



Atlas de Riesgo del Municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo. 2011



31 de diciembre 2011
Final

No. de Obra: 113074PP051787
No. de Expediente PP11/13074/AE/1/073



Municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo, México.
Grupo Profesionales Interdisciplinarios PI 69. S.C.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. Introducción y Antecedentes	4
1.1 Introducción	4
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Objetivo.....	5
1.4 Alcances	5
1.5 Metodología General.....	5
1.6 Contenido del Atlas de Riesgo	6
CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio.....	7
2.1 Determinación de la zona de estudio	7
CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural	8
3.1 Fisiografía	8
3.2 Geología	8
3.3 Edafología	8
3.4 Hidrología:	8
3.5 Climatología:.....	10
3.6 Uso de suelo y vegetación	10
3.7 Áreas naturales protegidas	10
3.8 Problemática ambiental.....	10
CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.....	11
4.1 Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.	11
4.2 Características sociales.....	16
4.3 Principales actividades económicas en la zona.....	17
4.4 Características de la población económicamente activa	17
4.5 Estructura urbana	18
4.6 Población con capacidades diferentes.....	19
4.7 Población total por localidad	22
CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural.....	24
5.1 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico	24
5.1.1 Fallas y Fracturas	24
5.1.2 Sismos	24
5.1.3 Tsunamis o maremotos	25
5.1.4 Vulcanismo	25
5.1.5 Deslizamientos	25

5.1.6 Derrumbes.....	25
5.1.7 Flujos	25
5.1.8 Hundimientos.....	25
5.1.9 Erosión	25
5.2 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico.....	25
5.2.1 Ciclones (huracanes y ondas tropicales.....	25
5.2.2 Tormentas eléctricas	26
5.2.3 Sequías	26
5.2.4 Temperaturas máximas extremas.....	26
5.2.5 Vientos fuertes.....	26
5.2.6 Inundaciones	27
5.2.7 Masa de aire helado (heladas, granizo y nevadas).	29
5.3 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante otros fenómenos de origen antrópico.....	31
5.3.1 Derrames de hidrocarburos.....	31
5.3.2 Explosión de hidrocarburos.....	31
5.3.3 Explosión de Silo de Granos	32
5.3.4 Contaminación de suelos por aguas negras.....	32
Capítulo VI. Obras y acciones de prevención y mitigación del riesgo en el municipio de Tlaxcoapan.	33

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Introducción

Tlaxcoapan no está exento de peligros y riesgos propios de su situación geográfica y de las formas propias de organización económica y social del territorio municipal. Por tal motivo, el H. Ayuntamiento de Tlaxcoapan decidió incluir a su marco de planeación territorial del municipio, al Atlas Municipal de Riesgo.

El diseño y operación de programas de protección civil municipal y regional tienen en el Atlas Municipal de Riesgo, una herramienta de gran utilidad para el Ayuntamiento de Tlaxcoapan. Destaca el hecho de ser un municipio considerado prioritario para contar con tal instrumento. La zonificación del Riesgo y la Vulnerabilidad ante agentes perturbadores naturales, son complementadas con una serie de consideraciones acerca del crecimiento urbano futuro del municipio. La construcción de la nueva Refinería del Bicentenario y la presencia de una red de ductos de hidrocarburos propiedad de PEMEX en el territorio municipal, abren este Atlas a la comprensión básica del riesgo y la vulnerabilidad social ante contingencias de origen químico.

Este Atlas busca representar de una manera sencilla, la zonificación del Riesgo y la Vulnerabilidad de los habitantes y el patrimonio municipal con la finalidad de ampliar el conocimiento del territorio municipal que permita dirigir el desarrollo a esquemas de sustentabilidad y seguridad territorial para la realización de las actividades humanas.

1.2 Antecedentes

La elaboración del Atlas busca atender la necesidad del municipio de Tlaxcoapan para contar con una herramienta de Ordenamiento Territorial capaz de identificar los peligros de origen geológico, hidrometeorológico y químico; la identificación de los agentes perturbadores de estos tipos permiten la generación de un modelo de análisis territorial para la creación de una zonificación de riesgo y vulnerabilidad municipal ante los peligros mencionados. Las contingencias de origen geológico e hidrometeorológico son los fenómenos perturbadores de origen natural que ocasionan los mayores daños a los habitantes del municipio. Sin embargo, la cercanía del municipio a la Refinería de Tula de Allende, sitúa a Tlaxcoapan en una zona de gran concentración de infraestructura para la transformación, conducción y almacenamiento de hidrocarburos.

El municipio de Tlaxcoapan no presenta antecedentes de eventos de origen geológico, hidrometeorológico o químico particularmente relevantes por su grado de destrucción registrados en los últimos 50 años. No obstante, si se han presentado algunas situaciones críticas como la lluvia atípica del 5 de septiembre de 2011, que causó inundaciones y encharcamientos en la cabecera municipal de Tlaxcoapan y en la localidad de Doxey.

Las heladas y granizadas son eventos climatológicos estacionales que provocan serios daños a la agricultura y a viviendas de la población con los índices más altos de marginación y pobreza. Este mismo segmento de la población es el que ocupa los espacios con menor vocación urbana.

Los frentes fríos representan durante el Otoño e Invierno, una de las principales causas de morbilidad en la población a causa de enfermedades respiratorias. En 2011 las temperaturas invernales alcanzaron valores bajo cero. Esto entraña la exposición alta de la población en situación de pobreza a las bajas temperaturas.

La Región Tula-Tepeji donde se ubica al municipio de Tlaxcoapan no tiene registros de sismos de gran intensidad, esto se debe a que esta región está ubicada en la zona sismológica 2, considerada de baja incidencia sísmica en una escala que va de muy baja a muy alta incidencia sísmica en la clasificación del Servicio Sismológico Nacional, (zonas 1 a la 5). Sin embargo, la región ha presentado de manera regular, registros de pequeños sismos sucesivos. conocidos como enjambres sísmicos. Los registros más antiguos datan de 1887 cuando se registró un sismo con epicentro en Pinar de Amoles. En 1950 en Ixmiquilpan con una magnitud de 4.9 °R y recientemente en Actopan, con una magnitud de 4.1 °R

La prevención de desastres ha tomado relevancia en el municipio de Tlaxcoapan, por su situación geográfica que lo proyecta como un territorio que ha incrementado sus niveles de riesgo, ya que pertenece a una de las regiones de mayor actividad en la transformación y tránsito de hidrocarburos en el país: la Región de Tula-Tepeji y actualmente alberga en su territorio la mayor superficie destinada al magno proyecto de construcción de la Refinería Bicentenario. Este proyecto limitará la expansión urbana ya que se establecen estrictas normas de seguridad en materia de derechos de vía y zonas de amortiguamiento con los que deberá contar necesariamente el magno proyecto petroquímico.

La vulnerabilidad en la que se encuentra la población ante la presencia de poliductos e instalaciones para hidrocarburos, torna necesaria la inclusión de este rubro en el análisis, aun cuando el primer acercamiento con este tema sea meramente descriptivo. Se tienen registros de un incremento en el número de tomas clandestinas conectadas a la red regional de ductos de PEMEX. En Tlaxcoapan se registró un hallazgo de una de estas, el día 5 de octubre de 2011. Tal hecho genera incertidumbre en la población ante una amenaza de tal magnitud.

Marco jurídico

En el decreto del Ejecutivo Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación del 6 de mayo de 1986 se aprueba la instrumentación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y dicho instrumento establece la necesidad

de formular los atlas estatales y municipales de riesgo. El Código Administrativo del Estado de Hidalgo y el Programa Estatal de Protección Civil lo recogen.

El 13 de junio de 2003, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se reforman los artículos 3º y 4º de la Ley General de Protección Civil, el cual tuvo como principal objeto, se incluyera en el Presupuesto de Egresos de la Federación de cada año, el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, estableciendo los montos para la operación de cada uno de ellos conforme a las disposiciones aplicables, y bajo la responsabilidad de la Secretaría de Gobernación para su coordinación. El 15 de agosto del 2006 se publicó el Acuerdo que establece las Reglas del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, que modifican las reglas de operación originales, a efecto de mejorar su procedimiento, ampliar el número de proyectos con posibilidad de ser presentados y permitir la existencia de proyectos en cartera para el uso de los recursos en caso de cancelación o desistimiento de un proyecto autorizado. El Fondo de Prevención de Desastres Naturales tiene como finalidad proporcionar recursos tanto a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, como a las entidades federativas, destinados a la realización de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo originados por fenómenos naturales sobre la vida y bienes de la población, los servicios públicos y el medio ambiente. La existencia de este fondo no sustituye la responsabilidad que corresponde a los tres órdenes de gobierno, para prever en sus respectivos presupuestos, recursos destinados a la realización de acciones preventivas, contemplando entre las líneas generales de acción, lo siguiente:

- Mejorar la eficacia preventiva y operativa del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Mejorar el conocimiento científico de amenazas y riesgos.
- Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
- Fomentar la corresponsabilidad, coordinación y comunicación de los tres ámbitos de gobierno, sector social, privado y la población en general.
- Fortalecer la investigación aplicada para desarrollar o mejorar tecnologías para mitigar los riesgos.
- Implantar una política y cultura de la autoprotección.

1.3 Objetivo

El objetivo central de éste atlas de riesgo, es compilar y sintetizar la información geográfica y sociodemográfica para la ponderación de los índices de riesgo y vulnerabilidad de la población a fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y químicos en el municipio de Tlaxcoapan Hidalgo. Este objetivo se ve plasmado en la generación de cartas temáticas con las zonificaciones de peligros geológicos, hidrometeorológicos y químicos; la vulnerabilidad que éstos generan a los habitantes, a la infraestructura y equipamientos municipales. Las zonas críticas son la expresión de los indicadores de riesgo y vulnerabilidad en el territorio municipal.

1.4 Alcances

El Atlas de Riesgo se centra en el análisis de los procesos geológicos, hidrometeorológicos y químicos, que se presentan en el municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo. Es importante señalar la poca disponibilidad de información de la mayoría de los peligros que son medidos y reportados a una escala más general. Este Atlas busca sistematizar la información actualizada con la finalidad de manejar una escala adecuada a las particularidades territoriales del municipio. Para el estudio de las zonas afectadas por inundación, se tiene contemplada una escala de 1: 10,000 con la finalidad de delimitar de manera precisa aquellas zonas susceptibles de afectación por inundaciones y encharcamientos provocados por desbordes del Río Salado y por la dificultad para desalojar el agua en terrenos saturados de la zona urbana Cabecera Tlaxcoapan -Doxey. Para el cálculo de los índices de vulnerabilidad ante agentes perturbadores de origen hidrometeorológico, se maneja la información histórica de las estaciones climatológicas de Ajacuba, Tlahuelilpan y Tula de Allende próximas al municipio y a una escala de 1:50,000. Para el cálculo de los índices de riesgo y vulnerabilidad por viento, se planteó la utilización de escalas 1: 5,000 y 1: 2,000 para ubicar aquellas estructuras peligrosas en zonas urbanas ante rachas de viento mayores a 40 km/h. El análisis de los elementos geológicos se realizó mediante la superposición de información geográfica, información documental y verificación directa del elemento *in situ*.

1.5 Metodología General

Este estudio consiste en la elaboración de un diagnóstico de riesgos y un pronóstico construido sobre la base del conocimiento adquirido de las causas y efectos de los fenómenos perturbadores, lo anterior significa, conocer las características de los eventos que pueden afectar y la forma en que inciden en los asentamientos humanos e infraestructura. La elaboración del Atlas se basa fundamentalmente en las “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgo y Catalogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo” propuesta por SEDESOL (SEDESOL-2011), que plantea las bases para integrar, manipular, administrar y modelar la información recabada sobre los peligros geológicos e hidrometeorológicos identificados en el territorio municipal.

1. Detección de los fenómenos perturbadores que causan el peligro.
2. Estudio y análisis de los fenómenos perturbadores identificados, reconociendo dónde, cuándo y cómo afectan.
3. Construcción de mapas de peligros, que plasman en un plano la posible trayectoria y distribución de los procesos que afectan una región dada y que podrían representar una amenaza para la sociedad.
4. Elaboración del mapa de riesgos, donde se refleja el impacto que tienen los fenómenos naturales en los habitantes y la sociedad como un todo, infraestructura, economía, etc. al momento de ocurrir un fenómeno perturbador.

Así, para el objetivo del presente documento, el riesgo es expresado de manera simple como la interacción de las tres variables mencionadas, $R = C \times V \times P$.

Lo anterior implica que si alguna de esas variables es nula, no se tiene riesgo. De tal modo, en una región donde el fenómeno potencialmente peligroso esté ausente, no existirá riesgo sísmico. Sin embargo, esa situación no se da en la gran mayoría de los casos, ya que difícilmente se encontrará una región para la que se pueda afirmar de manera definitiva que nunca ha ocurrido ni ocurrirá un eventual desastre, de cualquier tamaño. Lo que sí es factible es que el valor de una de esas tres variables disminuya, para que suceda lo mismo con el riesgo resultante.

1.6 Contenido del Atlas de Riesgo

El presente Atlas de Riesgo contiene una descripción sucinta del municipio y de los principales de los fenómenos perturbadores de origen geológico, e hidroclimatológico que originan peligro, riesgo y vulnerabilidad en la población y el patrimonio municipal. Contiene un análisis sucinto de las características socio-demográficas del municipio, así como de los procesos de ocupación del territorio al interior de Tlaxcoapan. A cada capítulo le corresponde un anexo con la información amplia de cada una de las temáticas, el glosario de términos, las cartas temáticas y el cálculo de indicadores de peligro, riesgo y vulnerabilidad sobre la población y sobre el medio construido. En la carpeta de Mapas, se integra la cartografía temática de cada uno de los ítems en formato de imagen para su fácil visualización.

El documento contiene además, los resultados del cálculo de indicadores y la interpretación de la cartografía temática de cada uno de los elementos descritos; el análisis de las variables de mayor significancia estadística involucradas en los niveles de peligro, riesgo y vulnerabilidad de la población y del medio construido.

La metodología contempla la realización de talleres de planeación participativa en los que se incluyen a todos los sectores sociales para la construcción de un diagnóstico y un pronóstico participativo. El documento presenta los resultados de los talleres, levantamientos de campo y análisis territorial.

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

2.1 Determinación de la zona de estudio

La superficie del estudio comprende en su totalidad al Municipio de Tlaxcoapan en el Estado de Hidalgo. El Municipio de Tlaxcoapan representa el 0.24% de la superficie del Estado. Tlaxcoapan linda al norte con los municipios de Tezontepec de Aldama y Tlahuelilpan; al este con los Municipios de Ajacuba y Tetepango; al sur con los municipios de Atitalaquia y Tula de Allende; al oeste con los municipios de Tula de Allende y Tezontepec de Aldama. Su altitud promedio está entre los 2060-2100 msnm (ver mapa "Zona de Estudio" en el anexo VI.3). Pertenece en términos socioculturales al Valle del Mezquital. Se le considera parte de la Región XIV- Tepeji. El municipio de Tlaxcoapan no presenta en términos generales, registros de grandes desastres ocasionados por fenómenos geológicos o hidrogeológicos. Sin embargo por su ubicación, la Cabecera Municipal y la localidad conurbada de Doxey, se han visto expuestas a los desbordamientos del Río Seco, que atraviesa de Norte a Sur el territorio municipal. (ver "Mapa Base" anexo VI.3).

Todo el territorio municipal será analizado de manera integrada para la determinación de los índices de vulnerabilidad y riesgo a una escala operativa 1: 50,000. No obstante lo anterior, se harán análisis espaciales a las localidades urbanas del municipio, a una escala menor (1: 10,000), con la finalidad de ubicar con mayor precisión aquellas zonas de impacto a causa de fenómenos perturbadores como lluvias atípicas que han dado lugar a inundaciones y encharcamientos que provocan pérdidas patrimoniales a la población y daños a la infraestructura municipal. El estudio de riesgo y vulnerabilidad por derrames y explosiones de hidrocarburos se realizará a una escala 1: 10,000 con la finalidad de establecer con precisión aquellas zonas con mayor vulnerabilidad a eventos de este tipo. Para el cálculo de los índices de riesgo y vulnerabilidad por viento, se plantea la utilización de escalas 1: 5,000 y 1: 2,000 para ubicar aquellas estructuras peligrosas en zonas urbanas ante rachas de viento mayores a 40 km/h.

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

3.1 Fisiografía

El municipio de Tlaxcoapan se encuentra localizado en la Provincia Fisiográfica “Eje Neovolcánico”. Pertenece al Subprovincia “Llanos y Sierras de Hidalgo y Querétaro y presenta básicamente tres elementos del sistema de topofomas: Sierra con 5.58% de la superficie municipal; Lomerío que ocupa el 14.4 % de la superficie municipal y finalmente “Llanura” que ocupa el 79.9 % del municipio (ver mapa “Fisiografía” anexo VI.3).

Es en la unidad fisiográfica “Llanura” donde se ubican tres de las cuatro localidades más pobladas del municipio y por la conformación geológica y edáfica de esta unidad fisiográfica, dichas localidades presentan un reducido número de elementos generadores de peligros. En la unidad “Lomerío” se encuentra ubicada la localidad de Teltipan de Juárez. Las pendientes en esta unidad fisiográfica son suaves, promediando el 15% en la zona urbana. No existen cañadas ni barrancas contiguas a los centros de población por lo que las unidades orográficas más cercanas a Teltipan son lomeríos poco pronunciados y con vegetación xerófila conservada que ayuda a contener los procesos de erosión laminar por la lluvia y el viento. En la unidad “Sierra” no se ubica ninguna localidad y tampoco se registran elementos geológicos o hidrometeorológicos causantes de peligro y/o riesgo para la población. Los llanos en Tlaxcoapan, al igual que en el resto de la región, son depósitos aluviales con suelos “pesados” capaces de retener humedad por más tiempo, por el alto contenido de arcillas acumuladas. Son suelos muy estables cuando la capa freática es alta y se tornan inestables ante el abatimiento de los niveles piezométricos del acuífero. El municipio de Tlaxcoapan no presenta abatimiento del acuífero ya que el agua destinada para el riego de parcelas agrícolas proviene del sistema de drenaje de la Zona Metropolitana del Valle de México (DF y municipios conurbados del Estado de México).

3.2 Geología

La geología del municipio tiene su origen en el Periodo Neógeno (52.0% de la superficie municipal) y Cuaternario (22.02% del total municipal). Presenta formaciones de Roca Ígnea extrusiva: volcanoclástica y suelos de origen aluvial (Ver mapa “Geología en el anexo VI.3). En general, la conformación geológica municipal presenta un nivel muy bajo de peligros y riesgos para la población dado que el terreno plano de origen aluvial lacustre es donde se asientan la mayor parte de habitantes del municipio. No obstante, esta misma cualidad del terreno, expone a los asentamientos humanos principalmente los urbanos de Tlaxcoapan y Doxey a inundaciones en pico de tormenta debido a la baja pendiente del terreno que provoca que disminuya significativamente la velocidad de desalojo de los excedentes hídricos hacia los puntos de desagüe naturales. El tipo de suelo y la presencia de los canales de conducción de aguas negras hace vulnerable a los centros de las localidades de Tlaxcoapan y Doxey ante eventos hidrometeorológicos atípicos, en buena medida por la capacidad de saturación de los suelos que dificulta el drenaje natural del terreno.

3.3 Edafología

La composición edafológica de la superficie municipal, indica la presencia de tres clases de suelo. En la zona oriente del municipio en la parte de lomeríos, se presenta la serie de Litosoles, que se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo. Hacia el poniente del municipio, se ubica una superficie importante de la serie de Rendzinas, suelos poco evolucionados que se forman sobre una roca madre carbonatada, como la caliza, suelen ser fruto de la erosión y son suelos de pH básico. En la parte central se ubican los suelos representados por la clase Vertisol y la subclase pélico. Esta última clase se caracteriza por contener altas proporciones de arcilla, lo que los hace fértiles pero de difícil drenaje en caso de inundaciones (INEGI, Guía para la interpretación de cartografía –EDAFOLOGÍA- 2004. Ver mapa “Edafología” anexo VI.3). Se tiene registro de una superficie de inundación representada por suelo de aluvión en las cotas más bajas del municipio y que se localizan contiguas al río Salado, en particular, las superficies agrícolas ubicadas al norte de la cabecera municipal. Estos suelos coinciden con los límites de inundación histórica. Actualmente, el Río Salado no ha presentado desbordamientos significativos por lo que los depósitos aluviales corresponden a eventos antecedentes al poblamiento del municipio.

3.4 Hidrología:

La hidrología del municipio se encuentra contenida en la Región hidrológica Pánuco (100.0%). Pertenece a la Cuenca del Río Moctezuma (100.0%) a la Subcuenca. Río Salado (100.0% de la superficie). Presenta una corriente de agua perenne, el Río Salado y otros dos afluentes del mismo que con carácter de intermitentes, pueden ocasionar junto con el Río Salado, inundaciones en picos de tormenta y con ello, serios daños a la población de las localidades urbanas de Tlaxcoapan (cabecera), Doxey y Teltipan de Juárez. Esta última localidad presenta también peligro bajo por deslaves dada su cercanía a la zona de lomerío.

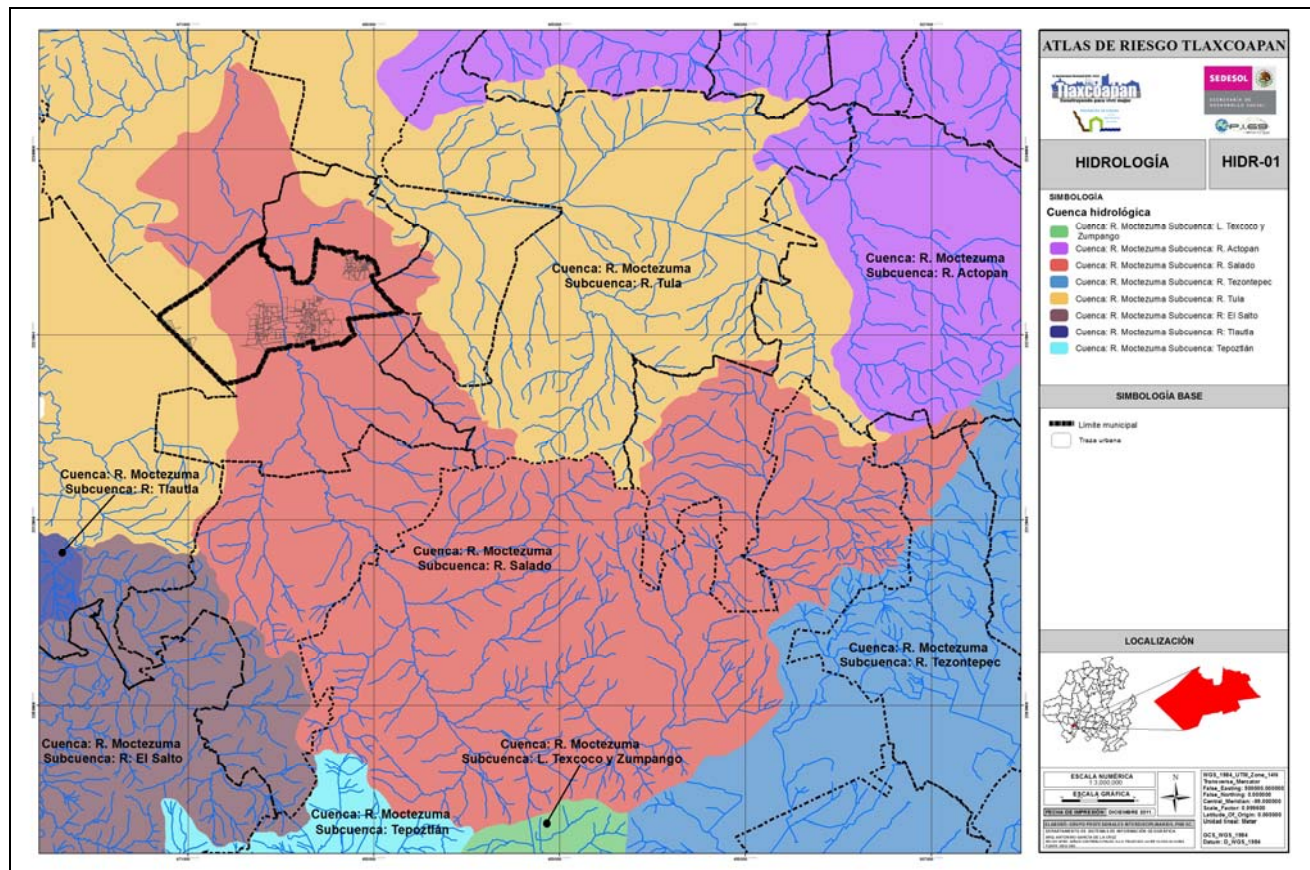
De acuerdo con los datos extraídos del SIATL¹, el municipio presenta un coeficiente de escurrimiento bajo (5-10%) y el indicador de cause que refiere al tiempo de concentración es de 305.48 minutos. Tal indicador da cuenta de la dificultad que tiene el municipio para drenar el exceso de agua en una tormenta atípica. Tal situación tiene su origen en la topografía que presenta el Río Salado en su paso por el municipio, la pendiente es de solo el 0.5%. La hidrología del municipio se caracteriza por contar con un sistema de canales que conducen las aguas residuales de la ZMVM hacia las presas Requena y Endhó. Parte de esa agua se utiliza en la irrigación de la avena, la alfalfa y la flor que son los principales cultivos que se producen en el territorio municipal.

Tabla N°1.-Subcuenca hidrológica “Río Salado”

Área (Km ²)	661.73
Perímetro de la unidad en Km.	160.41
Clave Región Hidrológica	RH26
Nombre de la Región Hidrológica	PÁNUCO
Clave Cuenca	D
Nombre Cuenca	R. MOCTEZUMA
Clave Subcuenca	RH26Dq
Nombre Subcuenca	R. Salado
Referencia a donde se drenan las aguas, por ejemplo MAR, FRONTERA, o clave de la subcuenca que capta las aguas (Drenaje 1)	RH26Dj R. Tula
Total de drenajes que se descargan a lo descrito en el campo drenaje1	1

Fuente INEGI SIATL, 2011.

Cuencas hidrológicas



Fuente: GPI-69 con base en información del SIATL, INEGI, 2011.

¹ Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas.

3.5 Climatología:

Localizado en un valle de la Zona Tula (PD Estatal) el clima es semiseco con temperaturas mínimas/máximas extremas de -3 hasta 32° C con una media anual de 15°C y una precipitación anual con un rango de 500-600 mm, su clave es BS1K (ver plano de “Climatología” anexo VI.3). Los meses de mayor precipitación son Julio con cerca del 32% del total anual y septiembre que se aproxima al 29% anual. Estos meses pueden presentar lluvias atípicas como consecuencia del paso de un evento ciclónico proveniente del Golfo de México.

3.6 Uso de suelo y vegetación

El uso del suelo en el municipio se divide en dos grandes rubros: urbano y no urbano. Dentro del primer rubro se contempla toda la gama de usos propios del suelo urbano, en el que destaca el uso habitacional.

Los usos no urbanos en el municipio son diversos, sin embargo se destacan por su alta ocupación del territorio, los usos agrícolas que abarcan el 74.68% del total de la superficie municipal. La vegetación es propia del Altiplano Central Mexicano y predominan las comunidades vegetales propias de zonas semisecas del tipo “matorral”. La vegetación referida a “matorrales” y las especies propias de las zonas altas del municipio representan el 4.51% del total de la superficie del municipio. El uso de suelo urbano es el que representa los mayores niveles de peligrosidad ante eventos de tipo químico ya que los ductos de PEMEX que atraviesan el territorio municipal lo hacen por zonas urbanizadas con las mayores densidades de población. El uso agrícola del suelo es más susceptible a los daños provocados por factores hidrometeorológicos.

3.7 Áreas naturales protegidas

No existe declaratoria alguna en el municipio.

3.8 Problemática ambiental

Los problemas del ambiente son múltiples y se manifiestan de manera desigual en el municipio. En Tlaxcoapan se presentan, con diferente intensidad, problemas de contaminación atmosférica. En este sentido los principales agentes contaminantes son: Refinería “Miguel Hidalgo”, Termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos”, Zona Industrial de Atitalaquia, Fábrica de colorantes y las diferentes granjas de porcinos ubicados en la cabecera municipal. La calidad de las aguas desalojadas provenientes del Distrito Federal y Valle de México, las que contienen una cantidad importante de elementos contaminantes, no solo de origen doméstico sino de origen industrial, generan un impacto en el municipio, tanto en los suelos que irrigan como en los núcleos de población colindantes con canales de riego, (por ejemplo, Teltipan de Juárez) a los que generan el riesgo de enfermedades gastrointestinales. La disposición de los residuos sólidos municipales se efectúa a cielo abierto, con poco control y en sitios inadecuados. Existen diversos tiraderos clandestinos y por lo general no se recoge la basura existente en los caminos y carreteras municipales. La extracción de agua del subsuelo por parte de la Termoeléctrica, aun no se dimensiona. Existen una serie de elementos de infraestructura que atraviesan por los cuatro rumbos al municipio. Una red de ductos cuyo origen es la refinería Miguel Hidalgo corre en forma de Y seccionando al municipio en direcciones norponiente y nororiental. Estos ductos han sido intervenidos en repetidas ocasiones de manera clandestina para la extracción ilegal de hidrocarburos. No solo el municipio de Tlaxcoapan se ha visto afectado por esta situación, sino toda la región Tula Tepeji. Este tipo de actividades ilegales representan en términos de proporción, el mayor peligro que tiene el municipio ante eventos catastróficos. (ver mapa “Problemática Ambiental” anexo VI.3) .

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

Para el desarrollo de este trabajo el aspecto que involucra a la población es determinante para ser considerado, así como la caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos del Municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo. El análisis de los datos socio demográficos dará soporte a los escenarios a futuro y así perfilar las estrategias para la atención de los riesgos que se presenten en el municipio. Los datos utilizados provienen de fuentes oficiales Instituciones como el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que a nivel nacional son pilar para el análisis de estos temas.

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

Dinámica Demográfica

El estado de Hidalgo a nivel nacional cuenta con una población de 2'665,018 habitantes y ocupa el lugar número catorce en el país (Censo de Población y Vivienda 2010). El municipio de Tlaxcoapan representa el 1 % del total de población del estado.

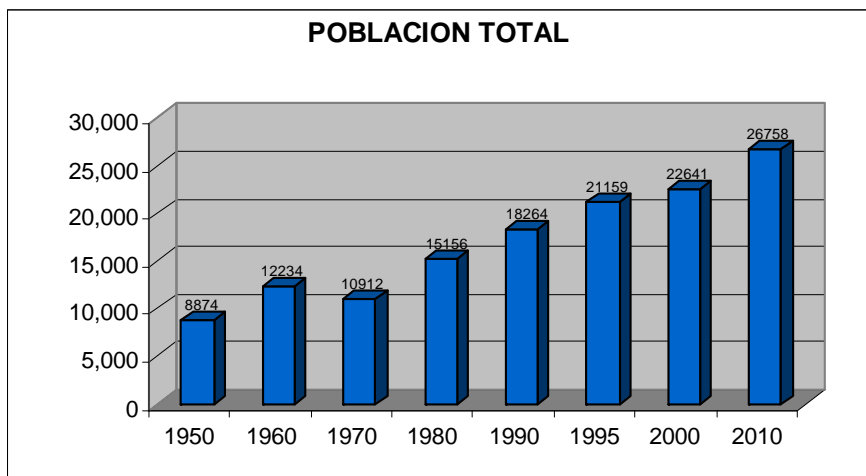
Tabla N°2.-Población total Estatal y Municipal.

AÑO	ESTADO			MUNICIPIO		
	TOTAL	MUJERES	HOMBRES	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1950	850,394	428,153	422,241	8,874	4,393	4,781
1960	994,598	495,747	498,851	12,234	6,078	6,156
1970	1,193,845	595,421	598,424	10,912	5,952	4,960
1980	1,547,493	771,260	776,233	15,156	7,527	7,629
1990	1,888,366	959,228	929,138	18,264	9,142	9,122
1995	2,112,473	1,069,907	1,042,566	21,159	10,629	10,530
2000	2,235,591	1,153,599	1,081,993	22,641	11,567	11,074
2010	2,665,018	1,379,796	1,285,222	26,758	13,682	13,076

FUENTE: INEGI. XIII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

El crecimiento de la población municipal se ha incrementado el 260% desde la década de los 70 en que registraba una población de casi once mil habitantes al 2010 cuando se tuvo un registro de 26, 758 habitantes.

Gráfica N°1.-Crecimiento de Población 1950-2010 del Municipio de Tlaxcoapan, Hidalgo.

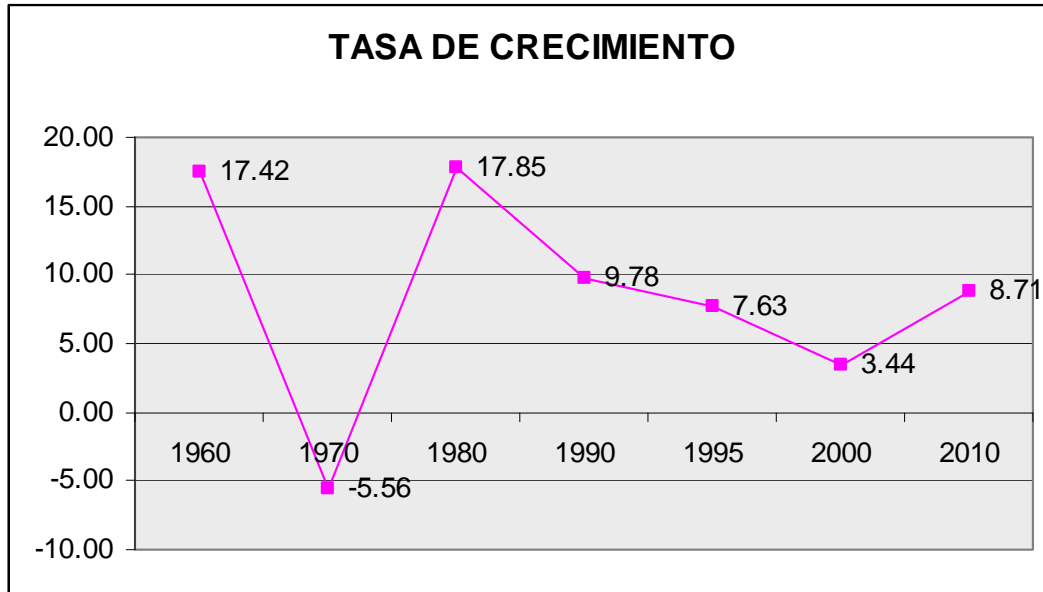


FUENTE: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Conteo de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Tasa de Crecimiento

De acuerdo con la información censal de 1950 al año 2005, se observa que ha incrementado su población en 33.16 veces, al pasar de 8,784 habitantes a 26,758 habitantes en el periodo, lo que le establece a Tlaxcoapan una Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) promedio del 8.20.

Gráfica N°2.-Tasa de crecimiento municipal de Tlaxcoapan, Hgo.



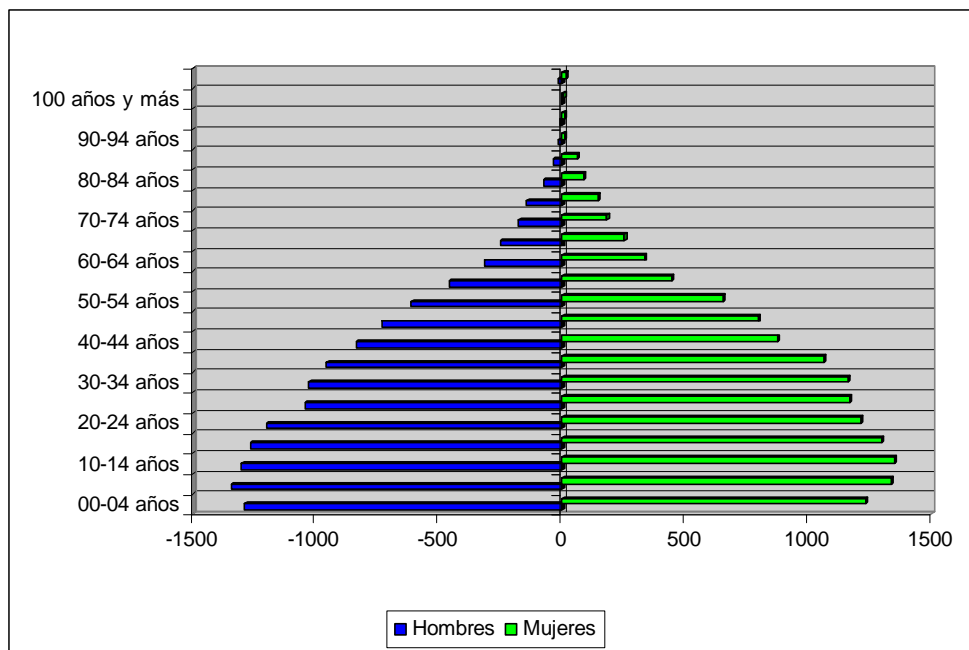
Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censos de Población y Vivienda, 1995, 2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Conforme a lo anterior, puede reconocerse que el comportamiento demográfico en Tlaxcoapan presenta un continuo proceso de reducción en su TCMA, lo que determina para la entidad en forma general, la redistribución de su población (migración) hacia ciudades que ofrecen mayor cantidad de oportunidades para el desarrollo poblacional (empleo, vivienda, educación, seguridad pública); aspecto que se desea revertir en la ciudad a fin de conformarla en un espacio más Competitivo, Equitativo y Sustentable.

Pirámide de edades

En cuanto al comportamiento de la pirámide de edades del año 2010, el Municipio de Tlaxcoapan es joven y su edad oscila predominantemente entre los 10 y 44 años. Los rangos de edad de adultos mayores y niños menores de 5 años sin ser los que ocupan la mayor población, aun mantienen un porcentaje cercano al 25% del total de la población. Esto es importante señalarlo ya que estos estratos de edad son los más vulnerables a cualquier fenómeno perturbador sea este de origen natural o antrópico.

Gráfica N°3.-Pirámide de edades 2010 del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.



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

Distribución de la Población

En lo que se refiere a la distribución por sexo la población del municipio de Tlaxcoapan para 1950 más del 50% se componía de hombres, situación que a partir de 1970 se ha invertido y actualmente tiene una predominancia en sexo femenino en la composición de su estructura.

Tabla N°3.-Población total y distribución de población.

AÑO	TOTAL	MUJERES	HOMBRES
1950	8,874	4,393	4,781
1960	12,234	6,078	6,156
1970	10,912	5,952	4,960
1980	15,156	7,527	7,629
1990	18,264	9,142	9,122
1995	21,159	10,629	10,530
2000	22,641	11,567	11,074
2010	26,758	13,682	13,076

Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censos de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Proyecciones de Población

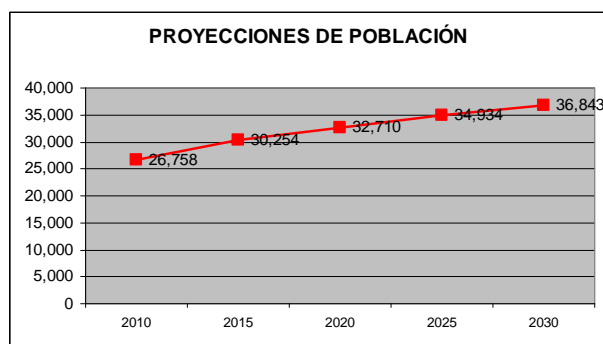
De acuerdo con el escenario tendencial del Municipio de Tlaxcoapan, se prevé que pueda concentrar para el año 2015, una población de 30,254 habitantes, con una tasa de crecimiento de 6.33, para el año 2020 tendrá una población de 32.710 habitantes con una tasa de crecimiento de 3.98.

Tabla N°4.-Población total y distribución de población.

AÑO	TOTAL	TASA DE CRECIMIENTO
2000	22,641	3.44
2010	26,758	8.71
2015	30,254	6.33
2020	32,710	3.98
2025	34,934	3.34

Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Conteos de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Gráfica N°4.-Proyecciones de población del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.



Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censo de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Densidad de población

Este municipio representa tan sólo el 0.4 % de participación relativa en la superficie total del estado, con una extensión territorial de 79.3 km². El Municipio de Tlaxcoapan, se prevé que pueda concentrar para el año 2015 una densidad de 382 hab/km² y para el 2030 una densidad de 465 hab/ km².

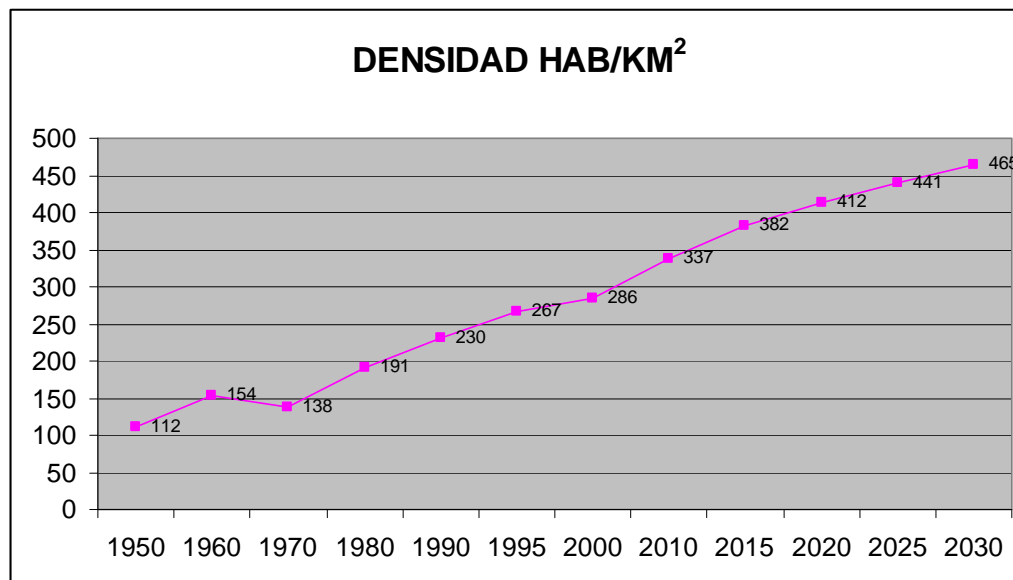
Tabla N°5.-Densidad de población del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.

AÑO	TOTAL	DENSIDAD HAB/ km ²
1950	8,874	112
1960	12,234	154
1970	10,912	138

1980	15,156	191
1990	18,264	230
1995	21,159	267
2000	22,641	286
2010	26,758	337
2015	30,254	382
2020	32,710	412
2025	34,934	441
2030	36,843	465

Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censos de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Gráfica N°5.-Densidad de población del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.



Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censo de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

Distribución por localidad

El Municipio de Tlaxcoapan cuenta con 12 localidades de las cuales la población se encuentra concentrada más del 50% de la población en dos localidades (Cabecera municipal y Doxey), la primera con un rango de 10,000 a 14,999 hab. Y la segunda con un rango de 5,000 a 9,999 hab.

Tabla N°6.-Distribución por localidad del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.

TAMAÑO DE LOCALIDAD	LOCALIDADES	POBLACIÓN
1-249 habitantes	8	121
1 000-2 499 habitantes	1	1,123
2 500-4 999 habitantes	1	4,207
5 000-9 999 habitantes	1	7,066
10 000-14 999 habitantes	1	14,241

Fuente: INEGI. Hidalgo, Censos Generales de Población y Vivienda 1950-1990. Censos de Población y Vivienda, 1995,2005. Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010.

4.2 Características sociales

Pobreza: Índice y grado de marginación.

El índice de marginación con forme lo señala CONAPO es una "...medida resumen que permite diferenciar las localidades del país según el impacto global de las privaciones que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes. El índice de marginación resulta ser una herramienta que proporciona los insumos necesarios para identificar las inequidades socioespaciales que existen en las localidades del municipio y del estado. La siguiente tabla señala las variables que se manejan para el grado e índice de marginación en donde se puede observar que a nivel estatal la marginación es mayor que a nivel municipal, a excepción del porcentaje de hacinamiento, por ejemplo: la población analfabeta en el municipio es de 6.26 a diferencia de la estatal que llega al 12.80, el porcentaje de población sin primaria completa es de 23.07 municipal y de 27.50 estatal, porcentaje de ocupantes sin drenaje ni sanitario de 3.80 municipal y 8.98 estatal, de vivienda sin agua entubada de 0.41 municipal y de 12.21 estatal.

Tabla N°7.-Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación, lugar que ocupa en el contexto nacional y estatal por municipio (Tlaxcoapan), 2005,

Nombres	Población total	Porcentaje de Población analfabeta de 15 años o más	Porcentaje de población sin primaria completa de 15 años o más	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada	Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento	Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra	Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes	Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Hidalgo	2 345 514	12.80	27.50	8.98	3.90	12.21	42.69	12.78	57.28	61.63				
Tlaxcoapan	24 734	6.26	23.07	3.80	1.41	0.41	44.24	6.21	19.28	61.86	-1.06826	Bajo	70	2 083

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005 y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005 (IV Trimestre).

4.3 Principales actividades económicas en la zona

Principales Sectores, Productos y Servicios:

- Agricultura

Con datos recabados de las cédulas de información básica municipal, se puede mencionar que en éste municipio se cultiva según las hectáreas sembradas de mayor a menor; alfalfa verde (1,692 has.), maíz (1,584 has.), frijol (230 has.), nabo (154 has.), avena forraje (88 has.) y calabacita (85 has.); además destinan parte de la tierra para el cultivo de hortalizas de forma doméstica.

- Ganadería

En cuanto a la ganadería, en éste municipio se cría mayormente ganado bovino (4,832 cab.); ovino (5,905 cab.); porcino (5,532 cab.); caprino (947 cab.); aves (15,494 av.), comprendiendo aves para carne y huevo y guajolotes; además de abejas (51 colmenas).

- Industria y Comercio

El comercio es la actividad económica de mayor importancia en el municipio, en particular, el pequeño y de consumo local, cuenta con unidades de pequeña escala económica, urbanas y de asistencia social como lo son sus tres DICONSA, además se tienen cuatro tianguis para el abasto público tanto local como regional. El lugar cuenta con una infraestructura tradicional para llevar a cabo el comercio, y desde luego cumple con el nivel de abasto requerido por la población. En cuanto al abasto y comercio municipal se tienen registrados alrededor de 368 establecimientos, mayoritariamente de carácter privado, sólo unos cuantos como sus tiendas DICONSA son de carácter social. Dentro del ramo industrial se tiene conocimiento de cuatro industrias de nivel micro y una de tamaño pequeño, dedicadas a la producción de alimentos y bebidas, productos metálicos, elaboración de harinas y alimento para ganado y aves.

- Turismo

Este municipio cuenta, para el agrado y amplia satisfacción de los turistas, con atractivos de interés como lo son la parroquia de San Pedro, la de San Antonio de Tlaxcoapan y un pequeño convento del siglo XVI.

4.4 Características de la población económicamente activa

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa de 12 años y más del municipio asciende a 20,470 hab. De las cuales 467 hab. Se encuentran desocupadas y 10,385 hab. Se encuentran ocupadas como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla N°8.-Población Económicamente Activa del municipio de Tlaxcoapan.

	Total	Hombres	Mujeres
Población de 12 años y más	20,470	9,909	10,561
Total Población económicamente activa	10,852	7,502	3,350
Ocupada	10,385	7,111	3,274
Desocupada	467	391	76
Población no económicamente activa	9,551	2,357	7,194
No especificado	67	50	17

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

4.5 Estructura urbana

El uso del suelo en Tlaxcoapan se divide en dos grandes rubros, urbano y no urbanizable. Dentro del primero se contempla la diversidad de usos, estando como principal el habitacional. En lo que respecta a la zona no urbanizable, se considera dentro de esta, principalmente a la zona dedicada a la agricultura.

Cultura,

Los escenarios destinados a las manifestaciones culturales son: auditorios locales, plazas cívicas, jardines, adaptaciones en el lienzo charro y las salas, auditorios y canchas deportivas de las Instituciones Educativas. En estos lugares es común tener la participación de ballet de música folklórica, clásica y moderna; obras de teatro; conciertos de música moderna y clásica; exposiciones de pintura y fotografía; conferencias y concursos de poesía y oratoria, entre otras actividades. Actualmente no existe un programa dedicado a la cultura, por lo que la mayoría de las personas y organizaciones trabajan de manera independiente.

Los espacios públicos recreativos en el Municipio de Tlaxcoapan, tienen como principal escenario el Jardín Municipal o como típicamente se le conoce "El Centro", seguido de las Unidades Deportivas y de los Auditorios Municipales, entre otros. Los espacios recreativos se complementan con las festividades y eventos que se celebran periódicamente en las Comunidades y en la Cabecera Municipal, las cuales permiten hacer el contrapeso a la falta de infraestructura en el rubro del esparcimiento. Ante la carencia de lugares destinados a la convivencia entre la población es común que en las calles, avenidas y campos deportivos se lleven a cabo espectáculos musicales o de otro género. Así mismo resulta el hecho de no contar con La Casa de Cultura en la Cabecera Municipal y en las Comunidades, con la consecuente desventaja para quienes desean ocupar su tiempo libre en las actividades propias o relacionadas con este tipo de establecimientos.

La comunidad de Teocalco presenta una situación poco favorable al respecto, ya que para las actividades culturales y recreativas no cuentan con los elementos básicos, no así Doxey, Teltipan y la Cabecera Municipal; sobre esta última, su ubicación geográfica estratégica y el crecimiento comercial que experimenta, permite ser concentradora de servicios de esparcimiento de las demás Comunidades y Municipios vecinos, reflejándose esta situación no sólo los fines de semana o en la celebración de grandes espectáculos populares, sino también en los días hábiles.

En la Cabecera Municipal existe un Centro de Atención Infantil Comunitario (CAIC) ubicado al interior de la Unidad Deportiva, este equipamiento puede servir de base para construir uno similar en las restantes comunidades.

Respecto a la atención de la salud, existe una aceptable cobertura del servicio médico, por las diferentes instituciones ubicadas en el municipio. Sin embargo se debe orientar su expansión hacia las zonas que presentan altos índices de morbilidad, promover el mejoramiento del equipamiento con que cuentan las instituciones de salud, así como la reinstalación del actual Centro de Salud de la Cabecera Municipal, ya que su estructura actual no se encuentra en las condiciones apropiadas.

Aunado a los sectores ya mencionados, además se tiene la participación de consultorios médicos, clínicas y laboratorios particulares. Con respecto a la atención médica en el sector salud, se observa lo siguiente:

- La promoción de las campañas de salud son constantes y tienen una amplia aceptación por parte de la ciudadanía.
- Se cuenta con un Comité el cual promueve y vigila que los servicios de salud sean aprovechados al máximo en beneficio de la población.
- Se cuenta con cuatro unidades vehiculares de atención (ambulancias) en el Centro de Salud de la Cabecera Municipal.

Agua Potable, Drenaje y Electrificación

El suministro de agua potable en el Municipio se realiza a través de la red existente en cada comunidad y en la Cabecera Municipal, son atendidas con los volúmenes extraídos de los dos pozos que la abastecen. Las nuevas conexiones que se realizan debido a la demanda existente en el abasto del vital líquido, no se rigen por programa alguno, con el consecuente impacto en la red de agua potable. La demanda se estima en 200 lts./hab. por día.

En lo que se refiere a la extracción de agua potable en el Municipio, aún no se cuantifica el impacto en los niveles piezométricos del municipio que ha ocasionado la Termoeléctrica con la cantidad de pozos situados en diversos puntos de la región.

Respecto al rubro de drenaje y alcantarillado, en las zonas que cuentan con este servicio, por lo general los problemas que impiden su óptimo funcionamiento se remiten a las dimensiones de los dispositivos empleados, las obstrucciones en la red por los desechos y basura arrojados por las personas, así como el excesivo volumen de agua en la época de lluvias. A nivel municipal, el principal problema con respecto al drenaje se presenta en la Comunidad de Teocalco ya que carece del mismo.

La red eléctrica existente en el municipio, prácticamente cubre todo el territorio municipal, quedando como tarea específica su actualización y mantenimiento.

Transportes y Comunicaciones.

En lo que se refiere a transporte por ferrocarril, el municipio de Tlaxcoapan cuenta con aproximadamente 12 kilómetros de vías que ya no están en uso. Actualmente existe el proyecto de ampliación y remodelación de la ruta en el corto plazo. En 1996, el volumen de carga remitida por ferrocarril, fue de 2066 toneladas, de las cuales 1879 toneladas fueron de productos industriales, 172 toneladas de productos agrícolas y 15 toneladas de productos inorgánicos.

En cuanto a la red de carreteras y caminos, se cuenta con más de 104 Km de infraestructura compuesta de diferentes tipos y características.

En Tlaxcoapan operan dos líneas de autobuses foráneos, en tanto que el transporte colectivo de microbuses opera en el territorio municipal con 6 líneas.

En la Cabecera Municipal y en las comunidades se tiene servicio de taxi los cuales dan servicio las 24 horas del día, aunque en sus respectivas bases no se tiene teléfono de atención para el servicio.

En la Cabecera Municipal no se cuenta con un sistema adecuado de nomenclatura y de señalización vial, aunado a la carencia de paraderos adecuados.

La autopista Arco Norte que pasa por el municipio sirve como lindero que divide usos urbanos y usos agrícolas de los terrenos que serán ocupados para la construcción de la refinería Bicentenario..

4.6 Población con capacidades diferentes

De acuerdo con la información censal de 2010, se observa que la población con capacidades diferentes que se encuentra en el municipio es de 966 hab. Mismos que representan el 3.61% de la población, dentro de esta población predomina la población con 1 limitación en la actividad con 804 habitantes.

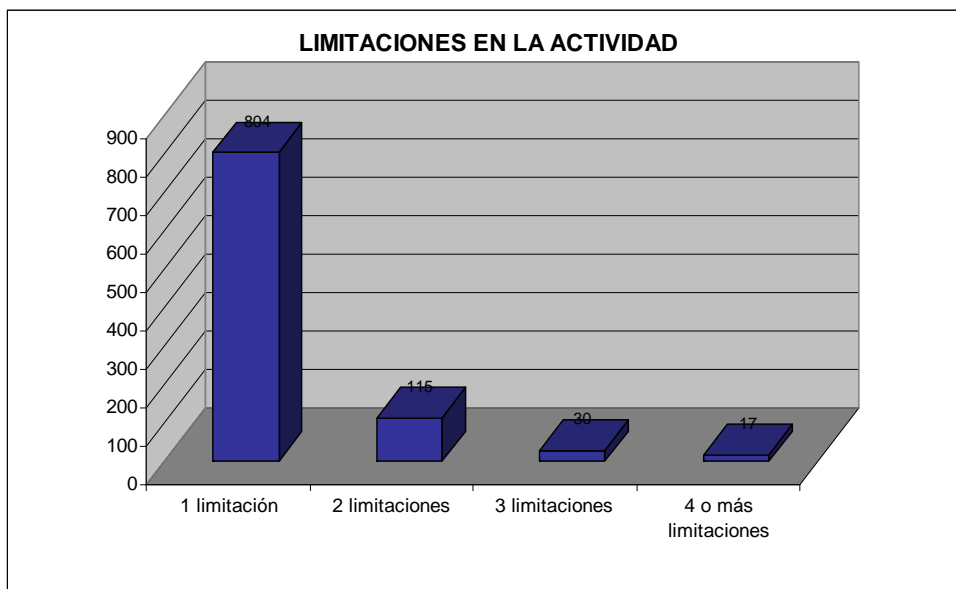
Tabla N°9.-Población de capacidades diferentes del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.

Municipio	Sexo	Grupos de edad	Población total ¹	Condición de limitación en la actividad						
				Con limitación en la actividad					Sin limitación en la actividad	No especificado
				Total	1 limit.	2 limit.	3 limit.	4 o más limit.		
Tlaxcoapan	Total	Total	26758	966	804	115	30	17	25697	95
Tlaxcoapan	Total	00-14 años	7840	122	98	13	5	6	7696	22
Tlaxcoapan	Total	15-29 años	7174	122	102	12	5	3	7024	28
Tlaxcoapan	Total	30-59 años	9602	321	285	26	6	4	9268	13
Tlaxcoapan	Total	60-84 años	1962	343	279	52	10	2	1614	5
Tlaxcoapan	Total	85 años y más	149	58	40	12	4	2	91	0
Tlaxcoapan	Total	No especificado	31	0	0	0	0	0	4	27

Tlaxcoapan	Hombres	Total	13076	495	423	48	15	9	12538	43
Tlaxcoapan	Hombres	00-14 años	3924	70	57	7	3	3	3846	8
Tlaxcoapan	Hombres	15-29 años	3507	68	56	8	2	2	3425	14
Tlaxcoapan	Hombres	30-59 años	4612	168	148	13	5	2	4439	5
Tlaxcoapan	Hombres	60-84 años	959	164	144	17	2	1	792	3
Tlaxcoapan	Hombres	85 años y más	60	25	18	3	3	1	35	0
Tlaxcoapan	Hombres	No especificado	14	0	0	0	0	0	1	13
Tlaxcoapan	Mujeres	Total	13682	471	381	67	15	8	13159	52
Tlaxcoapan	Mujeres	00-14 años	3916	52	41	6	2	3	3850	14
Tlaxcoapan	Mujeres	15-29 años	3667	54	46	4	3	1	3599	14
Tlaxcoapan	Mujeres	30-59 años	4990	153	137	13	1	2	4829	8
Tlaxcoapan	Mujeres	60-84 años	1003	179	135	35	8	1	822	2
Tlaxcoapan	Mujeres	85 años y más	89	33	22	9	1	1	56	0
Tlaxcoapan	Mujeres	No especificado	17	0	0	0	0	0	3	14

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

Gráfica N°6.-Población con condiciones limitación en la actividad del municipio de Tlaxcoapan, Hgo.



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

Población total por municipio, sexo y condición de derechohabencia

Con base a la información censal de 2010, se observa que la población con capacidades diferentes con derecho a servicios médicos y de seguridad social que se encuentra en el municipio es de 643 habitantes. Mismos que representan el 3.53% de la población.

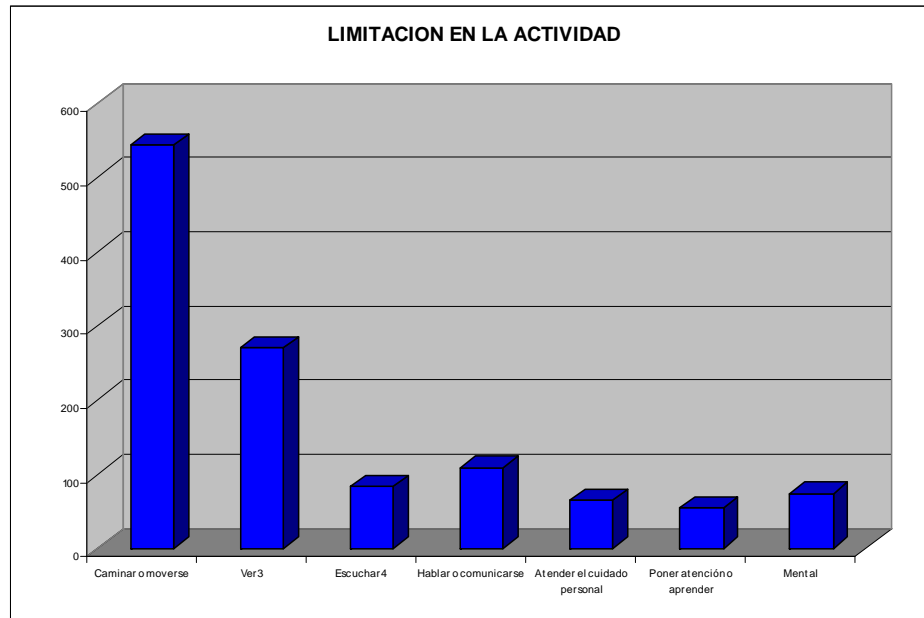
La información censal del 2010 nos indica el tipo de limitación en la actividad que presenta algunas personas dentro del municipio, son las siguientes: Personas con limitaciones para Caminar o moverse son 370 habitantes. Para Ver son 186 hab. Para Escuchar 48 hab. Para Hablar o comunicarse 60 hab. Para Atender el cuidado personal 39 habitantes. Para poner atención o aprender 32 y Limitación Mental 53 habitantes.

Tabla N°10.-Población total por municipio, sexo y condición de derechohabencia

Municipio	Sexo	Condición de derechohabencia	Población total1	Condición de limitación en la actividad									Sin limitación en la actividad	No especificado
				Con limitación en la actividad2										
				Total	Caminar o moverse	Ver3	Escuchar4	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental			
Tlaxcoapan	Total	Total	26758	966	543	270	83	109	65	55	74	25697	95	
Tlaxcoapan	Total	Derechohabiente	18203	643	370	186	48	60	39	32	53	17525	35	
Tlaxcoapan	Total	No derechohabiente	8506	322	173	84	35	49	26	23	20	8155	29	
Tlaxcoapan	Total	No especificado	49	1	0	0	0	0	0	0	1	17	31	
Tlaxcoapan	Hombres	Total	13076	495	267	128	48	68	32	27	34	12538	43	
Tlaxcoapan	Hombres	Derechohabiente	8625	317	172	85	30	38	22	17	25	8295	13	
Tlaxcoapan	Hombres	No derechohabiente	4426	177	95	43	18	30	10	10	8	4235	14	
Tlaxcoapan	Hombres	No especificado	25	1	0	0	0	0	0	0	1	8	16	
Tlaxcoapan	Mujeres	Total	13682	471	276	142	35	41	33	28	40	13159	52	
Tlaxcoapan	Mujeres	Derechohabiente	9578	326	198	101	18	22	17	15	28	9230	22	
Tlaxcoapan	Mujeres	No derechohabiente	4080	145	78	41	17	19	16	13	12	3920	15	
Tlaxcoapan	Mujeres	No especificado	24	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15	

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

Gráfica N°7.-Población total por municipio, sexo y condición de derechohabiencia



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

4.7 Población total por localidad

Con base a la información censal de 2010, se observa que la distribución de la población en las localidades ha sufrido cambios, Tlaxcoapan concentra el 53.22%, Doxey 26.40%, Teltipán de Juárez 15.72% y Teocalco 4.19% de la población municipal.

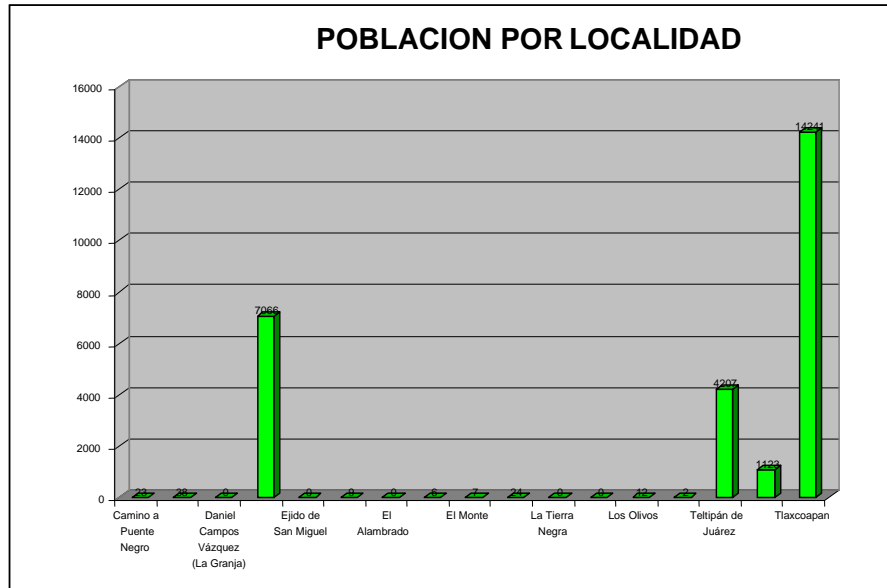
Tabla N°11.-Distribución de Población por localidad.

Nombre del municipio	Clave de la localidad	Nombre de la localidad	Población 2005	Población 2010	Estatus	Ámbito
Tlaxcoapan	130740014	Camino a Puente Negro	14	23	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740007	Camino al Tecolote	27	38	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740017	Daniel Campos Vázquez (La Granja)	0	0	Baja	Rural
Tlaxcoapan	130740002	Doxey	6540	7066	Activa	Urbano
Tlaxcoapan	130740018	Ejido de San Miguel	4	0	Inactiva	Rural
Tlaxcoapan	130740008	Ejido Grande	10	9	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740019	El Alambrado	0	0	Inactiva	Rural
Tlaxcoapan	130740011	El Gavillero	3	6	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740012	El Monte	8	7	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740021	El Sauz	0	24	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740016	La Tierra Negra	0	0	Inactiva	Rural
Tlaxcoapan	130740020	Las Compras	0	0	Inactiva	Rural
Tlaxcoapan	130740015	Los Olivos	9	12	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740013	San Miguel	4	2	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740003	Teltipán de Juárez	3743	4207	Activa	Urbano
Tlaxcoapan	130740004	Teocalco	947	1123	Activa	Rural
Tlaxcoapan	130740001	Tlaxcoapan	13425	14241	Activa	Urbano

Fuente: INEGI. Catálogo General de Localidades, Septiembre 2011.

En estas cuatro localidades se concentran también los indicadores de riesgo y vulnerabilidad. En cada una de estas localidades se han identificado asentamientos precarios que por la naturaleza de los materiales de construcción, son susceptibles a sufrir daños considerables ante la acción de este tipo de fenómenos perturbadores.

Gráfica N°8.-Distribución de Población por localidad.



Fuente: INEGI. Catálogo General de Localidades, Septiembre 2011

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL

5.1 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico

El municipio de Tlaxcoapan presenta una topografía cuyo perfil nos indica en la zona de Valle, una pendiente menor a 1% y en zona de lomerío ésta pendiente puede llegar a 30%. La mayor parte de la población del municipio (92%) se concentra en tres localidades urbanas: Doxey; Tlaxcoapan cabecera municipal y Teltipan de Juárez. Esta última localidad es la que tiene una exposición baja a eventos geológicos tales como arrastre de materiales pétreos ante fenómenos geohidrológicos extremos. Para que tal evento tenga impactos mínimos para la población de ésta localidad es necesario conservar la vegetación original (matorral xerófito), con la finalidad de contener de manera eficiente la erosión laminar en picos de tormenta y a causa del viento en los meses estivales. El análisis de la información geográfica y la sobreposición de la información generada *in situ*, permitió establecer una zonificación en función de la valoración acumulada de peligros a la población a causa de fenómenos de éste origen. Los resultados indican un alto porcentaje de la superficie municipal que está exenta de peligros por esta causa.

5.1.1 Fallas y Fracturas

El territorio municipal presenta en su zona de lomerío, una serie de fracturas que no ponen en situación de peligro a la población, ya que éstas se encuentra en zonas despobladas con usos no urbanos y sin actividades agrícolas apreciables. No obstante, en Teltipan de Juárez, se tiene registro de una falla que lleva el nombre de la localidad. Tal elemento geológico inhibe el crecimiento urbano hacia esta zona. La falla de Teltipan de Juárez no representa un elemento geológico considerado peligroso por la población y la ubicación de la misma queda en zona de lomeríos fuera de los límites municipales. No se tiene registro de fallas o fracturas en la zona plana de origen aluvial. Hay evidencia de movimientos diferenciales del suelo, pero esto se debe a la textura arcillosa propia de los vertisoles que dominan el valle agrícola del municipio. Después de verificar *in situ* las edificaciones reportadas durante los talleres de diagnóstico y pronóstico participativos, se concluyó que los daños a las estructuras se debían más a problemas constructivos. El trabajo en campo permitió establecer de manera puntual, el grado de exposición de la población al riesgo por la presencia de este tipo de elementos geológicos. La sobreposición de los datos espaciales de ubicación de localidades y de la falla de Teltipan, sirvió como base para la zonificación final del riesgo.

5.1.2 Sismos

Por su situación de lejanía de las placas tectónicas del litoral del Pacífico, la región Tula Tepeji a la que pertenece el municipio, ha sido ubicada como zona de sismicidad baja (Categoría B en la zonificación del Servicio Sismológico Nacional. No obstante, las características locales de suelo hacen pertinente un análisis más detallado de los efectos de los sismos en el medio construido, principalmente en lo que refiere a la infraestructura de conducción de hidrocarburos y en los equipamientos públicos. Si bien la Región Tula-Tepeji no se caracteriza por ser una zona sísmica, en la región del Valle del Mezquital si se han presentado diferentes eventos sísmicos de magnitud moderada (todos menores a 6° Richter). El origen de dichos sísmicos podría estar relacionado a la actividad geotérmica que experimenta la zona.

Tabla N°12.-Sismos históricos en la región.

Fecha	Región	Latitud	Longitud	Profundidad Km	Magnitud
1887, 26 de noviembre	Pinal de Amoles	21.14	99.63	?	5.3
1950, 11 de marzo	Ixmiquilpan	20.35	98.97	15	4.9
1976, 25 de marzo	Cardonal	20.62	99.09	15	5.3
1987, 27 de enero	Actopan	20.31	99.21	15	4.1
1989, 10 de septiembre	Landa	21.04	99.43	10	4.6

Fuente: Instituto de Geología-UNAM, 2010.

En términos de micro regionalización sísmica, Hidalgo ha presentado en la zona de Actopan, una serie de fenómenos de origen tectónico llamados “enjambres sísmicos”, que consisten en una sucesión de pequeños sismos relacionados con las fallas presentes en la región y que se relacionan con la morfogénesis del Eje Neo volcánico Transversal Mexicano. Los sismos que se han experimentado en esta zona tienen profundidades someras, de menos de 15 km, y esto hace que sean sentidos fuertemente, pero debido a su magnitud, su duración es corta, de sólo unos cuantos segundos. Estos enjambres sísmicos son comunes en muchas regiones del país, incluyendo la de Actopan y no están relacionados con la formación de volcanes, o como precursores de grandes sismos. Cabe mencionar que esta zona ha presentado sismos de mayor magnitud en el pasado. La duración de los efectos de estos enjambres, puede ser de varios días o semanas, sin presentar mayores consecuencias, pero también se podría presentar un sismo mayor de hasta magnitud 5.3, como se ha observado en el pasado histórico.

5.1.3 Tsunamis o maremotos

El municipio de Tlaxcoapan se encuentra a 212 km del Puerto de Tuxpan y a 222 de playa Cazonés en Veracruz en el litoral del Golfo de México y a 365 km de Zihuatanejo y 369 del Puerto de Acapulco, en el litoral del Pacífico. El municipio no presenta cuerpos de agua significativos y su altitud promedio está entre los 2060-2100 msnm, por lo que no existe este peligro.

5.1.4 Vulcanismo

Se tiene registrada actividad geotérmica permanente de baja intensidad en la Región Tula-Tepejí del Río, y en el municipio vecino de Ajacuba, donde incluso existen balnearios de aguas termales. En Tlaxcoapan no hay evidencia alguna de actividad geotérmica. La influencia del volcán activo Popocatepetl es muy baja en este municipio ya que este se localiza a 127 km de distancia de la cabecera municipal y los vientos dominantes no indican trayectorias de dispersión de cenizas que alcancen de manera significativa al municipio. En el Valle del Mezquital hacia el noreste del municipio, en Ixmiquilpan, se encuentra el primer campo geotérmico explotado por la CFE para producir energía eléctrica. Tal actividad geotérmica da cuenta de la actividad volcánica que aun mantiene el llamado "Arco Neovolcánico Mexicano".

5.1.5 Deslizamientos

La localidad de Teltipan de Juárez se encuentra asentada en la zona de pie de monte del lomerío de Tetepango y la cañada que desagua hacia el Río Salado, atraviesa a localidad de oriente a poniente. Aunque no se tiene registro de deslizamientos en esta zona, se tiene el riesgo potencial ante eventos hidroclimatológicos ciclónicos extremos. El levantamiento de campo para verificar la existencia de zonas con pendientes mayores a 30° y con materiales erodables por el agua de lluvia en picos de tormenta. Se constato la existencia de una pequeña cañada que desagua el lomerío de Tetepango, sin embargo, dicha cañada presenta una cubierta vegetal en buen estado de conservación que propicia la infiltración de los excedentes hidráulicos que escurren hacia Teltipan de Juárez. La pérdida de dicha vegetación podría acelerar la erosión de los suelos delgados propios de lomeríos del altiplano central.

5.1.6 Derrumbes

No existe riesgo de derrumbes de materiales pétreos ya que las zonas habitadas y la infraestructura y equipamientos públicos, están ubicadas en zonas con poca pendiente y el afloramiento rocoso no presenta signos de inestabilidad en los taludes. El evantamiento de campo permitió corroborar la baja exposición de la población ante el riesgo por este tipo de fenómenos. La zonificación final indica un alto porcentaje del municipio en la categoría de baja exposición a este tipo de peligros.

5.1.7 Flujos

El territorio municipal no presenta zonas con pendientes acentuadas ni procesos erosivos agudos que den origen a este tipo de fenómeno. La conservación de la cubierta vegetal compuesta por especies xerófilas y la permeabilidad alta de los suelos cársticos (ricos en calcio), característicos de estos lomeríos, permiten mantener la estabilidad de las zonas altas del lomerío de Tetepango ante los procesos de erosión laminar por causa de la lluvia. La zonificación final de exposición de la población a este tipo de peligros resultó en una superficie del 100% con índices bajos de riesgo y vulnerabilidad ante este tipo de eventos.

5.1.8 Hundimientos

Se registran algunos hundimientos en terrenos de la zona norte del municipio que colinda con el municipio de Tlahuelilpan en el paraje El Gavillero. Tales hundimientos tienen relación con el carácter inundable de los predios y del tipo de suelo (Vertisol) que tiende a deformarse (expansión) en época de lluvia y volverse a deformar en el estiaje (compresión) por su alto contenido de arcillas aluminicas. Después del trabajo de campo realizado, nono se obtuvieron evidencias de riesgo y vulnerabilidad a la población y al patrimonio construido por este tipo de peligros.

5.1.9 Erosión

Las actividades agrícolas, la deforestación de zonas altas y el desbordamiento de los ríos y canales que cruzan el municipio han generado procesos moderados de erosión de suelos. La falta de cubierta vegetal de los suelos agrícolas en los períodos inter siembra, generan procesos de erosión eólica que resultan los de mayor intensidad, dado que tales períodos coinciden con la primavera y el otoño que es cuando se tienen las mayores velocidades e intensidades de viento en la región. Se considera que aproximadamente el 3% de la superficie municipal presenta niveles de erosión que van de bajos a moderados.

5.2 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico.

5.2.1 Ciclones (huracanes y ondas tropicales).

El estado de Hidalgo es susceptible a la influencia de los eventos ciclónicos en particular los que arriban por el litoral del Golfo de México.

5.2.2 Tormentas eléctricas

Se presentan principalmente en la estación primaveral y es la población rural de todo el municipio la más susceptible a sufrir este tipo de eventos climatológicos. No se tienen reportes de personas alcanzadas por rayos, aunque los trabajadores de campo. La experiencia propia de los habitantes entrevistados durante el trabajo de campo, permitió inferir que la población dedicada a las labores de campo en terrenos planos abiertos con bajas poblaciones de árboles sean los sitios de mayor compromiso para sufrir un accidente de este tipo.

5.2.3 Sequías

Se registran periódicamente y están relacionadas con fenómenos de mayor escala relativos a las corrientes del "Niño" y "La Niña" que traen fluctuaciones importantes en los niveles continentales de lluvia. El municipio de Tlaxcoapan si bien es afectado por este fenómeno climatológico, su grado de afectación es extremadamente bajo ya que las tierras de cultivo cuentan con irrigación. El agua utilizada para el riego de los cultivos, proviene de la ZMVM y aunque es agua de mala calidad, su utilización permite mantener constantes los niveles de producción agrícola.

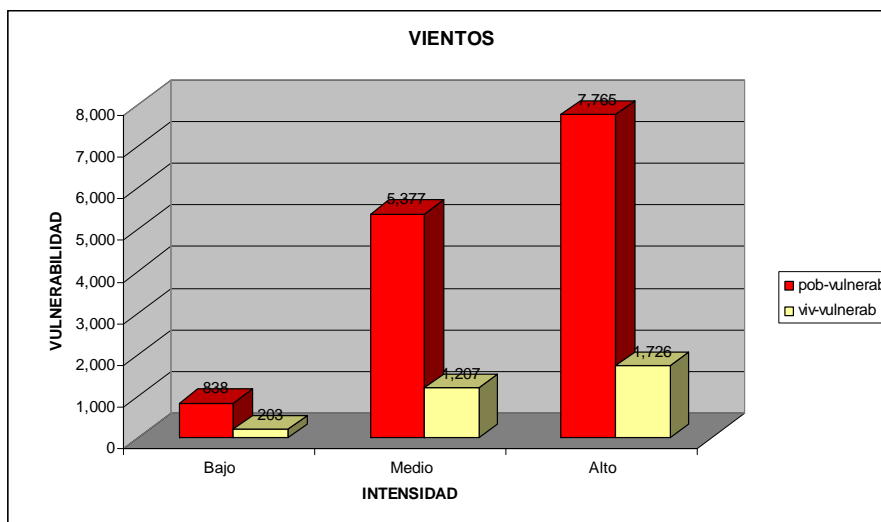
5.2.4 Temperaturas máximas extremas

El tipo de clima semiseco provoca en verano algunos días de temperaturas altas extremas sin que constituyan un factor de riesgo para la población. No obstante, la población más vulnerable (personas en extrema pobreza, adultos mayores y niños) pueden resentir de manera diferenciada y mayor este tipo de eventos, que las personas que no se encuentran en estos estratos mencionados. De acuerdo con los datos proporcionados por el Censo y después de cotejar en el terreno la distribución de las viviendas en el estrato de la población definido como de alto rezago social, se pudo inferir que el tipo de materiales y el acceso de los servicios en las viviendas, determinan el grado de vulnerabilidad a este fenómeno perturbador.

5.2.5 Vientos fuertes

La Región Tula-Tepeji está expuesta a los diferenciales de presión que se dan entre la Región Golfo de México y el Altiplano Central, con lo que la velocidad y frecuencia del viento se ve incrementada. En el municipio de Tlaxcoapan se identificaron una serie de asentamientos precarios vulnerables a la acción de las rachas de viento superiores a 40 km/h. Los asentamientos identificados se localizan en las zonas periféricas de las localidades urbanas, principalmente en la Cabecera Tlaxcoapan, Doxey y Teltipan de Juárez. Gran parte de las viviendas en dichos asentamientos son de construcción progresiva y aunque muchas de ellas han sustituido los materiales temporales por permanentes, aun muchas de estas viviendas

Gráfica N°9.- Vientos fuertes



En el fenómeno perturbador "viento" se caracterizo el territorio de la misma manera que los anteriores, los datos obtenidos nos dan que la población en riesgo en el área con valor alto es del 31.5%, Medio el 21.7%, Bajo el 3.7% de la población municipal.

Tabla N°13.- Vientos fuertes

INTENSIDAD	POBLACIÓN EN RIESGO	VIVIENDAS VULNERABLES	%POBLACION	%VIVIENDAS
Alto	7,765	1,726	31.5	31.1
Medio	5,377	1,207	21.8	21.7
Bajo	838	203	3.4	3.7
Total	13,979	3,136		

5.2.6 Inundaciones

El municipio de Tlaxcoapan no tenía registros de fuertes afectaciones por inundación hasta el 5 de septiembre del 2011, cuando a causa de lluvias atípicas causadas por fenómenos ciclónicos en el Pacífico y el Golfo de México, se resintieron precipitaciones de hasta 50 mm. en un solo día. Esto originó el desborde del Río Salado en la zona central de la Cabecera Municipal, lo que ocasionó el colapso de amplios tramos del sistema municipal de drenaje y con ello, la anegación de un importante sector de la Cabecera y de la localidad de Doxey. La topografía de la zona de aluvión es bastante plana con una pendiente de menos de 1% de promedio que dificulta el flujo de los excedentes hídricos hacia los drenajes naturales. Los puntos más afectados por las lluvias atípicas del 4 de septiembre de 2011 se ubicaron en la zona centro poniente y centro norte de la cabecera municipal. En el cálculo que se realizó con las herramientas del sistema SIATL, se obtuvo un tiempo de concentración calculado a 99 años con valor de 603 minutos y un caudal calculado de 24.2 m³. Dicho cálculo se realizó considerando un pico de tormenta de 7.85 cm/hora.

El Río Salado toma en el municipio, caudales de otros escurrimientos, principalmente de los que descienden de los lomeríos de Tetepango. Ante eventos ciclónicos extremos, la superficie municipal se ve expuesta al desbordamiento de los cauces que la cruzan y en particular, la zona de conurbación de Doxey y la Cabecera municipal. La zona inundable se extiende desde el puente que une a ambas localidades y hasta el poniente del municipio. Se considera que el perfil altimétrico del río ocasiona que el drenaje en picos de tormenta sea extremadamente lento y con ello, los encharcamientos e inundaciones se significan como una de las causas principales de riesgo que tiene el municipio. En este análisis se tomaron los períodos de retorno a 10, 20, 50 y 99 años.

El periodo de retorno, es la frecuencia, o intervalo de recurrencia, es decir, el número de años promedio en el cual el evento puede ser igualado o excedido cuando menos una vez. En el entendido, que el riesgo es mayor, cuanto menor es el periodo de retorno o recurrencia.

**Tabla N°14.-Análisis del caudal producido por la Subcuenca “Río Salado”.
(Período de retorno a 99 años)**

Elevación máxima	2762 m
Elevación media	2401 m
Elevación mínima	2040 m
Longitud	78583 m
Pendiente Media	0.9187 %
Tiempo de Concentración	693.03 (minutos)
Área Drenada:	555.08 km2
Periodo de Retorno:	99 años
Coeficiente de escurrimiento:	10 %
Intensidad de la Lluvia:	7.85 cm/h
Caudal	1210.38 m3/s

Fuente: SIATL-INEGI, 2011.

**Tabla N°14-A.-Análisis del caudal producido por la Subcuenca “Río Salado”
(Período de retorno a 50 años)**

Elevación máxima	2762 m
Elevación media	2392 m
Elevación mínima	2022 m
Longitud	82534 m
Pendiente Media	0.8966 %
Tiempo de Concentración	727.02 (minutos)
Área Drenada:	623.97 km ²
Periodo de Retorno:	50 años
Coficiente de escurrimiento:	10 %
Intensidad de la Lluvia:	5.46 cm/h
Caudal	946.35 m ³ /s

Fuente: SIATL-INEGI, 2011.

**Tabla N°14-B.-Análisis del caudal producido por la Subcuenca “Río Salado”
(Período de retorno a 20 años)**

Elevación máxima	2762 m
Elevación media	2380 m
Elevación mínima	1999 m
Longitud	87622 m
Pendiente Media	0.8707 %
Tiempo de Concentración	769.56 (minutos)
Área Drenada:	649.15 km ²
Periodo de Retorno:	20 años
Coficiente de escurrimiento:	10 %
Intensidad de la Lluvia:	3.36 cm/h
Caudal	605.87 m ³ /s

Fuente: SIATL-INEGI, 2011.

**Tabla N°14-C.-Análisis del caudal producido por la Subcuenca “Río Salado”
(Período de retorno a 10 años)**

Elevación máxima	2762 m
Elevación media	2392 m
Elevación mínima	2022 m
Longitud	82534 m
Pendiente Media	0.8966 %
Tiempo de Concentración	727.02 (minutos)
Área Drenada:	623.97 km ²
Periodo de Retorno:	10 años
Coficiente de escurrimiento:	10 %
Intensidad de la Lluvia:	2.44 cm/h
Caudal	422.91 m ³ /s

Fuente: SIATL-INEGI, 2011.

En el fenómeno perturbador inundación se caracterizo el territorio de la misma manera que los anteriores, los datos obtenidos nos dan que la población en riesgo en el área con valor alto es del 24.5%, Medio el 23.0%, Bajo el 5.7% de la población municipal.

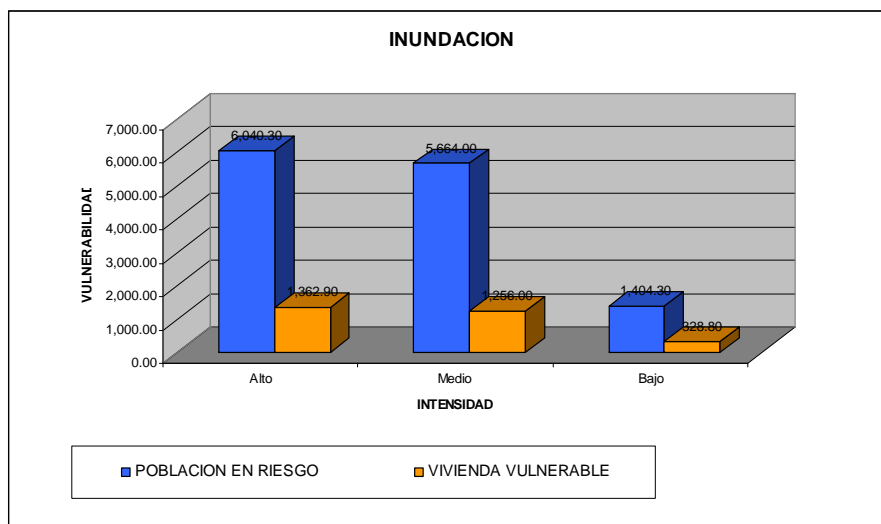
Tabla N°15.- Inundaciones

INTENSIDAD	POBLACION EN RIESGO	VIVIENDA VULNERABLE	% POBLACION EN RIESGO	% VIVIENDAS VULNERABLES
Alto	6,040	1,362	24.5	24.5
Medio	5,664	1,256	23.0	22.6
Bajo	1,404	328	5.7	5.9
	13,108	2,947		

Fuente GPI69 SC. 2011.

El trabajo de campo permitió establecer con precisión el polígono de mayor afectación con las lluvias atípicas del 5 de septiembre del 2011. Corresponde dicho polígono con las zonas que registran las cotas de menor altitud y coinciden con la ubicación de los depósitos aluviales. La línea límite de la inundación estuvo determinada por la presencia de guarniciones de calles y taludes de los canales de irrigación.

Gráfica N°10.-Inundaciones



Fuente: GPI-69 con base en el XIII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010.

5.2.7 Masa de aire helado (heladas, granizo y nevadas).

Estos fenómenos se presentan anualmente y a excepción de las nevadas que no se tienen registradas en el municipio, los otros fenómenos perturbadores pueden impactar a la población de alta marginación. Tal tiene su explicación en las condiciones de las viviendas de los estratos sociales que se encuentran en la categoría de "Pobreza" sea esta "alimentaria", "de capacidades" o "patrimonial".

Debido a que los fenómenos perturbadores de origen natural, como granizadas, heladas y tormentas eléctricas, tienen el mismo impacto en todo municipio de Tlaxcoapan se revisaron las condiciones generales de la vivienda por ageb para ponderar la vulnerabilidad que tienen en relación a estos fenómenos naturales, se generó un análisis con las siguientes variables del conteo de población 2005

- Vivienda por ageb y la relación con la calidad de los servicios de agua, drenaje y energía eléctrica con los que cuenta, así como el tipo de piso y el grado de escolaridad.

En taller de participación se reviso esta ponderación y los resultados que arrojo nos determino que existían viviendas de una menor calidad a las detectadas en el primer análisis por lo que se realizo una nueva ponderación.

Para los valores obtenidos se clasificaron en

1. Muy alto
2. Alto
3. Medio
4. Bajo
5. Muy bajo

En estos valores el grado de afectación se determino con la cobertura por ageb, en un 80, 70, 50, 30 y 15 % correspondiente a la clasificación anterior. Los datos obtenidos mediante la integración de fenómenos naturales y ageb nos dan que la población en riesgo en el área con valor Muy alto es del 26.1%, Alto 0% (zona Agrícola), Medio el 14.4%, Bajo el 6.5%, y Muy bajo el 2.5% de la población municipal.

Tabla N° 16.- Heladas, granizo y nieve

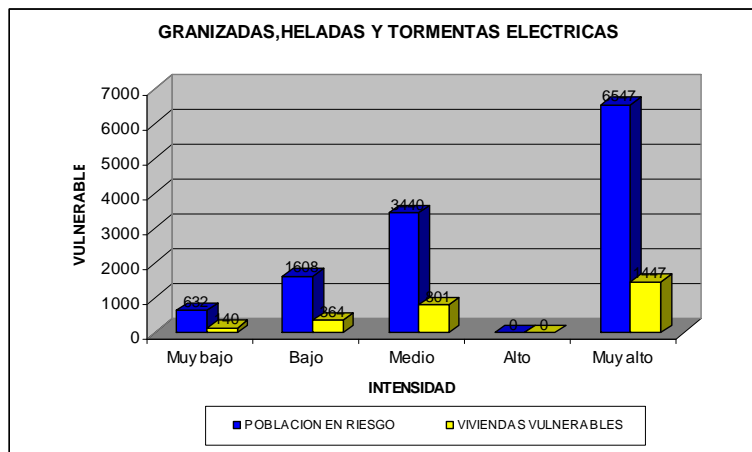
INTENSIDAD	POBLACION EN RIESGO	VIVIENDAS VULNERABLES	% POBLACION	%VIVIENDA
Muy bajo	632	140	2.6	2.5
Bajo	1,608	364	6.5	6.5
Medio	3,440	801	14.0	14.4
Alto	0	0	0.0	0.0
Muy alto	6,547	1,447	26.6	26.1

Fuente GPI69 SC. 2011.

Los eventos de heladas, granizo y nieve, impactan con diferente intensidad en la población municipal. La población que se asienta en la superficie rural tiende a padecer con mayor intensidad los daños provocados por estos fenómenos. En las localidades urbanas de la cabecera municipal y Doxey no se presentan daños significativos por esta causa.

Existe sin embargo, una relación directa entre los daños ocasionados por estos agentes perturbadores y la calidad de la vivienda. El sector de la población que presenta mayor exposición al riesgo por estos fenómenos hidrometeorológicos es el de menores ingresos y que se encuentra en alto rezago social. Cabe señalar que no existe registro alguno de afectaciones por nevadas ya que no se presentan las condiciones para tales eventos en el municipio.

Gráfica N° 11.-



Fuente GPI69 SC. 2011.

5.3 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante otros fenómenos de origen antrópico.

5.3.1 Derrames de hidrocarburos

La ubicación de ductos de hidrocarburos dentro del municipio, lo tornan vulnerable a un derrame. Se tiene registros de tomas clandestinas en el municipio y en la Región Tula-Tepeji que han sido descubiertas en los últimos tres años, significa un peligro constante para la población del municipio que se asienta en zonas aledañas a estos ductos, sin guardar el derecho de vía debido.

5.3.2 Explosión de hidrocarburos

La ubicación de ductos de hidrocarburos dentro del municipio lo hacen vulnerable a una explosión ya que se tiene antecedentes de tomas clandestinas que podrían ocasionar eventuales explosiones. La población más vulnerable, se ubica en la franja de "derecho de vía" que debió ser respetada y que ocupa 100 m por lado desde el centro del poliducto. La población en riesgo inminente ante contingencias por derrame y explosión se ubican en el trazo de 200 m equidistantes a cada lado del poliducto. En este caso en particular, las diferencias sociodemográficas y económicas de la población, no tienen impacto en la contención del evento, ya que por la magnitud de los mismos, todos los tipos de vivienda y de equipamiento se ven expuestos a daños catastróficos.

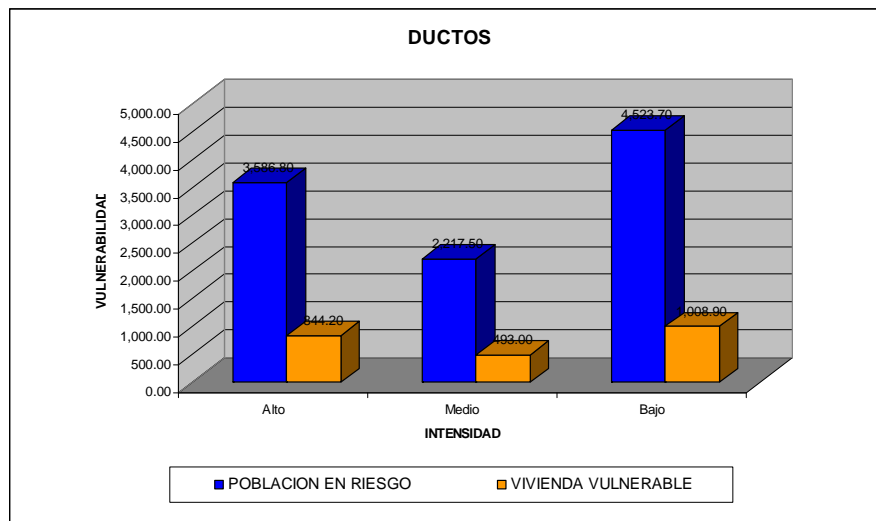
En el elemento perturbador poliducto PEMEX se caracterizo el territorio de la misma manera que los anteriores, los datos obtenidos nos dan que la población en riesgo en el área con valor alto es del 14.56%, Medio el 9.0%, Bajo el 18.36% de la población municipal.

Tabla N° 17.- Explosión de hidrocarburos

INTENSIDAD	POBLACION EN RIESGO	VIVIENDA VULNERABLE	% POBLACION EN RIESGO	% VIVIENDAS VULNERABLES
Alto	3,586	844	14.56	15.20
Medio	2,217	493	9.00	8.87
Bajo	4,523	1,008	18.36	18.16
Total	10,328	2,346		

Fuente GPI69 SC. 2011.

Gráfica N° 12.- Explosión de ductos de hidrocarburos.



Fuente GPI69 SC. 2011.

5.3.3 Explosión de Silo de Granos

En el fenómeno perturbador explosión de silo se caracterizó el territorio de la misma manera que los anteriores, los datos obtenidos nos dan que la población en riesgo en el área con valor alto es del 5.6%, Medio el 27.7%, Bajo el 11.0% de la población municipal. El silo en cuestión presenta una gran capacidad de almacenamiento de granos (trigo y avena principalmente), sin embargo desde hace diez años ha reducido significativamente el ingreso de granos por lo que funciona a mediana capacidad. Es en estas condiciones que se torna de mayor riesgo, ya que la infestación de alguna plaga de roedores o de insectos, podría generar la acumulación de gas metano producto de las excretas animales y de esta manera incrementar rápidamente los niveles de explosividad de dicho equipamiento.

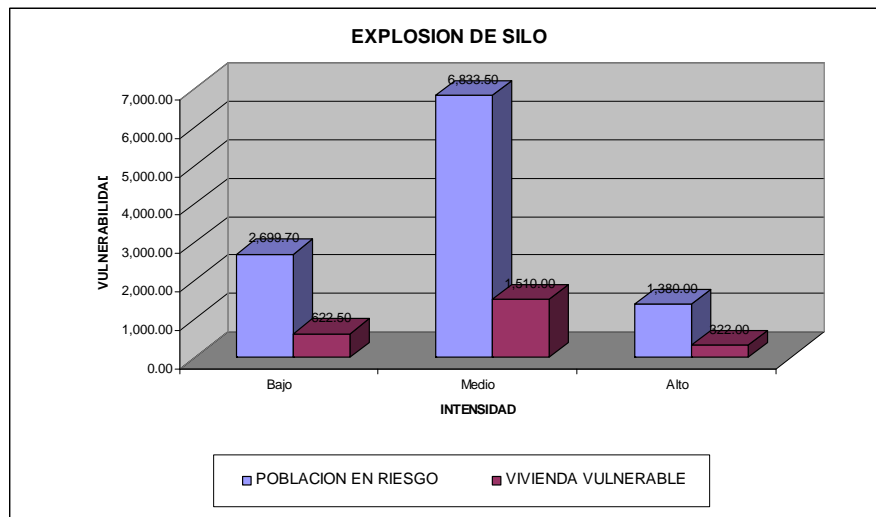
Tabla N° 18.- Explosión de silo de granos.

INTENSIDAD	POBLACION EN RIESGO	VIVIENDA VULNERABLE	% POBLACION EN RIESGO	% VIVIENDAS VULNERABLES
Bajo	2,699	622	11.0	11.2
Medio	6,833	1,510	27.7	27.2
Alto	1,380	322	5.6	5.8
Total	10,913	2,454		

Fuente GPI69 SC. 2011.

El mayor nivel de exposición a este peligro lo tienen las viviendas y comercios contiguos al silo. Cabe señalar que la existencia de un asentamiento precario en el derecho de vía del ferrocarril es el que presenta el mayor riesgo ante una conflagración de este tipo.

Gráfica N° 13.- Explosión de silo de granos



Fuente GPI69 SC. 2011.

5.3.4 Contaminación de suelos por aguas negras

El Río Salado es un afluente del Río Tula y ambos son alimentados por los sistemas de desagüe de la ciudad de México y municipios conurbados del estado de México. La cantidad de sales y sulfatos que acarrean las aguas usadas de la Zona Metropolitana del Valle de México, han ocasionado procesos acumulativos de salinidad en algunos suelos de tipo vertisol con mal drenaje. Esto impacta principalmente a los productores agrícolas que tienen problemas fitosanitarios que son combatidos con el uso de pesticidas químicos que junto con los fosfatos y nitratos transportados por el agua de riego, se infiltran al acuífero asentado en el municipio. El levantamiento de campo permitió verificar de manera sensorial, los niveles altos de contaminación del agua que transita por el sistema de canales municipal. El olor a materia orgánica en descomposición y la presencia de espuma en los tirantes de agua,

así como la presencia de basura (envases plásticos, llantas, animales muertos y carcasas de auto) en los causes, evidencian esta situación como fuente de peligro sanitario y riesgo epidemiológico.

5.4 Obras y acciones de prevención y mitigación del riesgo en el municipio de Tlaxcoapan.

Los elementos de riesgo identificados en el municipio de Tlaxcoapan pueden ser reducidos o neutralizados mediante la instrumentación de una serie de obras y acciones cuya finalidad sea la de salvaguardar en primera instancia la vida humana y el patrimonio ciudadano y municipal.

El análisis de riesgo y vulnerabilidad realizado, indica un sector de la población particularmente sensible a sufrir daños en su salud y sus viviendas. El sector inmerso en el estrato de pobreza en cualquiera de sus tres expresiones (alimentaria, de capacidades, patrimonial).

Las obras de mayor impacto para la prevención de daños por fenómenos naturales, refiere a la ampliación y mejoramiento de la red de drenaje de las localidades urbanas de Cabecera Tlaxcoapan y Doxey, donde tuvo lugar el desbordamiento del Río Salado y con ello el encharcamiento que afectó a edificios públicos y vivienda con las consecuentes pérdidas económicas para los habitantes de dichas localidades.

En lo referente a la prevención del riesgo ocasionado por agentes químicos, en este caso por la presencia del poliducto de PEMEX que conduce combustóleo, gas LP y gasolina, se plantean medidas tendientes a liberar el derecho de vía del poliducto.

Tabla N° 19 Obras, acciones y proyectos para la mitigación del riesgo y la vulnerabilidad en Tlaxcoapan Hidalgo

Obra, acción o proyecto	Viviendas	Población
Desazolve del Río Salado	1,343	6,040
Construcción de una laguna de regulación operada como Humedal Artificial	Total de viviendas de Doxey y Cabecera Municipal	
Construcción de la red de drenaje pluvial.	Total de viviendas de Teltipan de Juárez, Doxey y Cabecera Municipal	
Mejoramiento integral de la red de drenaje	1,343	6,040
Reforzamiento del talud del Canal Requena	Teltipan de Juárez	
Mantenimiento a las instalaciones de almacenamiento de granos o clausura de las mismas.	662	2,700
Reubicación de viviendas para mantener el Derecho de Vía del Poliducto Gas, Gasolina, Petróleo Crudo de PEMEX que va hacia Poza Rica	12	60
Programa de mejoramiento integral de la vivienda municipal	1,447	6,547
Programa de Agricultura en ambientes controlados (Invernaderos para flor y hortalizas)	Zona Rural	
Elaboración de un programa de protección civil y respuesta oportuna ante contingencias químicas.	Total de viviendas de Doxey y Cabecera Municipal	
Inclusión de las zonas de riesgo a los programas de desarrollo urbano y vivienda municipales.	Todo el municipio	Todo el municipio
Planta de tratamiento de aguas residuales	Todo el municipio	Todo el municipio

5.5 Conclusiones

El Atlas de Riesgo del municipio de Tlaxcoapan cumplió con los objetivos y alcances marcados por SEDESOL y por el H. Ayuntamiento de Tlaxcoapan. Las metas previstas al inicio del proyecto se cumplieron en tiempo y forma. Las reuniones con las autoridades federales de SEDESOL en oficinas centrales y en la Delegación en Hidalgo permitieron enfocar el Atlas a los requerimientos de estandarización de la información generada. Las reuniones con

las autoridades municipales, en particular con la Subdirección de Obras del municipio, permitió contar con información de primera mano acerca de los elementos generadores de peligros, vulnerabilidad y riesgo en el territorio. Esta misma instancia municipal se dio a la tarea de revisar constantemente los contenidos con la finalidad de mejorar la calidad del documento y la cartografía.

5.6 Recomendaciones

La elaboración del Atlas de Riesgo del municipio de Tlaxcoapan, permitió ubicar a los peligros de origen químico como los de mayor relevancia para la seguridad de los habitantes del municipio. Se recomienda la continuación del análisis del nivel de exposición de la población ante la presencia de poliductos de PEMEX que conducen hidrocarburos a otras regiones del país. Esto cobra particular relevancia ante la serie de tomas clandestinas en los poliductos que han sido descubiertas en la Región Tula-Tepeji y que plantean un incremento sustancial del nivel de vulnerabilidad de la población ante derrames y explosiones de hidrocarburos.