo por contaminación de Coliformes Fecales y solo el 3.4% (23.07 km²) se ubicó en peligro alto. Sin embargo, es importante considerar que el área de estudio no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales y se carece de un levantamiento de puntos de muestreo que permita evaluar

el comportamiento de los indicadores que inciden en el ICA, por lo que no existieron parámetros concretos para medir el grado de contaminación del agua al interior del municipio.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) es parte de la Demanda Química de Oxígeno (DQO), a partir de los puntos de muestreo identificados por el CENAPRED, más del 90% de ellos se encontraron contaminados y muy contaminados, a pesar de que aproximadamente un poco más del 50% tuvieron una calidad aceptable al evaluar la DBO. De la misma manera y como ya se mencionó anteriormente, la topografía y la tendencia del movimiento de las corrientes que alimentan al río Panuco, cuya dirección es de sur a norte impiden que se vea afectada la calidad del agua del municipio. Conforme a los Indicadores de Calidad de Agua Subterránea que estimó la Comisión Nacional del Agua (Conagua), el municipio cuenta con un punto de evaluación el "Pozo el Tagui 2". Respecto a los parámetros de Dureza, Coliformes Fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Plomo, Manganeso y Valor de Hierro, se consideró como excelente para uso potable y de acuerdo a los Sólidos Disueltos Totales (Riego agrícola) cumplió con las condiciones para el uso de riego.

Considerando todos los parámetros analizados en el "Pozo el Tagüi 2", la calidad del agua en ese punto fue buena y teniendo en cuenta que los residuos sólidos y líquidos o aguas residuales.

2.2.2.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Consiste en la incorporación de basura, desechos tóxicos, productos químicos y desechos industriales al suelo, produciendo desequilibrios y alteraciones en las plantas, animales y al ser humano. Es por ello que la disposición final de los residuos cobra una gran relevancia, ya que permite analizar hacia que sitios e instalaciones son dirigidos para evitar daños al ambiente y afectaciones a la salud de la población.

Es importante destacar que "los rellenos sanitarios constituyen la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos; este tipo de infraestructura involucra métodos y obras de ingeniería particulares que controlan básicamente la fuga de lixiviados y la generación de biogases" (Semarnat, 2013, p.328).

A partir de lo anterior, el municipio cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos ubicado entre las localidades Estación Huichapan y Pedregoso en la carretera San Juan del Río-Huichapan, dirección a la localidad Pedregoso, permitiendo un manejo y control de los desechos que provienen de 37 comunidades y 5 barrios. Alberga una caseta de vigilancia, caminos de acceso, cerca perimetral, agua

urbanas constituyen una amenaza para la calidad de las aguas subterráneas (Porrás et al. p.49) se puede concluir que estos factores no influyeron en su nivel de contaminación.

potable, luz eléctrica, drenaje, oficinas, franja de amortiguamiento, báscula, control de residuos, un reglamento interno, perfil de puestos o sitio de disposición final clase B, que incluye aquellos que "se generan principalmente durante las actividades auxiliares de diagnóstico y tratamiento y usualmente no han entrado en contacto con los pacientes ni con los agentes infecciosos" (Fundación Natura, 2003, p.16). El horario de operación de los servicios del relleno es de 6:00 am a 7:00 pm, durante los 7 días de la semana, contando con un vigilante la 24 hrs. del día.

Para otorgar el tratamiento adecuado a los residuos sólidos generados, se cuenta con una planta de estación de transferencia, que sumado al buen manejo que se ha realizado respecto a la compactación de los residuos, se contempla un periodo mayor de vida útil al proyectado. Su capacidad actual es de 72,576 toneladas de basuras, cuenta con 7 chimeneas de biogás, un dren pluvial y una fosa de lixiviados, diariamente se lleva a cabo la separación de pet, cartón, aluminio, vidrio, chatarra, entre otros, se sacan llantas y se compactan los residuos para prevenir cualquier situación de incendio, malos olores o esparcimiento de plásticos.

Una vez realizada la separación de lo que se considera valorable, lo no varolable se compacta con tepetate para evitar malos olores. Es importante mencionar que se cuenta con una planta de estación regional para la compactación de residuos, la cual se pondrá en operación este mismo año. Por otro lado, a pesar de que en el municipio no existen minas que generen algún tipo de contaminación, Hidalgo se encuentra dentro de los estados que producen Plomo (Pb), Zinc (Zn) y Cobre (Cu), contando con puntos de extracción al municipio.

Por esta razón se hace necesario evaluar la probabilidad de considerar los jales mineros como una fuente potencial de contaminación de suelos y cuerpos de agua, pues al almacenarse cerca de las minas puedan ser dispersados por la acción de agua (principalmente precipitación pluvial) y del viento, transportándose a varios kilómetros de su origen e integrándose a cuerpos de agua (Santos, Coria, Huevo y Rodríguez, 2013).

Al analizar las zonas de peligro por jales mineros del CENAPRED y la dirección de las corrientes de agua, la zona de estudio se consideró en un rango muy bajo, ya que como se mencionó previamente, la dirección del agua es de sur a norte, sumado a la barrera natural que lo protege de la dispersión de contaminantes hacia el interior del municipio.



Figura 13. Relevo con talud a unispa y estación de transferencia, tratamiento y compactación de residuos.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.2.4. CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Dado el alto nivel de Ozono (O₃), Dióxido de azufre (SO₂) y Partículas menores a 10 y 2.5 micras (PM₁₀ y PM_{2.5}) provocado en mayor medida por las combustiones de los automóviles, procesos industriales, como los de la cementera de CEMEX y el polvo levantado por los vehículos que circulan en las vialidades del municipio, se eleva la probabilidad de afectación por contaminación de alimentos.

Por otro lado y considerando que el municipio cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos, en el cual se realizan procesos de tratamiento de basuras, entre ellos la separación de lo valorable y no valorable, así como la compactación de los residuos para evitar la dispersión de olores y gases, incluyendo el muy bajo impacto por jales mineros, existió una poca probabilidad de considerar la contaminación del suelo como un factor latente en la contaminación de los alimentos.

2.2.3. EPIDEMIAS Y PLAGAS

2.2.3.1. EPIDEMIAS

En 2016 se registraron 42 casos en promedio de Influenza en mujeres (62.69%) y 25 en hombres (37.31%), sumando en promedio 67 e incrementando sustancialmente para 2019 a 400 casos.

Por otro lado, el Chikungunya ha tenido un impacto bajo de 2016 a 2018 no afectando a la población del municipio; en cuanto al Dengue, de 2018 a 2019 ha bajado el número de casos en hombres y mujeres; y el Zika ha mostrado un comportamiento favorable, pues a partir del 2017 han disminuido el número de casos en mujeres. En cuanto a los hombres, se observa un impacto bajo de 2016 a 2018 (CENAPRED, 2019).

La influenza es la epidemia más latente en el municipio por lo que se deberán considerar las medidas necesarias por parte de las autoridades en coordinación el sector salud para reducir su impacto en la población.

2.2.3.2. PLAGAS

El 20 de Agosto de 1970, el municipio se vio afectado por una plaga de mosca pinta afectando pastizales al extenderse rápidamente por el municipio (DesInventar, 2019). De acuerdo con esta fuente, no existe un reporte de la superficie afectada y no se reportaron daños hacia la población, asimismo no se cuenta con un registro más detallado de los eventos ocurridos.

2.2.4. RIESGOS SOCIO - ORGANIZATIVOS

Los lugares de concentración pública generalmente involucran áreas destinadas a actividades de comercio, esparcimiento, deportivas, educativas, culturales o religiosas, además de cualquier otra en áreas abiertas o cerradas donde se reúna el público (Mapa 27). En el municipio se identificaron las siguientes:

- Comercio: 1,397 Unidades económicas, 2 mercados y cinco tianguis
- Deportivos: 10 unidades deportivas (incluido el Lienzo Charro y el Auditorio del municipio)
- Educativas: 129 escuelas
- Medicas: 9 unidades médicas
- Históricas: 10 edificaciones (incluido el Palacio Municipal)

Adicionalmente se ubicaron ocho fiestas y/o tradiciones que generan concentraciones importantes:

Fecha	Fiesta o tradición
Febrero	Carnaval de Dantzibojay y San José Atlán
Marzo	Feria Patronal San José Atlán y Festival de Semana Santa
Abril	Feria del Señor del Calvario
Agosto	Feria de San Bartolomé
Septiembre	Fiestas Patrias y Feria de San Mateo Apóstol
Octubre	Festival de Aniversario: Pueblo Mágico Huichapan
Noviembre	Día de Muertos
Diciembre	Posadas, Navidad y Fiestas de Fin de Año

Cuadro 9 Fiestas y tradiciones del Municipio
Fuente: Instituto de Ingeniería de la UNAM

Por su nivel de concentración, destacaron dos de ellas:

Feria del Señor del Calvario

Es la fiesta más importante del municipio el cual tiene una duración de 5 días y generalmente se celebra posteriormente a la Semana Santa. Es conocida a nivel nacional por sus charreadas deportivas y exposición ganadera y artesanal de pequeñas industrias. De acuerdo con diversas fuentes periodísticas puede llegar a tener hasta 30 mil visitantes. Adicionalmente concurren peregrinaciones diarias que llegan de las diferentes comunidades del municipio y los rosarios que se celebran durante cinco días, sin faltar en ella los bailes populares.

Feria de la Nuez

Se realiza durante el mes de Septiembre en honor a San Mateo donde existen programas culturales y encuentros deportivos, además de la quema de juegos pirotécnicos, mecánicos y el

famoso palo encebado.

Adicionalmente a estas fiestas se ubican celebraciones tales como la Semana Santa, incluyendo otras celebraciones de carácter nacional que concentran una gran parte de la población, tal como las Fiestas Patrias, pues el municipio es considerado aquel donde se originó la celebración del Grito de Dolores. Algunas ferias con menor aforo son la Fiesta y el Carnaval de San José de Atlán.

Feria Chiquita del Calvario.

El 13 de mayo de 2018 durante la celebración de esta feria se produjo una explosión en un tanque de gas de un puesto de comida que provocó quemaduras de tercer grado a dos personas las cuales fueron trasladadas a un Hospital cercano y dejando crisis nerviosas entre los asistentes.

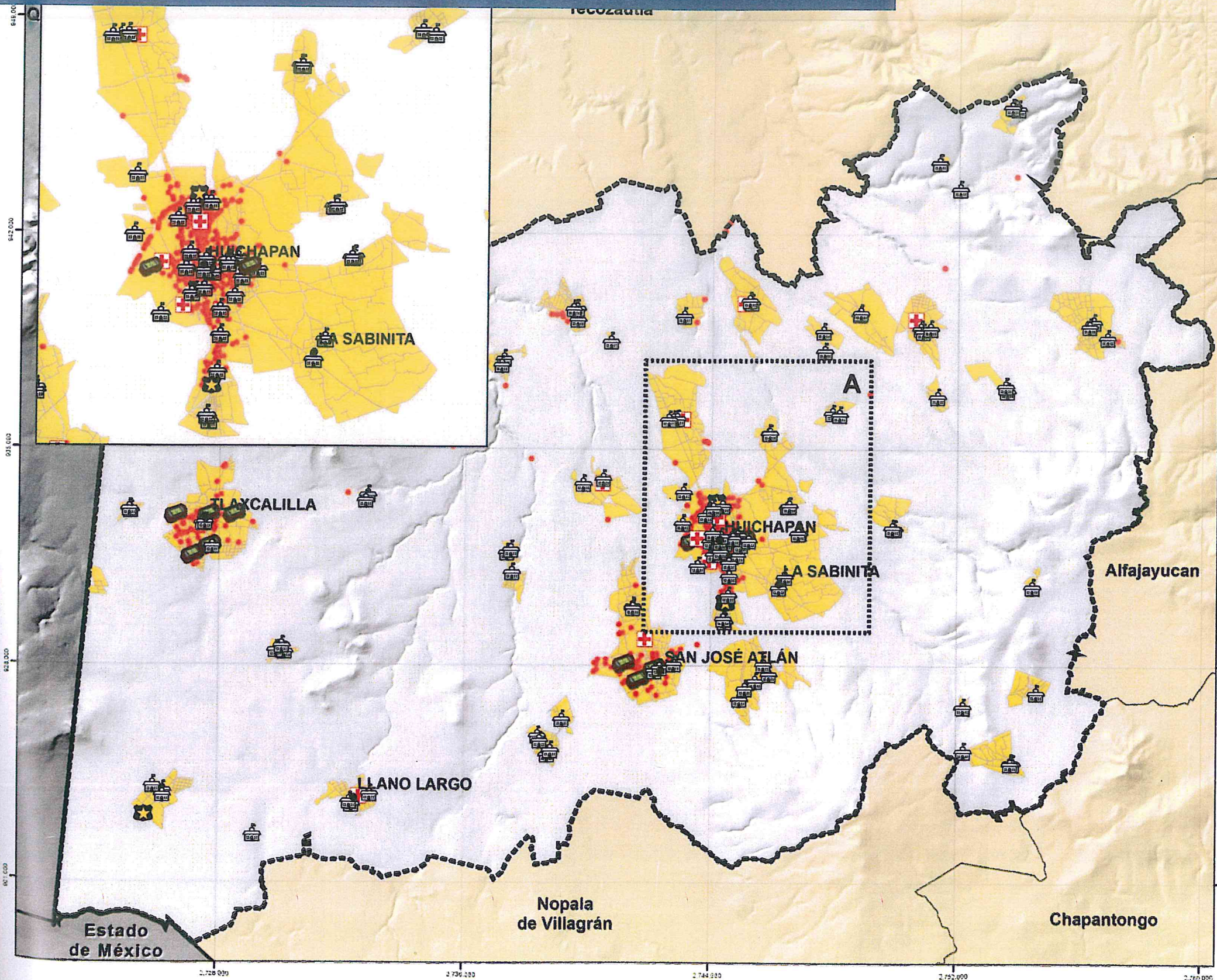


Figura 50 Accidente en la Feria Chiquita del Calvario
Fuente: Hidalgo Noticias

Accidentes vehiculares

El municipio cuenta con casi 1,000 km de carreteras, brechas y veredas de las cuales 156 km son pavimentadas donde se presentan la mayor parte de los accidentes vehiculares. Se tiene registro de alrededor de 860 en un periodo de 21 años (promedio de 40 anuales) lo que representa apenas el 1% de los ocurridos en el estado y el 0.01% a nivel nacional.

27. SITIOS DE CONCENTRACIÓN MASIVA



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

- Concentración Masiva
- Centros Educativos
- Centros de Salud
- Estación de Policía
- Centros Deportivos
- Comercio

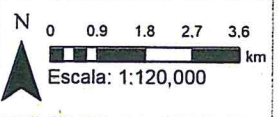
Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Localidades
- Manzanas



Sitios de Concentración Masiva

Clave **108** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Sistema Cartográfico Lambert WGS84
 Datum: 1984
 Datum Shift: 0 m
 Datum Scale Factor: 1.0000000000000000
 Datum Transformation: No shift
 Datum Transformation Parameters: No shift
 Datum Transformation Parameters: No shift
 Datum Transformation Parameters: No shift
 Datum Transformation Parameters: No shift

Nota
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de IIEGI y modificados de acuerdo a la realidad del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.








FASE 3

VULNERABILIDAD

3.1. VULNERABILIDAD SOCIAL

De acuerdo con el CENAPRED es considerada como 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". Esta limitación depende de la situación socioeconómica y demográfica prevaeciente en la zona de estudio.

Salud		Indicador	Resultados	Calificación
	Evalúa la accesibilidad y capacidad de atención de los servicios médicos en la población	Médicos para cada 1000 habitantes	165	0
		Tasa de Mortalidad	0.22	0
		Porcentaje de población derechohabiente	25.88	0
Educativo		Indicador	Resultados	Calificación
	Evalúa el nivel educativo con el objetivo de influir en la adaptación de actitudes y conductas preventivas de autoprotección	Porcentaje de analfabetismo	6.35	0
		Población de 14 años y más que asiste a la escuela	97.26	0
		Grado promedio de escolaridad	8.14	0.25
Vivienda**		Indicador	Resultados	Calificación
	Al ser el principal elemento de conformación del espacio social se evalúa la accesibilidad y sus características para determinar la calidad de vida de la población	Porcentaje de vivienda sin agua	2.85	0
		Porcentaje de vivienda sin drenaje	15.06	0
		Porcentaje de vivienda sin energía eléctrica	1.46	0
		Porcentaje de vivienda con materiales de desechos	2.27	0
		Porcentaje de vivienda con piso de tierra	2.12	0
Empleo e Ingresos		Indicador	Resultados	Calificación
	Se evalúan los elementos para la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas	Porcentaje de población económicamente activa con ingresos de menos de 2 salarios mínimos	48.13**	0.25
		Razón de dependencia	57.75*	0.25
		Tasa de desempleo abierto	3.03**	0
Población		Indicador	Resultados	Calificación
	Se evalúa la distribución y dispersión de la población, así como las diferencias culturales y sociales	Densidad de la población	69.6 hab / km2	0
		Porcentaje de población que habla indígena	0.84*	0
		Dispersión poblacional	64.11	1
Resultado final				0.12
Vulnerabilidad social				Muy Bajo

3.1.1. CONDICIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

Para determinar el grado de vulnerabilidad social se evalúan 17 indicadores construidos con información sociodemográfica obtenida de las principales instituciones de registro estadístico (Cuadro 10).

3.1.2. CAPACIDAD DE RESPUESTA

Para su evaluación se requiere determinar la capacidad de prevención y de respuesta de las autoridades y de la población respecto a la preparación de antes y después de la ocurrencia de un evento de gran magnitud. Para ello, se aplicó un cuestionario a las autoridades responsables de protección civil (Cuadro 11).

Tipo de Fenómeno		No	Si	Calificación
1	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión de riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y la respuesta?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
2	¿Cuentan con plan de emergencia?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
3	¿Cuentan con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
4	¿Existe una normatividad que regule las funciones de la unidad de Protección Civil (p. ej. manual de organización)?	<input type="checkbox"/>		1
5	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	<input type="checkbox"/>		1
6	¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana?	<input type="checkbox"/>		1
7	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuales se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
8	¿Las instituciones de salud municipal cuentan con un programa de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
9	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y / o desastre?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
10	¿Tiene establecidos los sitios que puedan fungir como helipuertos?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
11	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de desastre?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
12	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para caso de emergencia?	<input type="checkbox"/>		1
13	¿Tiene establecido un vehículo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc.?	<input type="checkbox"/>		1
14	¿Se llevan a cabo simulacros en las instancias institucionales (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de emergencia y promover un Plan Familiar de Protección Civil?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
15	¿Cuenta con un número de personal activo?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
16	¿El personal está capacitado para informar sobre qué hacer en caso de alguna emergencia?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
17	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
18	¿Cuenta con el equipo necesario para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
19	¿Cuenta con acervos de información histórica de desastres y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	<input type="checkbox"/>		1
20	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y / o municipal (radios fijos, móviles y / o portátiles)?		<input checked="" type="checkbox"/>	0
21	¿Cuentan con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?	<input type="checkbox"/>		1
22	¿Cuentan con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georreferenciar puntos críticos en su localidad?	<input type="checkbox"/>		1
23	¿Cuál es el grado promedio de escolaridad que tiene el persona activo?			Medio
24	¿Qué actividades realizan normalmente?			*Atención a contingencias por fenómenos naturales (inundaciones), incendios, medidas de seguridad para negocios, empresas, Instituciones. (Simulacros, capacitaciones), Traslados en atención a accidentes, (Atención prehospitalaria), Apoyo en eventos masivos.
TOTAL				8

3.2. VULNERABILIDAD FÍSICA

Se define como la predisposición de un sistema estructural a ser afectado ante la acción de una situación de amenaza específica, para ello, se evalúa y se asigna a cada uno de los componentes expuestos una función para cada tipo de amenaza considerada, la cual es medida en términos de un porcentaje medio de daño requerido para reparar el bien afectado y llevarlo a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento.

Generalmente se expresa por medio de una distribución de pérdidas en función de la intensidad producida durante un escenario específico.

Los daños esperados dependerán no solo de la amenaza sino del sistema estructural que conforma el sistema expuesto, de tal manera que habrá materiales que impidan alguna afectación y otros que sean más propensos a sufrir daños. Es por ello, que la clasificación y determinación del sistema estructural es una de las actividades que debe realizarse con el mayor detalle posible.

Para el municipio, a partir de la clasificación sugerida por el CENAPRED y debido a la particularidad de la infraestructura en

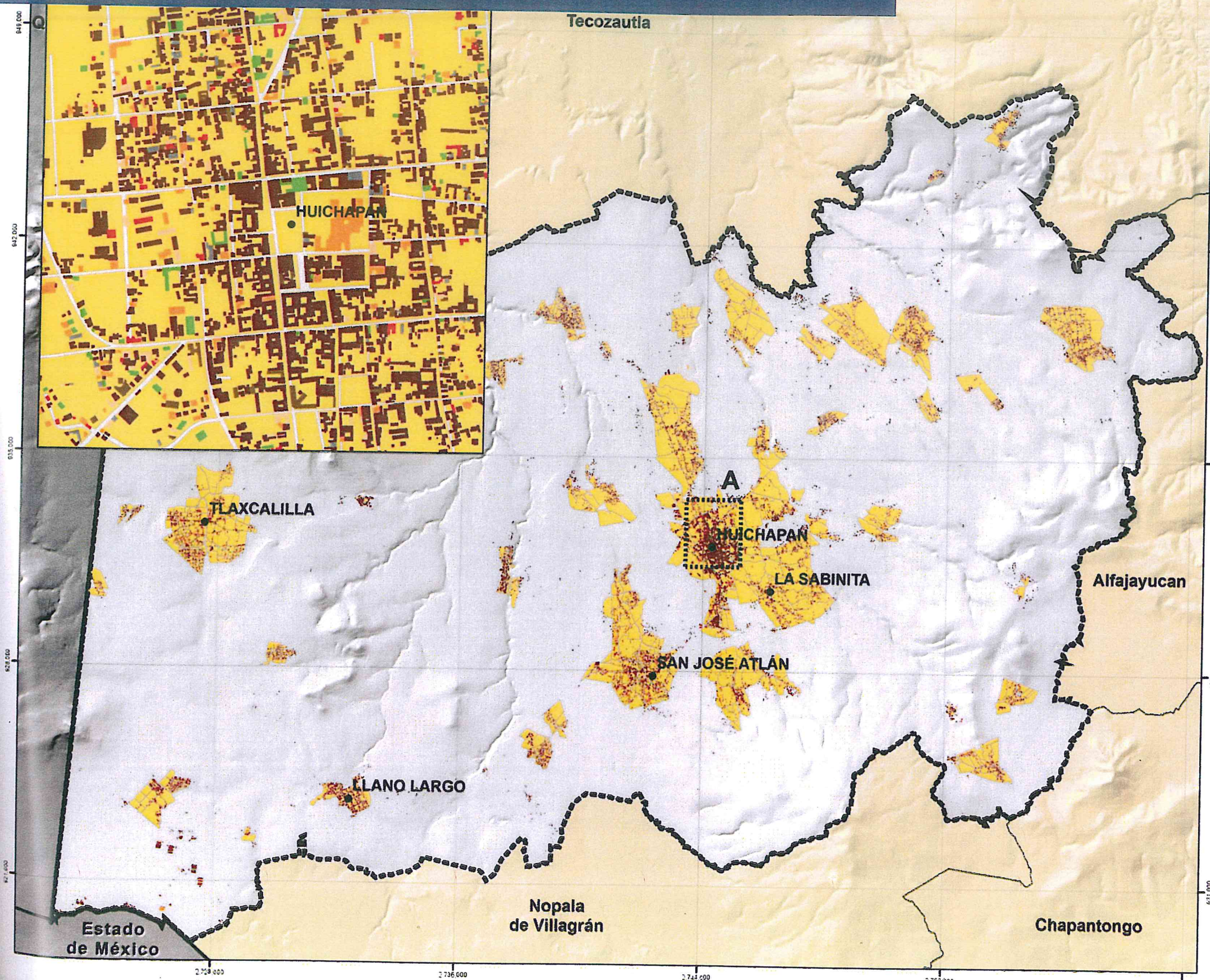
la zona de estudio se detalló la tipología considerando los materiales predominantes.

En la caracterización de las viviendas del municipio se empleó una muestra representativa y con ayuda de la información censal del cuestionario ampliado (microdatos) se consideraron variables de materiales en piso, muro y techo, esto con el objetivo de inferir la totalidad de la población.

Como se mencionó, se debe entender como: (i) Muros de mampostería: tabique, block, piedra, cantera, entre otros; (ii) Techos flexibles: materiales de desecho, lámina de cartón, lámina de asbesto y metálica, palma, tejamanil, madera, teja y; (iii) Techos rígidos: Losa de concreto, tabique, ladrillo, terrado con vigueta y bóveda catalana. A partir de dicha tipología se clasificó a la vivienda de acuerdo al cuadro 20 de la FASE I, recordando que los tipos 3 y 4 no se identificaron en la visita realizada.

En la imagen 28 se aprecia la vulnerabilidad de las viviendas de acuerdo al material de cada una de ellas, información valiosa para calcular el riesgo.

28. VULNERABILIDAD DE LAS VIVIENDAS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

- Tipo de Estructura
- Adobe
 - Carrizo, bambú o palma
 - Embarro o bajareque
 - Lámina de asbesto o metálica
 - Lámina de cartón
 - Madera
 - Material de desecho
 - Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto

Simbología Base

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Zona de Estudio
- Localidades
- Manzanas



Vulnerabilidad de las Viviendas

Clave **118** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Sistema Geográfico: UTM
 Datum: WGS 84
 Zona: 18N
 Datum del Segundo Fluido: WGS 84
 Datum del Segundo Fluido: WGS 84
 Datum del Segundo Fluido: WGS 84

sarc
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geocastadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva a cabo con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.



FASE 4
EXPOSICIÓN Y RIESGO

4.1. EXPOSICIÓN

El análisis de exposición tiene por objetivo el entendimiento de la conformación del conjunto de activos a nivel geográfico para identificar de mejor manera las posibles concentraciones que pudiera generar pérdidas en la ocurrencia de un evento de gran magnitud. Con la implementación de la metodología para la creación de un inventario de bienes fue posible obtener una base de datos con las variables esenciales para la evaluación del riesgo.

4.1.1 Vivienda

Representa el mayor número de activos en el municipio debido a que tiene una densidad de un poco más de 14 mil viviendas, de las cuales el 38% se ubica en condición de pobreza, existiendo materiales vulnerables ante la ocurrencia de una amenaza. La cabecera municipal concentra una mayor cantidad de ellas. (imagen 29).

4.1.2. Vías de comunicación

Se cuenta con 932 km de carreteras de tránsito libre, de las cuales casi el 5% son tramos federales, 12.5% estatales y la parte restante son caminos rurales, veredas, brechas, etc. De ellas, casi la mitad se ubican en terreno plano y el restante en lomeríos y montañas. Asimismo existen 14 puentes de concreto (el más grande llamado Presa Madero con 231 m de longitud).

Respecto a las vialidades se ubicaron 166 km de las cuales se conforma con calles, avenidas, callejones, etc. Los Mapas 29 y 30 muestran la ubicación geográfica de las viviendas y vías de comunicación (carreteras, puentes, vías férreas y aeródromos), así como sus valores de reconstrucción.

4.1.3. Edificaciones de apoyo

Se identificaron 14,134 viviendas, 129 escuelas, 12 particulares, 9 unidades del sector salud, una estancia infantil, dos oficinas de Sepomex y una de Telecom, estación de bomberos y de policía.

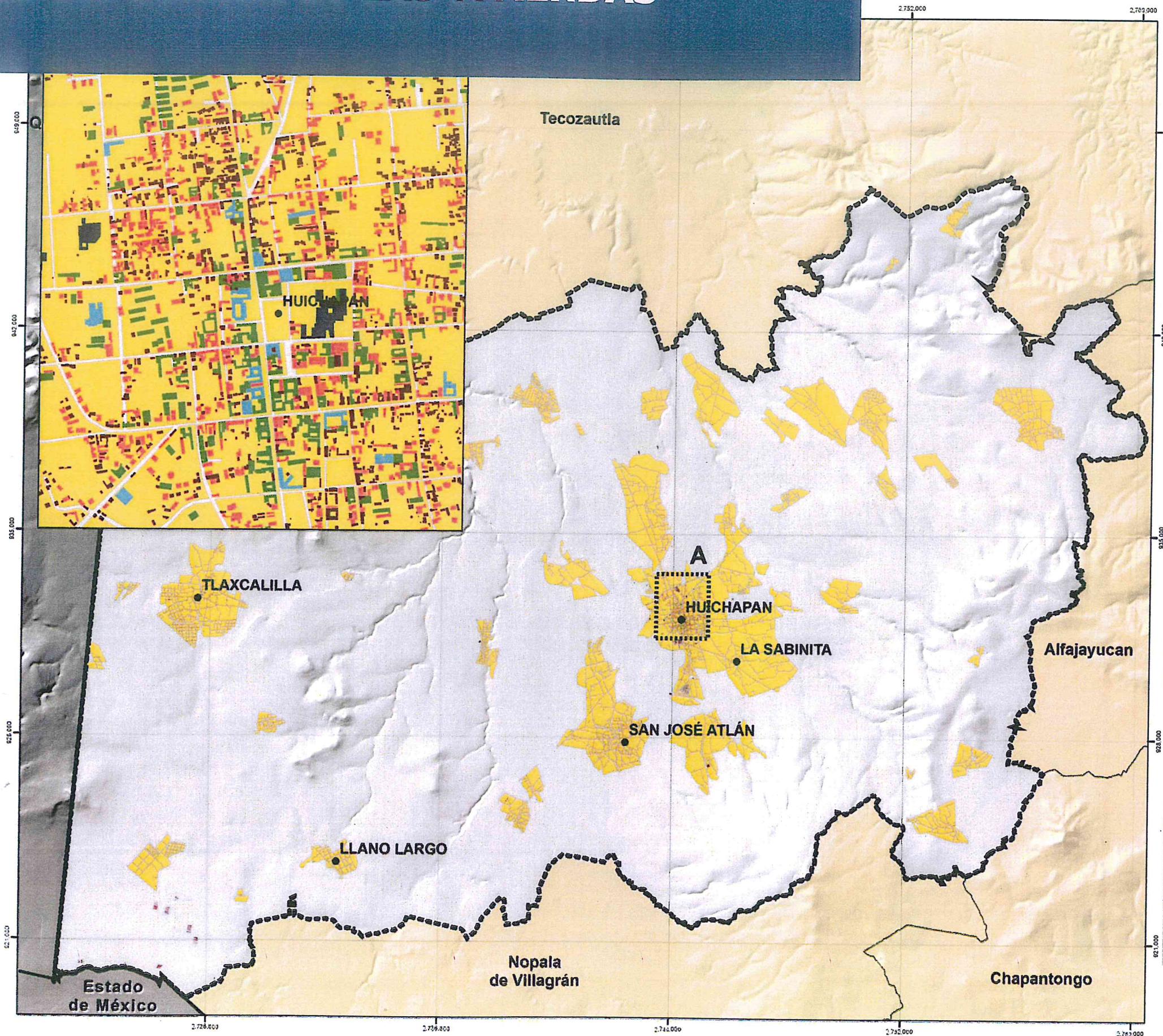
4.1.4. Infraestructura Estratégica

Respecto a alimentación se cuenta con un mercado municipal, seis lecherías Liconsa, una tienda Diconsa, una tienda Issste; en la parte hidráulica, el 96.9% cuenta con agua potable, existen 4 presas y en la parte eléctrica se tienen dos subestaciones de potencia de la CFE.

4.1.5. Concentración Masiva

Se cuenta con 10 unidades deportivas y 10 edificaciones históricas o arqueológicas, un lienzo charro, iglesias, plazas comerciales.

29. EXPOSICIÓN DE LAS VIVIENDAS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Valor Físico

	0.00 - 226,529.38
	226,529.39 - 540,659.01
	540,659.02 - 1,315,598.55
	1,315,598.56 - 3,149,899.48
	3,149,899.49 - 11,066,841.98

Simbología Base

	Limite Estatal
	Limite Municipal
	Zona de Estudio
	Localidades
	Manzanas

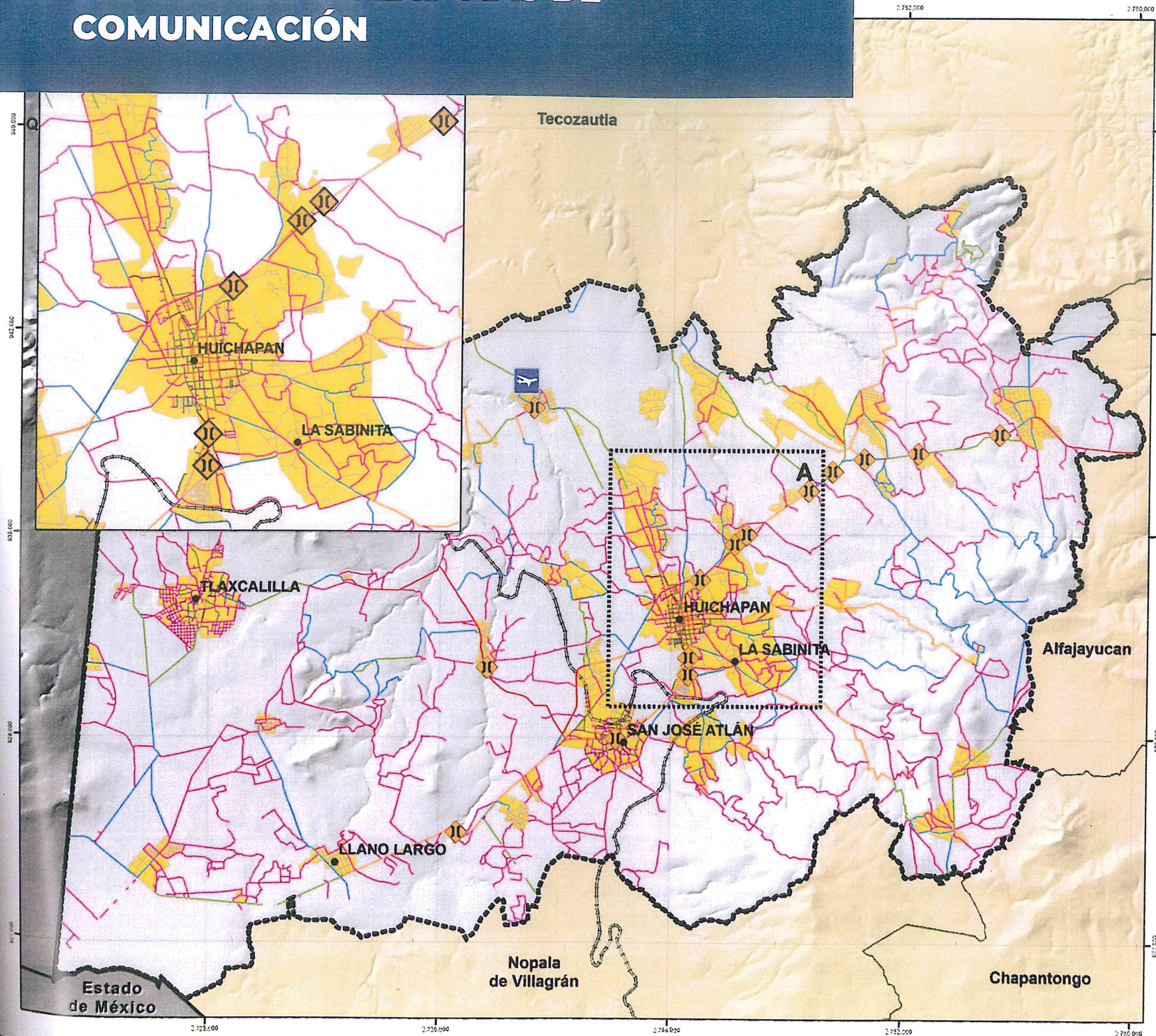


Exposición de Vivienda	
Clave	Fecha
120	Septiembre, 2019



sarc
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestatístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

30. EXPOSICIÓN DE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Valor Vías de Comunicación	
Carreteras	
2,901.21 - 6,679,742.04	(Yellow line)
6,679,742.05 - 22,519,383.28	(Blue line)
22,519,383.29 - 51,837,702.61	(Green line)
51,837,702.62 - 98,673,235.27	(Orange line)
98,673,235.28 - 256,193,863.20	(Red line)
Vialidades Urbanas	
1,784.17 - 450,150.72	(Pink line)
450,150.73 - 1,131,829.16	(Light blue line)
1,131,829.17 - 2,129,388.35	(Light green line)
2,129,388.36 - 4,018,437.00	(Light orange line)
4,018,437.01 - 9,264,236.31	(Light red line)

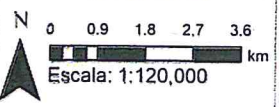
Simbología Base

Limite Estatal	Aeródromo
Limite Municipal	Puentes
Zona de Estudio	Vías Ferreas
Localidades	
Manzanas	



Exposición de las Vías de Comunicación

Clave **122** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Proyección: UTM
 Datum: WGS 84
 Zona: 18Q
 Datum: WGS 84
 Datum: WGS 84

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoestadístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

4.2. RIESGO

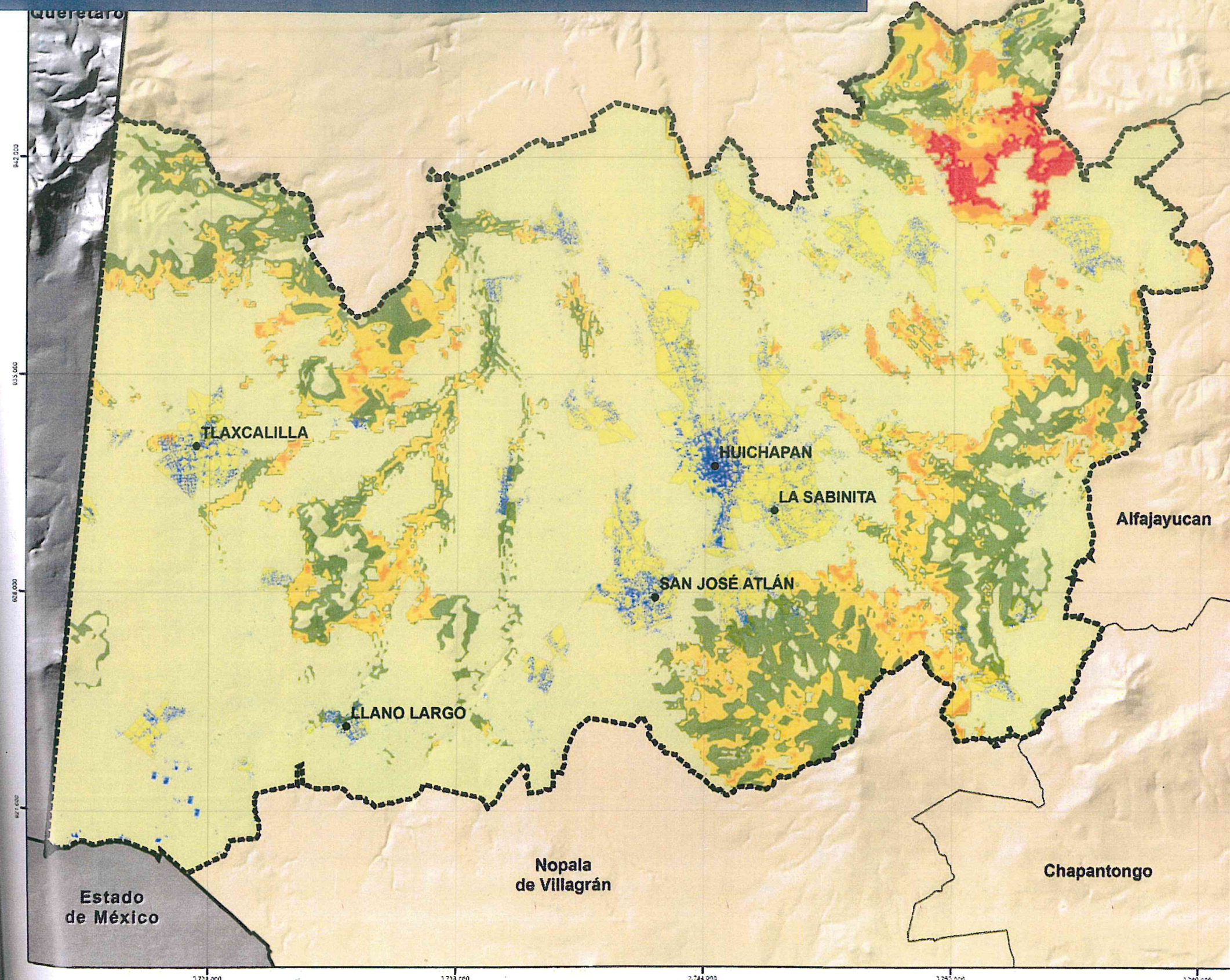
Una vez identificados los tipos de amenazas-peligro, así como la determinación del grado de vulnerabilidad de los activos a los cuales se encuentran expuesto el municipio, es posible la cuantificación del riesgo en términos de pérdidas esperadas, para ello se requiere estimar la frecuencia con la cual las pérdidas superen o excedan un valor determinado, por lo que es necesario la construcción de un modelo probabilista de evaluación de pérdidas sobre el conjunto de infraestructura a evaluar, por medio de simulación de cada uno de los escenarios contemplados e integrar probabilísticamente mediante una curva los resultados obtenidos utilizando como factores de peso las frecuencias de ocurrencia en cada escenario.

Para la construcción de este modelo, se requiere conformar un conjunto de escenarios posibles de acuerdo con la ubicación y características del medio natural del municipio. Posterior a ello, evaluar la amenaza-peligro y con base en ello determinar la vulnerabilidad física que relaciona la intensidad del fenómeno respecto al nivel de daño de la infraestructura expuesta en el municipio. Con estos elementos es factible obtener una pérdida estimada por medio de la simulación de cada uno de los escenarios integrando probabilísticamente una curva de pérdidas jerarquizándolas de acuerdo con las frecuencias de ocurrencia de cada escenario.

Para la obtención de la pérdida económica se intersectó cada capa de amenaza para los diferentes periodos de retorno generados en la FASE II con las capas de exposición, en este caso para vialidades que históricamente han sido las más afectadas.

Tomando en cuenta que las amenazas con mayor impacto en las viviendas son deslizamientos e inundaciones, en los Mapas 31 a 41 se muestran las intersecciones realizadas de acuerdo a las amenazas de mayor impacto.

31. RIESGO DE VIVIENDA POR DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO 5 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Deslizamiento por Lluvia	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
■ Muy Alto	11
■ Alto	208
■ Medio	517
■ Bajo	1,224
■ Muy Bajo	18,580
Total de Viviendas	20,540

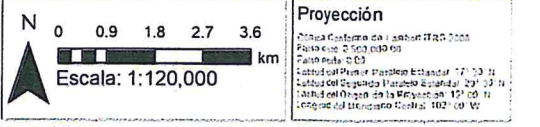
Simbología Base

 Límite Estatal	 Viviendas
 Límite Municipal	
 Zona de Estudio	
 Localidades	
 Manzanas	



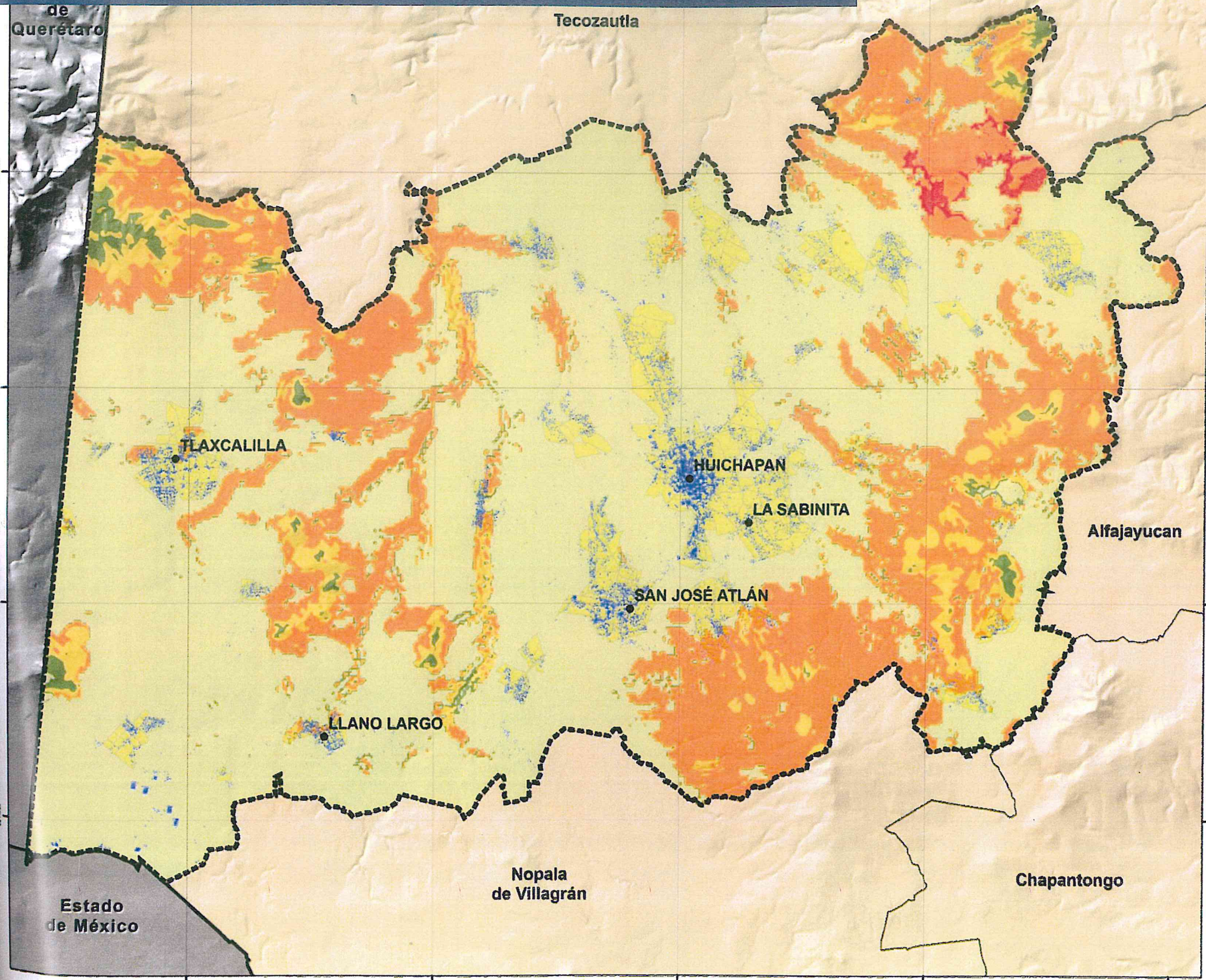
Riesgo de Vivienda por Deslizamientos (PR 5 años)

Clave **135** Fecha **Septiembre, 2019**



Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geostatístico de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

32. RIESGO DE VIVIENDA POR DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Deslizamiento por Lluvia	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	3
Alto	1,476
Medio	721
Bajo	539
Muy Bajo	17,801
Total de Viviendas	20,540

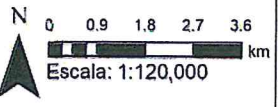
Simbología Base

Limite Estatal	Viviendas
Limite Municipal	
Zona de Estudio	
Localidades	
Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Deslizamientos (PR 10 años)

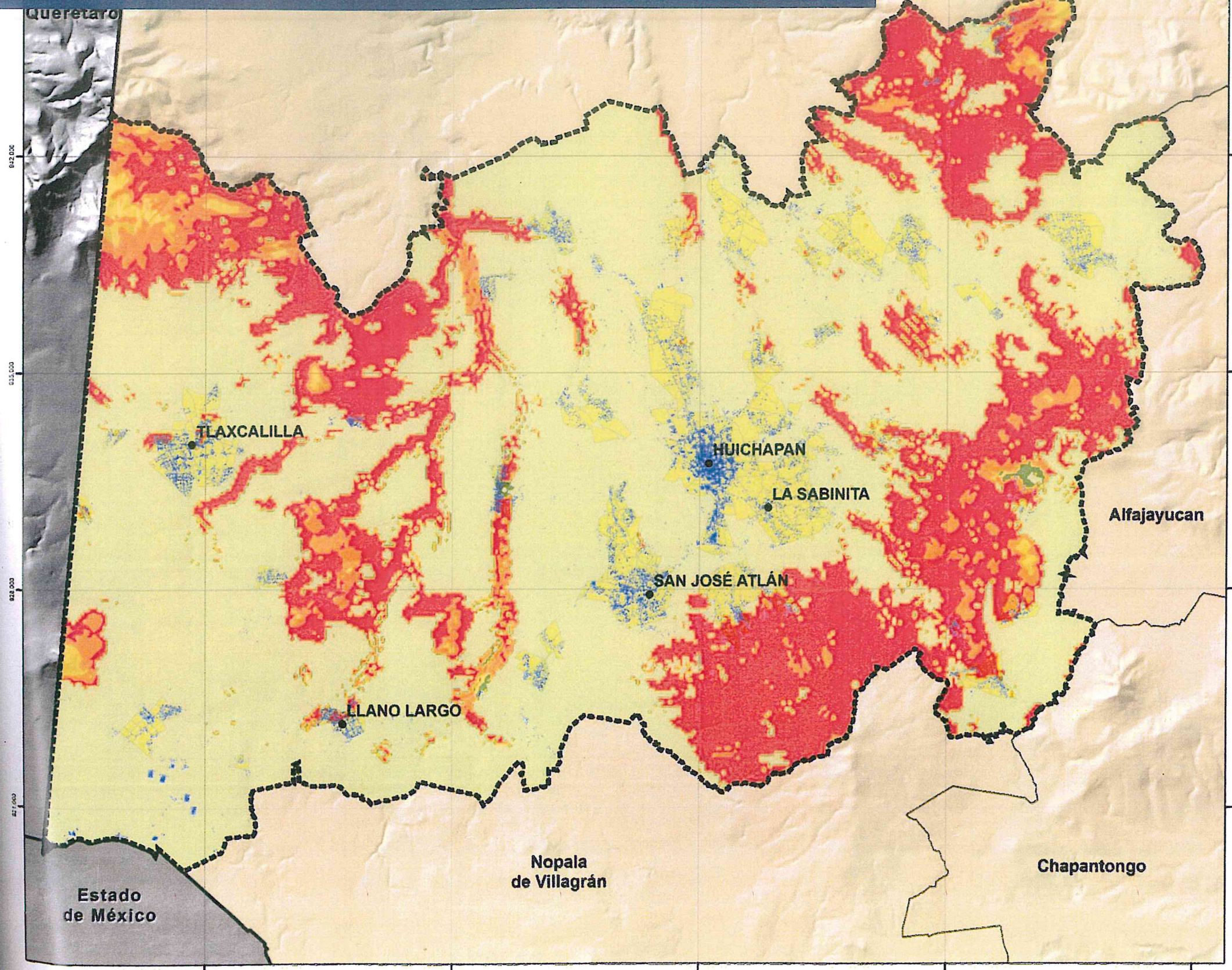
Clave: 136
Fecha: Septiembre, 2019



Proyección: UTM
Datum: WGS 84
Escala: 1:120,000
Fecha: Septiembre, 2019

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de NEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

34. RIESGO DE VIVIENDA POR DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Deslizamiento por Lluvia	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	1,323
Alto	512
Medio	722
Bajo	466
Muy Bajo	17,517
Total de Viviendas	20,540

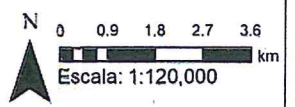
Simbología Base

— Límite Estatal	■ Viviendas
— Límite Municipal	
- - - Zona de Estudio	
● Localidades	
■ Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Deslizamientos (PR 50 años)

Clave: **138** Fecha: **Septiembre, 2019**



Proyección
 Concha Geográfica de Lambert (12° 30' 00" N, 99° 00' 00" W)
 Falso Norte: 0.00
 Unidad de Proyección: F. UTM
 Línea de Referencia: Meridiano Central 121° 00' 00" W
 Línea de Origen de la Proyección: 121° 00' 00" W
 Línea de Equidistancia: 600.00 m

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

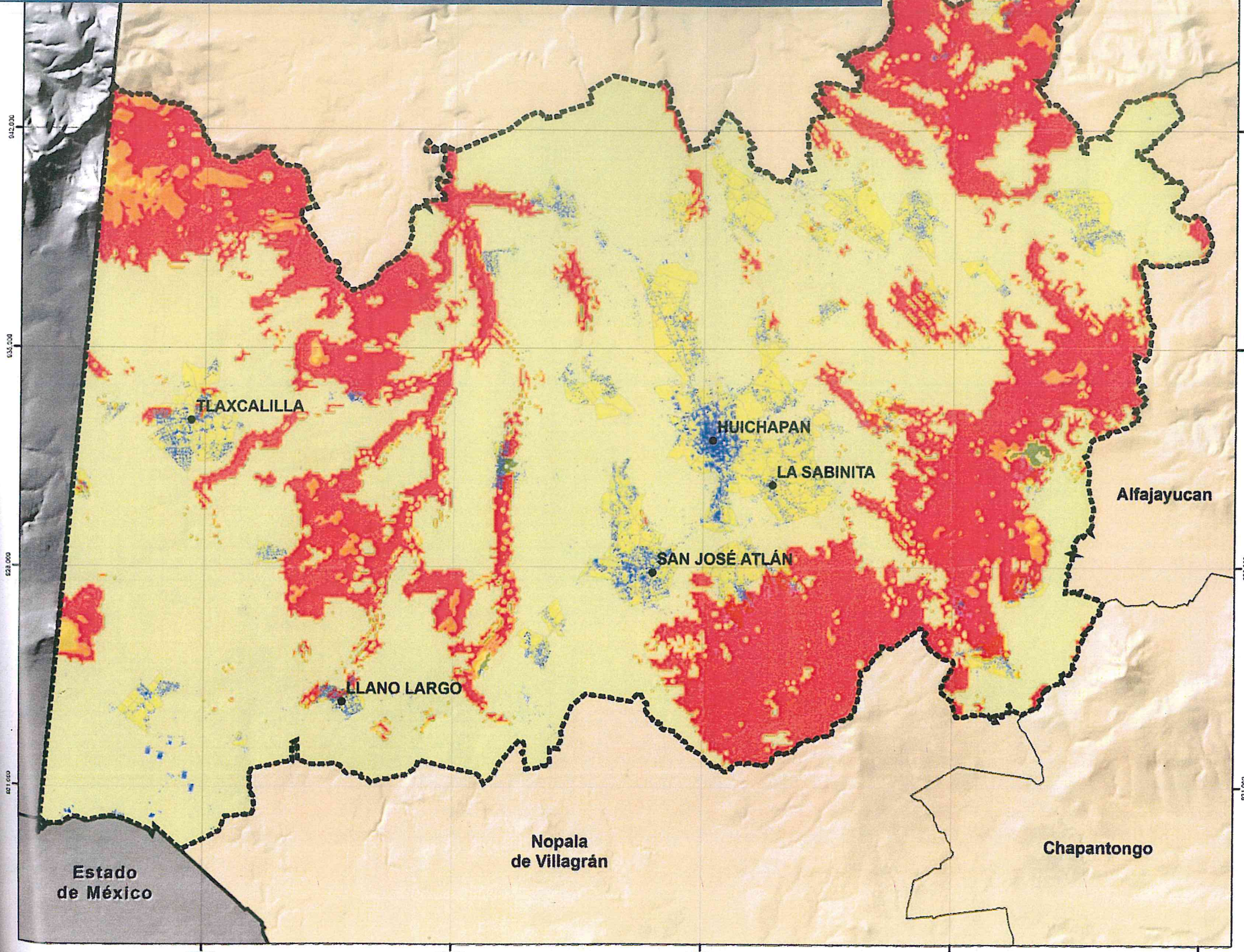
35. RIESGO DE VIVIENDA POR DESLIZAMIENTOS PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Deslizamiento por Lluvia	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
■ Muy Alto	1,464
■ Alto	425
■ Medio	699
■ Bajo	496
■ Muy Bajo	17,456
Total de Viviendas	20,540



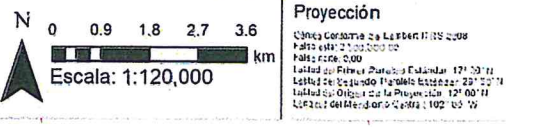
Simbología Base

 Límite Estatal	 Viviendas
 Límite Municipal	
 Zona de Estudio	
● Localidades	
 Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Deslizamientos (PR 100 años)

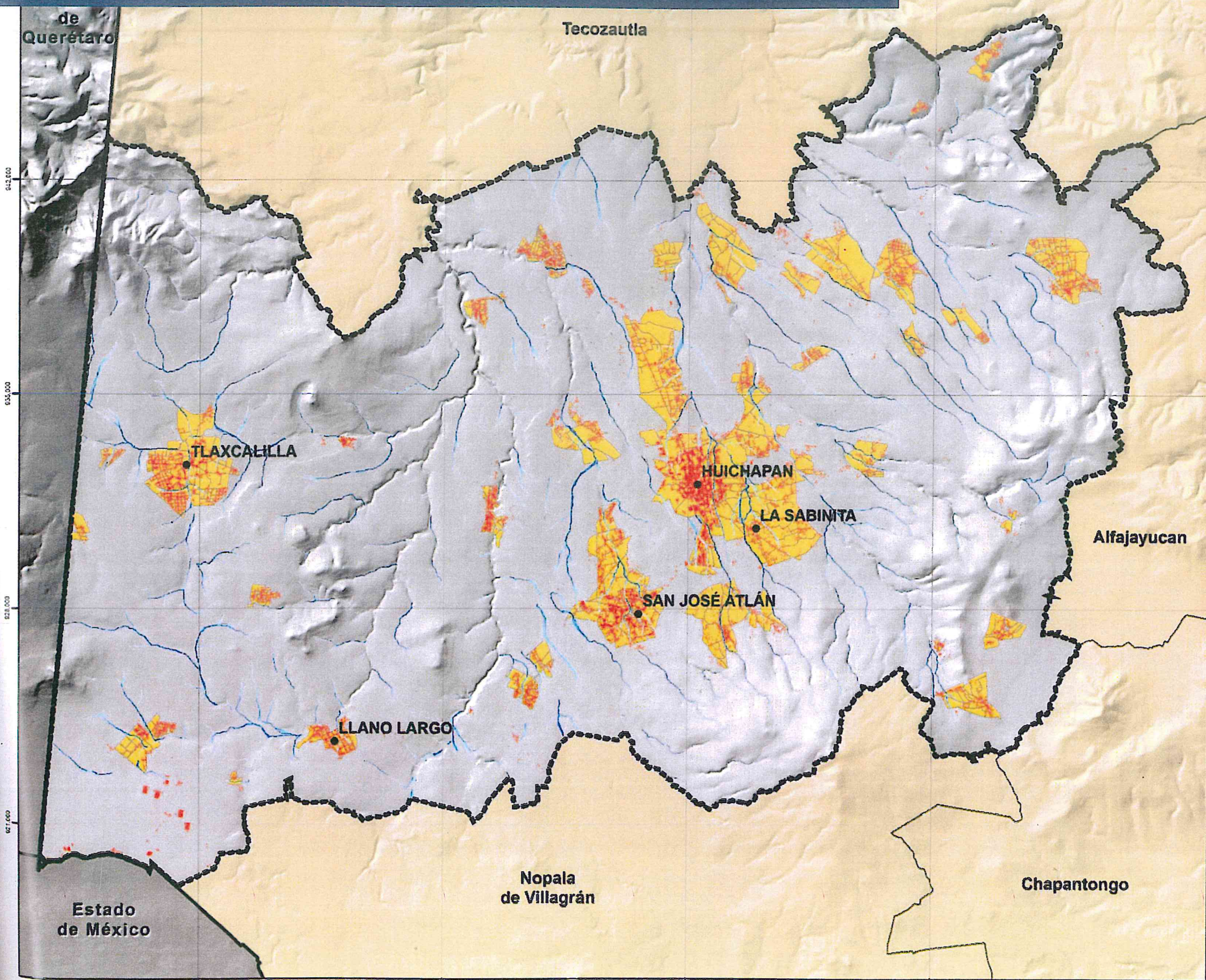
Clave: **139** Fecha: **Septiembre, 2019**



sarc

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de NEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

36. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	150
Alto	58
Medio	122
Bajo	242
Muy Bajo	682
Total de Viviendas	1,254

Simbología Base

— Límite Estatal	● Viviendas
— Límite Municipal	● Localidades
- - - Zona de Estudio	■ Manzanas



Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 2 Años)

Clave: **140** Fecha: **Septiembre, 2019**

Proyección: Clónica Geométrica de Lambert II (70 2000)
 País: México
 Escala: 1:120,000

sarc
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso demarcatorio que lleva acabo actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

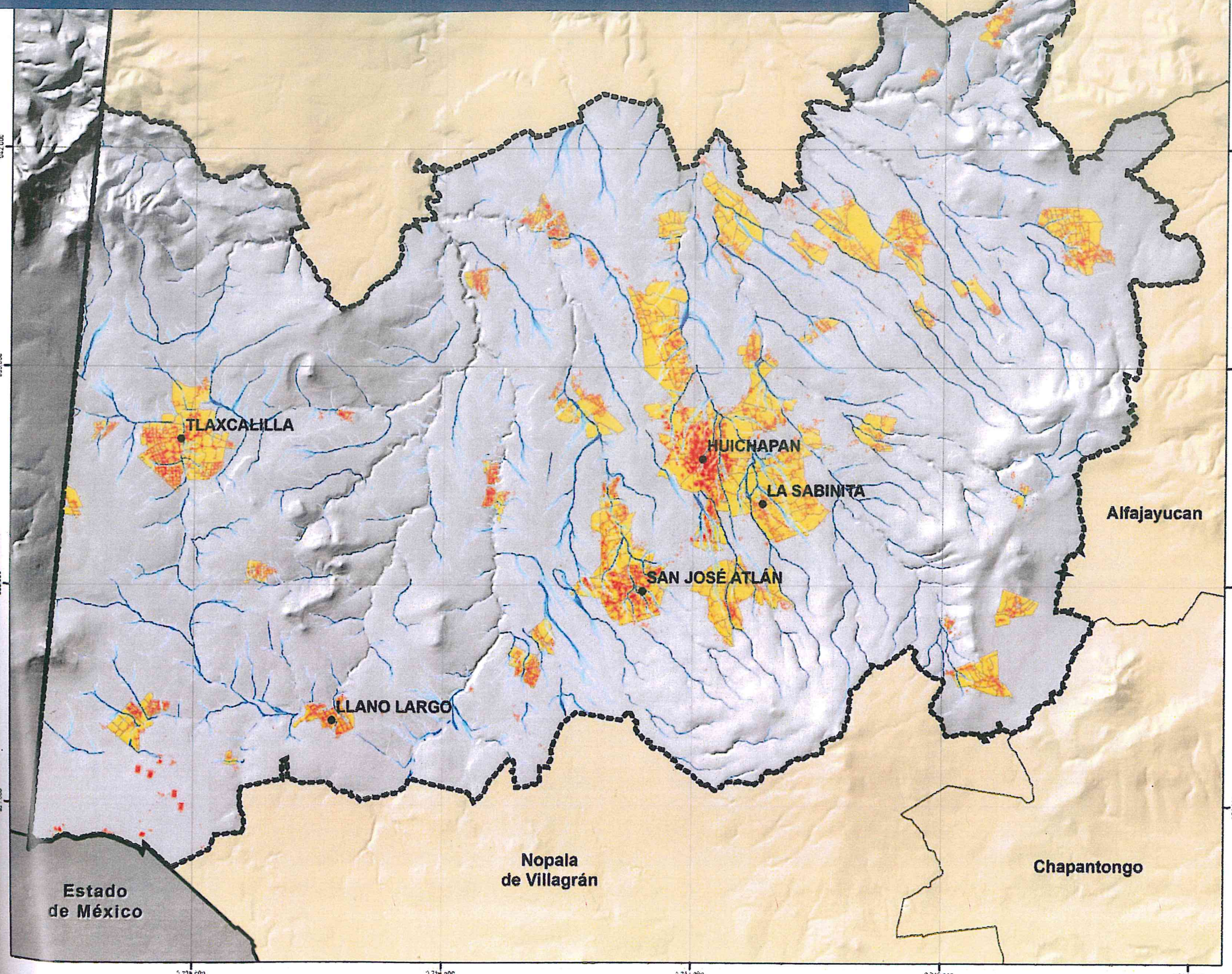
37. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	365
Alto	136
Medio	269
Bajo	745
Muy Bajo	2,290
Total de Viviendas	3,805



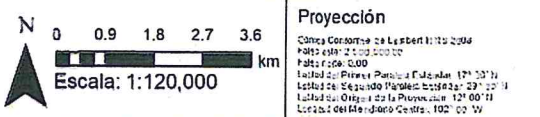
Simbología Base

— Límite Estatal	● Viviendas
— Límite Municipal	
- - - Zona de Estudio	
● Localidades	
■ Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 10 Años)

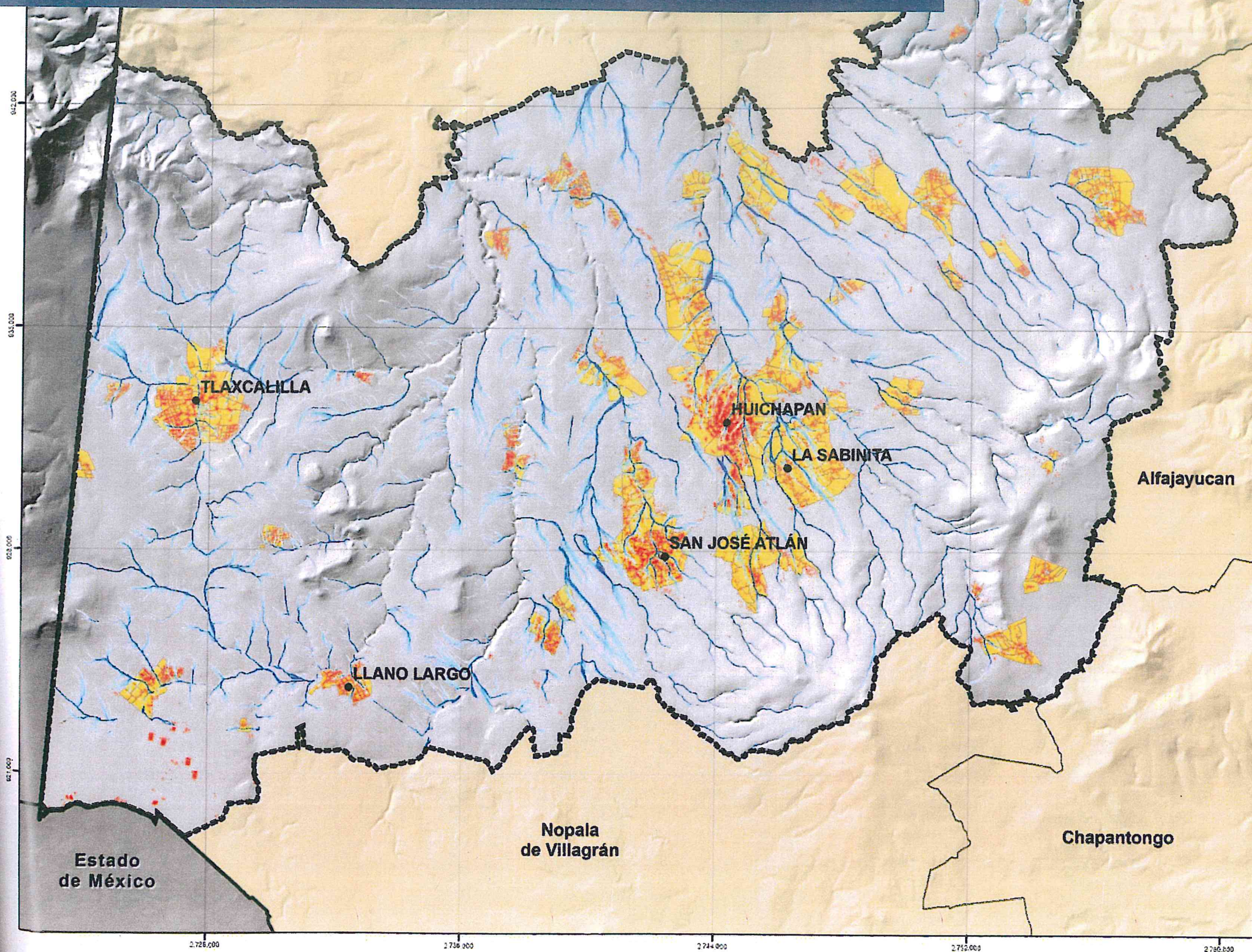
Clave **141** Fecha **Septiembre, 2019**



Proyección
 Código Geográfico de la Secretaría de Geografía y Estadística de México: 250000000
 Fuente: INEGI
 Localidad: Puntos Principales Huichapan (19° 33' N), Llanillo de Segundo (19° 33' N), Llanillo de Segundo (19° 33' N), Llanillo de Segundo (19° 33' N), Llanillo de Segundo (19° 33' N)
 Localidad del Estado de Hidalgo: 19° 33' N, Localidad del Estado de Hidalgo: 102° 00' W

Nota:
 Los límites municipales fueron compilados del Marco Catastral de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

38. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 20 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	488
Alto	214
Medio	431
Bajo	1,145
Muy Bajo	3,423
Total de Viviendas	5,701

Simbología Base

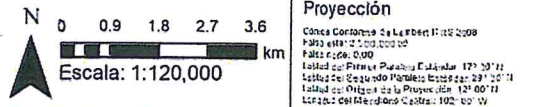
Limite Estatal	Viviendas
Limite Municipal	
Zona de Estudio	
Localidades	
Manzanas	

Localización



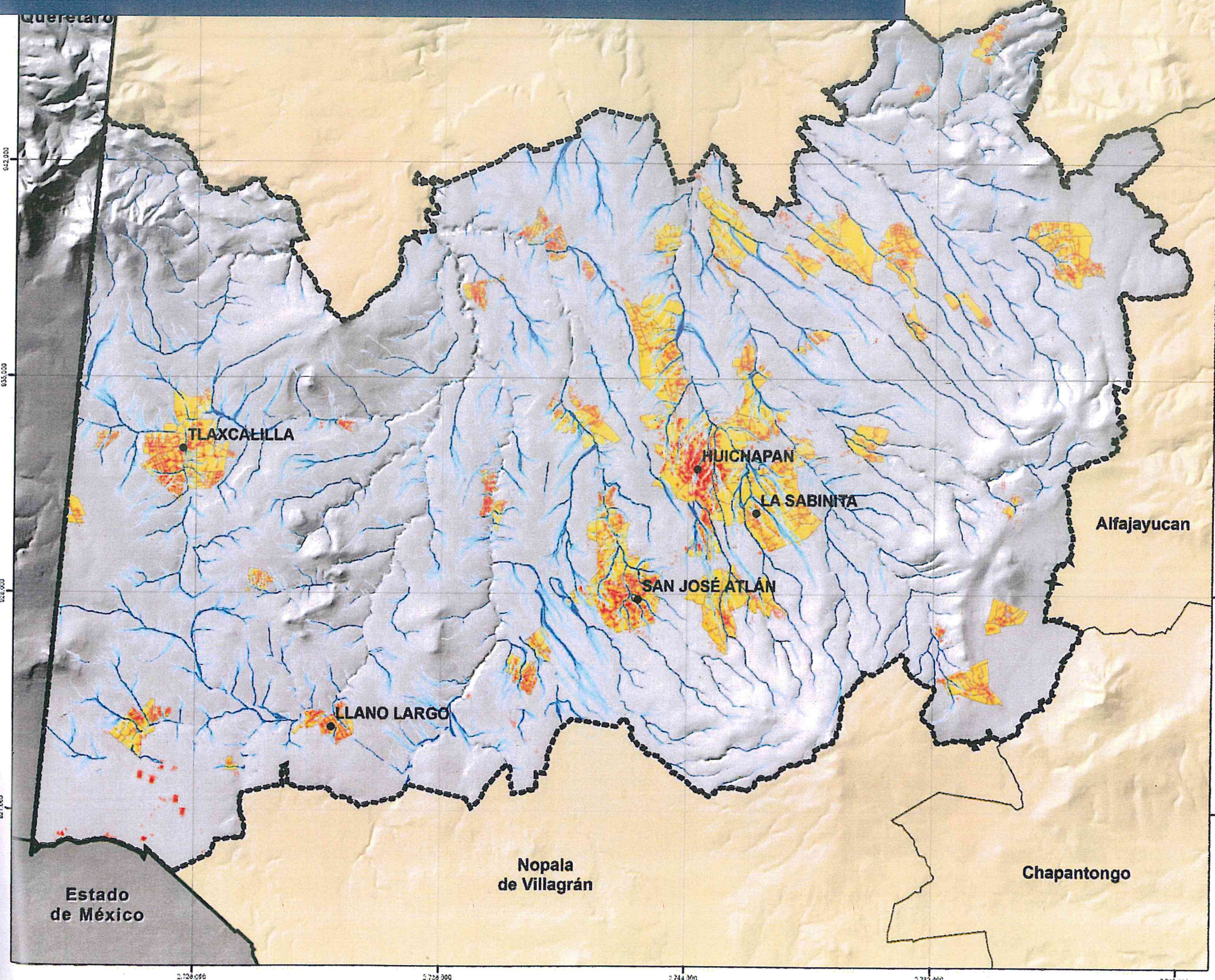
Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 20 Años)

Clave **142** Fecha **Septiembre, 2019**



sarc
Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

39. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	562
Alto	253
Medio	513
Bajo	1,367
Muy Bajo	4,099
Total de Viviendas	6,794

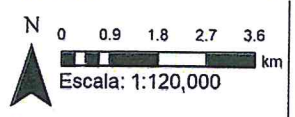
Simbología Base

Limite Estatal	Viviendas
Limite Municipal	
Zona de Estudio	
Localidades	
Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 50 Años)

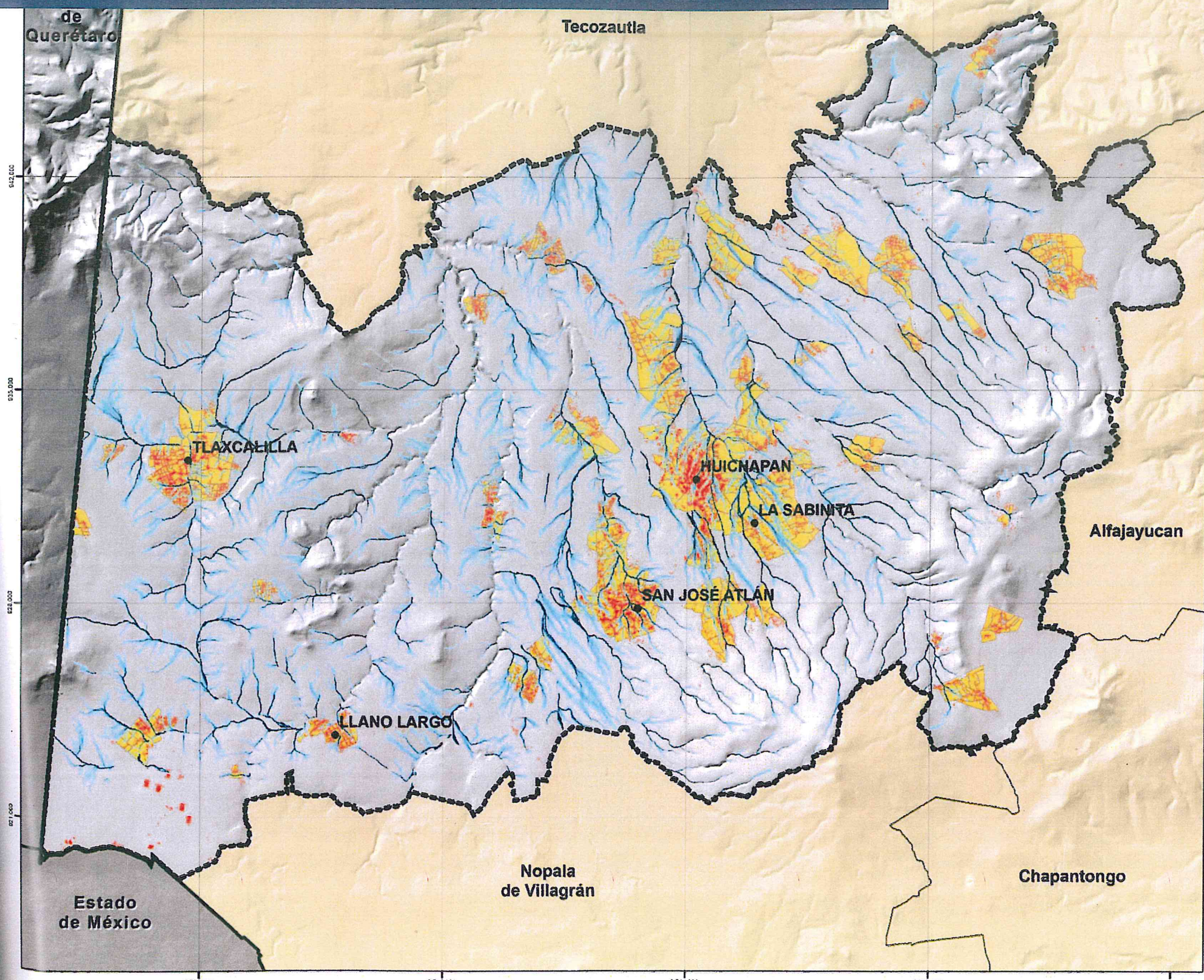
Clave: **143** Fecha: **Septiembre, 2019**



Proyección
 Cónica Conforme de Lambert
 Datum: AD 1929
 Puntos: 5000
 Localidad: Pinar del Río
 Localidad de Origen: Pinar del Río
 Localidad de Destino: Pinar del Río

sarc
 Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

40. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	562
Alto	253
Medio	513
Bajo	1,370
Muy Bajo	4,103
Total de Viviendas	6,801

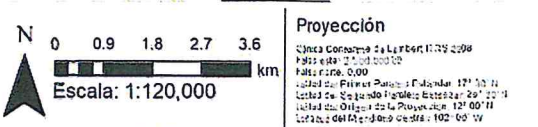
Simbología Base

— Límite Estatal	■ Viviendas
— Límite Municipal	
- - - Zona de Estudio	
● Localidades	
■ Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 100 Años)

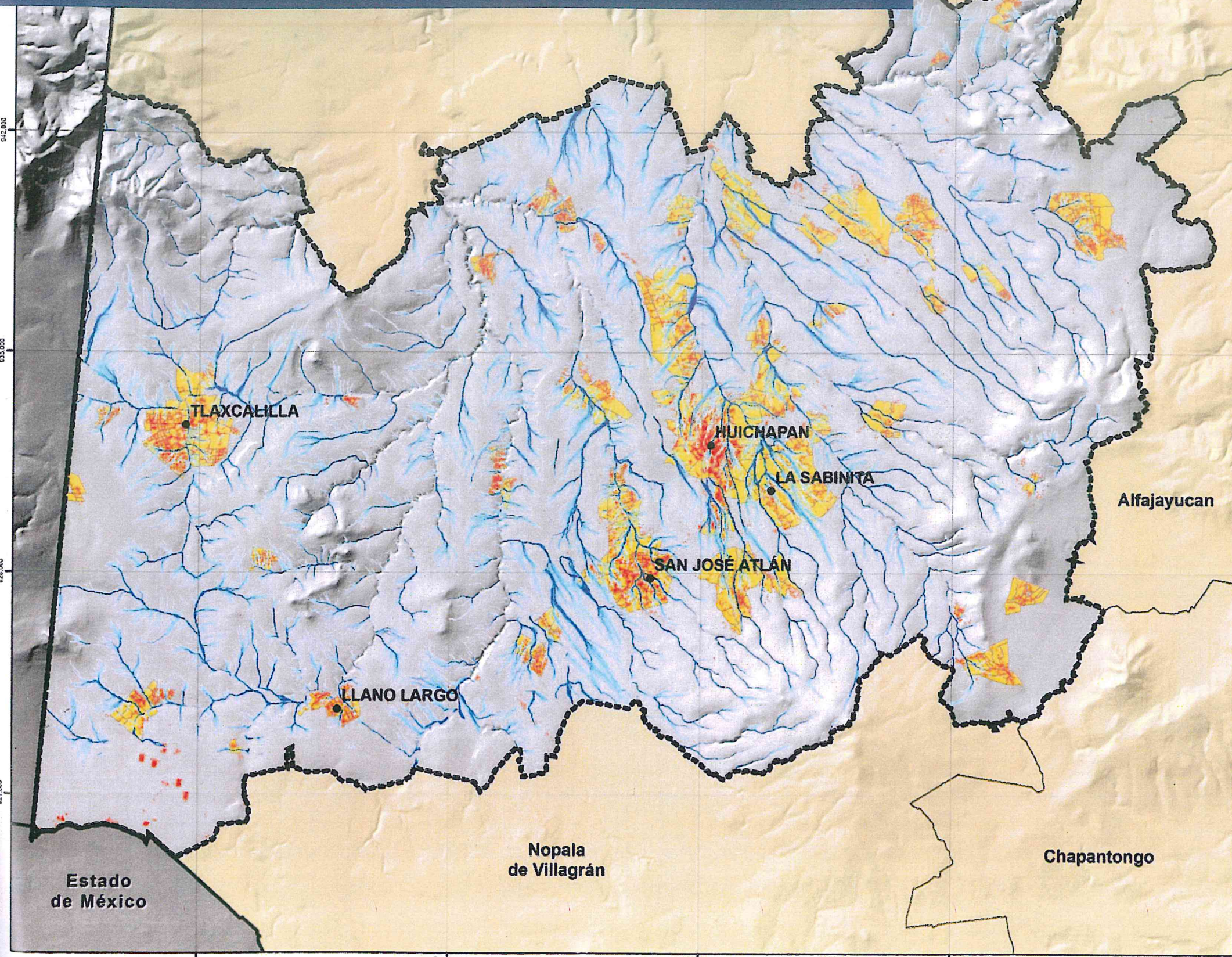
Clave: **144** Fecha: **Septiembre, 2019**



sarc

Nota: Los límites municipales fueron compilados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la realidad del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio.

41. RIESGO DE VIVIENDA POR INUNDACIÓN PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS



Atlas de Riesgos de Huichapan, Hidalgo

Simbología Temática

Clasificación	Número de Viviendas en Zona de Riesgo
Muy Alto	731
Alto	366
Medio	621
Bajo	1,887
Muy Bajo	5,316
Total de Viviendas	8,921

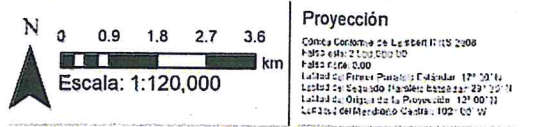
Simbología Base

Limite Estatal	Viviendas
Limite Municipal	
Zona de Estudio	
Localidades	
Manzanas	



Riesgo de Vivienda por Inundación (PR 500 Años)

Clave: **145** Fecha: **Septiembre, 2019**



SAPC
Nota: "Los límites municipales fueron consolidados del Marco Geoespacial de INEGI y modificados de acuerdo a la solicitud del municipio de Huichapan, debido al proceso administrativo que lleva actualmente con el estado de Hidalgo para delimitar su territorio"



FASE 5

PROPUESTA DE ESTUDIOS, OBRAS
Y ACCIONES

5.1. PROPUESTAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO

De acuerdo a los resultados del presente estudio, se anexa un cuadro resumen con las recomendaciones y propuestas de mitigación del riesgo, las cuales se sitúan desde la educación, divulgación, alertamiento, monitoreo así como de medidas estructurales. Entre estas últimas fue posible determinar cuatro por su importancia.

La primera de ellas, es la **Presa Meteté** la cual existe la posibilidad que en un evento de gran magnitud sobrepase su capacidad hidráulica y pueda provocar inundaciones en el fraccionamiento Benito Juárez por lo que la construcción de un bordo que sirva como amortiguamiento así como la construcción de un vertedor en la zona noreste y un estudio hidrológico, hidráulico y de inundación permitirá crear escenarios a mayor detalle, esto resulta de particular importancia aún mas, cuando recientemente fue construido un terraplén sin conocimiento del Municipio, por lo que es prioritario evitar construir nuevos desarrollos en zonas de aguas debajo de la cortina.

La segunda se ubicó en la Localidad de **Pedregoso** donde existe infraestructura en el trazo natural del arroyo en particular la Biblioteca Benito Juárez la cual conjuntamente con algunas viviendas a su alrededor pueden ser seriamente afectadas en

un evento de gran magnitud, por lo que es recomendable diseñar y construir un arreglo o sistema de alcantarillado así como generar labores de limpieza y desazolve que permita incrementar la capacidad hidráulica. Un tercer punto se localizó en la Localidad de **Tlaxcalilla** donde en 2017 las fuertes precipitaciones dañaron el sistema hidráulico así como algunas viviendas, para ello se recomienda mantener actividades de desazolve y limpieza en las inmediaciones del puente, asimismo se recomienda tener un estricto control en términos de deforestación al interior de la cuenca de aportación.

Finalmente el cuarto elemento es respecto al uso y distribución de sustancias peligrosas, gas, pirotécnia, etc., particularmente en las zonas de comercio y festividades donde existe una gran concentración de personas y comercio informal que pudiera impedir o retrasar el acceso de los cuerpos de ayuda.

CONCLUSIONES

El Municipio de Huichapan por su nivel de exposición a eventos extremos de la naturaleza así como a eventos provocados por la acción humana es susceptible de sufrir diversas afectaciones entre las cuales destacan las inundaciones y deslizamientos originados por la presencia de ciclones tropicales o lluvias atípicas, los cuales pueden presentar daños importantes en la población, sus bienes e infraestructura.

En lo que respecta a la parte antropogénica, se han registrado incendios y explosiones tanto por el uso inadecuado de sustancias peligrosas como de la extracción y almacenamiento ilegal de combustibles. Asimismo la presencia de una cantidad considerable de visitantes en las fiestas cívicas, culturales y religiosas aunadas con el uso de la pirotecnia y conglomeración pudiera presentar un riesgo considerable.

Es por ello el municipio desarrollo el presente documento el cual se dividió en cinco fases en las cuales las primeras están enfocadas en desarrollar la base teórica para el análisis de la Susceptibilidad y los Peligros ante Fenómenos Naturales y Antropogénicos, así como la evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. Las fases 4 y 5 orientadas a los análisis de

Exposición y Riesgo. Con los resultados obtenidos fue posible caracterizar las amenazas a las cuales el Municipio se encuentra expuesto y con base en la simulación de escenarios fue factible diseñar cuatro propuestas de estudios, obras y acciones, que permitan al municipio implementar medidas de prevención, con lo cual pueda aumentar su nivel de resiliencia ante este tipo de eventos.

Finalmente, con este estudio se están creando las bases para construir una estrategia municipal de gestión de riesgos y para que en un futuro cercano se incorporen nuevos estudios, desarrollos y visiones que consoliden una política pública que permita al Municipio estar mejor preparado ante el impacto de los desastres en su territorio.



GLOSARIO

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aceleración del terreno (gales). De acuerdo con el SI, (sistema internacional de unidades) la magnitud de aceleración del terreno, se mide en unidades de cm/s^2 , en alguna ocasiones se puede presentar en m/s^2 , aunque también es común encontrarla expresada en gales. El gal es llamado así en honor a Galileo Galilei.

$$1 Gal = 1 cm/s^2 = 0,01 m/s^2$$

Existen equipos de medición que registran la aceleración del medio ante la ocurrencia de un sismo, conocidos como acelerómetros. El sistema triaxial del acelerómetro permite conocer las aceleraciones del medio en las tres direcciones ortogonales del movimiento. Aceleración máxima esperada.

Acuífero. Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

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.

Amenaza. Evento físico potencialmente perjudicial, natural o derivado de la actividad humana, que puede causar pérdida de

vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las amenazas incluyen condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socio - organizativo).

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.

Desastre. Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen

natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Deslizamientos. El término fue empleado por Sharpe (1938; en Thornbury, 1966) como una denominación genérica para varios tipos de movimiento en masa de detritos de rocas. Se reconocen cinco tipos de deslizamientos.

Espesor de caída de ceniza. Es el ancho de la capa de ceniza que se forma en el suelo debido a una erupción volcánica. El espesor por la acumulación de ceniza varía desde algunos metros en la zona cercana al cráter hasta cm a distancias mayores.

Fenómeno o agente perturbador/amenaza. Evento físico potencialmente perjudicial, natural o derivado de la actividad humana, que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las amenazas o peligros incluyen condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socioorganizativo).

Fenómeno Antropogénico. Agente perturbador producido por la actividad humana.

Fenómeno Hidrometeorológico. Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales,

fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Fenómeno Sanitario-Ecológico. Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

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.

Gráfico de caja o boxplot. Sirve para señalar asimetrías por medio de cuartiles y la presencia de valores atípicos

Gráfico QQ. Sirve para comparar gráficamente dos distribuciones.

Helada. Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.

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. Es una medida de la fuerza con que se manifiesta el fenómeno en un sitio dado.

Intensidad Modificada de Mercalli (IMM). Fue desarrollada por Giuseppe Mercalli con el fin de representar mejor los efectos de los sismos en un sitio determinado. La escala fue posteriormente adaptada para California, conociéndose como Escala Modificada. Ésta emplea números romanos del I (No sentido) al XII (Destrucción total). Existe una expresión que permite relacionar la escala subjetiva de intensidades de Mercalli, con el valor de aceleración máxima probable del terreno:

$$IMM = (\log a + 0.014) / 0.30$$

dónde: *a* - es el promedio de aceleraciones máximas horizontales del terreno

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.

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.

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).

Peligro o peligrosidad. Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.

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.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

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.

Susceptibilidad. Las interacciones ambientales entre factores como el clima, la topografía y la geología son importantes como mecanismos detonantes de procesos de remoción, y determinar las propiedades geotécnicas de los materiales en movimiento.

Temperatura. Propiedad intensiva de un cuerpo que refleja la cantidad de calor, y que se asocia con qué tan frío o caliente se encuentra un cuerpo. Para los fines de los atlas municipales de riesgos, dicho parámetro estará especificado en grados centígrados.

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.

Velocidad del Viento. Velocidad registrada en un anemómetro, generalmente se mide en metros sobre segundo, aunque también se puede medir en *km/h*, frecuentemente dicha velocidad se mide a 10 metros sobre la superficie del terreno.

Vulnerabilidad. Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente

perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Se define como la susceptibilidad.

FUENTES DOCUMENTALES



1. Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos, Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, 2018.
2. Comisión Nacional de Áreas Protegidas
<https://www.gob.mx/conanp/>
3. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
<https://www.gob.mx/conabio>
4. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
<https://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>
5. Consejo Nacional de Población
<https://www.gob.mx/conapo>
6. Dirección General de Información de Salud – Salud
<http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinai/estadisticas.html>
7. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denuel/>
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<http://www.inegi.org.mx/>
9. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
www.inifap.gob.mx/
10. Sistema Nacional de Información de Escuelas – SEP

<https://www.snie.sep.gob.mx/SNIESC/>

11. Servicio Geológico Mexicano (SGM)

<https://www.sgm.gob.mx/>

12. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales

<https://www.gob.mx/semarnat>

13. Global Volcanism Program, Smithsonian Institution

http://volcano.si.edu/database/search_eruption_results.cfm

14. Servicio Geológico Mexicano

<https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/>

15. Applied Insurance Research

<https://www.air-worldwide.com/>

16. Instituto de Ingeniería de la UNAM

<http://www.iingen.unam.mx>

17. Instituto de Geofísica UNAM

<http://www.geofisica.unam.mx/>

18. Servicio Sismológico Nacional

<http://www.ssn.unam.mx/>

19. U.S. Geological Survey

<https://www.usgs.gov/>

20. Centro de Alerta de Tsunamis

<https://digaohm.semar.gob.mx/cat/centroAlertasTsunamis.html>

21. Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)

<https://www.tsunami.gov/>

22. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

<http://clicom-mex.cicese.mx/>

23. Servicio Meteorológico Nacional

<http://smn.cna.gob.mx/es/>

24. Organización Meteorológica Mundial

<https://public.wmo.int/es>

25. Centro Nacional de Prevención de Desastres

<https://www.gob.mx/cenapred>

26. Instituto Mexicano del Agua

<https://www.gob.mx/imta>

27. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

<https://www.gob.mx/sader>

28. Atlas Internacional de Nubes

<https://cloudatlas.wmo.int/home.html>

29. Secretaría de Desarrollo Social

<http://www.sedesol.gob.mx/>

30. Comisión Federal de Electricidad (CFE)

<https://www.cfe.mx/Pages/Index.aspx>

31. Reporte de Integración de Bases de Datos, Gobernación Municipal de Huichapan.

32. Comisión Nacional del Agua

<https://www.gob.mx/conagua>

33. Servicio de Información de Agroalimentaria

<https://www.gob.mx/siap>

34. Fondo de Desastres Naturales

<https://www.gob.mx/segob/documentos/fideicomiso-fondo-de-desastres-naturales-fonden>

35. Atlas Nacional de Riesgo por Inundación

<https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/atlas-nacional-de-riesgo-por-inundacion-204625>

36. Periódico El independiente de Hidalgo

37. Periódico El Sol de Hidalgo

38. Calidad y Contaminación de las Aguas Subterráneas en España, Porras Martín, Jorge; Nieto López-Guerrero, Pedro; EPTISA: Álvarez-Fernández, Ceferino; Fernández Uría, Antonio; Gimeno, María Victoria, 1985.
39. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, José E. Santos-Jallath, Jhonnatan Coria-Camarillo, José de Jesús Huevo-Casillas, Geovanni Rodríguez-Cruz, 2013.
40. Sistema de Inventario de Efectos de Desastres
<https://www.desinventar.org/es/>

El resumen ejecutivo del
Atlas de Riesgos del municipal - Huichapan 2020,
es una publicación de SARC, Consultoría en Análisis de Riesgo S.C.

www.sarc.mx - info@sarc.mx



Querétaro 2020



+52 (442) 245-0705
+52 (442) 199-51-45



Av. Armando BirlainSchafler No.2001-A,
Torre Corporativo 2 Piso 5B
Col. Centro Sur C.P. 76090 Querétaro, Qro.



info@sarc.mx



www.sarc.mx



[@QroSarc](https://twitter.com/QroSarc)



[@sarcMexico](https://www.instagram.com/sarcMexico)