Ayuntamiento Constitucional
JOCOTITLÁN, MÉXICO
2013 | 2015

GACETA DEL GOBIERNO MUNICIPAL

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

Año 2 No. 36

JUNIO 30 de 2014

LIC. JESÚS MONROY MONROY

Presidente Municipal Constitucional de Jocotitlán, Estado de México

En ejercicio de las atribuciones que me confieren los artículos 128 fracciones I y III de la Constitución Política del estado Libre y Soberano de México y 48 fracción III de la Ley Orgánica Municipal a los habitantes del Municipio de Jocotitlán hago saber:

Que el Ayuntamiento de Jocotitlán en cumplimiento de los artículos 115 fracción II, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 123 y 124 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México y 31 fracción I y XXI, 164 y 165 de la Ley Orgánica Municipal; ha tenido a bien publicar.

ATLAS DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

SEDATU

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO 2013

Ayuntamiento Constitucional | 2013|2015
JOCOTITLÁN, MÉXICO

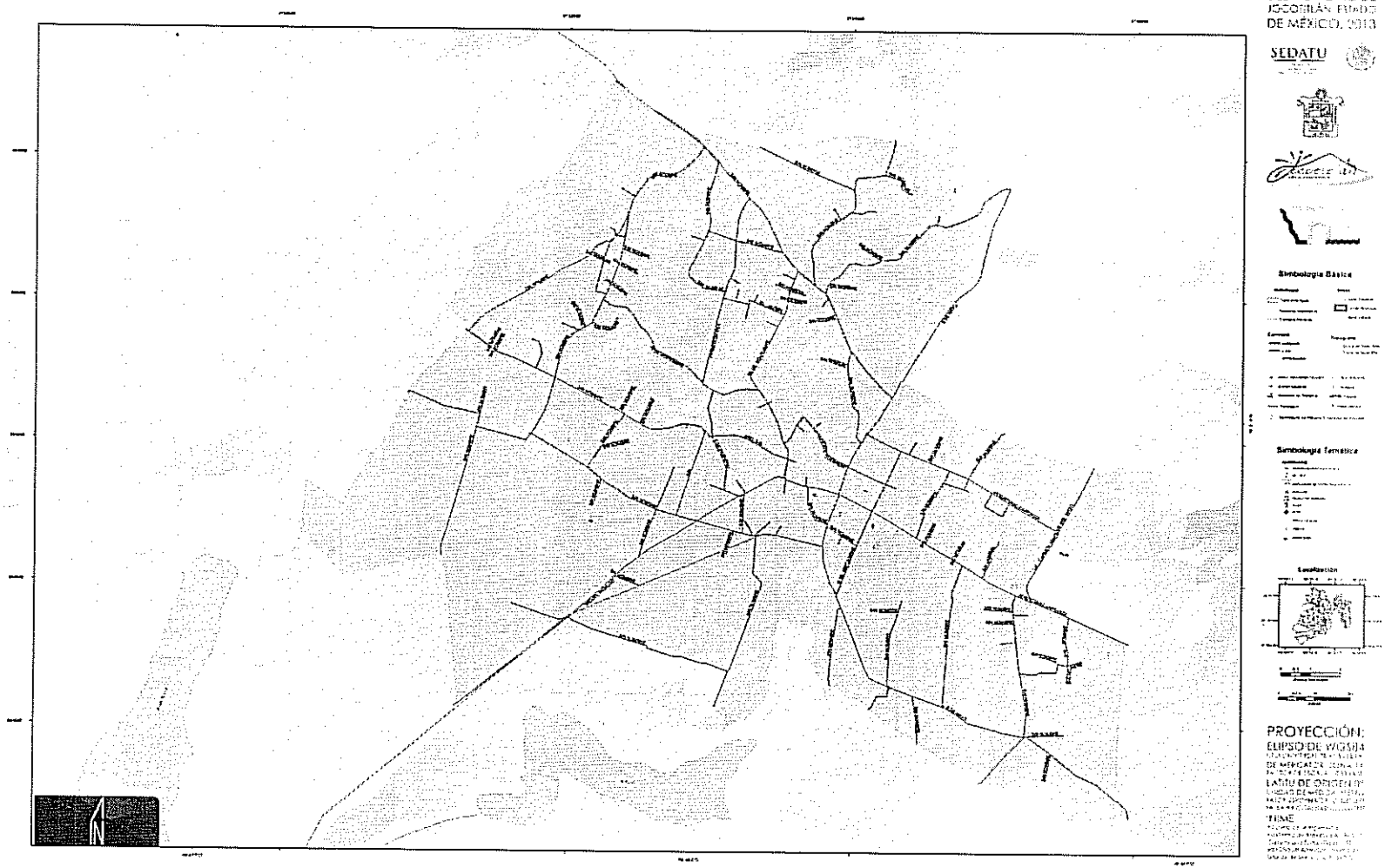
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (PRAH)

DICIEMBRE 2013
CONTRATO: MJ/LIR3P/PRAH-PP/001/AGO/2013
JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO

INIME
Innovación e Ingeniería Moderna de México S.A. de C.V.
Carretera a Ixtapaltitla km. 10, San Miguel Jaltocán
Nextlalpán, Estado de México C.P. 55790

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

LOS REYES

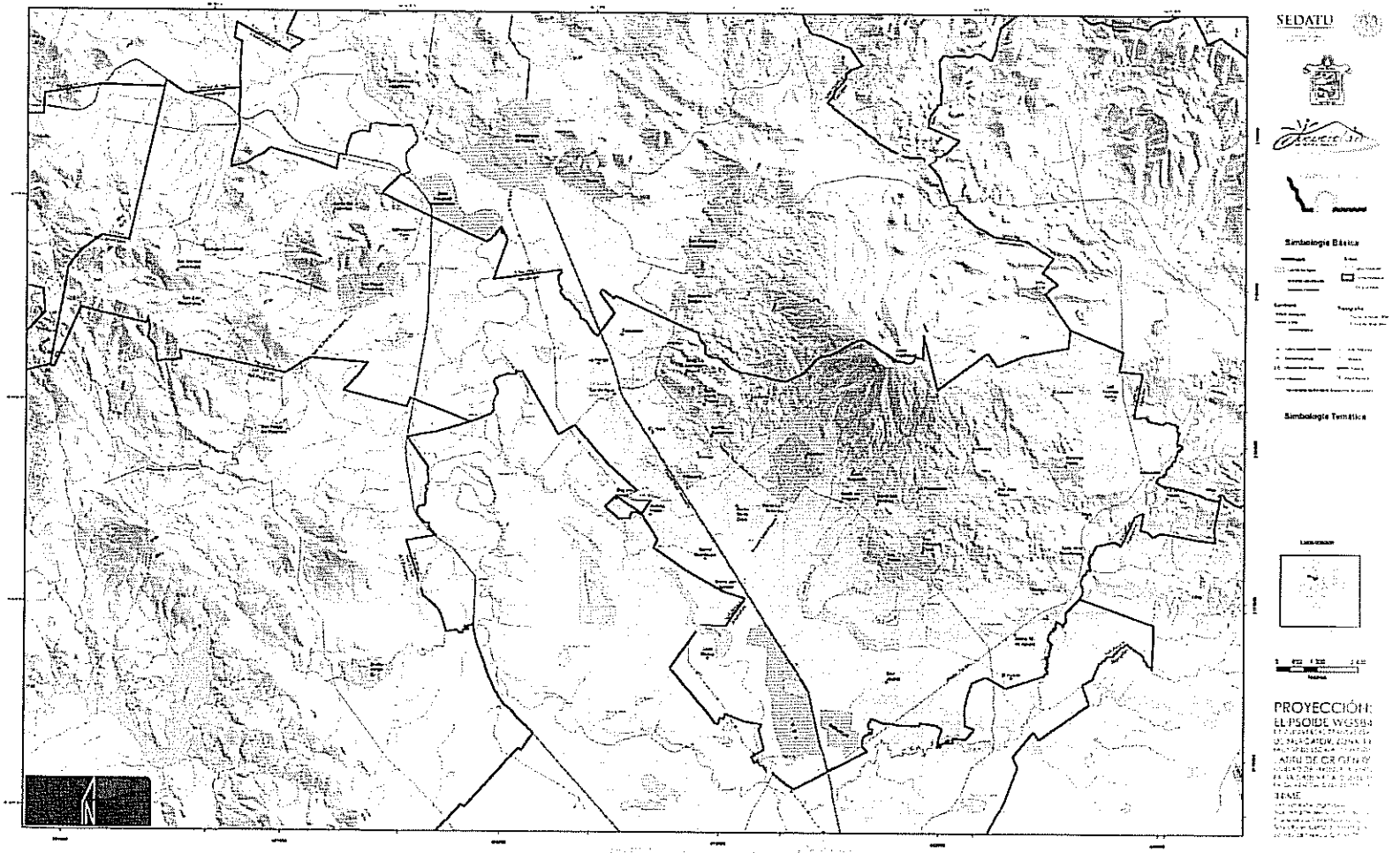


Mapa 4. Mapa Base de Los Reyes

C00

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA BASE



Mapa 2. Mapa Base del Municipio de Jocotitlán.

El producto serán mapas de riesgo ubicando exactamente el lugar del peligro.
De igual manera, de los fenómenos antes mencionados se identifica su periodicidad mediante el llamado periodo de retorno y el grado de impacto en la zona.

CAPITULO VI.- Medidas de Mitigación

Continuamente al capítulo anterior, se proponen obras civiles para mitigar los riesgos, o en consecuencia los daños existentes, estas obras son planteadas por especialistas en materia de construcción.

CAPITULO VII.- Anexos:
En este apartado se incluye: el glosario de términos, la bibliografía, la cartografía empleada, metadatos, fichas de campo y memoria fotográfica.
El contenido del presente documento se establece como lo dictan las Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos de la SEDATU mostradas en el siguiente cuadro (Cuadro 2).

Cuadro 2. CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGOS, JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO

CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción Introducción Antecedentes Objetivo Alcances Metodología General Contenido del Atlas de Riesgo	**CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural** *Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico* Fallas y Fracturas Sismos Tsuñamis o maremotos Vulcanismo Deslizamientos Derrumbes Flujos Hundimientos Erosión
CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio Determinación de la Zona de Estudio	
CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural Fisiografía Geología Geomorfología Edafología Hidrología Climatología Uso de suelo y vegetación Áreas naturales protegidas Problemática ambiental	*Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico* Heladas Tormentas de granizo Tormentas de nieve Ciclones Tropicales Tornados Tormentas de polvo Tormentas eléctricas Lluvias extremas Inundaciones pluviales, fluviales y lacustres
CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población. Características sociales Principales actividades económicas en la zona Características de la población económicamente activa Estructura urbana	**CAPÍTULO VI. Medidas De Mitigación** CAPÍTULO VII. Anexo * Glosario de Términos Bibliografía Metadatos Fichas de campo Memoria fotográfica

Elaboración propia con origen en las Bases de Estandarización, SEDATU

1.3 OBJETIVOS

Elaborar un Atlas de Riesgo y Peligro del Municipio de Jocotitlán, México, bajo los lineamientos marcados por las bases de estandarización para diagnosticar los riesgos, peligros y la vulnerabilidad en el espacio geográfico, con el fin de contribuir en materia de prevención a través de obras y acciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población ante el impacto de fenómenos naturales.

1.3.1 Objetivos específicos:

- Identificar y describir los peligros naturales que acontecen en el área de estudio.
- Crear, certificar y cartografiar la información temática de las zonas vulnerables.
- Identificar y representar cartográficamente los niveles de riesgo por causas naturales.
- Proponer obras de prevención y mitigación de daños por desastres a causa de fenómenos naturales.

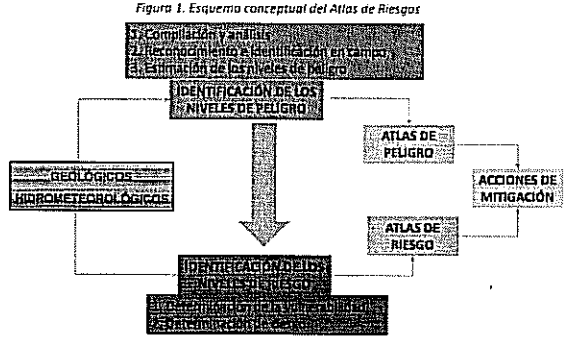
1.4 ALCANCES

El resultado final que representa el Atlas de Riesgos del Municipio de Jocotitlán debe verse reflejado en los alcances del mismo, los cuales deben estar acotados a las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos establecidas por SEDATU, tales como: elaboración de la cartografía, diccionario de datos y metadatos, así como el informe técnico donde se desarrolla toda la información relacionada con el Municipio de Jocotitlán; antecedentes e introducción, caracterización del medio físico, caracterización de los elementos demográficos, sociales y económicos, y finalmente el capítulo la identificación de los agentes perturbadores en la zona de estudio.

1.5 METODOLOGÍA GENERAL

Para la determinación oportuna y un diagnóstico adecuado de las condiciones de riesgo, es necesario el conocimiento previo de los fenómenos que inciden en una región determinada, así como la estimación de las posibles consecuencias de dicho fenómeno. Es necesario para conocer estas condiciones, hacer un análisis de las características físicas de la infraestructura existente en la zona, así como reconocer las características socioeconómicas y la producción histórica de los asentamientos humanos en el municipio.

Figura 1. Esquema conceptual del Atlas de Riesgos



Elaboración propia en base a Metodología de los Atlas de Riesgo, SEDATU.

Dentro de la metodología a implementar se hace referencia en las bases de Estandarización para la Elaboración de Atlas de Riesgos y Peligros presentada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Con base en la información vectorial y raster se realiza una estandarización y homogenización de la información geográfica, se establecen los contenidos de acuerdo a lo señalado en dichas bases.

La metodología para la elaboración del Atlas de Riesgos del Municipio de Jocotitlán, comprende los siguientes pasos:

1) Compilación y análisis del contenido de la documentación bibliográfica, técnica y científica disponible en relación a la incidencia previa de contingencias en el municipio, encontrando lo siguiente:
   - Identificación de los agentes perturbadores del medio, así como sus orígenes y componentes.
2) Reconocimiento e identificación en campo de la zona de estudio para identificar las amenazas presentes y en base a ello enfocarse en los puntos vulnerables.
   - Recorridos en campo por grupos de especialistas en geología e hidrología para verificar en campo las estimaciones realizadas.
   - Vaciado de información en sistema de información geográfica y verificación de información obtenida.
   - Entrevistas con autoridades locales para identificar procesos puntuales.
   - Recorridos en campo con autoridades de protección civil.

Cuadro 15. R. SILA

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en base de datos	337
Clave de Subcuenca Compuesta	RH12AB
Clave de Región Hidrográfica	RH12
Nombre de Región Hidrográfica	Lerma - Santiago
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Lerma - Toluca
Clave de Subcuenca	B
Nombre de Subcuenca	R. Otzolotepec - R. Atlacomulco
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH12AC R. Atlacomulco - Paso De Ovejas
Total de descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de descargas 4	0
Total de descargas	1
Perímetro (Km)	263.46
Área (Km²)	1,135.15
Densidad de drenaje	1.9054
Coeficiente de compacidad	2.2052
Longitud promedio de flujo superficial de la Subcuenca (Km)	0.131206046
Elevación máxima en la Subcuenca (M)	3,900
Elevación mínima en la Subcuenca (M)	2,520
Pendiente media de la Subcuenca (%)	10.26
Elevación máxima en corriente Principal (M)	2,812
Elevación mínima en corriente principal (m)	2,510
Longitud de corriente principal (m)	117,728
Pendiente de corriente principal (%)	0.256
Sinuosidad de corriente principal	2.425114605

Fuente: Elaboración propia con datos del SIATL

Cuadro 16. R. TLALPUJAHUA

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en base de datos	343
Clave de Subcuenca Compuesta	RH12AG
Clave de Región Hidrográfica	RH12
Nombre de Región Hidrográfica	Lerma - Santiago
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Lerma - Toluca
Clave de Subcuenca	G
Nombre de Subcuenca	R. Tlalpujahua
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH12ac R. Atlacomulco - Paso de Ovejas
Total de descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de descargas 4	0
Total de descargas	1
Perímetro (Km)	119.65
Área (Km²)	447.96
Densidad de drenaje	1.9644
Coeficiente de compacidad	1.5942
Longitud promedio de flujo superficial de la Subcuenca (Km)	0.127265323
Elevación máxima en la Subcuenca (M)	3240
Elevación mínima en la Subcuenca (M)	2060
Pendiente media de la Subcuenca (%)	18.17
Elevación máxima en corriente Principal (M)	3005
Elevación mínima en corriente principal (m)	2065
Longitud de corriente principal (m)	48997
Pendiente de corriente principal (%)	1.918
Sinuosidad de corriente principal	1.581815798

Fuente: Elaboración propia con datos del SIATL

Cuadro 17. ESCURRIMIENTOS PRESENTES
Río Lerma (Perenne)
Río Tapaxco (Perenne)
Río Las Fuentes (Perenne)
Río Los Cedros (Perenne)
Río Morelos (Perenne)
Río Silo (Perenne)
Río La Jordana (Intermitente)
Río Santiago (Intermitente)
Río Grande (Intermitente)
Río Pueblo Nuevo (Intermitente)
Río Tomul (Intermitente)
Río El Pescado (Intermitente)
Río Zacualpan (Intermitente)
Río Malo Burro (Intermitente)
Río La Barranca (Intermitente)
Río Chichi (Intermitente)
Río Santa Elena (Intermitente)

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Cuadro 18. CUERPOS DE AGUA	
Ojo de Agua	La Soledad
Tusha	Pasteje
Tlacaque	Santa Elena
Los árboles	La Soledad

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía INEGI

Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables (INEGI).

El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

ANDOSOL

De las palabras japonesas an: oscuro; y do: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anáhuac, en el centro del país.

Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas (INEGI). Son muy susceptibles a la erosión eólica y su símbolo es (T).

3.5 HIDROLOGÍA

De acuerdo a los estudios realizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) e INEGI, la República Mexicana posee un gran número de cuencas hidrológicas agrupadas en Regiones Hidrográficas para la administración de los recursos hídricos. La agrupación de estas cuencas se basa en sus rasgos orográficos e hidrográficos, por lo cual las Regiones Hidrográficas se caracterizan por su tipo de relieve y escurrimientos.

El Municipio de Jocotitlán se halla inmerso en la región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (Cuadro 10), en la cuenca Lerma Toluca (100%) (Cuadro 11) y en las subcuencas: R. Otzolotepec - R. Atlacomulco 51.07% (141.59 km²), R. Sila 33.78% (93.5 km²), R. Atlacomulco – Paso de Ovejas 13.41% (37.11 km²), R. Jaltepec 0.98% (2.71 km²) y R. Tlalpujahua 0.76% (2.10 km²) respectivamente (Cuadro 12-16).

Cuadro 10. REGIÓN HIDROLÓGICA 12

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	12
Clave Región Hidrológica	RH12
Nombre De La Región Hidrológica	LERMA-SANTIAGO
Área (km²)	135,493.17
Perímetro (Km)	3,190.07

Cuadro 11. CUENCA R. LERMA-SANTIAGO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	40
Clave Región Hidrológica	RH12
Nombre de la Región Hidrológica	Lerma - Santiago
Clave Cuenca	A
Nombre Cuenca	R. Lerma - Toluca
Área (Km2)	8566.98
Perímetro (Km)	613.19

Fuente: Elaboración propia con datos del SIATL

A continuación se presentan una serie de datos en relación a las Subcuencas y Ríos dentro del Municipio de Jocotitlán.

Cuadro 12. R. ATLACOMULCO-PASO DE OVEJAS

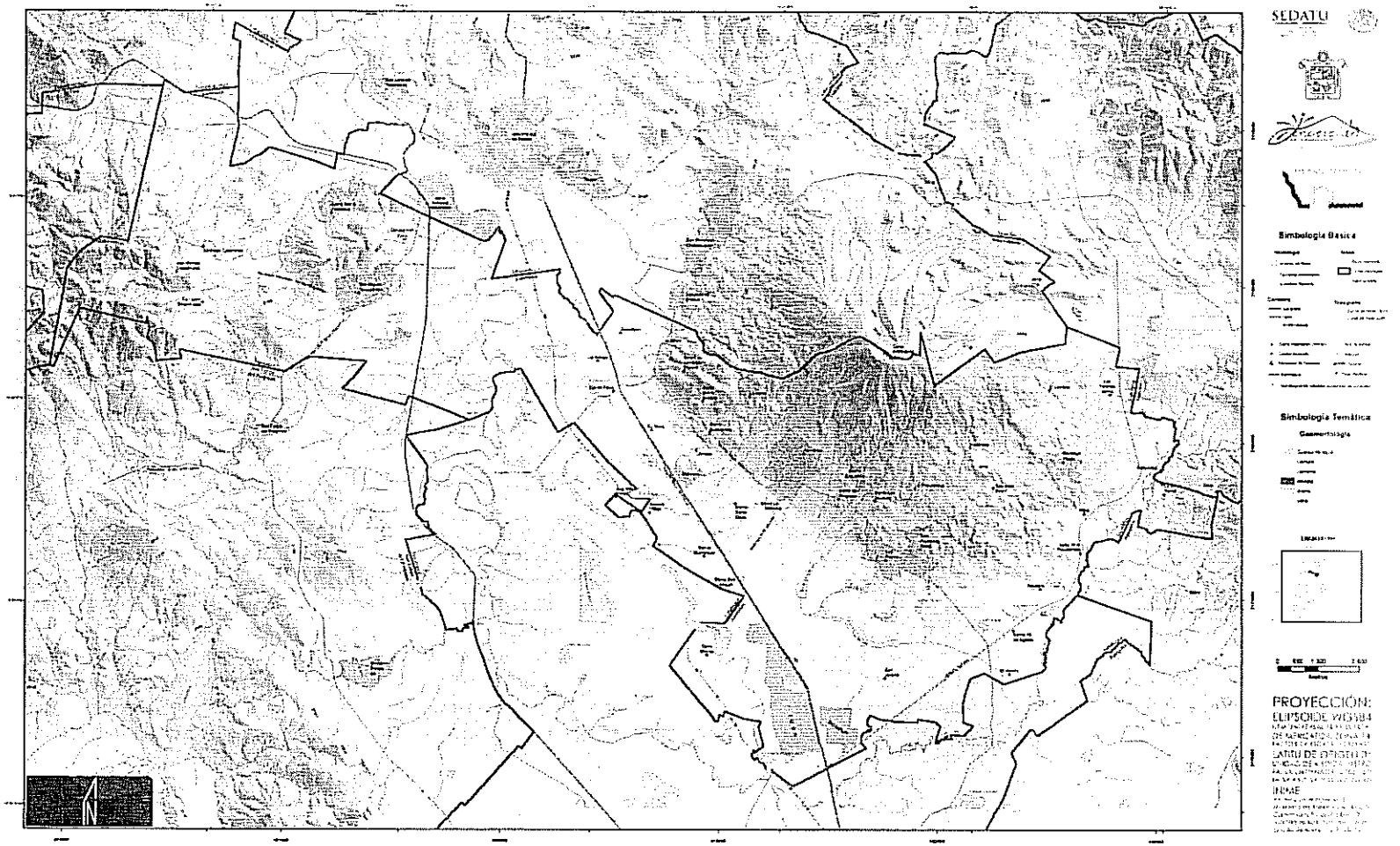
PROPIEDAD	VALOR
Identificador en base de datos	362
Clave de Subcuenca Compuesta	RH12AC
Clave de Región Hidrográfica	RH12
Nombre de Región Hidrográfica	Lerma - Santiago
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. Lerma - Toluca
Clave de Subcuenca	C
Nombre de Subcuenca	R. Atlacomulco - Paso de Ovejas
Tipo de Subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH12AD P. Sila
Total de descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total de descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de descargas 4	0
Total de descargas	1
Perímetro (Km)	282.1
Área (Km²)	1,653.67
Densidad de drenaje	2.04
Coeficiente de compacidad	1.9563
Longitud promedio de flujo superficial de la Subcuenca (Km)	0.12254902
Elevación máxima en la Subcuenca (M)	3,300
Elevación mínima en la Subcuenca (M)	1,920
Pendiente media de la Subcuenca (%)	16.21
Elevación máxima en corriente Principal (M)	2,608
Elevación mínima en corriente principal (m)	1,889
Longitud de corriente principal (m)	153,538
Pendiente de corriente principal (%)	0.468
Sinuosidad de corriente principal	2.635288732

Fuente: Elaboración propia con datos del SIATL

C02

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA GEOMORFOLÓGICO



Mapa 10. Mapa Geomorfológico

AGRICULTURA DE TEMPORAL - PASTIZAL INDUCIDO

En este uso de suelo combinan porciones de agricultura de temporal con pastizal inducido (se considera en este grupo aquellas poblaciones que no son autóctonas y que ha sido introducida por el hombre por diferentes causas). Dentro del territorio municipal este uso de suelo se presenta en un par de zonas, la primera y de mayor tamaño ubicada al oeste, la segunda es una pequeña área ubicada en el extremo este del municipio respectivamente.

PASTIZAL INDUCIDO

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: el pasto jaragua, amargoso, camalote, privilegio, entre otras muchas especies. Este uso de suelo se presenta en la parte sur del municipio.

ÁREA URBANA

Este uso de suelo está representado por la Cabecera Municipal, la cual se encuentra asentada en la falda del Cerro Xocotépetl, misma que están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, bosques y pastizales.

CUERPO DE AGUA

Es una masa o extensión de agua como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce y ser de tipo perenne o intermitente. Este uso de suelo se presenta en una pequeña zona localizada en la parte sureste del municipio.

AGRICULTURA DE TEMPORAL - PASTIZAL INDUCIDO

En este uso de suelo combinan porciones de agricultura de temporal con pastizal inducido (se considera en este grupo aquellas poblaciones que no son autóctonas y que ha sido introducida por el hombre por diferentes causas). Dentro del territorio municipal este uso de suelo se presenta en un par de zonas, la primera y de mayor tamaño ubicada al oeste, la segunda es una pequeña área ubicada en el extremo este del municipio respectivamente.

PASTIZAL INDUCIDO

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: el pasto jaragua, amargoso, camalote, privilegio, entre otras muchas especies. Este uso de suelo se presenta en la parte sur del municipio.

ÁREA URBANA

Este uso de suelo está representado por la Cabecera Municipal, la cual se encuentra asentada en la falda del Cerro Xocotépetl, misma que están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, bosques y pastizales.

CUERPO DE AGUA

Es una masa o extensión de agua como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden conteneragua salada o dulce y ser de tipo perenne o intermitente. Este uso de suelo se presenta en una pequeña zona localizada en la parte sureste del municipio.

3.8 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo al Diario Oficial del Gobierno del Estado de México. Registro DGC Número 001 1021, características 113282801, en el año 1993 se declaró Area Natural Protegida con la categoria de Parque Estatal Santuario del Agua, la zona conocida como Manantiales de Tlacaque, ubicada al oriente del Municipio de Jocotitlán, a una altitud de 2500 msnm, cubriendo una superficie de 6.74 has del Municipio de Jocotitlán (Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México, registro DGC Núm. 001 1021, Toluca de Lerdo, Méx. Mayo 1993); comprenden zonas de pastizales, matorrales y de uso agropecuario, así como los manantiales y sus afluentes, barrancas, cañadas, y algunas zonas urbanas. Esta zona es donde se localizan las principales fuentes tributarias de agua. En cuanto a la fauna encontramos aves como el colibri y el gorrión, culebras, lagartijas, tuza, hurón, ardillas de cola gris, ratón de campo, murciélago y coyote. Su flora comprende cedro, pino y eucalipto, en menor medida sauce y pastizal. El nombramiento de ANP tiene la finalidad de la preservación, protección y conservación de los ecosistemas hidrológicos, forestales y de producción agropecuaria en beneficio de la comunidad, favorecer la recarga de acuiferos así como fomentar la cultura de los recursos ambientales con los que cuenta el municipio.

Otro parque estatal regulado por el Municipio de Jocotitlán, es la montaña denominada Xocotépetl, con sus contrafuertes y laderas (Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, Secretaria de Medio Ambiente); con el objeto de preservar la belleza natural, flora y fauna de la región. Este Parque Estatal lleva el nombre de "Lic. Isidro Fabela" ubicado en los municipios de Atlacomulco, Morelos y Jocotitlán, con una superficie de 3,701 has. Tiene una vegetación predominante de bosques de pino, encino y pastizal natural. El uso de suelo de esta reserva, es de protección natural y recreativa (Mapa 16).

CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

4.1 ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS: DINÁMICA DEMOGRÁFICA, DISTRUCIÓN DE POBLACIÓN, MORTALIDAD, DENSIDAD DE POBLACIÓN.

El Estado de México es de los más dinámicos en su crecimiento, de 1970 a 2010 ha crecido su población en más de cinco veces, para tener 3.8 millones de habitantes en 1970 a contar con más de 15 millones en 2010. Principalmente de 1970 a 1980 la entidad tuvo la mayor tasa de crecimiento (TCMA tasa de crecimiento medio anual). El Municipio de Jocotitlán tuvo en 1970 una población de 24,200 habitantes, los que aumentado a tasas menores a la entidad, salvo en la última década, donde tuvo un crecimiento de 1.6% y el estado de 1.4%. En 2010 el municipio llego a 61 mil habitantes, con una participación constante de 0.4 por ciento del total de la población mexiquense.

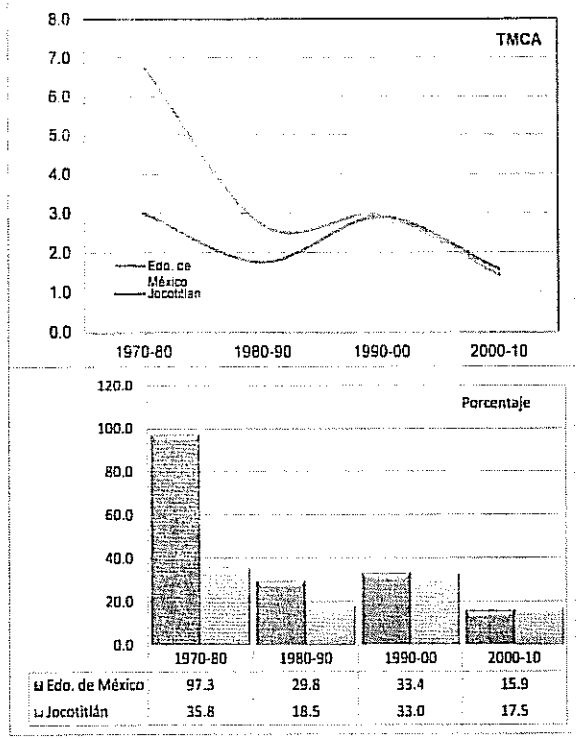
Cuadro 21. POBLACIÓN Y CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, 1970-2010

AÑO	MÉXICO		JOCOTITLÁN		PARTICIPACIÓN EN EL MUNICIPIO (%)
	TOTAL	TCMA (%)	TOTAL	TCMA (%)	
1970	3,833,185		24,275		0.6
1980	7,564,335	6.8	32,967	3.0	0.4
1990	9,815,795	2.7	39,077	1.8	0.4
2000	13,096,686	2.9	51,979	2.9	0.4
2010 [1]	15,175,862	1.4	61,204	1.6	0.4

1. Incluye una estimación de población a nivel estatal de 12 117 personas que corresponden a 4 039 viviendas sin información de ocupantes. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda, 1970 al 2010.

El Estado de México ha tenido tasas de crecimiento mayores al municipio, y la población crece más en el estado que en el municipio, el cual, solo en los últimos años ha tendido a crecer más que el promedio estatal.

Gráficas 1 y 2.- TCMA del Municipio de Jocotitlán y México de 1970 a 2010; Incremento demográfico municipal 1970 a 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos de Población y Vivienda, INEGI 1970 al 2010.

En los próximos años, se estima que el crecimiento de la población será más elevado, dado que se estima que el Estado de México llegará a 19.5 millones de habitantes en el 2030, y el municipio llegará a 82 mil habitantes, casi 20 mil más de los actuales, por lo que tendrá una tasa de 1.3 por ciento más que la entidad (0.9%), en base a las estimaciones de CONAPO.

Cuadro 22. POBLACIÓN Y CRECIMIENTO PROMEDIO 2010-2030

ESTADO MUNICIPIO	2010	2015	2020	2025	2030
México	3,833,185	13,096,686	15,175,862	17,840,172	19,508,846
Jocotitlán	39,077	51,979	61,077	72,238	82,542
% Respecto al Distrito	1.02%	0.40%	0.40%	0.40%	0.42%
Tasa de Crecimiento Media Anual					
México		13.1	1.5	1.6	0.9
Jocotitlán		2.9	1.6	1.7	1.3
Incremento porcentual					
México		241.7	15.9	17.6	9.4
Jocotitlán		33.0	17.5	18.3	14.3

Fuente: CONAPO, Proyecciones de Población de México, 2005-2050

Se presenta otra estimación temporal realizada por el Consejo Estatal de Población (COESPO) en base al Censo de Población y Vivienda 2010, la población se incrementará de acuerdo a la siguiente tabla:

Cuadro 23. CRECIMIENTO PROMEDIO DE POBLACIÓN. COESPO

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2010	61,204	29,503	31,701
2011	62,134	30,455	31,679
2012	62,963	30,870	32,093
2013	63,751	30,728	33,023
2014	64,496	31,613	32,883

Fuente: COESPO, proyecciones de población de 2011 a 2015 en base a INEGI

La población de Jocotitlán es en su mayoría de mujeres, con una población de 31,701 representan el 51.8%, mientras que los ciudadanos masculinos representan el 48.20% (29,503 habitantes); por lo que el índice de masculinidad de 93.1 hombres por cada cien mujeres, inferior al promedio estatal (95.1). Los habitantes del municipio son más jóvenes que el promedio del estado en dos años en promedio (26 en el estado y 24 en el municipio).

El promedio de hijos nacidos vivos en el Estado de México es de 2.2 hijos por mujer y en Jocotitlán es de 2.9, mismo que señala una alta fecundidad de las mujeres, que está relacionado con un desarrollo relativamente bajo en el municipio.

Cuadro 24. características básicas de la población, 2010

ESTADO MUNICIPIO	POBLACIÓN POR SEXO			ÍNDICE DE MASCULINIDAD 1/	EDAD MEDIANA			PROMEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS 2/
	Total	% Hombres	% Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	
México	15,175,862	48.7	51.3	95.1	26	25	27	2.2
Jocotitlán	61,204	48.2	51.8	93.1	24	23	25	2.5

1/ Proporción de población masculina por cada 100 mujeres.
2/ Se refiere al promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y mas; de éstas, excluye a las que no especificaron si han tenido hijos y a las que sí han tenido pero no especificaron el total de ellos.
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010

La gráfica 3 representa la distribución de la población por edades y sexo para el Estado de México y Jocotitlán en 2010. Resaltan tres aspectos principales: una alta proporción de población joven, de 10 a 20 años en el municipio; en segundo lugar una población de jóvenes y adultos, de entre 20 a 45 años, principalmente mujeres y población de adultos mayores de más de 60 años menor al promedio estatal.

Cuadro 26. NACIMIENTOS Y MORTALIDAD EN EL MUNICIPIO JOCOTITLÁN Y EN MÉXICO EN 2005

CONCEPTO	ESTADO DE MÉXICO TOTAL	MUNICIPIO JOCOTITLÁN TOTAL	MUNICIPIO JOCOTITLÁN % DEL TOTAL ESTATAL
Defunciones generales por residencia habitual, 2010	66,286	298	0.436
Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido 2010	4,866	15	0.308
Nacimientos, 2010	335,898	1285	0.383
Esperanza de vida al nacimiento, 2010	75.4		

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

La distribución territorial de la población indica que poco más de la mitad de su población reside en la Cabecera Municipal, 55 por ciento, mientras que el resto habita en 52 localidades rurales dispersas en el resto del territorio resididas por 27,562. En comparación con la entidad, hay una mayor proporción de personas en localidades rurales, aunque en términos de volumen representan una población mucho menor que la población que vive en la localidad principal. La distribución de la población de acuerdo al Bando Municipal de Policía y Gobierno, 2013, Gaceta del Gobierno Municipal Jocotitlán, México, Año 1, Número 1, Febrero 05 de 2013, se presenta en diversos núcleos (Cuadro 27).

Cuadro 27. NÚCLEOS POBLACIONALES

NÚCLEO POBLACIONAL		NOMBRE LOC.	TOPONIMIA
Villa	Jocotitlán		Xócoll "fruta agridulce", "Xócoll" (Olonteuctli, Dios de Jocotitlán)
	Cuarteles	San Agustín	
		San Juan	
		Santo Domingo	
	Barrios	Buenavista	
		El Progreso	
		Enguindo San Isidro	
		Guadalupe	
		La Tenería	
		La Venta	
		Las Fuentes	
		Los Javieres	
		San Jacinto	
		San Joaquín	
		Santa Clara	
Pueblos	Santiago Yeche		Yecha "familia de diez"
	Barrios	Endavalí	
		Engaseme	
		La Luz	
		Tula	
	Los Reyes		
	Barrios	Canicua	
		Centro	
		La Soledad	
		La Unión	
		Los Reyes	
		San Dimas	
	San Francisco Chejé		"Rixi" asomate
	Barrios	Centro	
		Charé	
		El Llano	
		Enyami	
		La Manzana	
		La Pera	
		San Carlos	
		Shilangola	
	Santa María Endare		
	Santa María Citendejé		"Citendejé" bebe agua, Padre
	Colonias	Aldama	
		Centro	
		Lourdes	
	San Miguel Tenochtitlán		"Tenoxtitlán" fundando bajo el reinado de Tenoch
	Colonias	Benito Juárez Primera Sección	
		Benito Juárez Segunda Sección	
		Centro	
		Dolores	
		Emiliano Zapata Primera Sección	
		Emiliano Zapata Segunda Sección	
		La Presa	

4.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

4.2.1 POBLACIÓN DE HABLA INDÍGENA

La Comisión Nacional Para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México (CDI) considera a una población indígena (PI) a aquellas personas que forman parte de un hogar indígena, donde alguno de sus integrantes ascendientes son hablantes de lengua indígena. De igual manera se incorporan a las personas que aun no siendo hablantes de lengua indígena comparten la misma forma de vida y relaciones activas en el marco de identidades étnicas.

En el año 2010 el Municipio de Jocotitlán tuvo 2.1 mil habitantes de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, el 7 por ciento del total del municipio. De esta población, la mayor parte son bilingües, 99 por ciento, y solo 1 por ciento no hablan español. De ahí se desprende la necesidad que para efectos de Protección Civil la información que se genere sea en español y lengua indígena. Información del Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010.

Cuadro 28. MÉXICO Y JOCOTITLÁN POBLACIÓN MAYOR DE 3 AÑOS QUE HABLAN LENGUA INDÍGENA, 2010

ESTADO MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS QUE HABLA LENGUA INDÍGENA[1]	QUE HABLA ESPAÑOL			NO HABLA ESPAÑOL		
		TOTAL	HOMBRES %	MUJERES %	TOTAL	HOMBRES %	MUJERES %
México	345,865	342,813	48.3	51.7	3,052	22.5	77.5
Jocotitlán	2,117	2,110	70.0	30.0	7	85.7	14.3

1/ Excluye a la población que no especificó su lengua indígena.

Elaboración propia con base en el Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

La CDI considera que el Municipio de Jocotitlán tiene una población indígena de 5.194 habitantes, lo cual representa el 8.48% del total de habitantes dentro del Municipio, con un grado de marginación medio. La marginación hace alusión a un bajo nivel de desarrollo de las entidades y municipios; el rezago sociodemográfico, rezago educativo, bajos ingresos y viviendas inadecuadas son algunos factores que inciden sobre las condiciones de vida de la población.

Cuadro 29. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN INDÍGENA

LOCALIDAD	PRESENCIA INDÍGENA	GRADO DE MARGINACIÓN	POBLACIÓN INDÍGENA
Barrio Buenavista	Loc. con menos de 40%	Alto	7
Barrio de Bayecha	Loc. con menos de 40%	Alto	48
Barrio de Guadalupe	Loc. de 40% y más	Alto	245
Barrio de La Luz	Loc. con menos de 40%	Alto	51
Barrio de San Jacinto	Loc. con menos de 40%	Medio	34
Barrio El Lindero	Loc. con menos de 40%	Alto	12
Barrio El Ruso	Loc. con menos de 40%	Alto	94
Barrio La Era	Loc. con menos de 40%	Medio	6
Barrio La Manga	Loc. con menos de 40%	Medio	11
Barrio La Soledad	Loc. con menos de 40%	Medio	2
Barrio La Tenería	Loc. con menos de 40%	Medio	44
Barrio La Venta	Loc. con menos de 40%	Alto	36
Barrio San Joaquín	Loc. de interés	Alto	216
Barrio San José	Loc. con menos de 40%	Alto	10
Casa Blanca	Loc. con menos de 40%	Alto	35
Chivaro	Loc. con menos de 40%	Alto	6
Col. San Juan El Cristo	Loc. de 40% y más	Alto	59
Concepción Coro	Loc. con menos de 40%	Medio	57
El Huerto	Loc. con menos de 40%	Bajo	19
El Progreso	Loc. con menos de 40%	Medio	1
Enguindo San Isidro	Loc. con menos de 40%	Alto	10
Huamelia	Loc. con menos de 40%	Alto	63
Jocotitlán	Loc. de interés	Bajo	201
La Loma de Endare	Loc. con menos de 40%	Alto	53
La Providencia	Loc. con menos de 40%	Alto	5
La Venta Yeche	Loc. con menos de 40%	Medio	4
Las Ánimas Villeje	Loc. con menos de 40%	Alto	27
Las Fuentes Yeche	Loc. con menos de 40%	Alto	12
Los Javieres	Loc. con menos de 40%	Medio	37
Los Reyes	Loc. con menos de 40%	Medio	108
Mavoro	Loc. con menos de 40%	Bajo	73
Meje	Loc. con menos de 40%	Alto	40
Ojo de Agua	Loc. con menos de 40%	Alto	61
San Dimas	Loc. con menos de 40%	Alto	2
San Francisco Cheje	Loc. con menos de 40%	Medio	77
San José Boqui	Loc. con menos de 40%	Alto	66
San Juan Coajomulco	Loc. de interés	Alto	562
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	Loc. de 40% y más	Alto	205
San Miguel Tenochtitlán	Loc. de interés	Medio	819
Santa María Citendejé	Loc. de interés	Alto	1,004
Santa María Endare	Loc. con menos de 40%	Alto	135
Santiago Casandeje	Loc. de interés	Alto	443
Santiago Yeche	Loc. con menos de 40%	Alto	70
Sitfari	Loc. con menos de 40%	Alto	39
Tlacaque	Loc. con menos de 40%	Alto	6
Zacualpan	Loc. con menos de 40%	Medio	6

Elaboración propia con base en información de la CDI

CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL

3.1 FISIOGRAFÍA

El Estado de México se localiza en la zona central de la República, pertenece a la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre del Sur y a la Provincia del Eje Neovolcánico; el Municipio de Jocotitlán se encuentra totalmente dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal (Cuadro 4).

Cuadro 4. PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

ENTIDAD	NOMBRE	%	SUPERFICIE Km²
Provincia	Eje Neovolcánico	100.00	276.77

Elaboración propia en base a información INEGI

PROVINCIA FISIOGRÁFICA EJE NEOVOLCÁNICO

Esta Provincia también es conocida como Sierra volcánica Transversal, abarca parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el D.F.; se describe como una acumulación de estructuras volcánicas de diversas formas originada por numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. Uno de sus rasgos característicos es la franja de volcanes que se extiende de oeste a este desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una franja de 130 km, alrededor del paralelo 19°. Esta importante estructura determina el límite físico entre el norte del continente y Centroamérica, así como el límite altimétrico, orográfico y climatológico (INEGI).

Además de los grandes estrato-volcanes de México y algunos volcanes en escudo, esta provincia incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, cuencas cerradas ocupadas por lagos y estructuras de calderas volcánicas. Otro rasgo esencial de esta provincia es la presencia de cuencas cerradas ocupadas por lagos como el de Texcoco, El Zumpango, Xochimilco; así como por depósitos de lagos antiguos que se formaron al bloquear los derrames de lava u otros productos volcánicos del drenaje original.

Dentro de esta Provincia se encuentran grandes volcanes de México, como: Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatépetl (5,465 msnm), Iztaccihuatl (5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y Volcán de Colima o de Fuego (3,838 msnm).

SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

La Provincia del Eje Transversal se divide en tres Subprovincias: Mil Cumbres que abarca 10.06%, Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo cubriendo un 7.02%, y Lagos y Volcanes de Anáhuac, siendo esta subfisiografía la que abarca mayor parte de la Provincia Fisiográfica con un 58.59%. El Municipio de Jocotitlán se encuentra dentro de dos Subprovincias Fisiográficas: la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac presente en la mayor parte del municipio (Cuadro 5).

Cuadro 5. SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS

ENTIDAD	NOMBRE	%	SUPERFICIE Km²
Subprovincia	Eje Neovolcánico	94.4	261.27
	Mil Cumbres	5.6	15.50

Elaboración propia en base a información INEGI

LAGOS Y VOLCANES DE ANÁHUAC

Comprendida entre las ciudades de Puebla, Toluca, Cuernavaca y México, esta Subprovincia se extiende de poniente a oriente, caracterizada por el dominio de rocas volcánicas que datan del Terciario y del Cuaternario; representado por rocas ígneas basálticas, así como por depósitos lacustres y aluviales, también existen rocas sedimentarias clásticas asociadas con materiales piroclásticos que afloran extensamente desde Toluca hasta Atlacomulco. Otro rasgo característico son las sierras volcánicas y grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras, en su mayoría por vasos lacustres.

MIL CUMBRES

Esta Subprovincia se caracteriza por ser una región accidentada y complicada por sus geoformas que descienden hacia el sur, compuesta por sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos, depósitos de arena y ceniza, mesetas y lomeríos basálticos. La Subrpovincia se extiende hacia el Oriente del Estado de México con un 6.49% de la superficie estatal. Abarca los municipios de: El Oro y parte de Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Valle de Bravo, Villa Victoria y Temascaltepec (Mapa 9).

3.4 EDAFOLOGÍA

La parte exterior de la corteza terrestre denominado suelo, está constituido por material fragmentado no consolidado. Este complejo sistema se origina por la interacción del clima, la vegetación, fauna, material de génesis y el relieve. De acuerdo a la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se obtiene la información Edafológica en la Escala 1: 250 000 Serie II, en donde para la clasificación de los suelos se utilizó el sistema internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo publicado en 1999 por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo, Centro Internacional de referencia e Información en Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/UNESCO).

La clase de suelos del Municipio de Jocotitlán está significativamente marcada por el origen volcánico de la Provincia Fisiográfica a la que pertenece, al respecto, se muestra la información edáfica para el Municipio de Jocotitlán en el Cuadro 9 y Mapa 12.

Cuadro 9. UNIDADES EDAFOLÓGICAS

CLAVE	NOMBRE SUELO 1	NOMBRE SUBSUELO 1	NOMBRE SUELO 2	NOMBRE SUBSUELO 2	NOMBRE SUELO 3	NOMBRE SUBSUELO 3	TEXTURA	FASE FISICA	FASE QUIMICA	%	SUPERFICIE KM²
Hh+Vp/2	Feozem	Háplico	Vertisol	Pélico	Nulo	Nulo	Media	Nulo	Nulo	10.21	28.25
Wm+Vp+Je/2	Planosol	Mólico	Vertisol	Pélico	Fluvisol	Eútrico	Media	Nulo	Nulo	65.80	182.12
Lc+Vp+Hh/2	Luvisol	Crómico	Vertisol	Pélico	Feozem	Háplico	Media	Nulo	Nulo	10.11	27.99
Hl+To+Hc/2	Feozem	Lúvico	Andosol	Ócrico	Feozem	Calcárico	Media	Nulo	Nulo	5.30	14.68
Hl+Lc+Tm/2	Feozem	Lúvico	Luvisol	Crómico	Andosol	Mólico	Media	Nulo	Nulo	1.98	5.48
Tm/2	Andosol	Mólico	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Media	Nulo	Nulo	3.81	10.54
Lc+Hh+Vp/2	Luvisol	Crómico	Feozem	Háplico	Vertisol	Pélico	Media	Nulo	Nulo	2.26	6.25
Th+To+Ao/2	Andosol	Húmico	Andosol	Ócrico	Acrisol	Órtico	Media	Nulo	Nulo	0.53	1.46
TOTAL										100.00	276.77

Elaboración propia con base en INEGI

Los diferentes condiciones climáticas y geomorfológicas de un lugar a lo largo del tiempo, condicionan la formación de numerosas clases de suelos, los cuales pueden presentar diferentes tipos de aptitud, función y vulnerabilidad. Para el caso de la zona de estudio los suelos dominantes son:

PLANOSOL

Del latín planus: plano, llano. Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate. En otros países se les conoce como suelos «duplex» por el contraste en su textura (INEGI).

Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales. El símbolo para su representación cartográfica es (W). Este tipo de suelo es el de mayor presencia en el municipio, distribuyéndose aproximadamente en un 65 % del territorio, se ubica en las porciones planas del valle de Ixtlahuaca y Atlacomulco, y en las riberas del río Lerma.

LUVISOL

Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo.

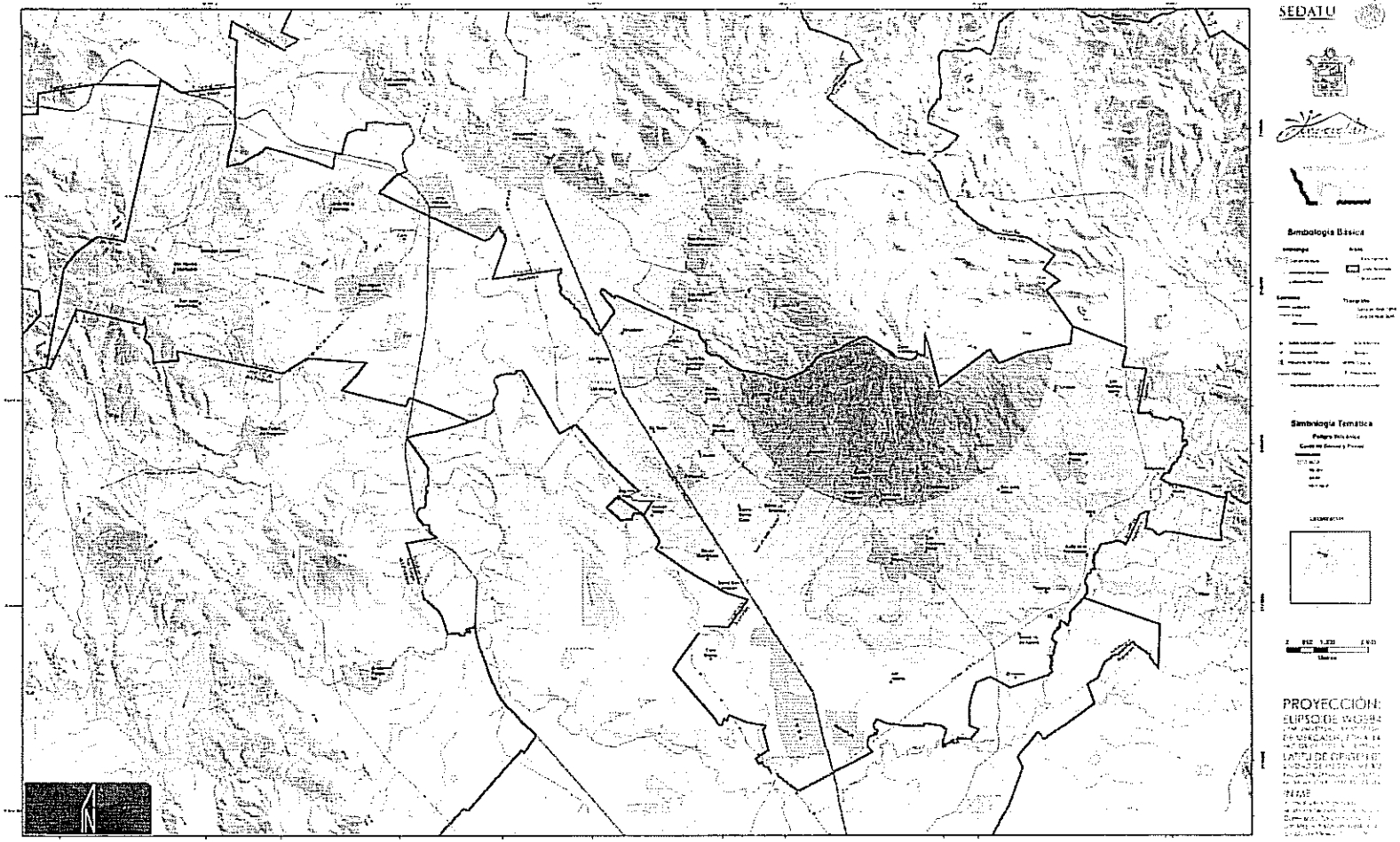
Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para (INEGI). Su representación cartográfica es (L).

FEOZEM

Proviene del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA
CAÍDA DE CENIZA Y POMEZ



Mapa 20. Mapa de Peligros Volcánicos "A" (caída de ceniza) para el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

Las construcciones se vuelven más vulnerables a las ondas sísmicas independientemente de que tan lejos se encuentren del foco. Si además se concatenan los fenómenos de sitio con el tamizado natural resultado del oleaje y erosión eólica ocurrido en las costas, así como de la selección de los materiales más finos por parte de los ríos al desembocar en el mar y el alto nivel freático, se crea un escenario en donde fenómenos como la licuefacción, puede presentarse. La licuefacción es un efecto por el cual el material más fino viaja a niveles más profundos producto del movimiento armónico de las arcillas ya sea por hechos antrópicos (explosivos o vibración artificial del suelo) como naturales (sismos). Esto afecta el terreno y por ende las construcciones más endebles.

Es evidente la susceptibilidad del territorio a la ocurrencia de fenómenos sísmicos, pero es más importante el efecto de sitio que se desencadena por la competencia de los materiales por esta razón el mapa de peligros sísmico fue dividido en 3 zonas sísmicas (Mapa 23): la de alta peligrosidad sísmica es aquella constituida por materiales poco competentes, es decir, la zona de relleno aluvial, llanura fluvial, en donde predominan los materiales friables (Figura 7). En el municipio esta zona coincide con la planicie de Ixtlahuaca y la llanura de inundación del río Lerma. Aquí la velocidad promedio de cizalla es baja, tiende a ser inferior a los 350 m/s. La peligrosidad media, se localiza en la zona de lomeríos premontaña en el municipio, constituida por material consolidado. Coincide con el inicio de las rampas proluviales (frentes de flujos de lava) y abanico piroclástico en donde se encuentra el pueblo de Jocotitlán. Por último la zona de baja peligrosidad, en donde el material litológico es de alta competencia pero al encontrarse en una zona de alta concentración sísmica, puede desencadenar otros procesos como caídas de rocas y deslizamientos.

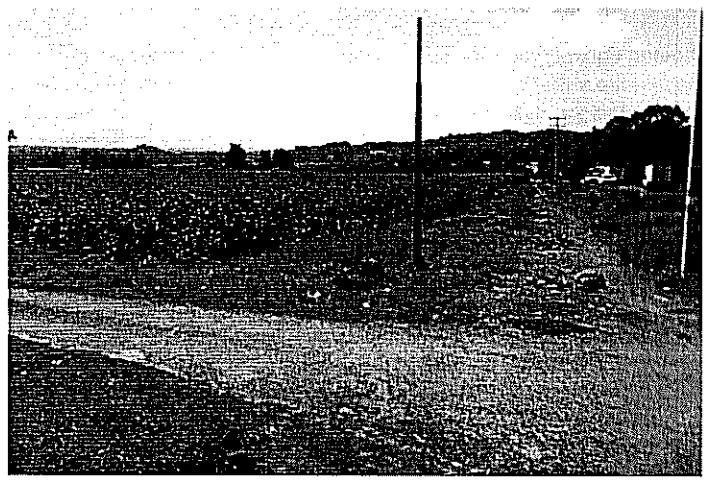
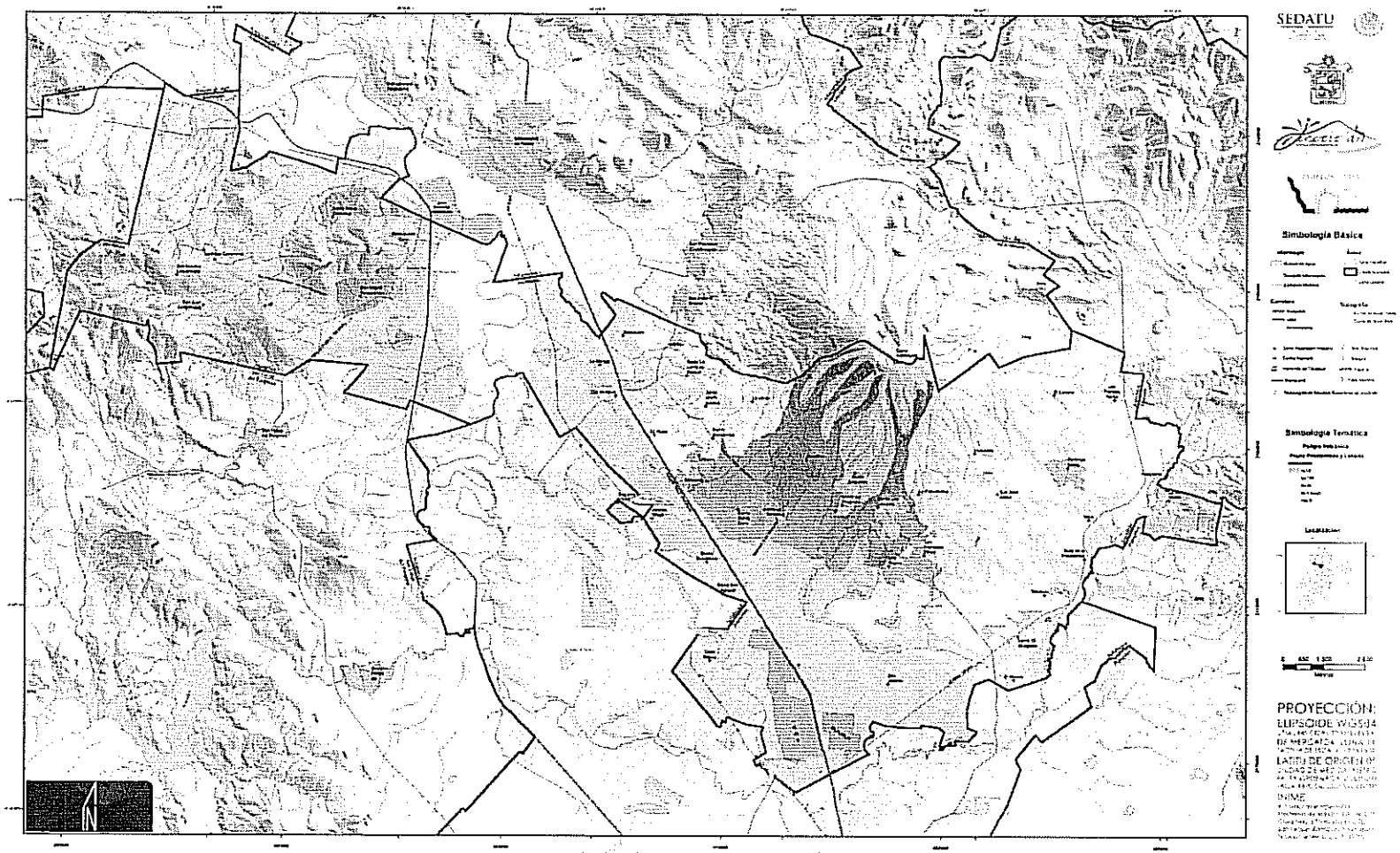


Figura 7. La zona de cultivos se encuentra en la planicie lacustre, lugar en donde las ondas sísmicas tienden a amplificarse, por lo que el peligro en caso de que existan construcciones en esta zona es alto.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA FLUJOS PIROCLÁSTICOS Y LAHARES



Mapa 22. Mapa de Peligros Volcánicos "C" (flujos piroclásticos y lahares) para el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

5.1.4 PROCESOS GRAVITACIONALES (DESLIZAMIENTOS)

Los deslizamientos son fenómenos naturales que ocurren en cualquier superficie en desequilibrio, es decir, una superficie que se vea afectada por una fuerza ajena a las propiedades físicas de los materiales que la conforman. A este tipo de fenómenos que involucran el movimiento de una ladera o superficie se le conoce como proceso de remoción en masa (PRM). Un proceso de remoción en masa, es el movimiento ladera abajo del material que la conforma (suelos, tierra, detritos, rocas, etc.), debido a la influencia de la gravedad, con velocidades variables, y favorecido en algunos casos por un agente acelerador como hielo o agua (Cruden y Varnes., 1996).

La naturaleza montañosa del territorio nacional constituye a los PRM como una de las amenazas más comunes que impactan a los asentamientos humanos, sin importar que sean en áreas rurales o urbanas, así como a su infraestructura carretera y económica, como sus equipamientos (escuelas mercados, parques, oficinas de gobierno, etc.). Dentro de las etapas de prevención y mitigación es indispensable el estudio del relieve, de la geología así como de la geomorfología del lugar, para determinar cuáles son las condiciones más propicias para que se presenten los procesos de remoción en masa, y así determinar la localización y distribución de las zonas más vulnerables.

Al tomar en cuenta los aspectos anteriores se realizó el mapa de susceptibilidad de procesos de remoción en masa, para el Municipio de Jocotitlán, Estado de México. El presente mapa caracteriza el relieve de acuerdo con dos factores primordiales, la pendiente de las laderas y la competencia del material. El mapa de peligros por deslizamientos es la combinación de los mapas correspondientes a la geología (litología), el relieve (pendiente) y los procesos geodinámicos endógeneos como la cercanía de fallas y fracturas, modelado por erosivos fluviales (distancia a ríos). Cabe mencionar que la resolución espacial (pixel) del análisis es de 20 m x 20 m. Por lo que cualquier deslizamiento con magnitudes menores a los 400 m² no pueden ser representados.

Además de las variables antes mencionadas es importante señalar que el mapa define las áreas susceptibles para la ocurrencia de deslizamientos, entendiendo por estos solo a los tres tipos principales: translacionales, rotacionales y complejos. Los deslizamientos son movimientos de un sector de la ladera presente sobre una superficie de ruptura en la misma dirección que la pendiente (Gutiérrez Elorza, 2008). La superficie de ruptura define cada tipo de deslizamientos: para el rotacional, la ruptura tiene una geometría cóncavas o curvas; los translacionales superficies planas u onduladas y los complejos cuando hay una combinación de ambos (Gutiérrez Elorza, 2008).

El municipio presenta zonas de inestabilidad de ladera en el Volcán Jocotitlán y domos volcánicos al oeste; el mapa de peligros por deslizamientos contiene tres rubros: alto, medio y bajo (Mapa 25). El terreno montañoso del municipio es considerado como peligroso o susceptible a presentar PRM. Las zonas montañosas en el municipio se concentran al norte, oeste y este de la Cabecera Municipal. Las laderas del Volcán Jocotitlán contiene la mayor cantidad de áreas con peligrosidad media y alta. Pero la zona de Yeche, también se ve susceptible a presentar procesos de remoción en masa (Figura 8).

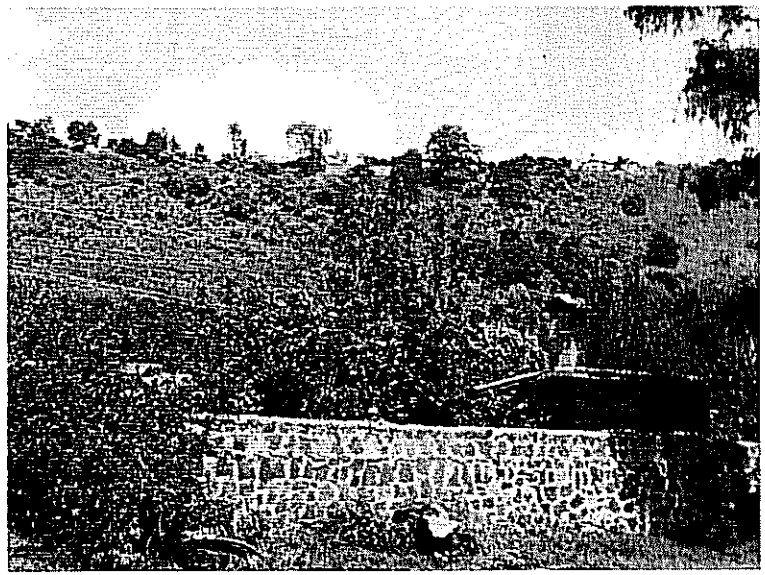


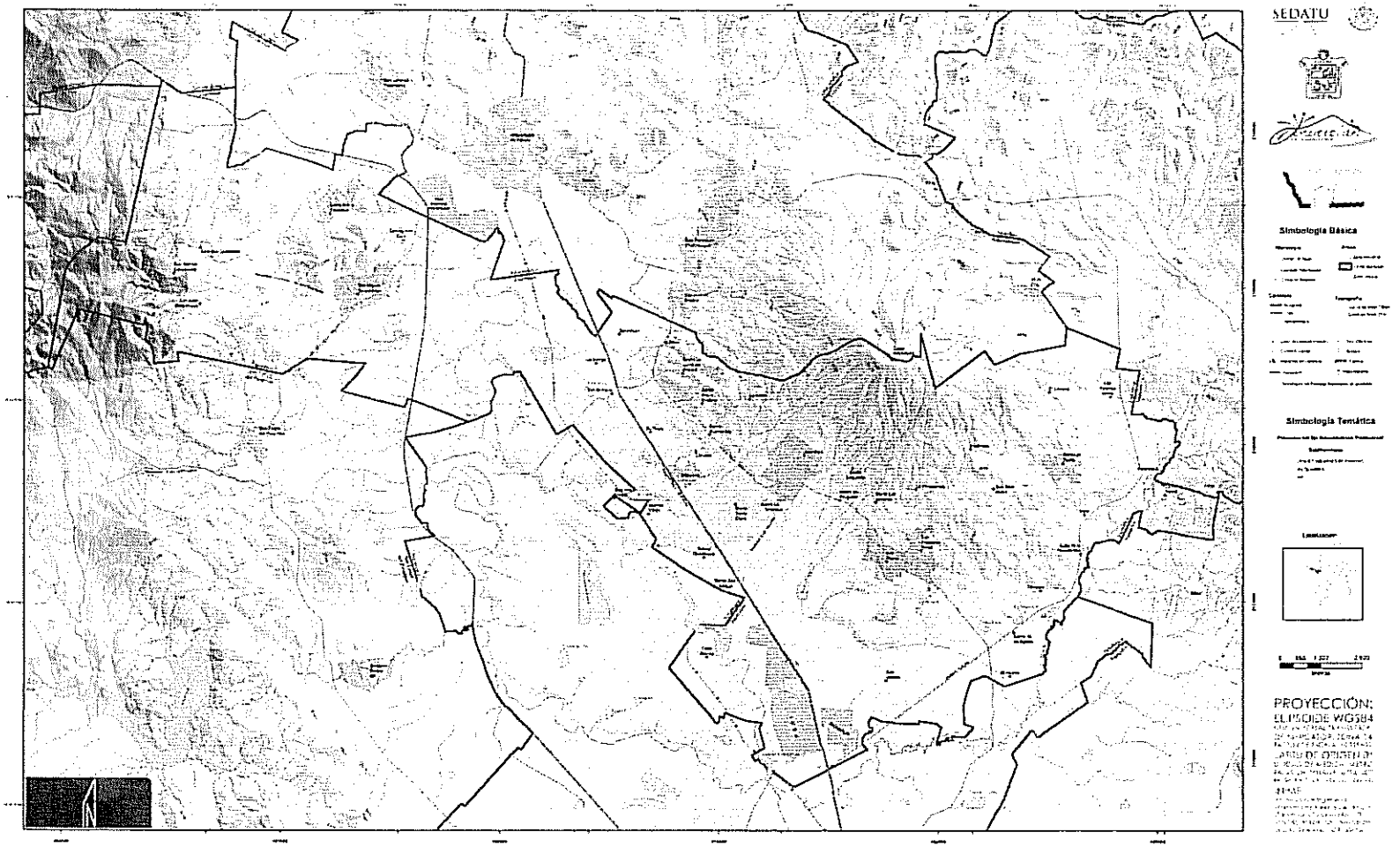
Figura 8. Antiguo frente de lava al Este del municipio, cerca de Yeche.
Se observan construcciones cerca del borde del frente escarpado.

Mientras que las zonas con pendientes menores tienen una baja probabilidad de presentar debilidades en las laderas, aun así la competencia del material (lava consolida) dificulta la presencia de estos procesos. En la zona de Las Fuentes se observan algunos escarpes y construcciones que pueden ser afectados en caso de remoción de laderas (Figura 9). También se presentan algunos sectores susceptibles en las vertientes de los ríos que cruzan al municipio (Figura 10). Se observan que las laderas de mayor altura, con ríos profundos, presentan peligrosidad media. El peligro bajo, lo define las zonas de laderas empinadas constituidas por roca competente.

C01

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA FISIOGRÁFICO

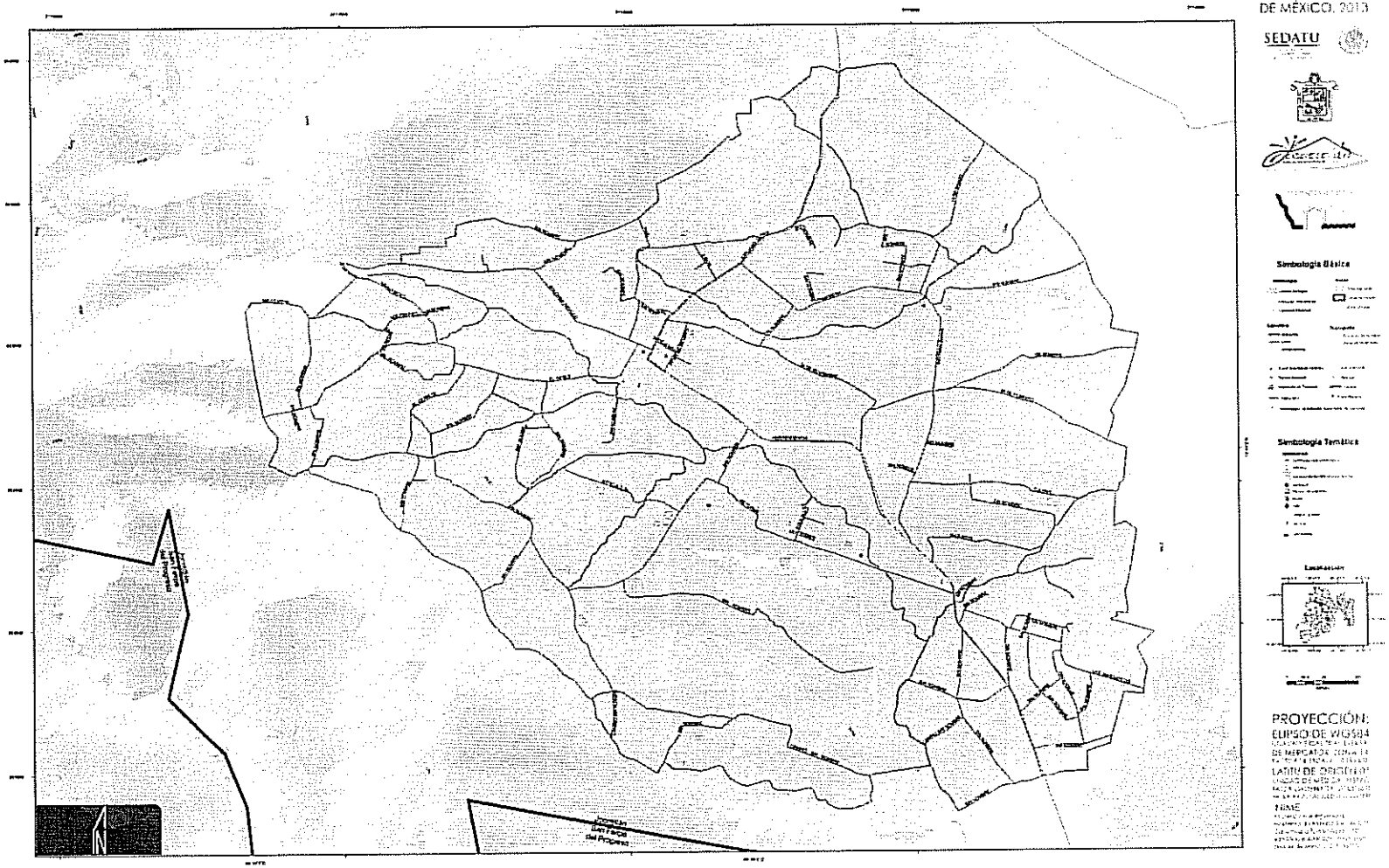


Mapa 9. Mapa Fisiográfico

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO SAN MIGUEL TENOCHTITLÁN

Mapa 8. Mapa Base de San Miguel Tenochtitlán

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO SAN JUAN COAJOMULCO

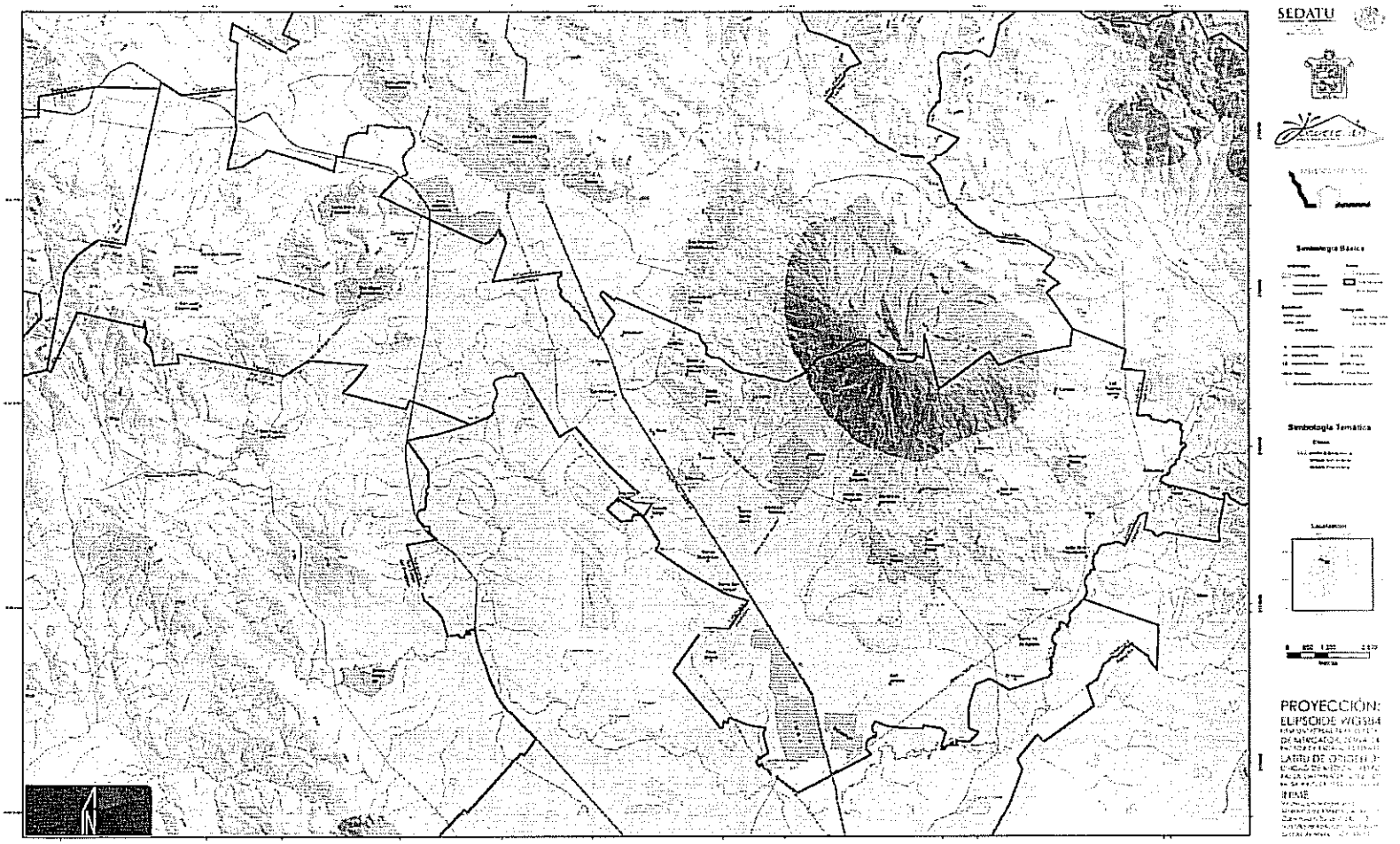


Mapa 6. Mapa Base de San Juan Coajomulco

C06

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA CLIMAS



Mapa 14. Mapa de Climas

TEMPERATURAS MÁXIMAS

Este fenómeno se refiere a los cambios de temperatura que se operan en el ambiente, que se manifiestan en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío. Para valorar el nivel de peligro que presenta la población ante la presencia de Temperaturas Máximas en la localidad, se tomara como base para realizar el análisis correspondiente los Registro de varias décadas de Temperaturas Máximas.

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el Municipio de Jocotitlán, fueron considerados los datos de temperaturas máximas de 22 estaciones que rodean al municipio (Cuadro 49). Relación de estaciones meteorológicas con datos promedio mensual de temperaturas máximas).

Cuadro 48. ÍNDICE DE PELIGRO PARA FRENTES U ONDAS GÉLIDAS

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	GRADO
San José Boqui	1,219	83	388	302	Muy alto
Barrio De Boyecha	1,130	62	403	284	Muy alto
Barrio El Lindero	888	42	298	206	Muy alto
Tlacaque	659	31	222	146	Muy alto
Meje	596	33	225	132	Muy alto
Barrio De La Luz	549	45	172	135	Muy alto
Barrio De Tula	485	41	152	121	Muy alto
Barrio De San Jacinto	484	28	152	107	Muy alto
Ejido Cheje	405	22	142	97	Muy alto
Las Fuentes Yeche	357	16	116	83	Muy alto
La Venta Yeche	246	21	89	60	Muy alto
Barrio 15 De Agosto	237	13	61	57	Muy alto
El Huerto	192	9	49	46	Muy alto
San Dimas	153	9	56	38	Muy alto
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Muy alto
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Muy alto
Casa Blanca	103	17	22	30	Muy alto
Tlacaque (Centro Piscícola)	5	*	*	2	Muy alto
Total	7,980	493	2,635	1,906	
ÍNDICE DE PELIGRO PARA FRENTES U ONDAS GÉLIDAS					
Villa Jocotitlán	7,575	516	2,094	1,950	Alto
Santa María Citendejé	6,136	202	2,079	1,263	Alto
San Miguel Tenochtitlán	5,805	339	1,765	1,385	Alto
San Juan Coajomulco	5,137	254	1,714	1,147	Alto
Santiago Casandejé	4,977	320	1,592	1,135	Alto
Los Reyes	4,012	288	1,146	998	Alto
Santiago Yeche	2,111	173	650	542	Alto
San Francisco Cheje	1,909	138	586	445	Alto
Santa María Endare	1,700	89	538	409	Alto
Mavoro	1,574	107	405	413	Alto
Barrio La Tenería	1,275	64	399	303	Alto
Huemetla	1,205	92	383	308	Alto
Concepción Coro	1,102	39	359	268	Alto
La Providencia	946	73	273	248	Alto
Barrio El Ruso	772	33	257	182	Alto
La Loma De Endare	768	34	259	183	Alto
Ojo De Agua	590	24	196	138	Alto
El Progreso	579	43	165	143	Alto
Barrio De San Joaquín	570	18	175	130	Alto
Barrio De Guadalupe	540	41	170	121	Alto
Las Ánimas Villejé	451	25	147	113	Alto
Siffari	444	18	134	104	Alto
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	417	24	140	85	Alto
Barrio Buenavista	402	29	116	101	Alto
Enguindo San Isidro	318	16	104	84	Alto
Barrio La Era	298	11	90	68	Alto
Barrio La Venta	251	19	78	64	Alto
Zacualpan	243	16	65	61	Alto
Los Javieres	232	23	61	52	Alto
Barrio Santa Clara	206	20	53	48	Alto
Chivoro	204	10	59	55	Alto
Barrio La Manga	139	9	32	32	Alto
Barrio La Soledad	120	13	35	33	Alto
Barrio San José	111	7	36	26	Alto
Rancho San José	6	*	*	2	Alto
Rancho Los Martínez	5	*	*	1	Alto
Ex-Hacienda San José Villeje	3	*	*	1	Alto
Ex-Hacienda Alcíbar	1	*	*	1	Alto
Rancho Santa Mónica	1	*	*	1	Alto
Total	53,135	3,127	16,355	12,643	
ÍNDICE DE PELIGRO PARA FRENTES U ONDAS GÉLIDAS					
NOMBRE DE LA LOCALIDAD	**POBLACIÓN TOTAL**	**POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS**	**POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS**	**TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS**	**GRADO**
Colonia San Juan El Cristo	89	6	26	23	Medio

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

A partir de los registros de temperatura máxima, obtenidos de las estaciones Meteorológicas pertenecientes al Sistema Meteorológico Nacional (SMN), que rodena la zona de estudio, del periodo que corresponde de 1950 a 2010, se realizó una interpolación (modelo algoritmico-matemático) para definir las zonas de probabilidad de ocurrencia de este fenómeno dentro del municipio obteniéndose la siguiente información:

Cuadro 50. PELIGRO POR TEMPERATURAS EXTREMAS MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
No aplica Menor de 24°c	Este rango de temperaturas máximas cubre una pequeña área ubicada en la parte noreste del territorio municipal siendo los meses de abril, mayo, junio y julio los más calurosos
Muy bajo de 24°c a 26°c	Este rango de temperaturas máximas cubre un par de áreas, la primera se localiza en el extremo oeste y la segunda al noreste del territorio municipal respectivamente, siendo los meses de abril, mayo, junio y julio los más calurosos
Bajo De 26°c a 28°c	Este rango de temperaturas máximas cubre la mayor parte del territorio municipal, abarcando la parte centro, norte, sureste y parte del oeste del municipio respectivamente, siendo los meses de abril, mayo, junio y julio los más calurosos
Bajo De 28°c a 30°c	Este rango de temperaturas máximas cubre una zona ubicada en la parte sureste del territorio municipal, siendo los meses de abril, mayo, junio y julio los más calurosos

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

Cuadro 51. ÍNDICE DE PELIGRO PARA ONDAS CÁLIDAS

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	GRADO
Jocotitlán	7,575	516	2,094	1,950	Bajo
Santa María Citendejé	6,136	202	2,079	1,263	Bajo
San Miguel Tenochtitlán	5,805	339	1,765	1,385	Bajo
Santiago Casandejé	4,977	320	1,592	1,135	Bajo
Los Reyes	4,012	288	1,146	998	Bajo
Santiago Yeche (Parte Sur)	1055.5	86.5	325	271	Bajo
San Francisco Cheje	1,909	138	586	445	Bajo
Santa María Endare	1,700	89	538	409	Bajo
Mayoro	1,574	107	405	413	Bajo
Barrio La Tenería	1,275	64	399	303	Bajo
San José Boqui	1,219	83	388	302	Bajo
Concepción Coro	1,102	39	359	268	Bajo
La Providencia	946	73	273	248	Bajo
Barrio El Lindero	888	42	298	206	Bajo
Barrio El Ruso	772	33	257	182	Bajo
La Loma De Endare	768	34	259	183	Bajo
Tlacoque	659	31	222	146	Bajo
Meje	596	33	225	132	Bajo
Ojo De Agua	590	24	196	138	Bajo
El Progreso	579	43	165	143	Bajo
Barrio De San Joaquín	570	18	175	130	Bajo
Barrio De Guadalupe	540	41	170	121	Bajo
Barrio De San Jacinto	484	28	152	107	Bajo
Las Ánimas Villejé	451	25	147	113	Bajo
Siffari	444	18	134	104	Bajo
Ejido Cheje	405	22	142	97	Bajo
Barrio Buenavista	402	29	116	101	Bajo
Enguindo San Isidro	318	16	104	84	Bajo
Barrio La Era	298	11	90	68	Bajo
Barrio La Venta	251	19	78	64	Bajo
La Venta Yeche	246	21	89	60	Bajo
Zacualpan	243	16	65	61	Bajo
Barrio 15 De Agosto	237	13	61	57	Bajo
Los Javieres	232	23	61	52	Bajo
Barrio Santa Clara	206	20	53	48	Bajo
Chivoro	204	10	59	55	Bajo
El Huerto	192	9	49	46	Bajo
San Dimas	153	9	56	38	Bajo
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Bajo
Barrio La Manga	139	9	32	32	Bajo
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Bajo
Barrio La Soledad	120	13	35	33	Bajo
Casa Blanca	103	17	22	30	Bajo
Colonia San Juan El Cristo	89	6	26	23	Bajo

5.1.3 TSUNAMIS O MAREMOTOS

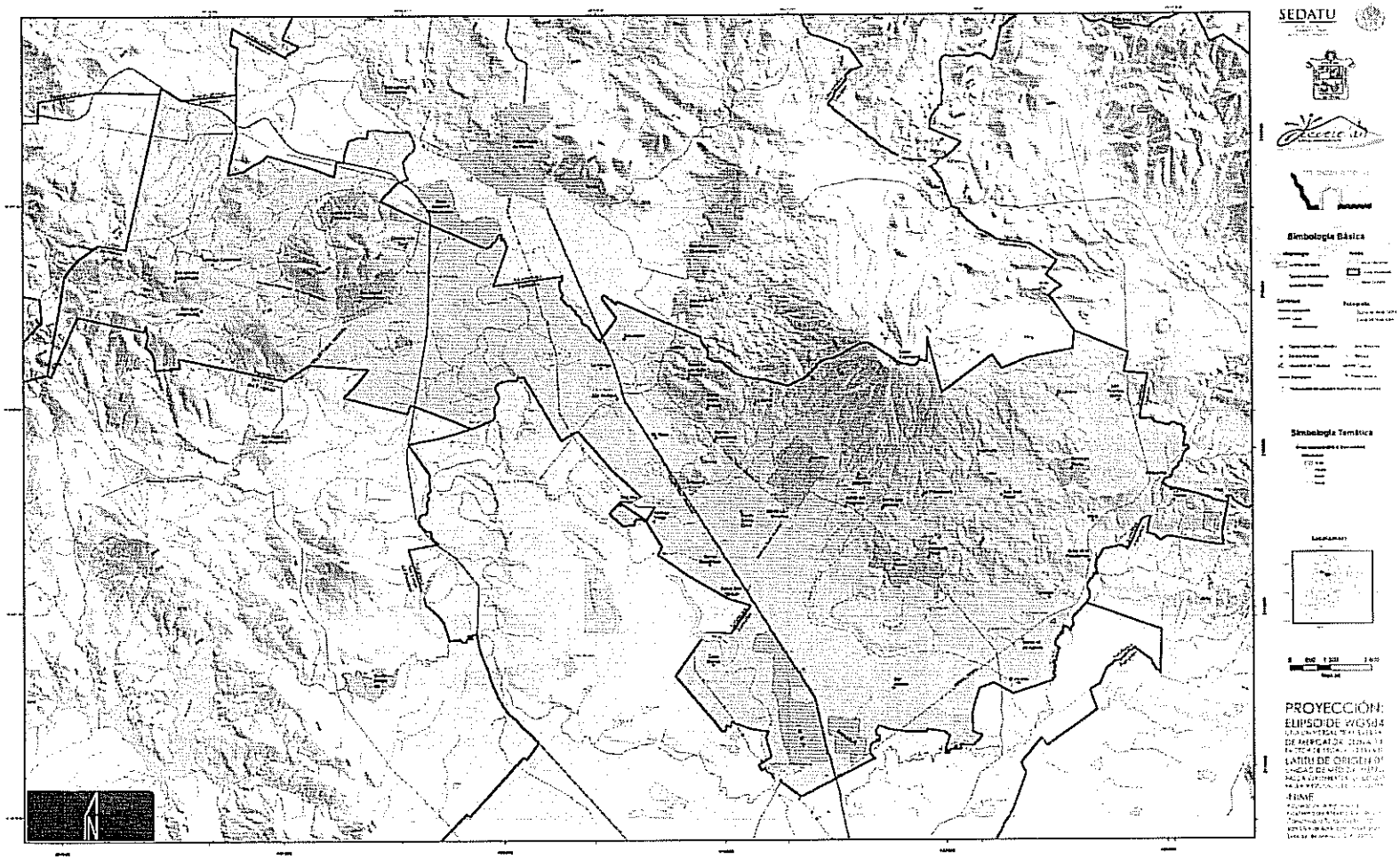
Los tsunamis son considerados como una secuencia de olas que se generan cuando ocurre un sismo en el lecho marino. En México la mayoría de tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en la zona de subducción entre las placas de Cocos y Rivera bajo la Norteamericana. Sin embargo, para que se genere un tsunami, es necesario que el hipocentro (punto de origen del sismo, en el interior de la tierra) se encuentre bajo el lecho marino a una profundidad menor de 60 km, que la falla tenga movimiento vertical y que libere suficiente energía para generar oleaje.

De acuerdo con la distancia o el tiempo de desplazamiento desde el origen los tsunamis pueden ser locales o lejanos. Los tsunamis locales se generan cuando el tiempo de arribo es menor a una hora debido a que el origen está muy cercano de la costa y los tsunamis lejanos se consideran cuando el sitio de origen se encuentra a más de 1,000 km de distancia de la costa, por lo tanto el oleaje puede tardar de varias horas hasta un día en arribar.

De acuerdo con lo anterior el Municipio de Jocotitlán, Estado de México, se encuentran a aproximadamente 300 km de la costa del Pacífico y 290 km del Golfo de México. Las alturas sobre el nivel del mar mínima es de 2520 metros sobre el nivel del mar. Por esta razón el peligro se considera nulo, en cuanto a la probabilidad de afectación al municipio (Mapa 24).

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

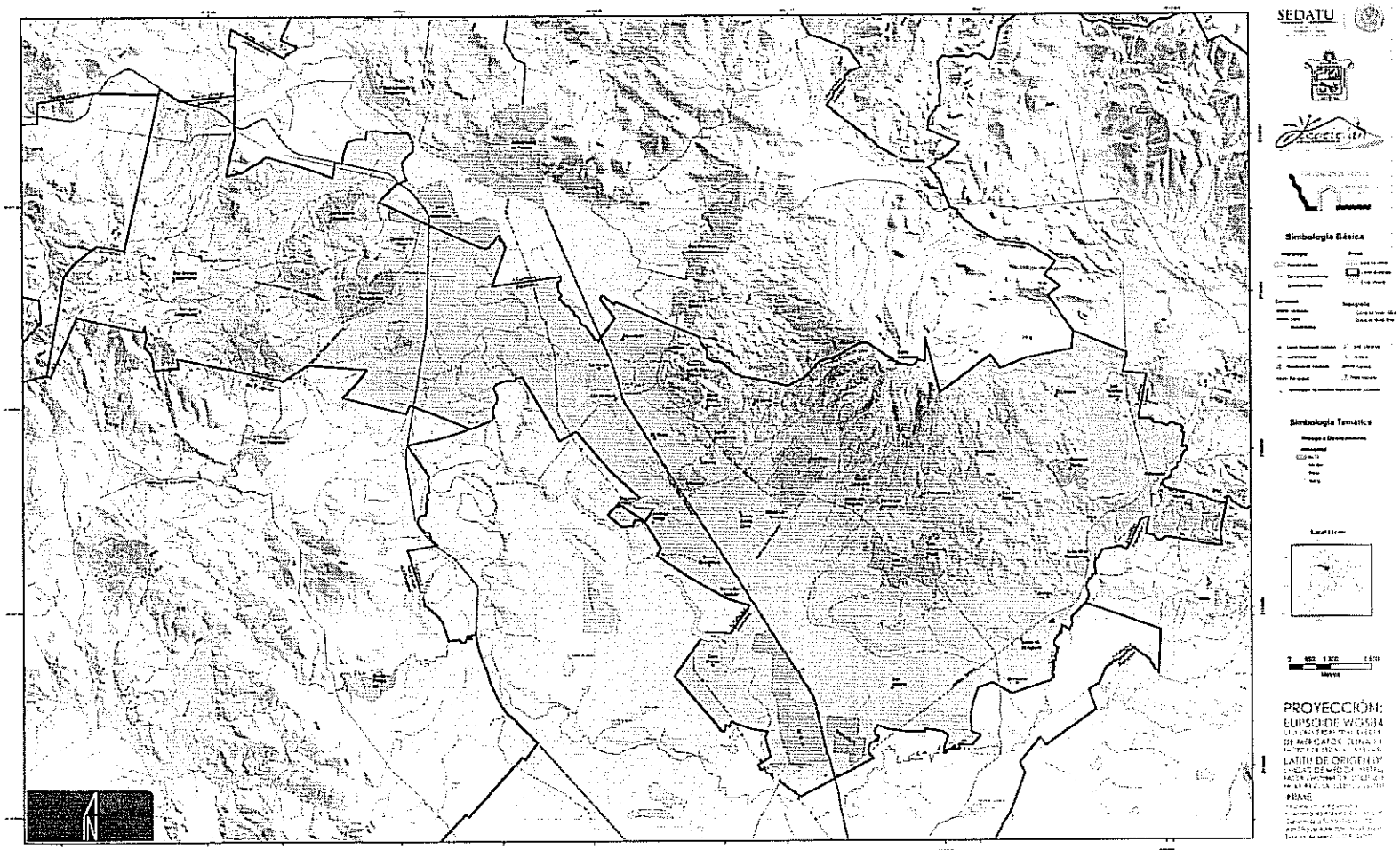
MAPA DERRUMBES



Mapa 26. Mapa de áreas susceptibles a presentar Derrumbes de escombros y rocas, en el Municipio de Jocotitlán, Estado de México

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA DESLIZAMIENTOS



Mapa 25. Mapa de áreas susceptibles a presentar Deslizamientos de tierra, en el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

5.1.6 FLUJOS

Dentro de la clasificación de deslizamientos existe un tipo caracterizado como flujos. Constituyen un movimiento de masa con un lubricante (agua) pero lo que su movilización simula a la de un fluido, razón por la cual el depósito adquiere morfología de lengua o lóbulos bien definidos; en un flujo las superficies de cizalla son muy próximas al depósito, por lo tanto tienen poca duración lo que dificulta su observación. El volumen de material transportado es mayor en relación con los derrumbes. Los flujos involucran cualquier tipo de material disponible para ser transportado (Alcántara Ayala, 2000). Este proceso inicia por la saturación súbita de sedimentos no consolidados que se encuentran en las partes altas, donde la pendiente del terreno es pronunciada. Al generarse la saturación, el material aumenta su peso y tiende a fluir pendiente abajo a través de los cauces o barrancos, por lo cual este tipo de procesos están estrechamente relacionados con la geología, pendiente del terreno, erosión fluvial y deforestación.

Los flujos inician por la saturación súbita de sedimentos no consolidados que se encuentran en las partes altas, donde la pendiente del terreno es pronunciada. Al generarse la saturación, el material aumenta su peso y tiende a fluir pendiente abajo a través de los cauces o barrancos, por lo cual este tipo de procesos están estrechamente relacionados con la geología, pendiente del terreno, la densidad de disección y las áreas deforestadas.

El Municipio de Jocotitlán, Estado de México, cuenta con zonas susceptibles a generación de flujos, en donde se cumplen las siguientes condiciones: pendiente de 15° a 30°de inclinación, geometría de ladera cóncava ya que los flujos viajan por gravedad y material friable. Se elaboró un mapa de geometría de laderas en donde se ponderaron las laderas con una geometría cóncava. De esta manera se cartografiaron los corredores por donde más fácilmente viajarán los flujos de escombros y las laderas de montañas con mayor susceptibilidad de ocurrencia de este fenómeno (Mapa 27).

En este sentido se observa una regionalización de peligros de acuerdo con el material, en donde la zona de peligro bajo se encuentra al Oeste del municipio, en el Cerro de Endaré y laderas superiores del Volcán Jocotitlán. Mientras que la extensa área de tamerios alrededor del Volcán Jocotitlán, así como el domo Citendejé al Oeste (Figura 12), muestra una alta concentración de peligro medio para presentar flujos. El peligro alto se observa en los barrancos que descienden del Volcán Jocotitlán y en la sierra al Este del municipio.

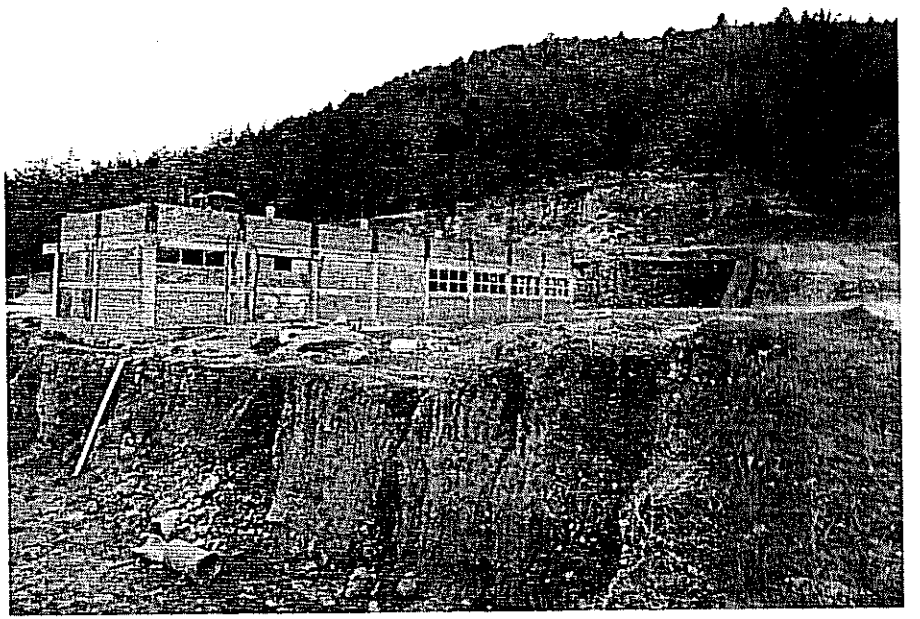


Figura 12. Construcción en las laderas del domo Citendejé. Se encuentra en el centro de la geometría cóncava de la ladera.

5.1.7 HUNDIMIENTOS

Los hundimientos son movimientos del suelo, por acción de la gravedad, debido a la falta de sustentación. Existen diferentes tipos de colapsos, y pueden deberse a disolución, derrumbes de techos de cavernas naturales o minas subterráneas labradas por el hombre en terreno poco consolidado, así como hundimientos originados por la compactación del terreno o reacomodo del suelo y por sobre extracción de aguas subterráneas.

Los hundimientos pueden tener un origen natural o ser inducidos por la actividad humana. En este sentido pueden ser clasificados de acuerdo a su velocidad de ocurrencia en: hundimientos lentos y progresivos denominados como subsidencia; o hundimientos rápidos y repentinos denominados colapsos. La subsidencia rara vez produce víctimas mortales, pero los daños económicos pueden ser elevados, sobre todo en áreas urbanas, donde constituye un riesgo alto para cualquier tipo de estructura asentada sobre el terreno.

Por estas razones es necesario tomar en cuenta varios aspectos que determinan las zonas de subsidencia o colapsos potenciales. A partir de la regionalización geomorfológica, la topografía, concentración de fallas y fracturas, la litología y zonas de extracción de agua, es posible generar un mapa de zonas potenciales de hundimiento para Jocotitlán.

La litología donde se constituye este tipo de procesos es en la de relleno aluvial, perteneciente a la zona de valles amplios. Por otro lado las cavidades naturales están asociadas a materiales kársticos, donde el proceso de disolución crea huecos que generan desequilibrio e inestabilidad, dando lugar a la ruptura o hundimiento del terreno. En este sentido cualquier superficie semi-horizontal dentro del sustrato calizo es susceptible a presentar colapsos. Por tal motivo el mapa de pendientes fue pieza fundamental para realizar este mapa.

Se observa que la peligrosidad alta tiene una gran distribución de ocurrencia en la planicie lacustre y llanura de inundación del río Lerma que cruza el municipio. Mientras que la peligrosidad baja se distribuye de manera aleatoria a manera de borde de la zona montañosa y en las terrazas fluviales a lo largo de los principales cauces que cruzan al territorio (Mapa 28). También es importante reconocer que en el abanico piroclástico en donde se encuentra el poblado de Jocotitlán, se observan varias cavidades algunas posiblemente de orden natural (Figura 13) y otras evidentemente realiadas por los pobladores (Figura 14). Esto hace susceptible al territorio a presentar colapsos debido a la perdida de sustentación de las construcciones en superficie. El mapa de peligro por hundimientos engloba la tipología de colapso y subsidencia, también contempla el hundimiento del subsuelo al tomar en cuenta la extracción de agua del manto freático prevaleciente. Por esta razón las zonas definidas son amplias y regulares.

Figura 13. Entrada a una cavidad en las afueras de Jocotitlán.

Figura 14. Pequeño túnel en el pueblo de Jocotitlán, escarbado en la secuencia piroclástica del abanico.

5.1.8 SUBSIDENCIA

Se incluye en el apartado de Hundimiento ya que es un tipo de este.

5.1.9 FALLAS Y FRACTURAS

El Volcán Jocotitlán se encuentra afectado por el sistema de falla Tula-Chapala (SFTC), es un sistema de fallas normales con una orientación E-W y con una longitud aproximada de 420 km y una amplitud de 25 a 60 km, que cruzan gran parte del centro de México, desde el graben de Chapala hasta el este de la ciudad de México. Este sistema presenta sismicidad histórica a lo largo de varias fallas y desplazamiento de depósitos lacustres recientes y rocas volcánicas del Plioceno-Cuaternario (Pasquarè et al., 1991; Suter et al., 1992). El sistema ha sido redefinido en el área de estudio por Suter et al. (1991) donde tiene el nombre de sistema de fallas Acambay-Morelia. Estos autores reconocen tres segmentos de fallas. Al oeste se localiza el segmento entre Morelia y Los Azufres. Algunas de las fallas que constituyen a este segmento alcanzan una longitud mayor a 25 km y sus escarpes muestran alturas de hasta 100 mts. Este segmento ha generado fuertes sismos ocurridos en tiempos históricos. El sismo de 1858 destaca por su magnitud (~7.3) (Garduño-Monroy et al., 2009). El evento de mayor magnitud (5.3) se registró el 22 de febrero de 1979, con una naturaleza de movimiento normal y una componente lateral izquierda (Suter et al., 1992).

De acuerdo con el sistema que forma al Graben de Acambay, el municipio se ve afectado por algunas fallas con una orientación Noroeste-Sureste principalmente. El mapa de peligro por fallas y fracturas se realizó de acuerdo con la cercanía de las mismas (Mapa 29). Por esta razón las fallas más importantes se encuentran al sur, en la planicie lacustre de Ixtlahuaca y en el edificio al norte del municipio (Figura 15).

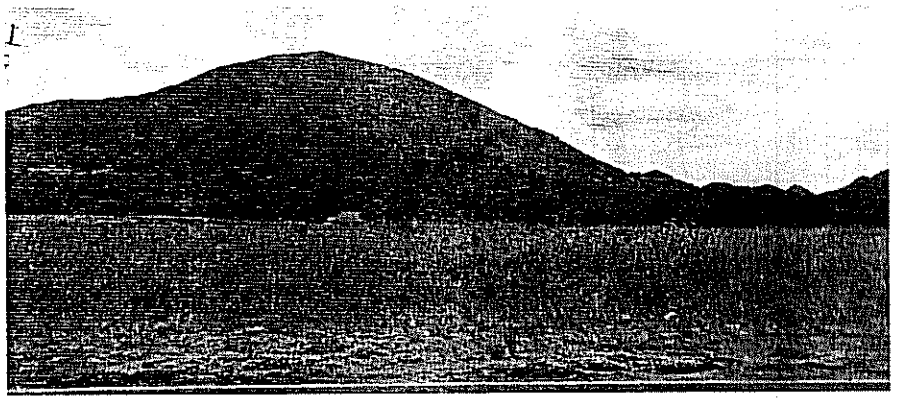
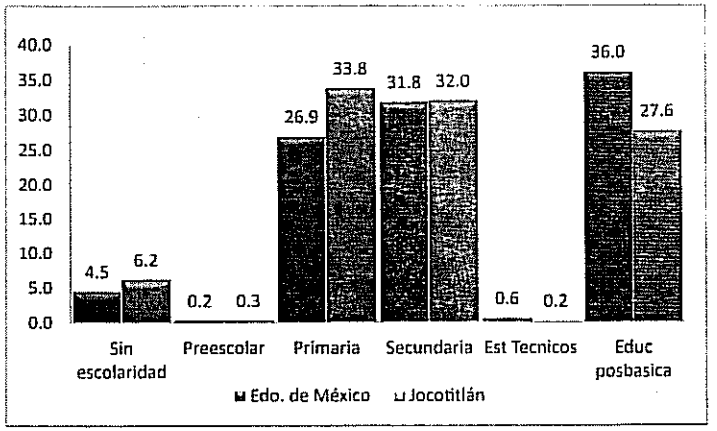


Figura 15. Fotografía del Volcán Jocotitlán visto desde el Este, las laderas inferiores se ven cortadas por la falla Norte.

La población de 12 años y más en Jocotitlán tiene un nivel de educación primaria y secundaria (65.8%), el 27.6 por ciento tiene educación pos-básica, y 6.2 por ciento no tiene escolaridad. Estas proporciones, comparadas con el promedio estatal, indican los rezagos educativos prevalecientes en el municipio.

En los niveles de mayor escolaridad, el municipio se encuentra por debajo de la media estatal; en educación pos-básica la brecha se abre más en nueve puntos porcentuales.

Gráfica 7. México y Jocotitlán, Nivel de escolaridad de la población de 12 años y más, 2010.



1/ Excluye a la población que no especificó su nivel de escolaridad
Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

4.2.3 SERVICIOS MÉDICOS

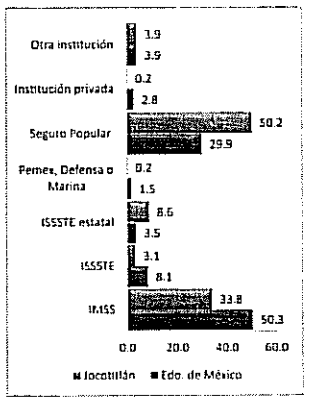
La cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas en el año 2010 indica que 63.9% de los habitantes de Jocotitlán tienen derechohabiencia, y 36. 1% no tienen acceso a la salud pública. La mitad de los derechohabientes tienen el Seguro Popular, una tercera parte son afiliados al Seguro Social y el resto son derechohabientes de otras instituciones, con participaciones menores al promedio estatal.

Cuadro 33. MÉXICO Y JOCOTITLÁN POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA, 2010

ESTADO/MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL [1]	CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA			
		DERECHOHABIENTE		NO DERECHOHABIENTE	
		ABS	%	ABS	%
México	14,940,654	8,811,664	59.0	6,128,990	41.0
Jocotitlán	60,961	38,954	63.9	22,007	36.1

1/ Excluye a la población que no especificó su condición de derechohabiencia
Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

Gráfica 8. México y Jocotitlán, Servicios de salud, 2010.



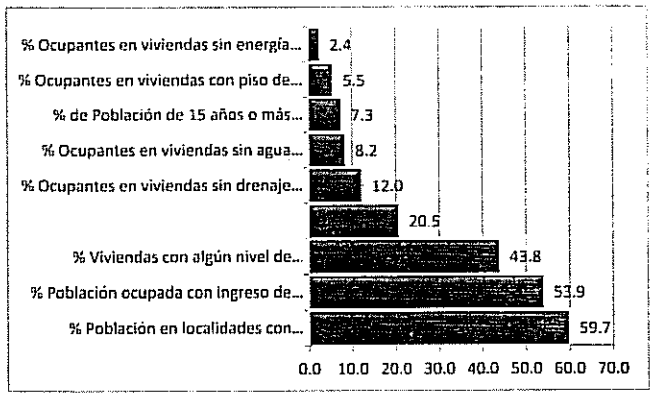
Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

Cuadro 36. ÍNDICE Y GRADO DE MARGINACIÓN Y LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO NACIONAL POR MUNICIPIO, 2010.

Entidad Municipio	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto nacional
México	15,175,862	-0.55372293	Bajo	22.8609341	22
Jocotitlán	61,204	-0.59192258	Medio	20.98398067	1694

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Gráfica 9. Jocotitlán, Indicadores del índice de marginación municipal, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En el Municipio de Jocotitlán existen localidades, de las cuales se pudo calcular el índice de marginación, en general el municipio presenta un índice de marginación dentro de la escala de 0 a 100 puntos de 29.6, lo que significa que se encuentra en un grado de marginación medio menor a la media estatal.

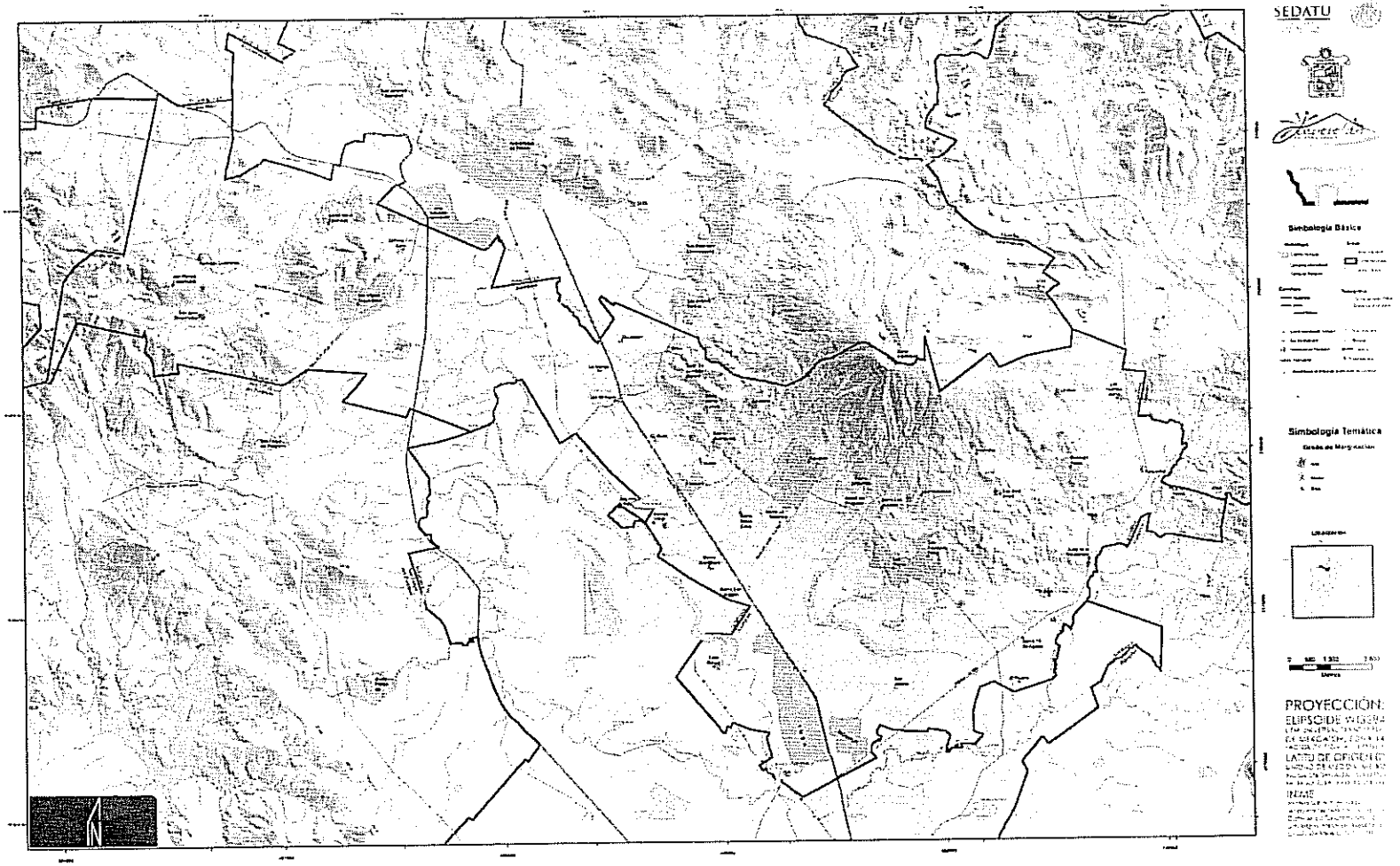
Cuadro 37. ÍNDICE DE MARGINACIÓN POR LOCALIDADES

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	ÍNDICE DE MARGINACIÓN ESCALA 0 A 100	LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL
Barrio 15 de Agosto	237	-0.966335	Medio	7.0	3,583
Barrio Buenavista	402	-0.424699	Alto	11.3	2,143
Barrio de Bayecha	1,130	-0.317763	Alto	11.7	1,974
Barrio de Guadalupe	540	-0.702617	Alto	9.1	2,888
Barrio de la Luz	549	-0.316366	Alto	12.1	1,832
Barrio de San Jacinto	484	-0.844574	Medio	7.9	3,269
Barrio de San Joaquín	570	-0.431874	Alto	11.2	2,172
Barrio de Tula	465	-0.551492	Alto	10.3	2,496
Barrio el Lindero	856	-0.509341	Alto	10.6	2,374
Barrio el Ruso	772	-0.692007	Alto	9.2	2,863
Barrio la Era	295	-0.889826	Medio	7.6	3,393
Barrio la Manga	139	-1.054191	Medio	6.3	3,772
Barrio la Soledad	120	-0.980468	Medio	6.9	3,612
Barrio la Tenería	1,275	-0.839803	Medio	8.0	3,251
Barrio la Venta	251	-0.808683	Alto	8.2	3,156
Barrio San José	111	-0.252391	Alto	12.6	1,687
Barrio Santa Clara	206	-1.028295	Medio	6.5	3,735
Casa Blanca	103	-0.274098	Alto	12.5	1,746
Chivaro	204	-0.804464	Alto	8.3	3,146
Colonia San Juan el Cristo	69	-0.183391	Alto	13.2	1,524
Concepción Coro	1,102	-0.987822	Medio	6.8	3,629
Ejido Cheje	405	-0.512908	Alto	10.6	2,401
Ejido de la Providencia	144	0.204616	Alto	16.3	798
El Progreso	579	-0.904853	Medio	7.5	3,426
Enguindo San Isidro	318	-0.584732	Alto	10.0	2,572
Huemetla	1,205	-0.555488	Alto	10.2	2,500
Jocotitlán	7,575	-1.310963	Bajo	4.2	4,246
La Loma de Endare	768	-0.511978	Alto	10.6	2,400
La Providencia	946	-0.779024	Alto	8.5	3,081
La Venta Yeche	246	-0.842501	Medio	8.0	3,258
Las Animas Valeje	451	-0.610460	Alto	9.8	2,643
Las Fuentes Yeche	357	-0.221090	Alto	12.9	1,615
Los Javieres	232	-0.862174	Medio	7.8	3,309
Los Reyes	4,012	-1.059439	Medio	6.2	3,784
Mavoro	1,574	-1.177223	Bajo	5.3	4,039
Meje	596	-0.618801	Alto	9.7	2,674
Ojo de Agua	590	-0.624578	Alto	9.7	2,691
San Dimas	153	-0.495370	Alto	10.7	2,350
San Francisco Cheje	1,909	-0.843064	Medio	8.0	3,262
San José Boqui	1,219	-0.572326	Alto	10.1	2,541
San Juan Coajomulco	5,137	-0.646333	Alto	9.5	2,754
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	417	-0.441213	Alto	11.1	2,192
San Miguel Tenochtitlán	5,805	-0.968877	Medio	7.0	3,588
Santa María Citendejé	6,136	-0.758989	Alto	8.6	3,030
Santa María Endare	1,700	-0.799456	Alto	8.3	3,128
Santiago Casandejé	4,977	-0.628012	Alto	9.7	2,698
Santiago Yeche	2,111	-0.683454	Alto	9.2	2,849
Sitfán	444	-0.687529	Alto	9.2	2,853
Tlacaque	659	-0.695961	Alto	9.1	2,869
Zacualpan	243	-0.861590	Medio	7.8	3,307

Fuente: Elaboración propia con base en estimaciones del CONAPO, 2010.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA MARGINACIÓN



Mapa 18. Mapa de Marginación del Municipio

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la población con limitaciones por tipo y por localidad:.

Cuadro 40. JOCOTITLÁN. POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE LIMITACIONES POR LOCALIDAD, 2010.

Localidad	Población con limitación en la actividad	Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	Población con limitación para ver, aun usando lentes	Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar	Población con limitación para escuchar	Población con limitación para vestirse, bañarse o comer	Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	Población con limitación mental	Población sin limitación en la actividad
Barrio 15 de Agosto	11	8	0	1	1	0	1	1	226
Barrio Buenavista	19	10	4	3	2	1	0	2	383
Barrio de Boyecha	46	26	11	8	3	2	2	7	1,076
Barrio de Guadalupe	13	3	2	0	6	0	0	2	527
Barrio de La Luz	39	21	7	2	6	0	2	4	503
Barrio De San Jacinto	13	8	1	2	2	1	1	0	464
Barrio de San Joaquín	21	11	3	3	1	0	0	3	549
Barrio de Tula	29	13	3	4	6	2	4	6	456
Barrio El Lindero	22	15	4	1	1	2	2	1	859
Barrio El Ruso	22	12	7	0	1	0	4	1	732
Barrio La Era	8	1	0	0	3	1	1	2	290
Barrio La Manga	9	4	4	1	0	0	0	0	129
Barrio La Soledad	14	10	1	3	0	2	0	2	103
Barrio La Tenería	27	17	2	1	1	0	1	6	1,242
Barrio La Venta	16	12	3	0	1	0	0	0	235
Barrio San José	6	2	3	0	0	1	0	0	104
Barrio Santa Clara	8	3	1	0	1	0	1	2	198
Casa Blanca	5	4	0	0	2	1	1	1	98
Chivoro	17	7	7	1	1	0	0	2	187
Colonia San Juan El Cristo	12	8	4	0	0	0	0	0	77
Concepción Coro	28	11	9	8	8	4	3	3	1,072
Ejido Cheje	17	13	3	1	4	1	0	2	384
Ejido de La Providencia	16	7	5	4	3	0	0	1	128
El Huerto	6	4	0	1	0	1	2	1	185
El Progreso	6	4	0	0	1	2	0	0	542
Enguindo San Isidro	4	4	0	0	1	1	0	0	311
Huemetla	125	67	39	16	23	14	18	15	1,063
Jocotitlán	207	135	33	8	14	7	3	22	7,327
La Loma de Endare	46	35	9	5	0	1	1	0	715
La Providencia	32	12	9	4	5	4	5	4	899
La Venta Yeche	14	7	2	0	5	1	0	2	232
Las Ánimas Villeje	11	5	3	2	0	2	0	2	438
Las Fuentes Yeche	22	15	5	3	1	0	0	3	325
Los Javieres	13	11	1	2	0	2	1	2	219
Los Reyes	170	107	46	16	22	23	11	5	3,805
Mavoro	96	52	15	6	10	3	3	11	1,478
Meje	32	21	12	6	3	10	3	6	562
Ojo de Agua	12	8	1	1	4	1	2	3	566
Rancho San José	*	*	*	*	*	*	*	*	*
San Dimas	4	2	1	0	1	0	0	0	148
San Francisco Cheje	69	40	17	10	12	9	8	4	1,834
San José Boqui	111	60	54	10	32	7	4	6	1,099
San Juan Coajomulco	296	173	88	18	38	18	12	19	4,823
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	35	16	13	4	12	1	0	2	379
San Miguel Tenochtitlán	442	144	237	38	79	11	14	25	5,240
Santa María Citendejé	186	79	53	30	32	7	26	18	5,921
Santa María Endare	56	38	10	9	1	7	5	4	1,637
Santiago Casandeje	158	73	29	14	26	9	11	8	4,802
Santiago Yeche	103	63	19	11	13	10	15	10	1,992
Sitlari	20	17	2	0	3	0	0	0	404
Tlacaque	10	7	3	0	1	0	0	0	642
Zacualpan	9	3	2	0	1	0	2	1	216

4.4 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La mitad de la población de 12 años y más se encuentra activa, principalmente se ocupa casi la totalidad de esa población, y el resto corresponde a personas que no se ubican en sectores productivos; la mayor parte de la población no económicamente activa la representan mujeres que se dedican a las labores domésticas, y por tanto, no aportan una remuneración económica para las familias.

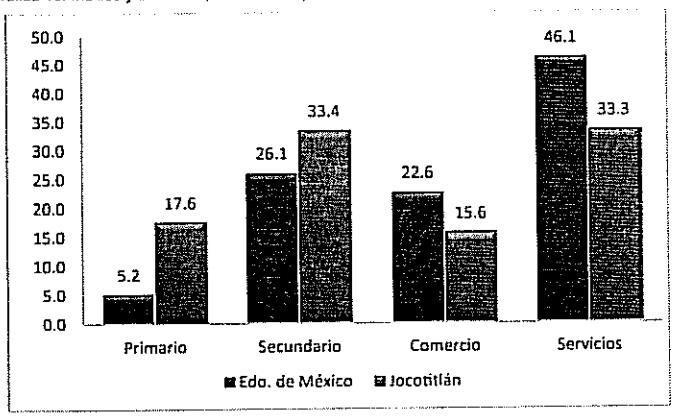
Cuadro 43. MÉXICO Y JOCOTITLÁN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2010

ENTIDAD MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					
		POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA				POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	%
		TOTAL	%	OCUPADA	DESOCUPADA		
México	11,412,272	6,128,390	53.7	94.9	5.1	5,283,882	46.3
Jocotitlán	45,436	23,081	50.8	94.3	5.7	22,355	49.2

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La población económicamente activa de Jocotitlán se emplea principalmente en el sector secundario, con 33.4 por ciento (26.1% en el estado) y de producción primaria con 17.6 por ciento. En cambio, en el resto de los sectores, Jocotitlán se encuentra por debajo del estado.

Gráfica 10. México y Jocotitlán, Distribución por sectores económicos de la PEA Ocupada, 2010

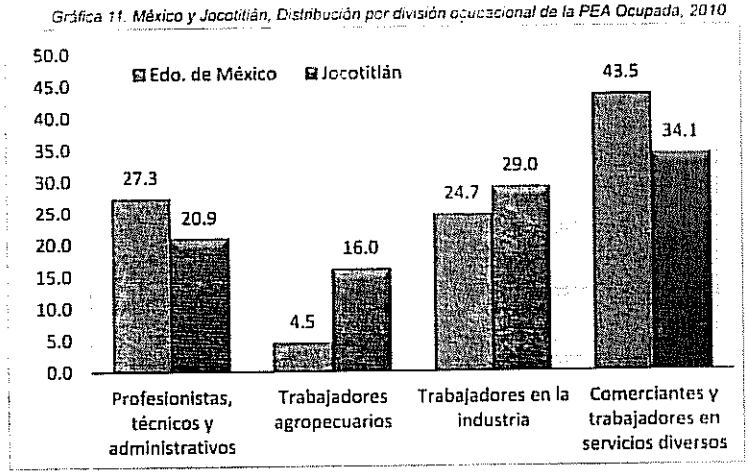


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Una proporción importante de la PEA son trabajadores agropecuarios (16.1%) y 34.1 por ciento son comerciantes y trabajadores en servicios, en cambio, en el resto de las ocupaciones se ubican por debajo de la media estatal. En particular, es escasa la mano de obra de profesionistas y técnicos, que son los trabajadores que más podrían aportar al municipio en términos del valor agregado que se pudiera generar (gráfica 12).

El nivel de ingresos indica que 43.3 por ciento reciben más de 2 salarios mínimos, una tercera parte de 1 a 2 veces el salario mínimo y el resto menos de un salario.

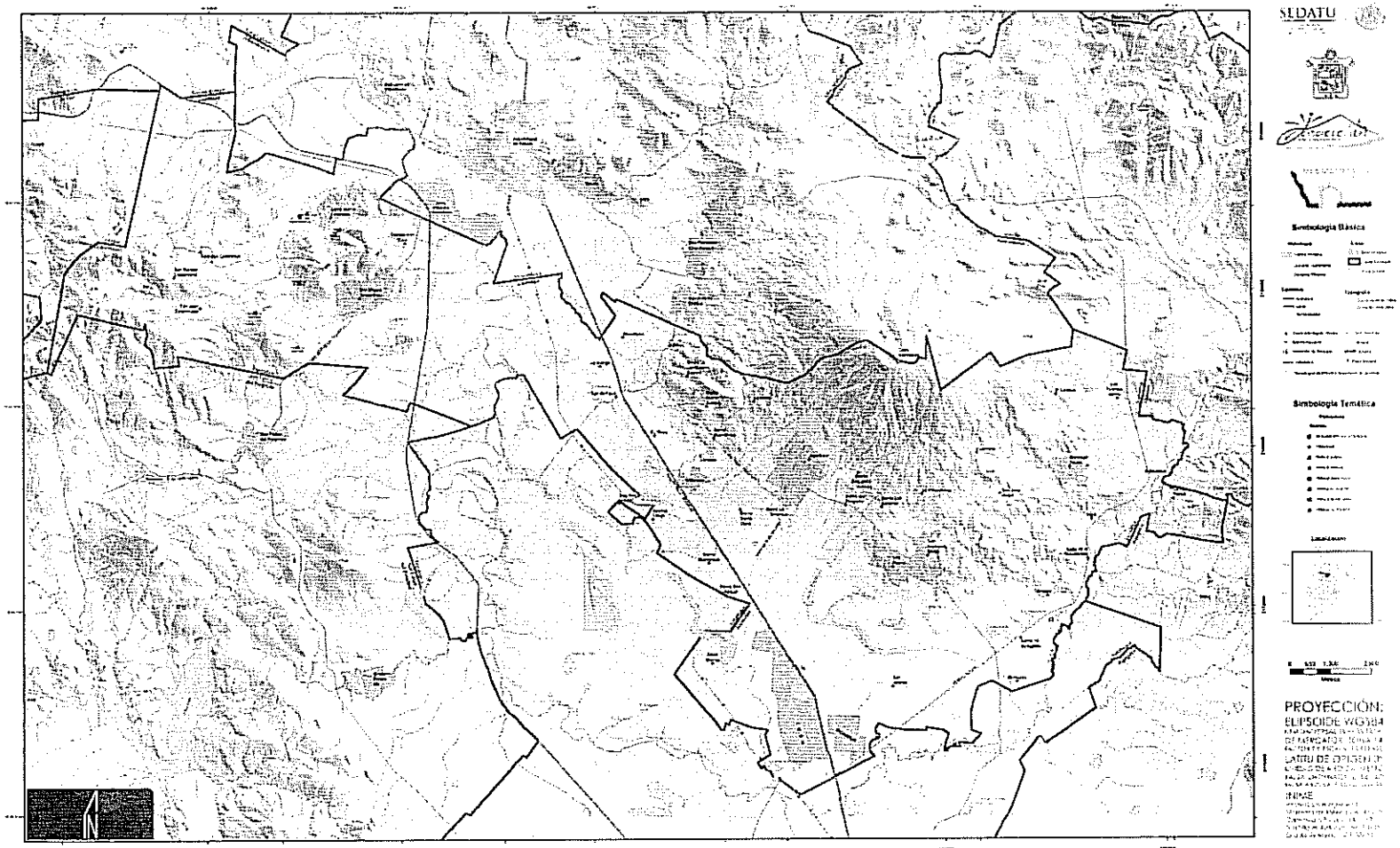
Gráfica 11. México y Jocotitlán, Distribución por división ocupacional de la PEA Ocupada, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA POLVORINES



Mapa 19. Mapa de Localización de Polvorines.

Figura 2. Volcán Jocotitlán visto desde su ladera norte. El Municipio de Jocotitlán ocupa toda la cara Sur del volcán.

Además del evidente peligro volcánico, también el municipio se encuentra cerca de una zona de distención tectónica, conocida como Graben de Acambay. Esta estructura es el resultado de un sistema de fallas denominado Tula-Chapala (SFTC) que tiene una orientación E-W (Pasquarè et al., 1987). Este sistema de fallas presenta sismicidad histórica a lo largo de varias fallas y desplazamiento de depósitos lacustres recientes y rocas volcánicas. El evento de mayor magnitud (5.3) se registró el 22 de febrero de 1979 (Astiz, 1980), con una naturaleza de movimiento normal y una componente lateral izquierda (Suter et al., 1992). Por último el municipio se encuentra en la cuenca de Ixtlahuca, una depresión disecada por el río Lerma, lo que la hace susceptible a inundaciones, hundimientos y agrietamiento. Todos estos fenómenos son incluidos en este trabajo.

5.1.1 VULCANISMO

El vulcanismo es un fenómeno resultado del ascenso de material magmático expelido a la superficie de manera tranquila o súbita. Al llegar a la superficie produce varios tipos de productos desde flujos piroclásticos hasta de lava. Las actividades de tipo volcánico pueden dividirse en efusivas y explosivas, siendo estas últimas las de mayor dispersión y por ende afectación. Existen múltiples tipos de edificios volcánicos, hay algunos que no muestran la típica figura cónica de los volcanes en un paisaje. Estos están relacionados con varias aberturas.

El Volcán Jocotitlán se encuentra a una distancia aprox. de 370 km de la Trinchera Mesoamericana, ca. (alrededor) 100 km al N del frente del arco volcánico en una zona tectónicamente activa. En sus cercanías se encuentran dos grupos de conos de escoria: El de Valle de Bravo al suroeste del volcán, y el campo volcánico de Jilotepec al norte y noreste. Cerca del volcán, al NW, se encuentra una aglomeración de conos de escoria y domos anteriormente denominados Campo Volcánico de Atlacomulco.

El Volcán Jocotitlán probablemente inició su actividad efusiva durante el Pleistoceno (inicia hace 1.8 millones de años hasta hace 11.500 años) (Figura 20) (Salinas, 2013). También presentó una actividad explosiva hace ca. 27 ka (cretácico, hace 145-65 millones de años) (Figura 3) (Salinas y Siebe, 2007), con una erupción freato-pliniana que produjo un amplio cráter que fue ocupado posteriormente por un gran domo dacítico. Durante el Pleistoceno, la actividad efusiva formó las laderas del volcán, para finalizar con el colapso del edificio principal hace aprox. 10 000 años (Siebe et al., 1992). Durante el Holoceno ha predominado la sedimentación en las cuencas de Toluca e Ixtlahuaca, así como en el interior del graben de Acambay. El Volcán Jocotitlán ha continuado su actividad efusiva y explosiva, al emplazar en la cima y ladera sur, una secuencia piroclástica de depósitos de caída, intercalada con un flujo de lava y oleadas piroclásticas. Entre estos productos, Siebe et al. (1992) dataron por radiocarbono un flujo de bloques y cenizas muy joven, emplazado en la ladera Sur del Volcán, entre 1264-1324 d.c.

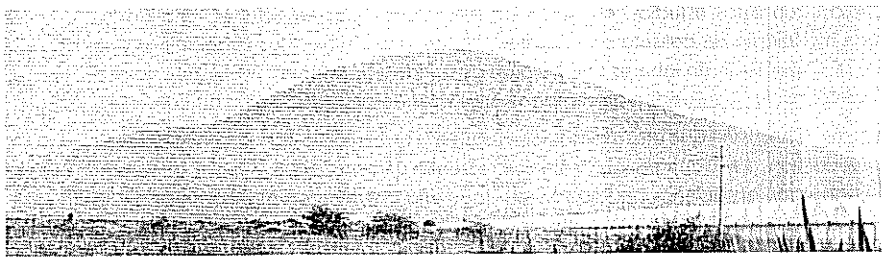
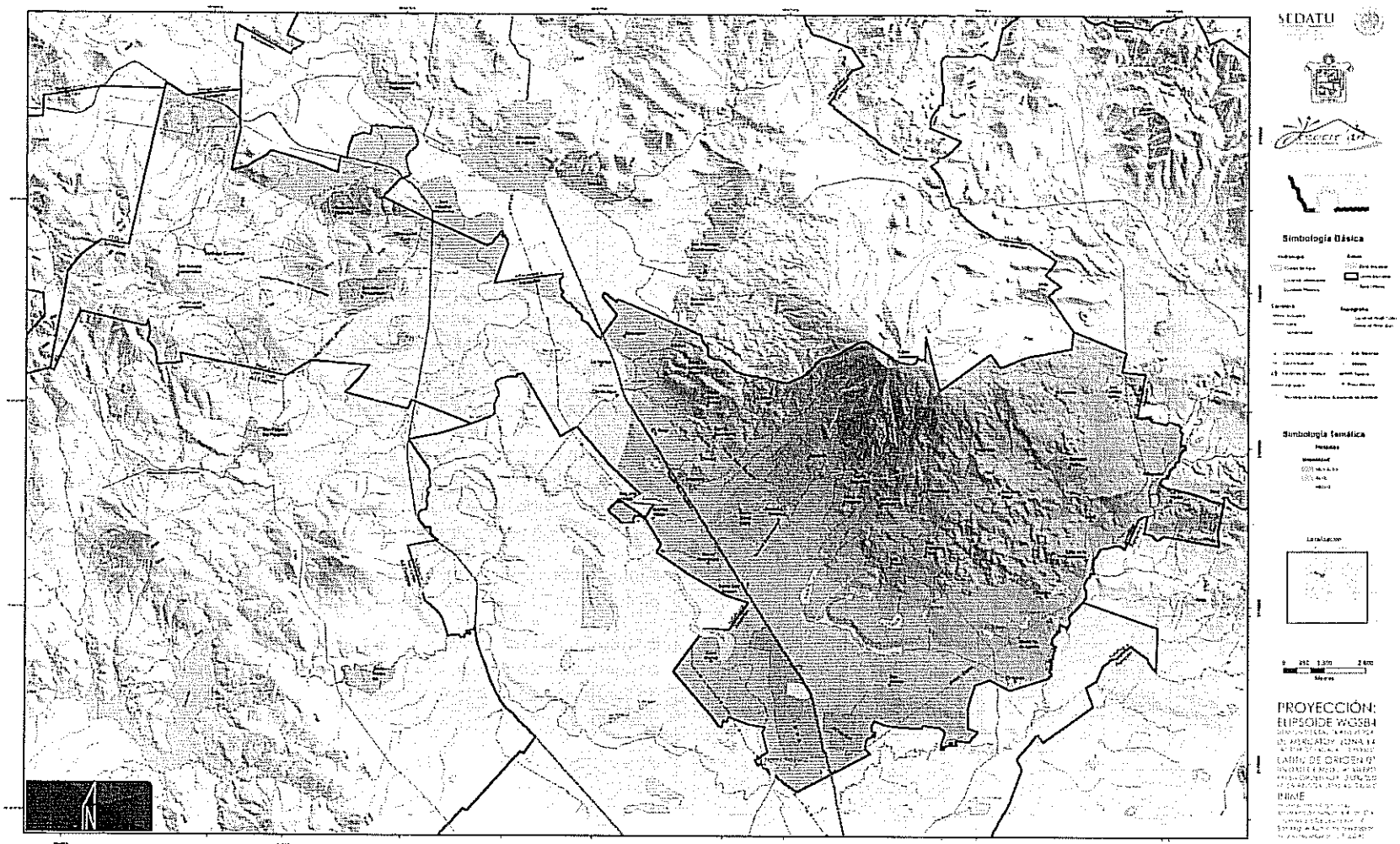


Figura 3. Perfil del Volcán Jocotitlán vista desde el sur, en la esquina inferior izquierda se localiza el pueblo de Jocotitlán. Nótese que toda la estructura está constituida por flujos de lava, intercalados con productos piroclásticos

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA HELADAS



Mapa 42. Mapa de Heladas del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

CUADRO 57. RELACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON DATOS EN TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA DIARIA POR MES

ESTADO	NO.	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Edo México	00015390	E. T. A. 013 Jocotitlán	-11	-8.5	-7	-2	-3	0	0	0	-1	-12	-9	-10	19°42'40" N.	99°47'20" W.	2,650.0 MSNM.
Edo México	00015112	Santiago Yeche	-12	-9.5	-7	-4	-3	-2.5	0	1	-3	-5	-9	-9	19°42'16" N.	99°42'11" W.	2,696.0 MSNM.
Edo México	00015341	San Antonio Nixini	-8.3	-13	-10.5	-4.4	-6.5	0	0	0.5	-1.5	-1	-8.5	-10.5	19°40'21" N.	99°41'00" W.	2,545.0 MSNM.
Edo México	00015158	San Pedro de Los Baños	-8.3	-9.2	-9	-7	-1.2	-1	0.3	0.2	-4	-7.5	-8.5	-8	19°40'09" N.	99°49'51" W.	2,552.0 MSNM.
Edo México	00015267	Chichilpa	-8.5	-4	-0.1	1	3	3	0	0	1.3	0	-6	-5	19°43'10" N.	100°02'31" W.	2,795.0MSNM.
Edo México	00015245	La Jordana	-7	-5	-5	0	2	1.3	0	3	0	-3	-5	-6	19°47'46" N.	99°59'42" W.	2,620.0 MSNM.
Edo México	00015251	Atlacomulco II (DGE)	-10	-9	-7.5	-2.5	-1	0	1.5	1.5	-4	-5	-7	-9	19°47'51" N.	99°52'28" W.	2,574.0 MSNM.
Edo México	00015193	Presa Taxhimay	-7	-5	-4	-2	2	0	1	0.1	-3.5	-3	-3	-6.5	19°50'30" N.	99°24'27" W.	2,235.0 MSNM.
Edo México	00015333	El Palmito	-13	-13	-10	-5	-7.5	0	0	0	0	-5	-10	-9.5	19°55'02" N.	99°40'48" W.	2,641.0MSNM.
Edo México	00015001	Acambay	-8	-5	-5	0	0	1	3	2	-2	-3	-7	-5	19°57'24" N.	99°50'45" W.	2,544.0 MSNM.
Edo México	00015093	San Lorenzo Malacota	-6	-6	-2	-2	0	0	3	0	-1.5	-0.4	-2	-4	19°38'49" N.	99°36'48" W.	2,658.0 MSNM.
Edo México	00015119	Temoaya	-8	-6	-1	1	2	4	3.5	0.5	1	-1	-4	-4	19°28'11" N.	99°35'35" W.	2,694.0 MSNM.
Edo México	00015236	Ocoyolepec	-5.5	-5.5	-2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19°29'38" N.	99°50'30" W.	2,706.0 MSNM.
Edo México	00015066	Polizada	-11	-12	-11	-8	-3	-3	0	-2	-5	-7	-9	-11.5	19°30'27" N.	100°05'52" W.	2,635.0 MSNM.
Edo México	00015183	El Oro	-8	-7.3	-4.5	-0.5	0	-1.5	-1	0	-4.5	-3.5	-5	-8	19°48'33" N.	100°07'46" W.	2,731.0 MSNM.
Edo México	00015243	Presa Juanacatlán	0	0	0.2	0	1	1.3	1.2	2.5	1.5	0.2	0.1	0	19°54'47" N.	100°04'40" W.	2,444.0MSNM.
Edo México	00015104	San Pedro Potla	-10	-9	-8	-5	-1	0	2	1	0	-8	-7	-9	19°51'18" N.	99°58'04" W.	2,450.0 MSNM.
Edo México	00015308	San Cristóbal De Los Baños	-4	-7	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-4	19°41'22" N.	99°52'18" W.	2,570.0 MSNM.
Edo México	00015078	Presa Fco. Trinidad Fabela	-7	-6	-4	-3.5	0	-3	3	3	-1	-2	-4	-7	19°49'30" N.	99°47'27" W.	2,718.0 MSNM.
Michoacán	00016124	Temascales	-12	-7	-4.5	-2.5	0.5	1.5	5	3.5	-3.5	-6	-6.5	-8.5	20°03'03" N.	100°08'58" W.	2,409.0 MSNM.
Edo México	00015076	Presa Tepetitlán	-8.5	-10.5	-6	-5	-1.5	0	0.5	-2.5	-2.5	-7	-9.5	-9	19°39'45" N.	99°57'28" W.	2,564.0 MSNM.
Edo México	00015199	Mina Vieja	-4	-1.2	0	0	0.3	0	0.1	0	0	0.1	-2	0	19°33'22" N.	99°56'51" W.	2,927.0 MSNM

Fuente. ERIC

5.2.4 TORMENTAS DE GRANIZO

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El Granizo es una de las formas de precipitación y se llega a originar cuando corrientes de aire ascienden al cielo de forma muy violenta. Las gotas de agua se convierten en hielo al ascender a las zonas más elevadas de la nube, o al menos a una zona de la nube cuya temperatura sea como mínimo de 0° Centígrados, temperatura a la que congela el agua. Conforme transcurre el tiempo, esa gota de agua gana dimensiones, hasta que representa lo suficiente como para ser incontenible y permanecer por más tiempo en suspensión. Es entonces cuando, arrastrándose en su caída de la nube, se lleva consigo las gotas que va encontrando en su camino.

En cuanto a su forma el granizo puede ser de forma irregular o regular. Estas partículas generalmente constan de un núcleo congelado envuelto en varias capas de hielo uniforme, las capas pueden ser opacas o transparentes y son indicativas del tipo de masa de aire y del proceso de crecimiento del núcleo de granizo, sin son opacas es porque el crecimiento ha sido rápido y quedo atrapado aire en la capa. Y si la capa es transparente el crecimiento ha sido lento y las burbujas de aire tuvieron tiempo de escapar.

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el Municipio de Jocotitlán, fueron considerados los datos de granizo de 22 estaciones que rodean al municipio (Cuadro 59. Relación de estaciones meteorológicas con datos de granizo).

Cuadro 59. RELACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON DATOS DE GRANIZO

ESTADO	NO.	ESTACIÓN	NO. DE DÍAS CON T. GRANIZO AL AÑO	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Edo México	00015390	E. T. A. 013 JOCOTITLAN	0.1	19°42'40" N.	99°47'20" W.	2,650.0 MSNM.
Edo México	00015112	Santiago Yeche	4.7	19°42'16" N.	99°42'11" W.	2,696.0 MSNM.
Edo México	00015341	San Antonio Nixini	0.5	19°40'21" N.	99°41'00" W.	2,545.0 MSNM.
Edo México	00015158	San Pedro de Los Baños	2.1	19°40'09" N.	99°49'51" W.	2,552.0 MSNM.
Edo México	00015267	Chichilpa	10.7	19°43'10" N.	100°02'31" W.	2,795.0MSNM.
Edo México	00015245	La Jordana	2.3	19°47'46" N.	99°59'42" W.	2,620.0 MSNM.
Edo México	00015251	Atlacomulco (Dge)	2.6	19°47'51" N.	99°52'28" W.	2,574.0 MSNM.
Edo México	00015193	Presa Taxhimay	0	19°50'30" N.	99°24'27" W.	2,235.0 MSNM.
Edo México	00015333	El Palmito	0	19°55'02" N.	99°40'48" W.	2,641.0MSNM.
Edo México	00015001	Acambay	1.4	19°57'24" N.	99°50'45" W.	2,544.0 MSNM.
Edo México	00015093	San Lorenzo Malacota	0.2	19°38'49" N.	99°36'48" W.	2,658.0 MSNM.
Edo México	00015119	Temoaya	3	19°28'11" N.	99°35'35" W.	2,694.0 MSNM.
Edo México	00015236	Ocoyolepec	1.5	19°29'38" N.	99°50'30" W.	2,706.0 MSNM.
Edo México	00015066	Palizada	0.8	19°30'27" N.	100°05'52" W.	2,635.0 MSNM.
Edo México	00015183	El Oro	1.9	19°48'33" N.	100°07'46" W.	2,731.0 MSNM.
Edo México	00015243	Presa Juanacatlan	0	19°54'47" N.	100°04'40" W.	2,444.0MSNM.
Edo México	00015104	San Pedro Polla	0.4	19°51'18" N.	99°58'04" W.	2,450.0 MSNM.
Edo México	00015308	San Cristobal de Los Baños	4.9	19°41'22" N.	99°52'18" W.	2,570.0 MSNM.
Edo México	00015078	Presa Francisco Trinidad Fabela	1.7	19°49'30" N.	99°47'27" W.	2,718.0 MSNM.
Michoacán	00016124	Temascales	1.9	20°03'03" N.	100°08'58" W.	2,409.0 MSNM.
Edo México	00015076	Presa Tepetitlan	3.3	19°39'45" N.	99°57'28" W.	2,564.0 MSNM.
Edo México	00015199	Mina Vieja	0	19°33'22" N.	99°56'51" W.	2,927.0 MSNM

Fuente. Extractor Rápido de Información Climatológica.

San Dimas	153	9	56	38	Muy Bajo
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Muy Bajo
Barrio La Manga	139	9	32	32	Muy Bajo
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Muy Bajo
Barrio La Soledad	120	13	35	33	Muy Bajo
Barrio San José	111	7	36	26	Muy Bajo
Casa Blanca	103	17	22	30	Muy Bajo
Colonia San Juan El Cristo	89	6	26	23	Muy Bajo
Rancho San José	6	•	•	2	Muy Bajo
Tlacoque (Centro Piscícola)	5	•	•	2	Muy Bajo
Rancho Los Martínez	5	•	•	1	Muy Bajo
Ex-Hacienda San José Villeje	3	•	•	1	Muy Bajo
Ex-Hacienda Alcibar	1	•	•	1	Muy Bajo
Rancho Santa Mónica	1	•	•	1	Muy Bajo
Total	61,204	3,626	19,016	14,572	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño, en las zonas rurales, los granizos destruyen las siembras y plantías; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes. En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

EFECTOS EN LA SALUD POR EXPOSICIÓN DE TEMPERATURAS EXTREMAS

La exposición humana a temperaturas ambientales elevadas puede provocar una respuesta insuficiente del sistema termorregulador. El calor excesivo puede alterar nuestras funciones vitales si el cuerpo humano no es capaz de compensar las variaciones de la temperatura corporal; una temperatura muy elevada produce pérdida de agua y electrolitos que son necesarios para el normal funcionamiento de los distintos órganos. En algunas personas con determinadas enfermedades crónicas, sometidas a ciertos tratamientos médicos y con discapacidades que limitan su autonomía, estos mecanismos de termorregulación pueden verse descompensados.

La exposición a temperaturas excesivas puede provocar problemas de salud como: calambres, deshidratación, insolación, golpe de calor (con problemas multiorgánicos que pueden incluir síntomas tales como inestabilidad en la marcha, convulsiones e incluso coma). El impacto de la exposición al calor excesivo está determinado por el envejecimiento fisiológico y las enfermedades subyacentes. Normalmente un individuo sano tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente 3° C sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37° C se produce una reacción fisiológica de defensa.

Las personas mayores y los niños muy pequeños son más sensibles a estos cambios de temperatura. La exposición excesiva a un ambiente caluroso puede ocasionar diferentes afecciones que es importante conocer para saber detectar precozmente los primeros síntomas, las afecciones más destacables son las siguientes:

GOLPE DE CALOR

Se produce cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración (única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor) se hace inadecuada.

La piel de los afectados estará muy caliente y, normalmente, seca, roja, o con manchas. El afectado presentará síntomas de confusión y desorientación, pudiendo llegar a perder el conocimiento y sufrir convulsiones.

Medidas preventivas: ante la sospecha de la existencia de un golpe de calor es imprescindible ofrecer asistencia médica inmediata al afectado, debiendo procederse a su traslado urgente a un centro sanitario. Los primeros auxilios incluyen el traslado del afectado a un área fresca, soltar y humedecer su ropa con agua fría y abanicar intensamente a la víctima para refrescarla.

AGOTAMIENTO POR CALOR

Resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, acompañada, en ocasiones, de una pérdida excesiva de sal. La piel del afectado estará húmeda y presentará un aspecto pálido o enrojecido. El afectado continúa sudando pero siente una debilidad o un cansancio extremo, mareos, náuseas y dolor de cabeza, pudiendo llegar en los casos más graves, a la pérdida de la consciencia.

FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo asociados con la exposición a olas de calor son:

Factores personales

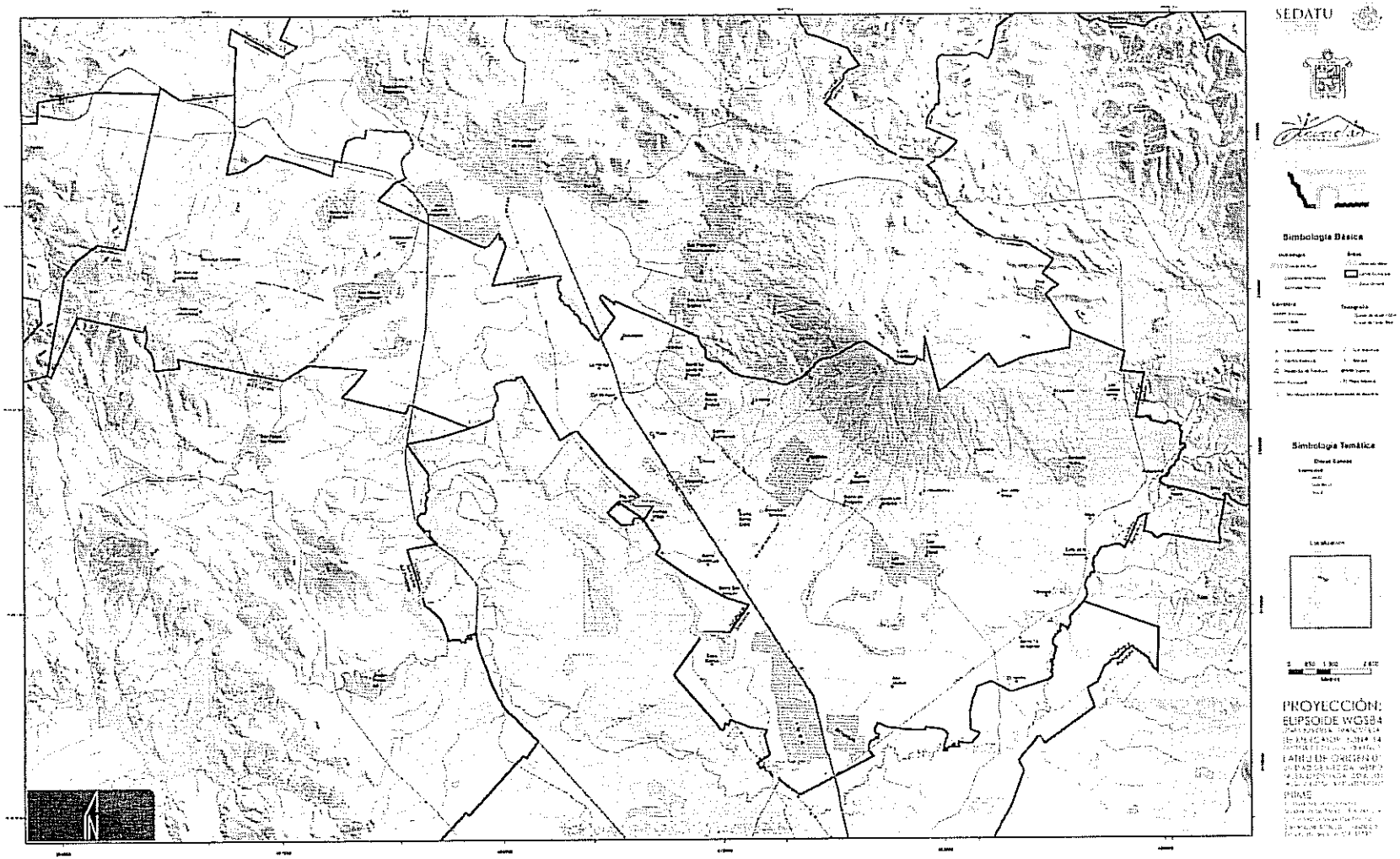
- Personas mayores, especialmente en el grupo de edad mayor de 65 años.
- Lactantes y menores de 4 años.
- Enfermedades cardiovasculares, respiratorias y mentales (Demencias, Parkinson).
- Enfermedades crónicas (diabetes mellitus), obesidad excesiva.
- Ciertos tratamientos médicos (diuréticos, neurolépticos, anticolinérgicos y tranquilizantes).
- Trastornos de la memoria, dificultades de comprensión o de orientación o poca autonomía en la vida cotidiana.
- Dificultades en la adaptación al calor.
- Enfermedades agudas durante los episodios de temperaturas excesivas.
- Consumo de alcohol y otras drogas.

Factores ambientales, laborales o sociales

- Personas que viven solas, en la calle y/o en condiciones sociales y económicas desfavorables.
- Ausencia de climatización y viviendas difíciles de refrigerar.
- Exposición excesiva al calor por razones laborales (trabajo manual en el exterior o que exigen un elevado contacto con ambientes calurosos), deportivas (deportes de gran intensidad física) o de ocio.
- Contaminación ambiental.
- Ambiente muy urbanizado.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

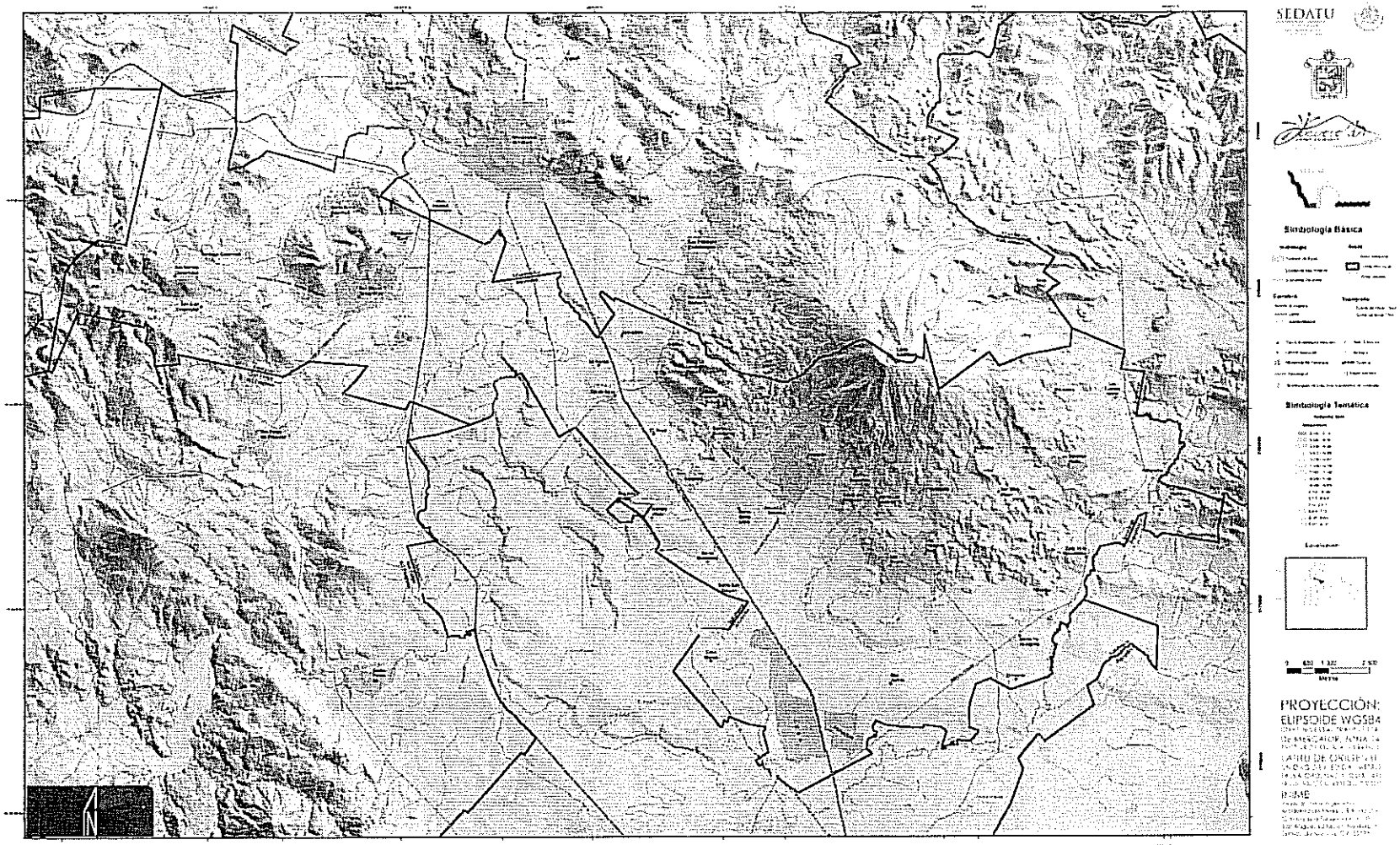
MAPA
ONDAS CALIDAS



Mapa 33. Mapa de Ondas Cálidas del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

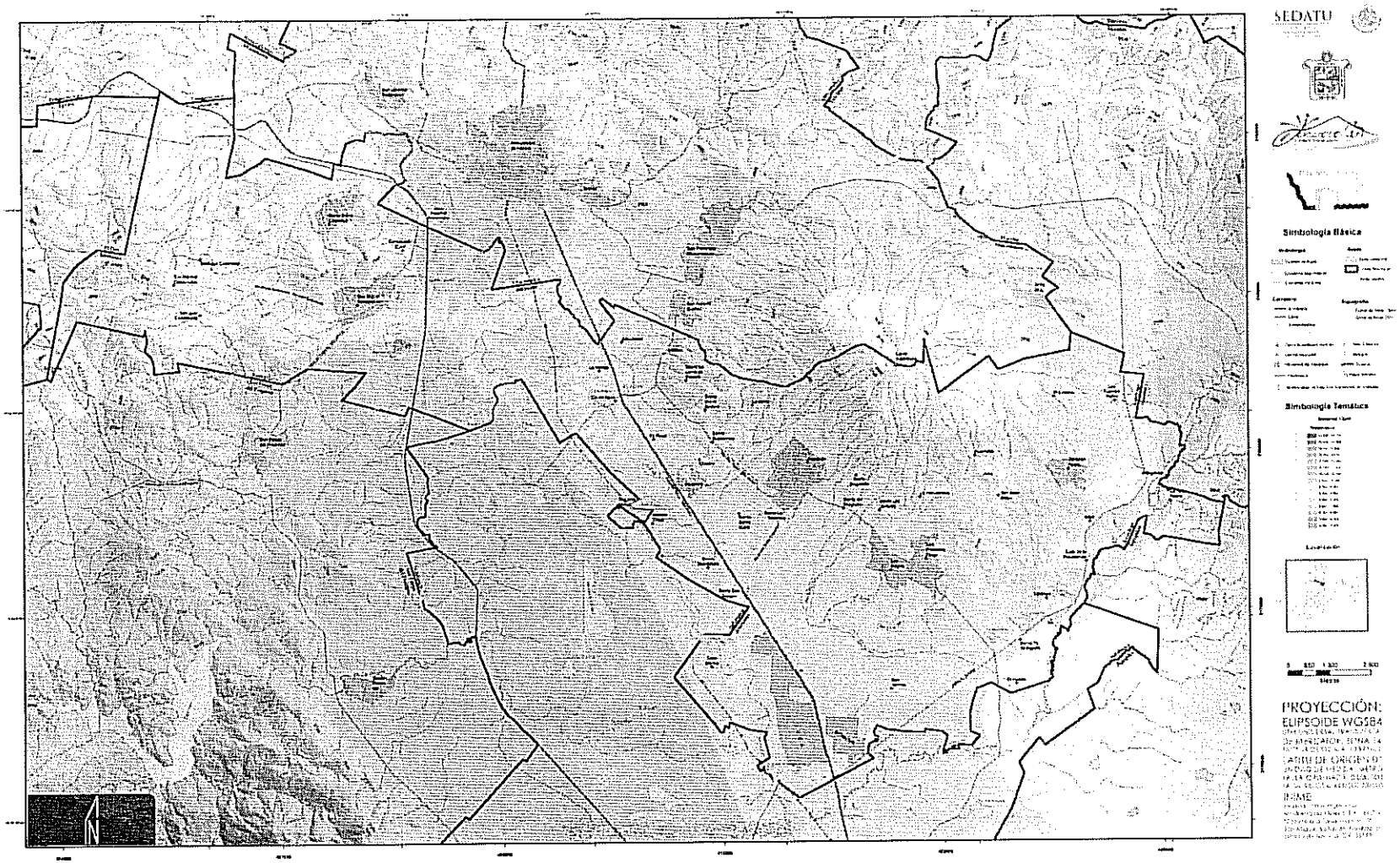
MAPA ISOTERMAS



Mapa 34. Mapa de Isotermas 3 a.m. del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

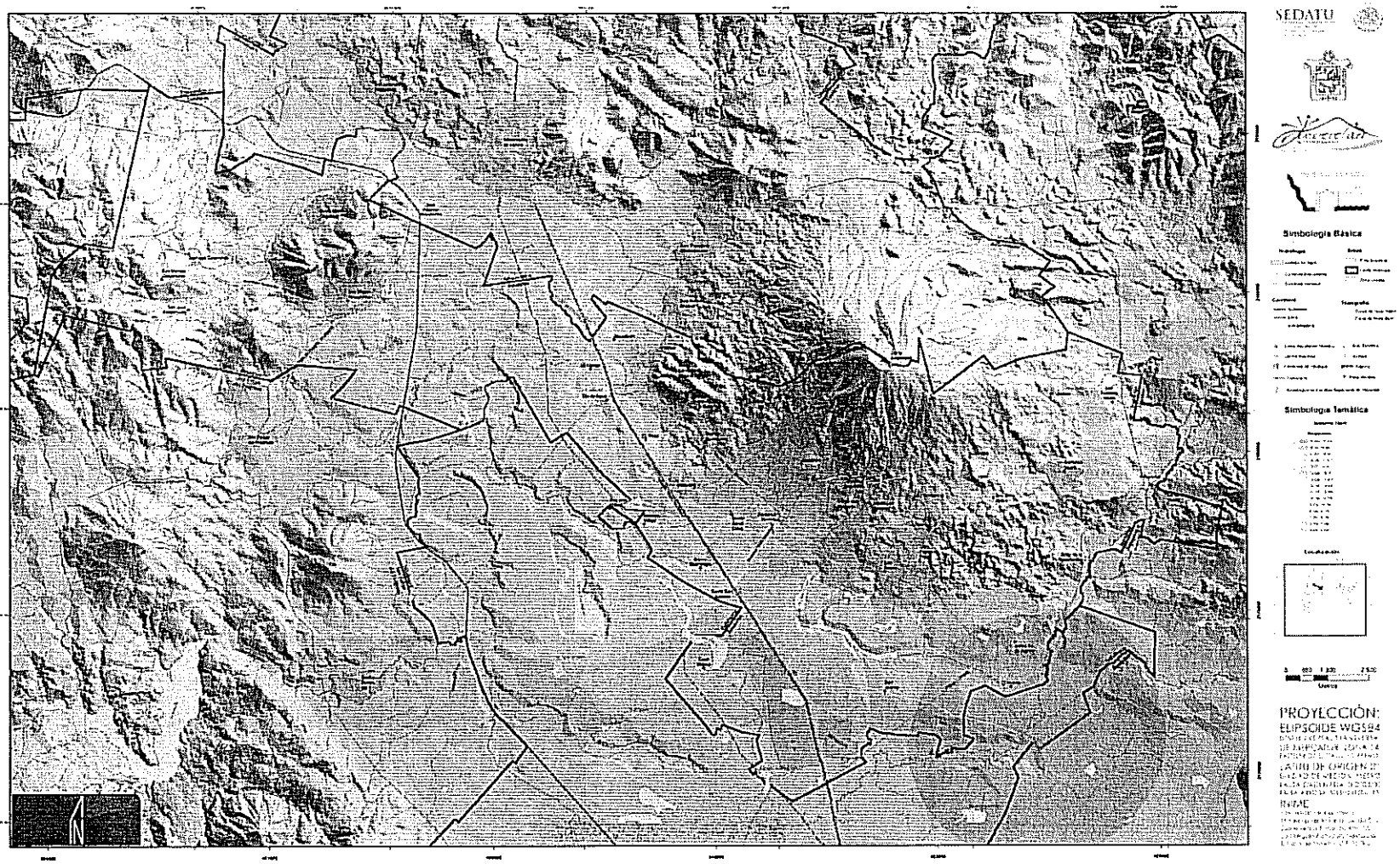
MAPA ISOTERMAS



Mapa 36. Mapa de Isotermas 12 p.m. del Municipio de Jocotitlàn, Estado de Mèxico.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA ISOTERMAS



Mapa 38. Mapa de Isotermas 10 p.m. del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

5.1.10 AGRIETAMIENTO

Una grieta es una dislocación en la superficie producto de esfuerzos internos ocasionados por los movimientos relativos de la corteza o sustrato. Evidencia de este movimiento son plegamiento, disyunción y discontinuidad de una misma unidad geológica o separación gradual o súbita de una capa continua en la superficie. Algunas rocas al exponerse a esfuerzos tienden a comportarse de manera dúctil, casi siempre cuando el movimiento es gradual o lento; o frágil cuando el movimiento es súbito y repentino. Una dislocación no presenta un movimiento aparente, por lo que al ausentarse el movimiento esta se considera como fractura o grieta, cuando tiene registro de movimiento horizontal y/o vertical se consideran fallas.

El territorio que ocupa el Municipio de Jocotitlán, Estado de México, está constituido principalmente por rocas sedimentarias y metamórficas que dificultan presentar agrietamiento. Prácticamente todas las grietas que se observan en las localidades se presentan en la llanura de inundación de los ríos que disecan al municipio. El mapa de peligros por agrietamiento muestra una serie de franjas paralelas a los ríos principales con un rango de peligrosidad definido de acuerdo con la distancia al río (Mapa 30). En los recorridos de campo se observaron grietas en superficie que afectan carreteras (Figura 16 y 17).

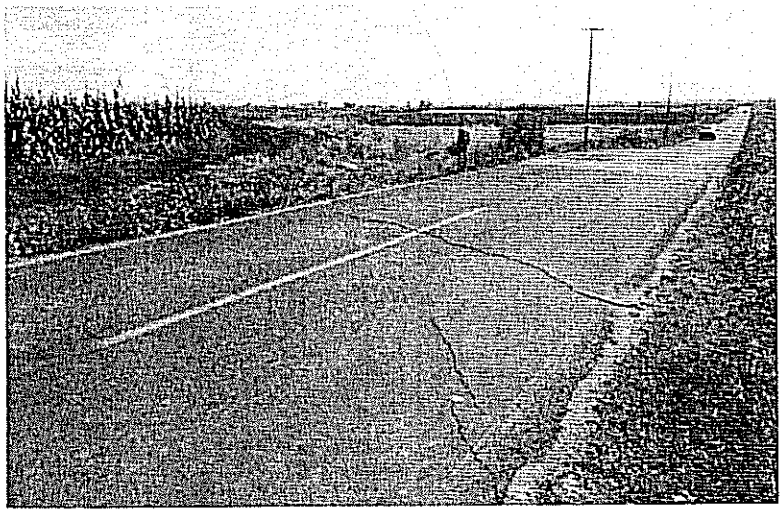


Figura 16. Grieta en la carretera que conecta Jocotitlán con San Francisco Cheje.
Este agrietamiento puede estar relacionado con la subsidencia del terreno producto del peso del Volcán Jocotitlán.

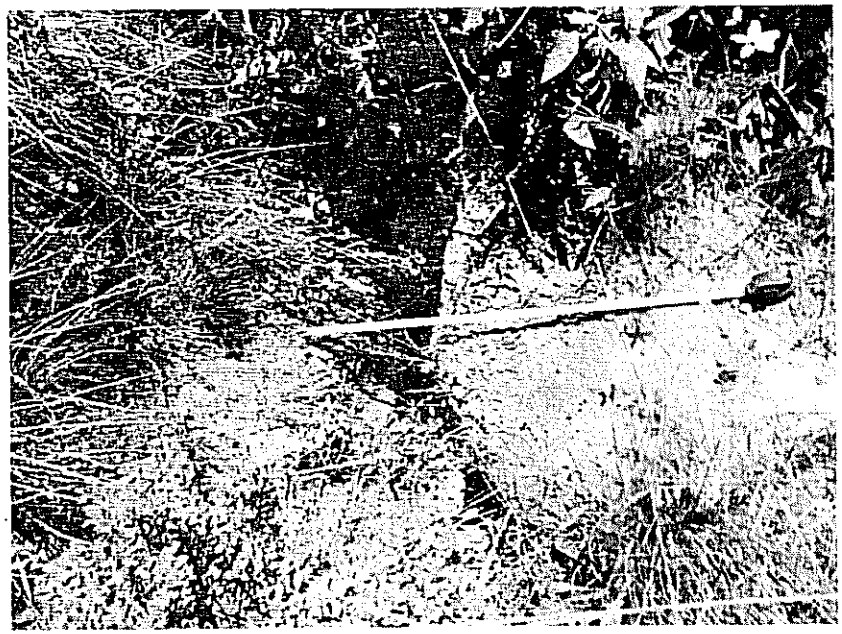


Figura 17. Grieta en la zona de Las Fuentes. Puede ser la continuación de la falla Norte al Este de la Cabecera Municipal.

5.1.11 EROSIÓN

La erosión se define como el desprendimiento y remoción de partículas de suelo por acción del agua y del viento. El agua es sin embargo, el agente más importante. Las condiciones meteorológicas y el clima, preparan el material parental para la erosión (Leonidas, 2001). La cobertura vegetal, el tipo y características del suelo, la geomorfología, la geología y los usos del suelo, establecen el grado de propensión del suelo a ser afectado por los agentes generadores de erosión (Leonidas, 2001).

La erosión hídrica es un proceso físico que consiste en el desprendimiento, transporte y depositación de partículas, por efectos de la acción del agua. Cuando las pérdidas de suelo son mayores a la formación del mismo en condiciones naturales se presenta la erosión. Cuando dichas pérdidas se incrementan por la acción del hombre se presenta la aceleración de la erosión (Ríos, 2012).

El 97% de los suelos en México tienen algún grado de erosión, por fenómenos como la deforestación, la agricultura intensiva o la urbanización, entre otros (Ríos, 2012). La erosión de suelos en México es un problema ambiental muy serio que afecta a gran parte del territorio nacional en diferentes grados de severidad. La conservación de suelos en México se ha practicado desde tiempos prehispánicos por culturas como la Azteca. Sin embargo, la implementación de metodologías para predecir la pérdida de suelo por erosión en México no ha sido muy extensa (Ríos, 2012).

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos Revisada (RUSLE), es un modelo empírico simple basado en el análisis de regresión de las razones de pérdida de suelo a partir de gráficas de erosión en Estados Unidos. Sirve para estimar las tasas de erosión anual a largo plazo (Vazquez, 2012). Esta ecuación consiste en la multiplicación de ciertos parámetros los cuales pueden ser determinados con: modelos ya definidos, software y ecuaciones empíricas las cuales están relacionadas con datos característicos de la zona de estudio las cuales se muestra a continuación:

$$A=(R)(K)(L)(S)(C)(P)$$

En donde:

A: Es la perdida de suelo en toneladas/ha año
R= Factor de erosividad de la lluvia
K= Factor de erosionabilidad del suelo
LS= Factor de longitud y grado de pendiente
C= Factor de cultivo o cobertura vegetal
P= Factor de prácticas mecánicas

Debido a que la información disponible para los factores C y P es de gran escala para esta zona de estudio los factores que se utilizaron para la elaboración de este mapa son los factores: R, K y LS.

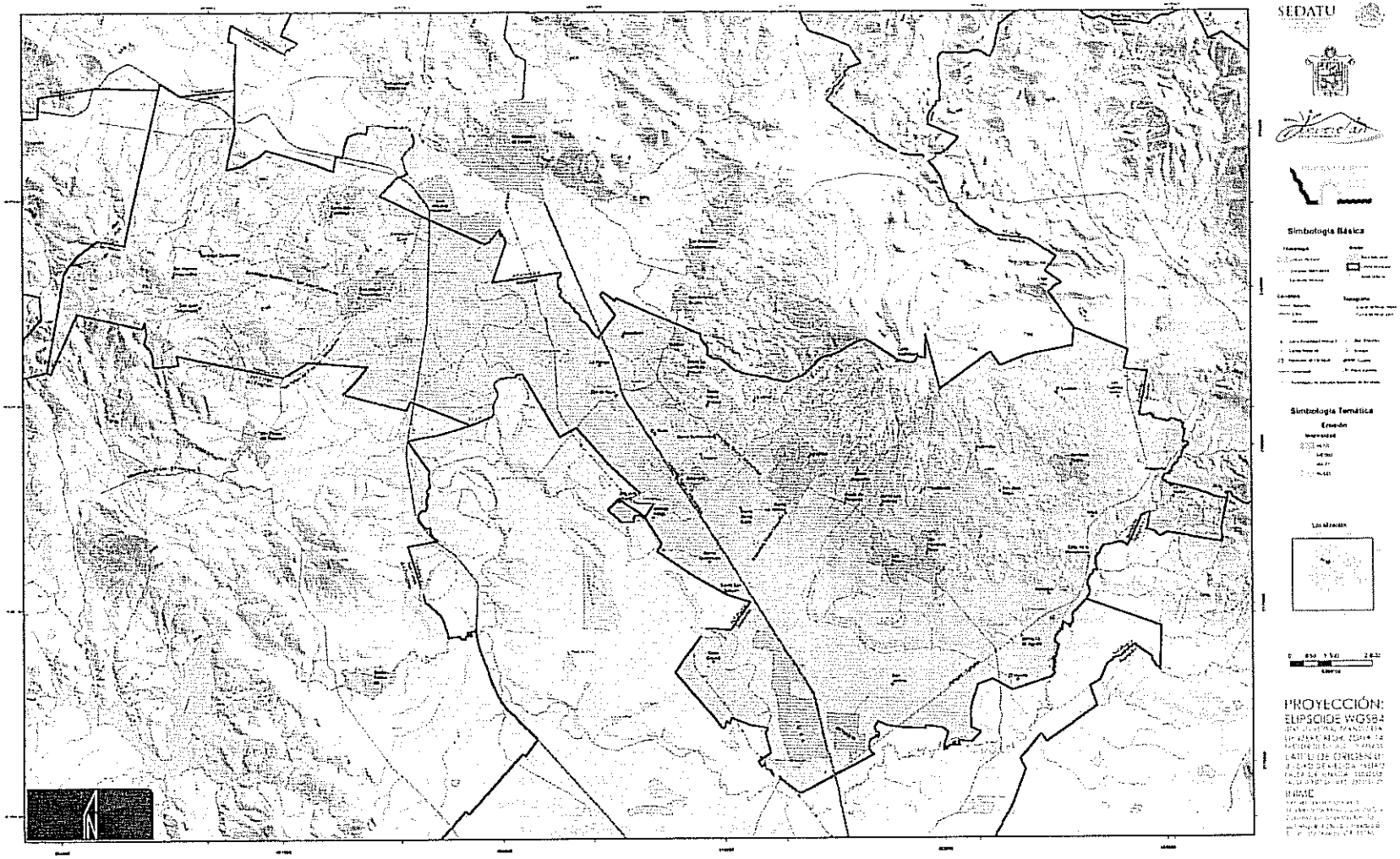
Los resultados obtenidos de la aplicación de la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelos (EUPS), para el Municipio de Jocotitlán, muestra que los niveles de pérdida de suelo, a lo largo de su territorio se encuentran divididos en 4 rangos de erosión, despreciable, bajo, medio y alto (Mapa 31).

De manera general predomina la erosión despreciable. Esta se encuentra distribuida en el centro y sureste del municipio, cerca del 70 % del territorio, se encuentra cubierto por depósitos volcanoclásticos constituyendo una planicie de entre 0° y 3° de inclinación, además por algunos lomeríos bajos (4° a 11° de inclinación) de origen volcánico (andesita), por lo que las pendientes son bajas, lo que contribuye a que las partículas de suelo no sean removidas con facilidad por acción de la gravedad, viento y agua. El factor de erosión hídrica es poco relevante ya que en la región se presentan rangos de precipitación media anual de entre 600 y 800 mm. Dentro de esta área se asientan las localidades urbanas de Los Reyes, Santiago Yeche y la Cabecera Municipal de Jocotitlán. Además de asentamientos humanos rurales de Ex Hacienda Alcibar, Rancho Los Martínez, Zacualpan, La Manga, Rancho Santa Mónica, Ojo de Agua, Ex Hacienda San José Villeje, Barrio El Ruso, Siffari, Las Ánimas Villeje, Casa Blanca, Barrio San Joaquín, Barrio Guadalupe, Rancho Legorreta, Barrio Santa Clara, Rancho San José, Mavoro, Barrio La Era, Barrio Buenavista, Barrio La Tenería, Hacienda Pastaje, Barrio La Soledad, El Progreso, La Providencia, Enguindo San Isidro, San Francisco Cheje, Barrio San Jacinto, San Dimas, Ejido Cheje y Barrio 15 de Agosto (nombre de núcleos poblacionales tomado del Bando Municipal de Policía y Gobierno 2013, Gaceta del Gobierno Municipal, Año 1, Número 1, Febrero 05 de 2013).

Al oeste y noreste del municipio se concentran los rangos de erosión baja y media, debido a que esta zona está ocupada por lomeríos de origen volcánico (andesita-basáltica, riodacita, andesita) con pendientes de ente 12° y 25° de inclinación, lo que se ve asociado directamente al incremento de la erosión edáfica. Conjuntamente dentro del área noreste se halla un edificio

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA EROSIÓN



Mapa 31. Mapa de zonas susceptibles a presentar Erosión para el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

TEMPERATURAS MÍNIMAS MENSUALES

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el Municipio de Jocotitlán, fueron considerados los datos de temperaturas mínimas mensuales de 22 estaciones que rodean al municipio (Cuadro 46. Estaciones meteorológicas: temperatura mínima mensual promedio).

Cuadro 46. RELACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON DATOS PROMEDIO DE TEMPERATURAS

ESTADO	NO.	ESTACIÓN	TEMPERATURA	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Edo México	00015390	E. T. A. 013 Jocotitlán	1.78	19°42'40" N.	99°47'20" W.	2,650.0 MSNM.
Edo México	00015112	Santiago Yeche	-0.89	19°42'16" N.	99°42'11" W.	2,696.0 MSNM.
Edo México	00015341	San Antonio Nixini	-0.21	19°40'21" N.	99°41'00" W.	2,545.0 MSNM.
Edo México	00015158	San Pedro De Los Baños	0.41	19°40'09" N.	99°49'51" W.	2,552.0 MSNM.
Edo México	00015267	Chichilpa	3.58	19°43'10" N.	100°02'31" W.	2,795.0MSNM.
Edo México	00015245	La Jordana	2.57	19°47'46" N.	99°59'42" W.	2,620.0 MSNM.
Edo México	00015251	Atlacomulco II (DGE)	0.22	19°47'51" N.	99°52'28" W.	2,574.0 MSNM.
Edo México	00015193	Presa Taxhimay	3.86	19°50'30" N.	99°24'27" W.	2,235.0 MSNM.
Edo México	00015333	El Palmito	-1.36	19°55'02" N.	99°40'48" W.	2,641.0MSNM.
Edo México	00015001	Acambay	1.78	19°57'24" N.	99°50'45" W.	2,544.0 MSNM.
Edo México	00015093	San Lorenzo Malacota	1.98	19°38'49" N.	99°36'48" W.	2,658.0 MSNM.
Edo México	00015119	Temoaya	3.84	19°28'11" N.	99°35'35" W.	2,694.0 MSNM.
Edo México	00015236	Ocoyolepec	1.78	19°29'38" N.	99°50'30" W.	2,706.0 MSNM.
Edo México	00015066	Palizada	-0.88	19°30'27" N.	100°05'52" W.	2,635.0 MSNM.
Edo México	00015183	El Oro	0.16	19°48'33" N.	100°07'46" W.	2,731.0 MSNM.
Edo México	00015243	Presa Juanacatlán	3.24	19°54'47" N.	100°04'40" W.	2,444.0MSNM.
Edo México	00015104	San Pedro Potla	1.68	19°51'18" N.	99°58'04" W.	2,450.0 MSNM.
Edo México	00015308	San Cristóbal De Los Baños	1.64	19°41'22" N.	99°52'18" W.	2,570.0 MSNM.
Edo México	00015078	Presa Francisco Trinidad Fabela	1.72	19°49'30" N.	99°47'27" W.	2,718.0 MSNM.
Michoacán	00016124	Temascales	2.99	20°03'03" N.	100°08'58" W.	2,409.0 MSNM.
Edo México	00015076	Presa Tepatitlán	0.31	19°39'45" N.	99°57'28" W.	2,564.0 MSNM.
Edo México	00015199	Mina Vieja	1.19	19°33'22" N.	99°56'51" W.	2,927.0 MSNM.

Fuente. Extractor Rápido de Información Climatológica (ERIC 3)

A partir de los registros de temperatura mínima, obtenidos de las estaciones Meteorológicas pertenecientes al Sistema Meteorológico Nacional (SMN), que rodena la zona de estudio, del periodo que corresponde de 1950 a 2010, se realizó una interpolación (modelo algorítmico-matemático) para definir las zonas de probabilidad de ocurrencia de este fenómeno dentro del municipio obteniéndose la siguiente información:

Cuadro 47.PELIGRO POR TEMPERATURAS MINIMAS MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
Muy alto menor a 0°c	Este rango de temperaturas mínimas cubre la parte este y sureste del territorio municipal, siendo los meses de diciembre, enero y febrero los más fríos
Alto de 0°c a 2°c	Este rango de temperaturas mínimas abarca la mayor parte del territorio municipal cubriendo la parte centro, norte y oeste del municipio respectivamente, siendo los meses de diciembre, enero y febrero los más fríos
Medio de 2°c a 4°c	Este rango de temperaturas mínimas cubre una pequeña área ubicada en el extremo oeste del territorio municipal , siendo los meses de diciembre, enero y febrero los más fríos

En la calle Ernesto Peralta Quintero casi esquina con la calle Soledad, se verificó la zona inundable con el punto 03, en el cual se encontró un pasillo entre dos viviendas que funciona como desagüe que llega hasta las Fuentes. En este punto no existe ningún peligro a inundación, influye en las inundaciones que se han llegado a presentar en Las Fuentes.

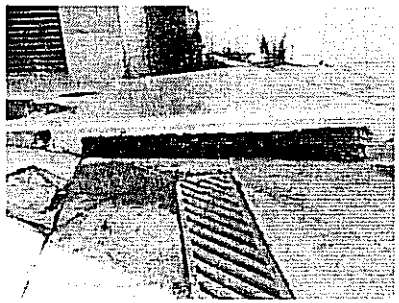


Figura 21. Parte del desagüe que llega hasta las Fuentes.

En el punto 04 se recorrió la zona las Fuentes, en la que se han presentado inundaciones con un nivel bajo, no mayor a 15 cm de altura. En la siguiente imagen se muestra parte del equipamiento vulnerable.

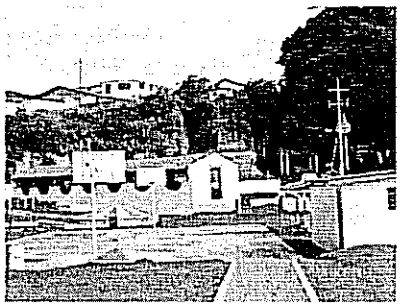


Figura 22. Áreas con susceptibilidad a inundarse.

Los puntos 05 y 06 fueron realizados en la zona de La Venta Yeche, en la cual existen zonas inundables en áreas de cultivos de maíz. Son zonas amplias en las que se han presentado inundaciones intensas, por lo que el nivel es de alto. En la siguiente imagen se observa el río que durante la temporada de lluvia se puede desbordar.

Figura 23. Áreas de cultivo en zona de inundaciones regulares.

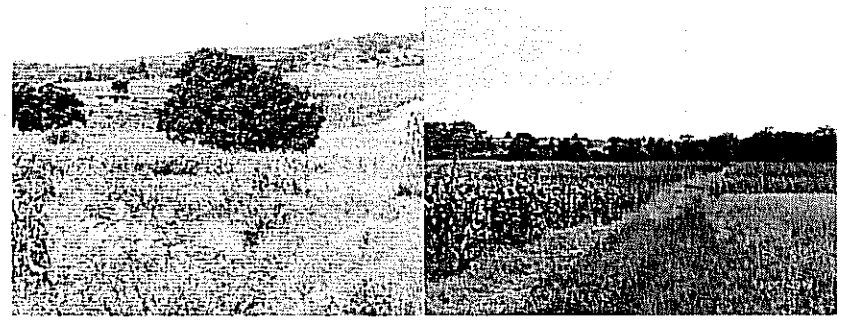


Figura 24. Áreas de cultivo en zona de inundaciones regulares.

En la parte sur del municipio existen algunos cuerpos de agua que son usados como represas, pero al analizar las unidades geomorfológicas fluviales se determinó que todos esos cuerpos pertenecen a la misma unidad, ya que se pueden unir por medio de extensas depresiones, que se pueden cubrir en su totalidad por agua. Esas unidades presentan un nivel de peligro medio, ya que si dinámica ha sido modificado por las personas para que no se vean afectados sus cultivos.

También se encontraron algunas viviendas a la orilla de un escarpe respetando la primera terraza de inundación, pero aún en zona de desbordamiento.

Figura 29. Viviendas en limites de primera terraza fluvial.

El sitio 10 también se realizó una observación de las condiciones de inundación desde un puente, pero en esta ocasión en la calle 37C, en este punto si se observó una invasión a zonas de peligro muy alto de inundaciones, dicha construcción no respeta la primera terraza de crecimiento del río.

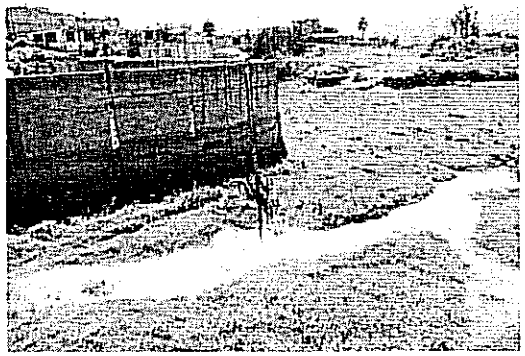


Figura 30. Zona deprimida.

Desde el mismo puente, también se observan bardas que limitan el área de desborde del río, esto con el fin de que no afecte a toda la llanura natural de inundación que el río tiene.

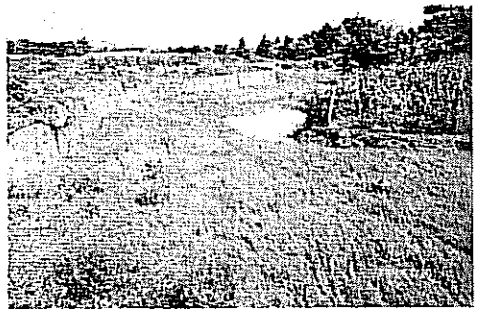


Figura 31. Bardas que limitan área de desborde

El sitio 11 se realizó en la localidad de San Juan Coajomulco, en punto se observó un pequeño puente, en el que sus pilotes no siguen la dirección del flujo, y también provoca un riesgo bajo de inundación en la zona, ya que puede existir basura que se atore y bloqueé el paso del agua durante las crecidas.

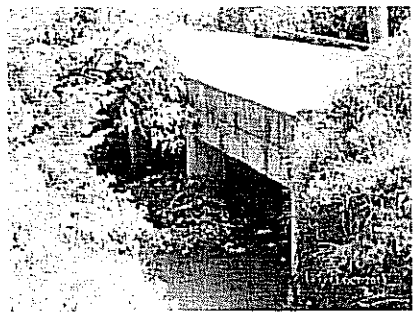


Figura 32. Alcantarilla con problemas de azolve.

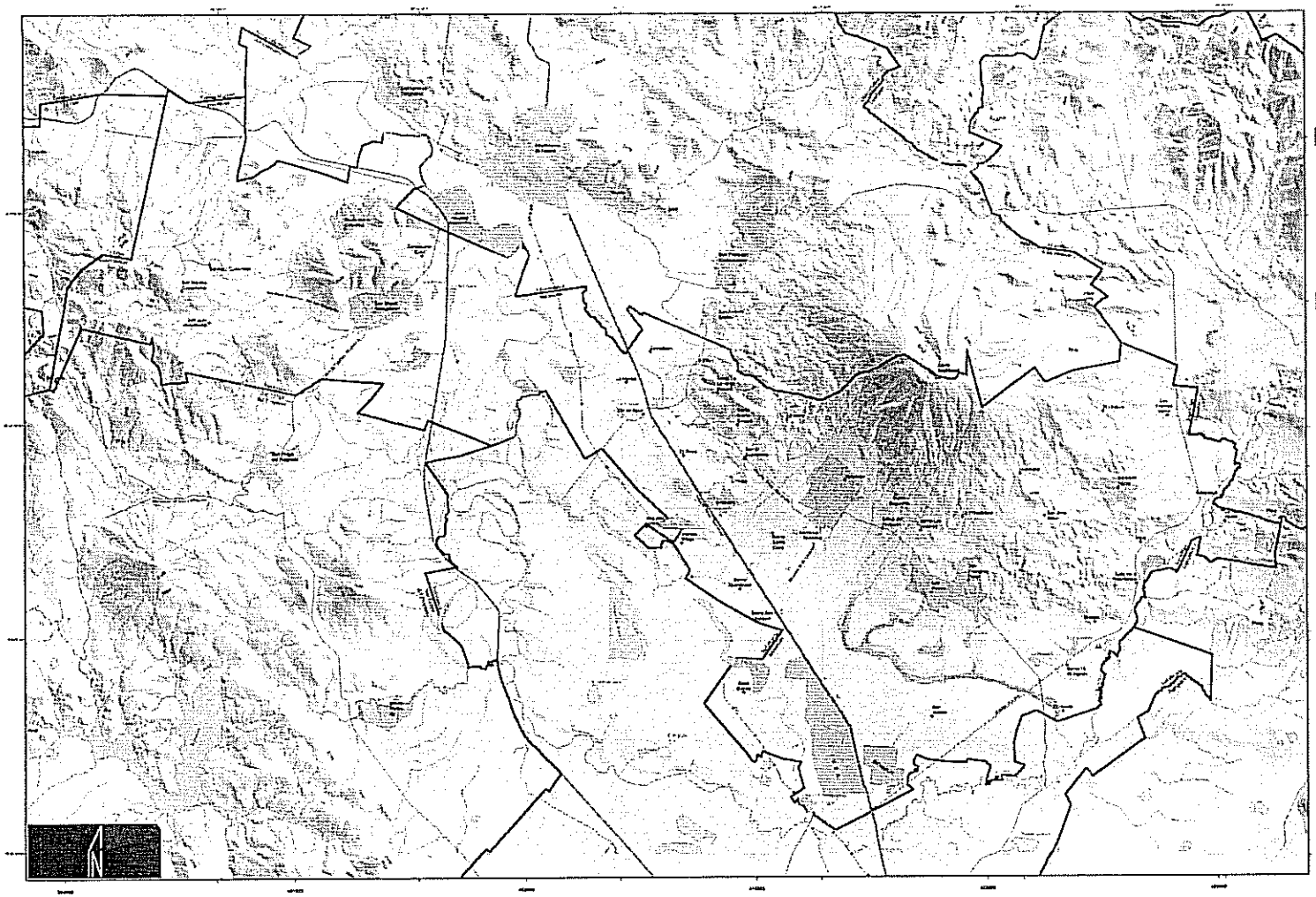
Ayuntamiento Constitucional | 2013|2015
JOCOTITLÁN, MÉXICO

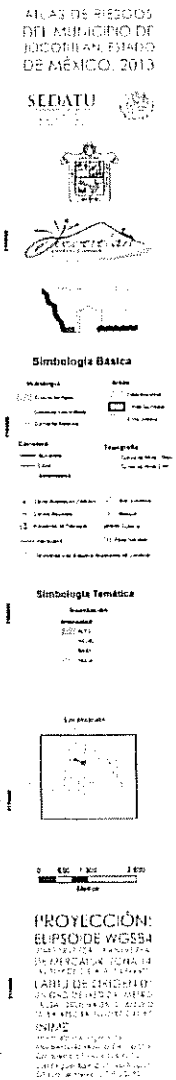
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, 2013

SEDATU

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA
INUNDACIONES

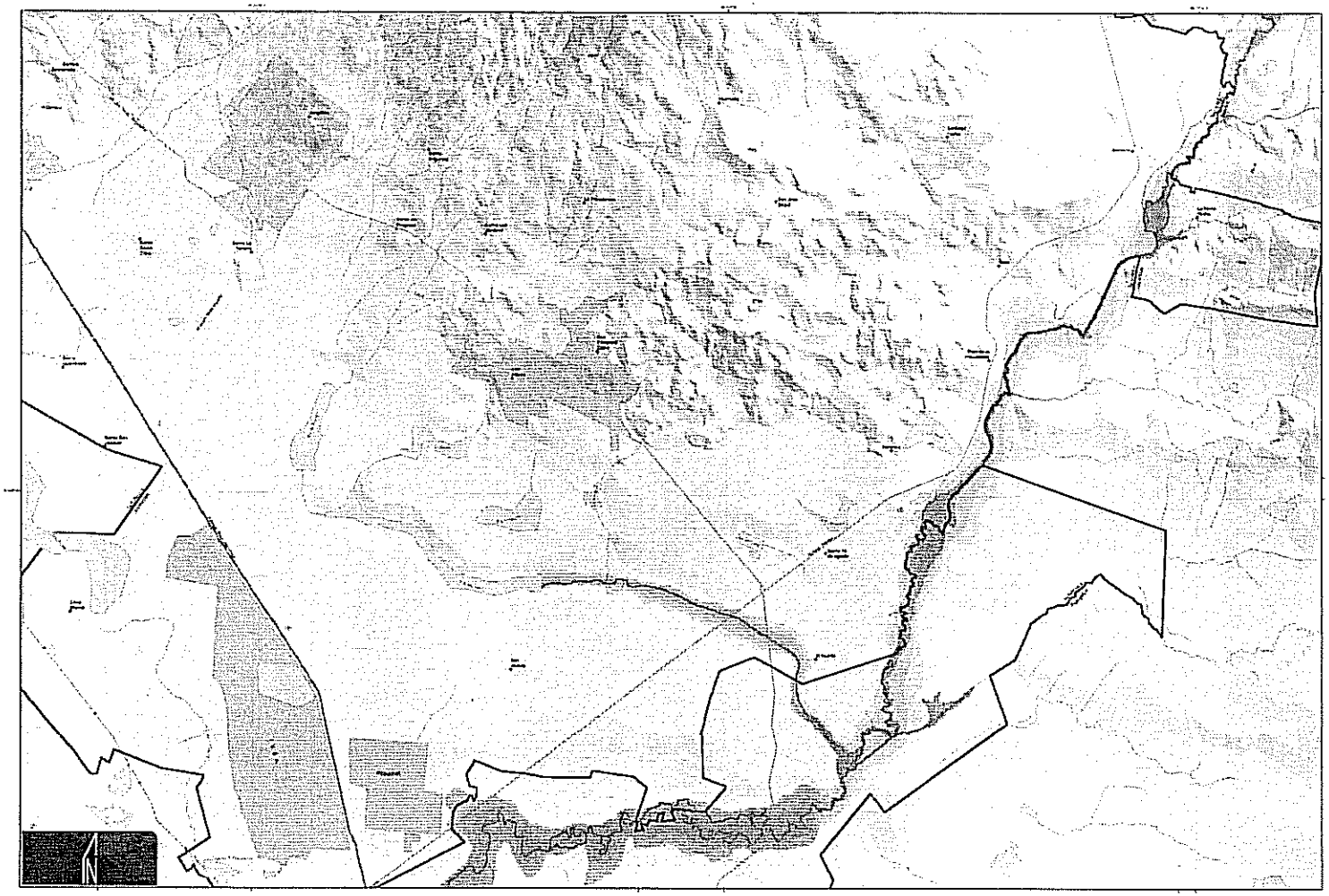




Mapa 48. Mapa de Inundaciones en el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MODELO DE SIMULACIÓN INUNDACIÓN ZONA ORIENTE



Mapa 50. Mapa de Inundaciones por Periodo de Retorno en el Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

Existen diferentes tipo de tornados que se clasifican de acuerdo al tipo de vórtice, a continuación se mencionan algunos de estos tipos:

TROMBA TERRESTRE

También llamada tornado no supercelular, tornado o embudo nuboso ó, por su nombre en inglés, landspout. Este tipo de tornado no está asociado con un mesociclón (vórtice de aire dentro de las tormentas convectivas), su nombre proviene de su denominación como una "tromba marina no tornádica sobre tierra". Las trombas terrestres tienen características distintivas como su relativa debilidad, corta duración y su embudo de condensación liso y de pequeñas dimensiones, que con frecuencia no tocan el suelo. Estos tornados también crean una distintiva nube laminar de polvo cuando hacen contacto con el suelo, debido a que su mecánica es diferente a la de los tornados mesoformes. Aunque generalmente son más débiles que los tornados clásicos, pueden producir fuertes vientos que igualmente son capaces de causar graves daños.

GUSTNADO

Un gustnado es un pequeño remolino vertical asociado con un frente de ráfagas descendente, proviene de gust front "tornado de frente de ráfagas". Se forman cuando un flujo de aire frío, seco y rápido proveniente de una tormenta se encuentra con una masa de aire caliente, húmedo y estacionario cerca del límite del flujo, resultando en un efecto de redondeamiento; si la cizalladura del viento en los niveles inferiores es lo suficientemente fuerte, la rotación puede volverse horizontal o diagonal y hacer contacto con el suelo, el resultado es un gustnado. Es digno de mencionar que debido a que están libres de cualquier influencia de efecto Coriolis a partir de un mesociclón, aparentemente son ciclónicos y anticiclónicos de forma alterna sin preferencia alguna.

REMOLINO DE POLVO

Un remolino de polvo o remolino de arena, conocido en inglés como dust devil, se parece a un tornado en que es una columna de aire vertical en rotación; no obstante, se forman bajo cielos despejados y rara vez alcanzan la fuerza de los tornados más débiles. Se desarrollan cuando una fuerte corriente ascendente convectiva se forma cerca del suelo durante un día caluroso. Si hay suficiente cizalladura del viento en los niveles inferiores, la columna de aire caliente que está en ascenso puede desarrollar un pequeño movimiento ciclónico que puede distinguirse cerca del suelo. A estos fenómenos no se les considera tornados porque se forman cuando hay buen clima y no se asocian con nube alguna. No obstante, pueden causar ocasionalmente daños de consideración, especialmente en zonas áridas.

El Huerto	192	9	49	46	Medio
San Dimas	153	9	56	38	Medio
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Medio
Barrio La Manga	139	9	32	32	Medio
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Medio
Barrio La Soledad	120	13	35	33	Medio
Barrio San José	111	7	36	26	Medio
Casa Blanca	103	17	22	30	Medio
Rancho San José	6	•	•	2	Medio
Tlacaque (Centro Piscícola)	5	•	•	2	Medio
Rancho Los Martínez	5	•	•	1	Medio
Ex-Hacienda San José Villejé	3	•	•	1	Medio
Ex-Hacienda Alcibar	1	•	•	1	Medio
Rancho Santa Mónica	1	•	•	1	Medio
Total	38,556	2,096	12,224	8,929	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

A partir de la información de los puntos de las estaciones meteorológicas y los datos de tormentas eléctricas, se realizó una interpolación (modelo algoritmico-matemático) para definir las zonas de probabilidad de ocurrencia de este fenómeno dentro del municipio obteniéndose la siguiente información:

Cuadro 71. PELIGRO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
Muy bajo De 0 a 2 días con t.e.	Este rango de tormentas cubre la mayor parte del municipio y cubre parte del centro, sur, este y oeste del territorio municipal y los meses en los cuales tiene mayor probabilidad de presentarse dicho fenómeno son: junio, julio y agosto principalmente
Bajo De 2 a 4 días con t.e.	Este rango de tormentas cubre tres zonas del municipio, la primera se localiza al noreste, la segunda cubre parte del sureste y la tercera se localiza en el noroeste del territorio municipal respectivamente y los meses en los cuales tiene mayor probabilidad de presentarse dicho fenómeno son: junio, julio y agosto principalmente

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

Cuadro 72. ÍNDICE DE PELIGRO PARA TORMENTAS ELECTRICAS

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE CERO A 14 AÑOS	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	GRADO
Jocotitlán	7,575	516	2,094	1,950	Muy bajo
Santa María Citendeje	6,136	202	2,079	1,263	Muy bajo
San Juan Coajomulco	5,137	254	1,714	1,147	Muy bajo
Santiago Casandeje	4,977	320	1,592	1,135	Muy bajo
Los Reyes	4,012	288	1,146	998	Muy bajo
Santiago Yeche	2,111	173	650	542	Muy bajo
San Francisco Cheje	1,909	138	586	445	Muy bajo
Santa María Endare	1,700	89	538	409	Muy bajo
Mavoro	1,574	107	405	413	Muy bajo
Barrio La Tenería	1,275	64	399	303	Muy bajo
San José Boqui	1,219	83	388	302	Muy bajo
Huemetía	1,205	92	383	308	Muy bajo
La Providencia	946	73	273	248	Muy bajo
Barrio El Ruso	772	33	257	182	Muy bajo
La Loma De Endare	768	34	259	183	Muy bajo
Tiocaque	659	31	222	146	Muy bajo
Meje	596	33	225	132	Muy bajo
Ojo De Agua	590	24	196	138	Muy bajo
El Progreso	579	43	165	143	Muy bajo
Barrio De San Joaquín	570	16	175	130	Muy bajo
Barrio De Guadalupe	540	41	170	121	Muy bajo
Las Animas Villeje	451	25	147	113	Muy bajo
Siltari	443	18	134	104	Muy bajo
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	417	24	140	85	Muy bajo
Barrio Buenavista	402	29	116	101	Muy bajo
Enguindo San Isidro	318	16	104	84	Muy bajo
Barrio La Era	295	11	90	68	Muy bajo
Barrio La Venta	251	19	78	64	Muy bajo
La Venta Yeche	246	21	89	60	Muy bajo
Zacualpan	243	16	65	61	Muy bajo
Los Javieres	232	23	61	52	Muy bajo
Barrio Santa Clara	206	20	53	48	Muy bajo
Chivoro	204	10	59	55	Muy bajo
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Muy bajo
Barrio La Manga	139	9	32	32	Muy bajo
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Muy bajo
Barrio San José	111	7	36	26	Muy bajo
Casa Blanca	103	17	22	30	Muy bajo
Colonia San Juan El Cristo	89	6	26	23	Muy bajo
Rancho San José	6	*	*	2	Muy bajo
Ex-Hacienda San José Villeje	3	*	*	1	Muy bajo
Ex-Hacienda Alcibar	1	*	*	1	Muy bajo
Rancho Santa Mónica	1	*	*	1	Muy bajo
Total	**49,287**	**2,948**	**15,256**	**11,709**	
San Miguel Tenochtitlán	5,805	339	1,765	1,385	Bajo
Barrio De Boyecho	1,130	62	403	284	Bajo
Concepción Coro	1,102	39	359	268	Bajo
Barrio El Lindero	888	42	298	206	Bajo
Barrio De La Luz	549	45	172	135	Bajo
Barrio De Tula	485	41	152	121	Bajo
Barrio De San Jacinto	484	28	152	107	Bajo
Ejido Cheje	405	22	142	97	Bajo
Las Fuentes Yeche	357	16	116	83	Bajo
Barrio 15 De Agosto	237	13	61	57	Bajo
El Huerto	192	9	49	46	Bajo
San Dimas	153	9	56	36	Bajo
Barrio La Soledad	120	13	35	33	Bajo
Tiocaque (Centro Piscícola)	5	*	*	2	Bajo
Rancho Los Martínez	5	*	*	1	Bajo
Total	**11,917**	**678**	**3,760**	**2,863**	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

5.2.10 LLUVIAS EXTREMAS

En meteorología, la precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. Esto incluye lluvia, llovizna, nieve, cinarra (precipitación en forma sólida, con el tamaño de los gránulos de hielo que no sobrepasa el milímetro y con una forma alargada) granizo; pero no la virga (hidrometeoro que cae de una nube más se evapora antes de alcanzar el suelo), ni neblina ni rocío. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad.La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico porque es responsable de depositar agua fresca en el planeta. La precipitación es generada por las nubes cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua creciente (o pedazos de hielo) que se forman caen a la Tierra por gravedad. Se puede inducir a las nubes a producir precipitación, rociando un polvo fino o un químico apropiado (como el nitrato de plata) dentro de la nube, generando las gotas de agua e incrementando la probabilidad de precipitación.

Cuando el agua condensada alcanza una masa crítica, se hace más pesada que el aire que la circunda y "precipita". Según el mecanismo por el cual dichas masas de aire son obligadas a ascender se pueden clasificar las precipitaciones según sean: frontales, convectivas u orográficas.

Precipitación frontal: ocurre cuando dos masas de aire de distintas presiones, tales como la fría (más pesada) y la cálida (más liviana) chocan una con la otra.

Precipitación convectiva: se produce, generalmente, en regiones cálidas y húmedas cuando masas de aire cálidas, al ascender en altura se enfrían, generándose de esta manera la precipitación.

Precipitación orográfica. Efecto Foëhn: cuando una masa de aire húmedo circula hacia una masa montañosa se eleva hasta llegar a la cima de la montaña. Al ascender se enfría y el agua que contiene se condensa, por lo que se producen las precipitaciones y la masa de aire pierde humedad. Al pasar a la otra ladera de la montaña, el aire seco desciende y se calienta; se genera un viento seco y cálido que puede producir deshielo.

La lluvia (del latín pluvia) es un fenómeno atmosférico iniciado con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes. Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas de agua líquida de diámetro mayor de 0.5 mm, o de gotas menores pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia sino virga, y si el diámetro es menor, será llovizna.

Las gotas de agua no tienen forma de lágrimas (redondas por abajo y puntiagudas por arriba), como se suele pensar. Las gotas pequeñas son casi esféricas, mientras que las mayores están achatadas. Su tamaño oscila entre los 0.5 y los 6.35 mm, mientras que su velocidad de caída varía entre los 8 y los 32 km/h, dependiendo de su volumen. La lluvia depende de tres factores: presión, temperatura y, en especial, radiación solar. En las últimas décadas se ha producido un fenómeno que causa lluvias con mayor frecuencia cuando la radiación solar es menor, es decir, por la noche.

La lluvia no cae en la misma cantidad alrededor del mundo, e incluso, en diferentes partes de un mismo país, la precipitación pluvial se mide en milímetros (mm), que equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría, a causa de la precipitación, sobre una superficie plana e impermeable. La medición de la precipitación se efectúa por medio de pluviómetros o pluviógrafos; los segundos son utilizados principalmente cuando se tratan de determinar precipitaciones intensas de corto periodo. Para que los valores sean comparables en las estaciones pluviométricas, se utilizan instrumentos estandarizados.

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el Municipio de Jocotitlán, fueron considerados los datos promedio de precipitación mensual máxima de 22 estaciones que rodean al municipio (Cuadro 73).

Cuadro 73. RELACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS PARA ESTABLECER LAS ZONAS DE MAYOR PELIGROSIDAD POR LA PRESENCIA DE LLUVIAS EXTREMAS

ESTADO	NO.	ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN MM	LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Edo México	00015390	E. T. A. 013 Jocotitlán	167.4	19°42'40" N.	99°47'20" W.	2,650.0 msnm.
Edo México	00015112	Santiago Yeche	192.2	19°42'16" N.	99°42'11" W.	2,696.0 msnm.
Edo México	00015341	San Antonio Nixini	1190.5	19°40'21" N.	99°41'00" W.	2,545.0 msnm.
Edo México	00015158	San Pedro de Los Baños	154.6	19°40'09" N.	99°49'51" W.	2,552.0 msnm.
Edo México	00015267	Chichilpa	177.2	19°43'10" N.	100°02'31" W.	2,795.0 msnm.
Edo México	00015245	La Jordana	174.8	19°47'46" N.	99°59'42" W.	2,620.0 msnm.
Edo México	00015251	Atlacomulco II (Dge)	150.4	19°47'51" N.	99°52'28" W.	2,574.0 msnm.
Edo México	00015193	Presa Taxhimay	165.2	19°50'30" N.	99°24'27" W.	2,235.0 msnm.
Edo México	00015333	El Palmito	161.3	19°55'02" N.	99°40'48" W.	2,641.0 msnm.
Edo México	00015001	Acambay	170.8	19°57'24" N.	99°50'45" W.	2,544.0 msnm.
Edo México	00015093	San Lorenzo Malacota	213.1	19°38'49" N.	99°36'48" W.	2,658.0 msnm.
Edo México	00015119	Temoaya	299.8	19°28'11" N.	99°35'35" W.	2,694.0 msnm.
Edo México	00015236	Ocoyotepec	186.4	19°29'38" N.	99°50'30" W.	2,704.0 msnm.
Edo México	00015066	Polizada	178.2	19°30'27" N.	100°05'52" W.	2,635.0 msnm.
Edo México	00015183	El Oro	263.2	19°48'33" N.	100°07'46" W.	2,731.0 msnm.
Edo México	00015243	Presa Juanacatlan	237.9	19°54'47" N.	100°04'40" W.	2,444.0 msnm.
Edo México	00015104	San Pedropolis	179.7	19°51'18" N.	99°58'04" W.	2,450.0 msnm.
Edo México	00015308	San Cristóbal De Los Baños	131.3	19°41'22" N.	99°52'18" W.	2,570.0 msnm.
Edo México	00015078	Presa Fco Trinidad Fabela	175.9	19°49'30" N.	99°47'27" W.	2,718.0 msnm.
Michoacan	00016124	Temascales	172.0	20°03'03" N.	100°08'58" W.	2,409.0 msnm.
Edo México	00015076	Presa Tepetitlan	160.8	19°39'45" N.	99°57'28" W.	2,564.0 msnm.
Edo México	00015199	Mina Vieja	206.4	19°33'22" N.	99°56'51" W.	2,927.0 msnm.

Fuente. ERIC

5.2.5 TORMENTAS DE NIEVE

Las nevadas, también conocidas como tormentas de nieve, son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones. Estas se presentan cuando la temperatura de la atmosfera, a nivel superficial, es igual o menos a los 0°C, además de otros factores como el viento, principalmente su componente vertical, y la humedad entre otras.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve. Las nevadas principalmente ocurren en el norte del país y en las regiones altas.

Para definir las zonas de probabilidad de ocurrencia de este fenómeno dentro del municipio, se tomo como base la información del mapa de grado de riesgo por nevadas elaborado por el CENAPRED y los registro de temperaturas mínimas de las estaciones meteorológicas que rodean la zona de estudio, en dichos registros, se observa que los meses que presentan las temperaturas más bajas son: diciembre, enero y febrero en un rango que va de los 0°C a -10°C.

Cuadro 62. PELIGRO POR TORMENTAS DE NIEVE MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN

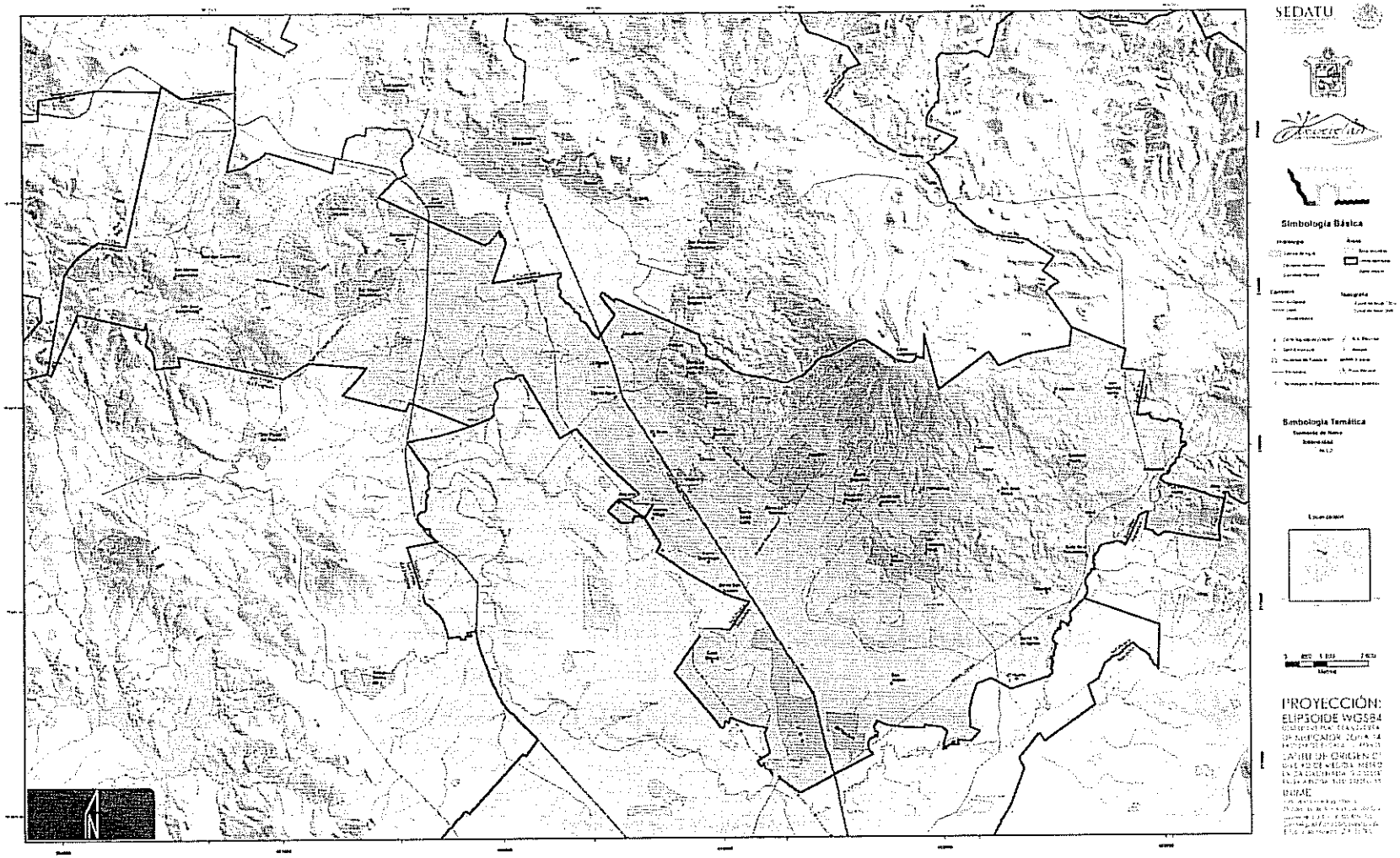
PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
Medio	Este rango abarca la mayor parte del territorio municipal y cubre la zona sur, sureste, centro y noroeste del municipio respectivamente, los meses en los cuales tiene mayor probabilidad de presentarse dicho fenómeno son enero y febrero
Alto	Este rango se presenta en un par de zonas; la primera se localiza en una pequeña área al oeste y la segunda cubre la parte noreste del municipio respectivamente, los meses en los cuales tiene mayor probabilidad de presentarse dicho fenómeno son enero y febrero

Cuadro 63. ÍNDICE DE PELIGRO PARA TORMENTAS DE NIEVE

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE CERO A 14 AÑOS	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	GRADO
Jocotitlán	7,575	516	2,094	1,950	Alto
Santiago Yeche	2,111	173	650	542	Alto
San Francisco Cheje	1,909	138	586	445	Alto
Santa María Endare	1,700	89	538	409	Alto
San José Boqui	1,219	83	388	302	Alto
Huemetla	1,205	92	383	308	Alto
La Providencia	946	73	273	248	Alto
Barrio El Lindero	888	42	298	206	Alto
La Loma De Endare	768	34	259	183	Alto
El Progreso	579	43	165	143	Alto
Barrio De La Luz	549	45	172	135	Alto
Barrio De Tula	485	41	152	121	Alto
Sitfari	444	18	134	104	Alto
San Marcos Coajomulco (San Marcos)	417	24	140	85	Alto
Barrio Buenavista	402	29	116	101	Alto
Las Fuentes Yeche	357	16	116	83	Alto
Enguindo San Isidro	318	16	104	84	Alto
Barrio La Venta	251	19	78	64	Alto
Los Javiteres	232	23	61	52	Alto
Chivoro	204	10	59	55	Alto
Colonia San Juan El Cristo	89	6	26	23	Alto
Total	22,648	1,530	6,792	5,643	
SANTA MARÍA CITENDEJE	6,136	202	2,079	1,263	Medio
SAN MIGUEL TENOCHTITLÁN	5,805	339	1,765	1,385	Medio
SAN JUAN COAJOMULCO	5,137	254	1,714	1,147	Medio
SANTIAGO CASANDEJE	4,977	320	1,592	1,135	Medio
LOS REYES	4,012	288	1,146	998	Medio
MAYORO	1,574	107	405	413	Medio
BARRIO LA TENERÍA	1,275	64	399	303	Medio
BARRIO DE BOYECHA	1,130	62	403	284	Medio
CONCEPCIÓN CARO	1,102	39	359	268	Medio
BARRIO EL RUSO	772	33	257	182	Medio
IIACAQUE	659	31	222	146	Medio
MEJE	596	33	225	132	Medio
OJO DE AGUA	590	24	196	138	Medio
BARRIO DE SAN JOAQUÍN	570	18	175	130	Medio
BARRIO DE GUADALUPE	540	41	170	121	Medio
BARRIO DE SAN JACINTO	484	28	152	107	Medio
LAS ÁNIMAS VILLEJE	451	25	147	113	Medio
EJIDO CHEJE	405	22	142	97	Medio
BARRIO LA ERA	298	11	90	68	Medio
LA VENTA YECHE	246	21	89	60	Medio
ZACUALPAN	243	16	65	61	Medio
BARRIO 15 DE AGOSTO	237	13	61	57	Medio
BARRIO SANTA CLARA	206	20	53	48	Medio
EL HUERTO	192	9	49	46	Medio
SAN DIMAS	153	9	56	38	Medio

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA TORMENTA DE NIEVE



Mapa 44. Mapa de Tormentas de Nieve del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

y ventanas que no hayan sido previamente protegidos. Muchas casas y edificios pequeños derribados o arrasados. Destrucción masiva de casas móviles, se registran mareas muy superiores a 18 pies sobre lo normal. Ocurren daños considerables a los pisos bajos de todas las estructuras a menos de 15 pies sobre el nivel del mar hasta más de 500 yardas tierra adentro. Al igual que las categorías anteriores, antes de la llegada del centro del huracán, las rutas de evacuación en terrenos bajos son interrumpidas debido a la subida de las aguas. Posiblemente se requiera una evacuación masiva de todos los residentes en terrenos bajos dentro de un área de 5 a 10 millas de las costas. Situación caótica.

Las principales amenazas que generan los ciclones son:

Viento

Uno de los aspectos principales para dar la característica destructiva a un huracán, se desplaza siempre de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula. Los vientos provocados por los huracanes son muy fuertes, en la categoría más baja (tormenta tropical) tienen una velocidad de 63 km/h, en niveles más fuertes se presentan vientos con una velocidad mayor a los 118 km/h, cuando ya adquieren la categoría de huracán.

El viento es el movimiento de aire con relación a la superficie terrestre. En las inmediaciones del suelo, aunque existen corrientes ascendentes y descendentes, predominan los desplazamientos del aire horizontales, por lo que se considera solamente la componente horizontal del vector velocidad. Al ser una magnitud vectorial habrá que considerar su dirección y velocidad. La dirección del viento no es fija, sino que oscila alrededor de una dirección media que es la que se toma como referencia. Se considerará la rosa de vientos de ocho direcciones para definirlo.

Con base en la información del CENAPRED, la forma más refinada de regionalización del peligro por viento es la que se usa para fines de ingeniería, en las normar para diseño de edificios y de otras estructuras. Se emplea como parámetro la velocidad máxima del viento para un cierto periodo de retorno, y con ella se preparan mapas de curvas llamadas isotacas que corresponden a los sitios con una misma velocidad máxima de viento. El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años, mismas que se describen a continuación:

Cuadro 64. ZONIFICACIÓN EÓLICA (CFE)

ZONA	VELOCIDAD DEL VIENTO
1	100 a 130 (km/h)
2	130 a 160 (km/h)
3	160 a 190 (km/h)
4	190 a 220 (km/h)

Fuente CFE

Para el caso del municipio Jocotitlán, se ubica en la zona 1.

Las lluvias intensas

Estas pueden extenderse a grandes distancias de su región central, mientras más tiempo se mantenga el huracán en tierra desprenderá mayores niveles de lluvia. En ocasiones los parámetros que alertan sobre los huracanes están basados principalmente sobre la velocidad de los vientos, sin embargo, un huracán puede causar graves daños cuando mantiene una velocidad de vientos baja, pero que permanezca demasiado tiempo estacionado en áreas terrestres provocando lluvias intensas, generando un alto riesgo de inundación pluvial, y si existen montañas, la lluvia puede alcanzar valores extremos. Las fuertes precipitaciones pluviales que están asociadas a los huracanes, dependen de la prontitud con que este viaja, de su radio de acción y del área formada por nubes convectivas cumulonimbus. Este fenómeno se abordará puntualmente en el capítulo 5.2.10.

La marea de tormenta

El efecto menos conocido entre la población y aun a nivel técnico en nuestro país, es la marea de tormenta o sobreelevación del nivel medio del mar (puede ser de más de 1 metro) cuando un ciclón tropical se acerca a la costa; es principalmente producto de los vientos en altura que empujan la superficie oceánica, la marea se agrega al oleaje que físicamente se está produciendo en el momento que se aproxima el huracán y por esta razón no es tan obvio percatarse de la existencia de dicha sobreelevación por lo que simplemente se reportan olas que tienen mayores alcances tierra adentro. El principal efecto de la marea de tormenta es la inundación de las zonas costeras con agua de mar que, dependiendo de la topografía, puede llegar a cubrir franjas de varios kilómetros.

ATLÁNTICO

Tormenta Tropical "Debby" (31 Agosto – 08 Septiembre de 1988)

"Debby" se formó a partir de una onda tropical que se convirtió en la tormenta tropical Chris. En medio del Atlántico tropical, El sistema no se desarrolló hasta que el bajo nivel de centro emergió en Yucatán en la bahía de Campeche el 31 de agosto. Se calcula que la tormenta se convirtió en depresión tropical justo en el mar alrededor de 12 horas, hora local.

Derivó al oeste-noroeste sobre el golfo de México, la depresión se organizó y llegó a tormenta tropical a principios del 2 de septiembre. Más tarde ese mismo día, sobre la base de las observaciones de los aviones de reconocimiento, "Debby" pasó a ser un huracán. En el pico de intensidad, el centro del huracán se estaba a 50 km de la costa. Con poco cambio en intensidad, "Debby" llegó a tierra cerca de Tuxpan, Veracruz, seis horas más tarde. La tormenta trajo fuertes vientos, inundaciones, y deslizamientos de tierra y causó varias muertes."Debby" se debilitó considerablemente a lo largo de las montañas de Sierra Madre Oriental, aunque continuo avanzando a través de México. Reaparecido en la costa del Pacífico cerca de Manzanillo el 5 de septiembre. Al entrar en el Pacífico Oriental, el sistema se convirtió en la depresión tropical Diecisiete-E antes de disiparse en el Golfo de California el 8 de septiembre.

5.2.7 TORNADOS

Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los E.U.A. (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.

Cuando se observa un tornado se puede distinguir una nube de color blanco o gris claro, mientras que el vórtice se encuentra suspendido de ésta; cuando el vórtice hace contacto con la tierra se presenta una nube de un color gris oscuro o negro debido al polvo y escombros que son succionados del suelo por la violencia del remolino. Estos vórtices llamados también chimeneas, mangas de agua o colas de agua, generalmente rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y al contrario en el hemisferio sur.

En algunas ocasiones se presentan como un cilindro, con dimensiones que pueden ser desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo. Algunos tornados están constituidos por un solo vórtice, mientras que otros forman un sistema de varias de ellos que se mueven en órbita alrededor del centro de la circulación más grande del tornado. Estos vórtices se pueden formar y desaparecer en segundos.

Los tornados pueden ser locales, pero la rapidez con que se desarrollan los hace muy peligrosos para la gente. Los daños que ocasionan son diversos, entre los que destacan: pérdidas económicas a la agricultura, a las viviendas, a la infraestructura urbana, lesiones, cortaduras e incluso, pérdidas humanas. Los daños de los tornados son el resultado de la combinación de varios factores:

- La fuerza del viento provoca que las ventanas se abran, se rompan cristales, haya árboles arrancados de raíz y que automóviles, camiones y trenes sean lanzados por los aires.
- Los impactos violentos de los desechos que porta y que son lanzados contra vehículos, edificios y otras construcciones, etc.
- La baja presión del interior del tornado, provoca la falla de algunos elementos estructurales y no estructurales sobre las que se posa, como las ventanas.

Existen varias escalas para medir la intensidad de un tornado, pero la aceptada universalmente es la Escala de Fujita (también llamada Fujita-Pearson Tornado Intensity Scale), elaborada por Tetsuya Fujita y Allan Pearson de la Universidad de Chicago en 1971. Esta escala se basa en la destrucción ocasionada a las estructuras realizadas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado (Cuadro 61. Escala de Fujita para tornados). Por lo tanto, no se puede calcular su intensidad a partir de la observación directa; se deben evaluar los daños causados por el meteoro. Hay seis grados (del 0 al 5) y se antepone una F en honor del autor.

A diferencia de los Estados Unidos de América, en México no existe sistema alguno que permita alertar la presencia de este fenómeno hidrometeorológico; sin embargo, ya comienza a haber instrumentación capaz de detectar superceldas y, tal vez, tornados, como es el caso del radar Doppler "Mozotal", recientemente instalado en el estado de Chiapas, operado por el Servicio Meteorológico Nacional, y cuya imagen puede ser consultada en la página de internet de esta institución (CENAPRED).

Para el Municipio de Jocotitlán, no se cuenta con algún registro de la presencia de dicho meteoro en el territorio municipal y con base en la información del mapa de presencia de tornados en municipios de México elaborado por el CENAPRED, dicho municipio es considerado como una zona sin presencia de Tornados.

Cuadro 66. ESCALA DE FUJITA PARA TORNADOS, BASADA EN LOS DAÑOS CAUSADOS (1971)

NÚMERO EN LA ESCALA	DENOMINACIÓN DE INTENSIDAD	VELOCIDAD DEL VIENTO KM/H	TIPO DE DAÑOS
F0	Vendaval	60-100	Daños en chimeneas, rotura de ramas, árboles pequeños rotos, daños en señales y rótulos.
F1	Tornado Moderado	100-180	Desprendimiento de algunos tejados, mueve coches y camper, arranca algunos árboles pequeños.
F2	Tornado Importante	180-250	Daños considerables. Arranca tejados y grandes árboles de raíz, casas débiles destruidas, así como objetos ligeros que son lanzados a gran velocidad.
F3	Tornado Severo	250-320	Daños en construcciones sólidas, trenes afectados, la mayoría de los árboles son arrancados.
F4	Tornado Devastador	320-340	Estructuras sólidas seriamente dañadas, estructuras con cimientos débiles arrancadas y arrastradas, coches y objetos pesados arrastrados.
F5	Tornado Increíble	420-550	Edificios grandes seriamente afectados o colapsados, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero sufren daños.

Con base en la cartografía del NA-DM del periodo de 2009 a agosto 2013, el Municipio de Jocotitlán, es afectado por los siguientes tipos de sequías: Anormalmente seco, sequía moderada y sequía severa (Mapas 39-41), siendo la segunda la más representativa en el territorio municipal, por lo que el peligro por éste tipo de fenómeno se considera medio.

CUADRO 55. ÍNDICE DE PELIGRO PARA SEQUÍAS

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN DE 65 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN DE 0 A 14 AÑOS	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	GRADO
Jocotitlán	7,575.0	516.0	2,094.0	1,950.0	Medio
Santa María Citendejé	6,136.0	202.0	2,079.0	1,263.0	Medio
San Miguel Tenochtitlán	5,805.0	339.0	1,765.0	1,385.0	Medio
San Juan Coajomulco	5,137.0	254.0	1,714.0	1,147.0	Medio
Santiago Casandejé	4,977.0	320.0	1,592.0	1,135.0	Medio
Los Reyes	4,012.0	288.0	1,146.0	998.0	Medio
Santiago Yeche	2,111.0	173.0	650.0	542.0	Medio
San Francisco Cheje	1,909.0	138.0	586.0	445.0	Medio
Santa María Endare	1,700.0	89.0	538.0	409.0	Medio
Mayoro	1,574.0	107.0	405.0	413.0	Medio
Barrio La Tenería	1,275.0	64.0	399.0	303.0	Medio
San José Boqui	1,219.0	83.0	388.0	302.0	Medio
Huemetla	1,205.0	92.0	383.0	308.0	Medio
Barrio De Boyecha	1,130.0	62.0	403.0	284.0	Medio
Concepción Coro	1,102.0	39.0	359.0	268.0	Medio
La Providencia	946.0	73.0	273.0	248.0	Medio
Barrio El Lindero	888.0	42.0	298.0	206.0	Medio
Barrio El Ruso	772.0	33.0	257.0	182.0	Medio
La Loma De Endare	768.0	34.0	259.0	183.0	Medio
Tlacaque	659.0	31.0	222.0	146.0	Medio
Meje	596.0	33.0	225.0	132.0	Medio
Ojo De Agua	590.0	24.0	196.0	138.0	Medio
El Progreso	579.0	43.0	165.0	143.0	Medio
Barrio De San Joaquín	570.0	18.0	175.0	130.0	Medio
Barrio De La Luz	549.0	45.0	172.0	135.0	Medio
Barrio De Guadalupe	540.0	41.0	170.0	121.0	Medio
Barrio De Tula	485.0	41.0	152.0	121.0	Medio
Barrio De San Jacinto	484.0	28.0	152.0	107.0	Medio
Las Ánimas Villejé	451.0	25.0	147.0	113.0	Medio
Sitlani	444.0	18.0	134.0	104.0	Medio
San Marcos Coajomulco	417.0	24.0	140.0	85.0	Medio
Ejido Cheje	405.0	22.0	142.0	97.0	Medio
Barrio Buenavista	402.0	29.0	116.0	101.0	Medio
Las Fuentes Yeche	357.0	16.0	116.0	83.0	Medio
Enguindo San Isidro	318.0	16.0	104.0	84.0	Medio
Barrio La Era	298.0	11.0	90.0	68.0	Medio
Barrio La Venta	251.0	19.0	78.0	64.0	Medio
La Venta Yeche	246.0	21.0	89.0	60.0	Medio
Zacualpan	243.0	16.0	65.0	61.0	Medio
Barrio 15 De Agosto	237.0	13.0	61.0	57.0	Medio
Los Javiores	232.0	23.0	61.0	52.0	Medio
Barrio Santa Clara	206.0	20.0	53.0	48.0	Medio
Chivoro	204.0	10.0	59.0	55.0	Medio
El Huerto	192.0	9.0	49.0	46.0	Medio
San Dimas	153.0	9.0	56.0	38.0	Medio
Ejido De La Providencia	144.0	16.0	44.0	31.0	Medio
Barrio La Manga	139.0	9.0	32.0	32.0	Medio
San Mateo Ixtlahuaca	128.0	5.0	44.0	29.0	Medio
Barrio La Soledad	120.0	13.0	35.0	33.0	Medio
Barrio San José	111.0	7.0	36.0	26.0	Medio
Casa Blanca	103.0	17.0	22.0	30.0	Medio
Colonia San Juan El Cristo	89.0	6.0	26.0	23.0	Medio
Rancho San José	6.0	*	*	2.0	Medio
Tlacaque [Centro Piscícola]	5.0	*	*	2.0	Medio
Rancho Los Martínez	5.0	*	*	1.0	Medio
Ex-Hacienda San José Villejé	3.0	*	*	1.0	Medio
Ex-Hacienda Alcíbar	1.0	*	*	1.0	Medio
Rancho Santa Mónica	1.0	*	*	1.0	Medio
Total	61,204.0	3,626.0	19,016.0	14,572.0	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

Cabe mencionar que debido al cambio climático y la deforestación que sufre el municipio, las anteriores ponderaciones pueden elevar su nivel a las siguientes categorías, incrementando la presencia del fenómeno en el municipio.

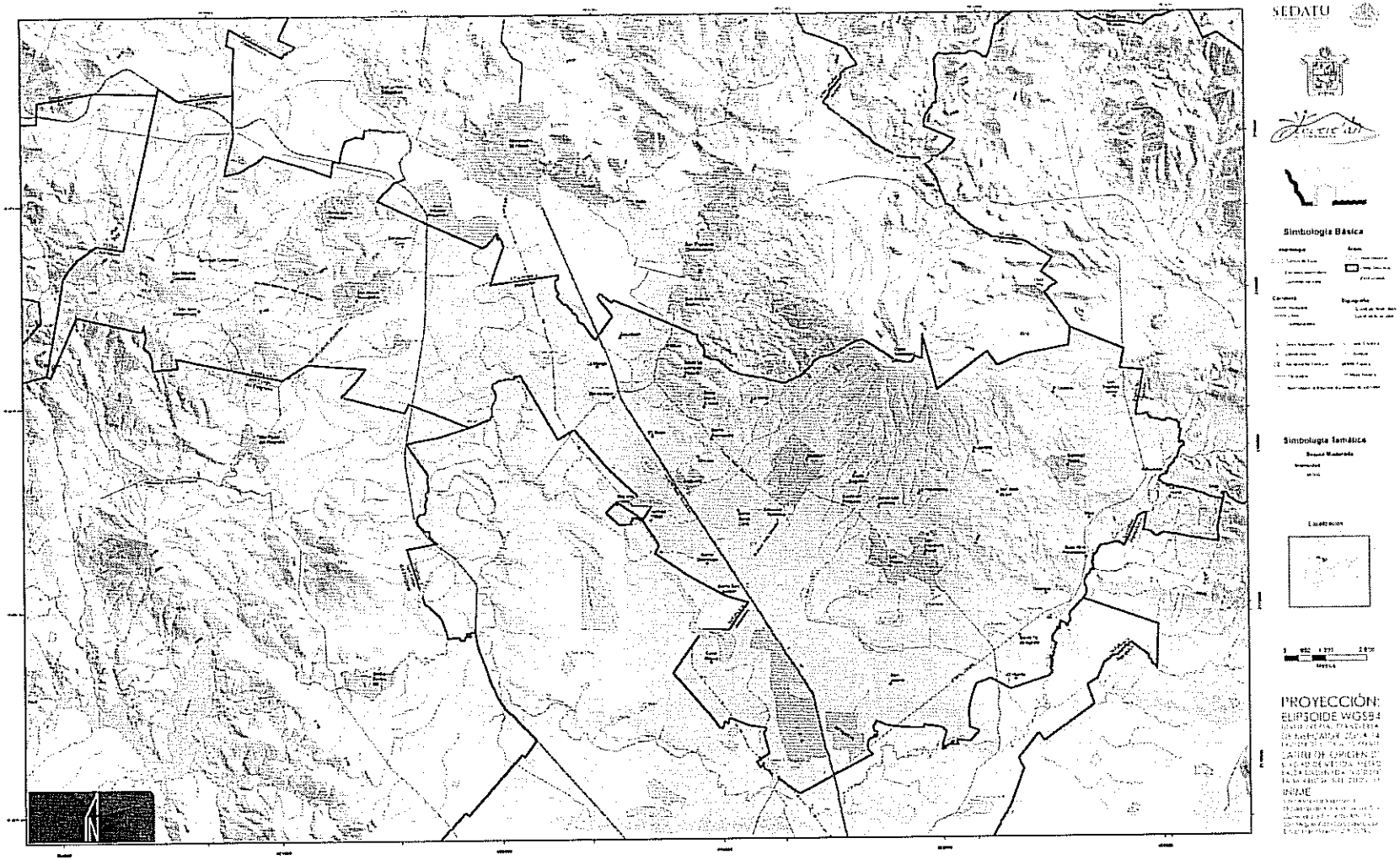
Ayuntamiento Constitucional JOCOTITLÁN, MÉXICO | 2013|2015

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, 2013

SEDATU

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA SEQUÍA MODERADA



Mapa 40. Mapa de Sequía Moderada del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO 2013

SEDATU

0000

CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD SOCIAL
(METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN VULNERABILIDAD FÍSICA Y SOCIAL CENAPRED)

1	¿CUÁNTOS TIPO DE DESASTRE DE FENÓMENOS NATURALES SE HAN PRESENTADO?	DE 1 A 3	DE 4 A 12	DE 13 A MÁS
2	¿CUÁL ES LA FRECUENCIA DE ESTOS?			
3	¿HA SUFRIDO UN TIPO DE DESASTRE NATURAL EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?	SI	NO	NO SE
4	¿CONSIDERA QUE UN FENÓMENO NATURAL SE PUEDE CONVERTIR EN DESASTRE?	SI	NO	
5	¿CONSIDERA QUE SU VIVIENDA ESTÁ UBICADA EN UNA ZONA SUSCEPTIBLE DE AMENAZAS? (LADERA, ZONAS INUNDABLES, BARRANCAS)	SI	NO	NO SE
6	¿HA SUFRIDO LA PÉRDIDA DE ALGÚN BIEN A CAUSA DE UN DESASTRE POR FENÓMENOS NATURALES?	SI	NO	
7	SI LA PREGUNTA ANTERIOR ES AFIRMATIVA, LOS DAÑOS QUE SE PRESENTARON EN SU COMUNIDAD FUERON	BAJO	MEDIO	ALTO
8	¿TIENE USTED UNA ALERTA DE ZONA SEGURA A CAUSA DE LA OCURRENCIA DE ESTOS DESTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, PÉRDIDA DE BIENES O PÉRDIDA DE UN FAMILIAR?	SI	NO	NO SE
9	¿CREE QUE EN SU COMUNIDAD SE REPITAN LOS FENÓMENOS?	SI	NO	NO SE
10	¿CONOCE ALGÚN PROGRAMA, OBRA O ORGANISMO QUE AYUDE A DISMINUIR EFECTOS DE FENÓMENOS NATURALES?	SI	NO	NO SE
11	¿EN SU LOCALIDAD O MUNICIPIO SE ENSEÑA O DAN ACTIVIDADES ACERCA DE LAS CAPACIDADES QUE TIENE CONSIGO UN FENÓMENO NATURAL?	SI	NO	NO SE
12	¿EN SU COMUNIDAD SE REPARTEN O PASAN CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN ACERCA DE LOS PELIGROS EXISTENTES?	SI	NO	NO SE
13	EN CASO DE HABER REALIZADO CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN ¿CÓMO SE ENTERÓ?			
	AÑO SE ENTERÓ	NO HAY HABIDO	A TRAVÉS DE MEDIOS IMPRESOS	A TRAVÉS DE RADIO Y TV
14	¿HA PARTICIPADO EN ALGÚN SIMULACRO?	SI	NO	NO SE
15	¿SABE A QUIÉN O A DÓNDE ACUDIR EN CASO DE UNA EMERGENCIA?	SI	NO	
16	¿SABE SI EXISTE EN SU COMUNIDAD ALGÚN SISTEMA DE ALERTAMIENTO ANTE UNA EMERGENCIA?	SI	NO	
17	EN CASO DE HABERSE VISTO AFECTADO A CAUSA DE UN FENÓMENO NATURAL ¿SE REPITE ALGÚN TIPO DE ALERTA?	SI	NO	
18	¿HA SIDO EVACUADO A CAUSA DE ALGÚN FENÓMENO NATURAL? (INUNDACIÓN, SISMO, ERUPCIÓN)	SI	NO	
19	DE ACUERDO A EXPERIENCIAS ANTERIORES ¿CONSIDERA QUE SU COMUNIDAD ESTÁ LISTA PARA ATENDER SITUACIÓN DE DESASTRE, BASADOS EN CUESTIÓN LAS LABORES DE PREVENCIÓN?	SI	NO	NO SE
20	¿EXISTE EN SU LOCALIDAD O MUNICIPIO ALGUNA ORGANIZACIÓN QUE TRABAJE EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES?	SI	NO	NO SE
21	¿CONOCE LA EXISTENCIA DE PROTECCIÓN CIVIL?	SI	NO	
22	¿SABE DÓNDE ESTÁ UBICADA Y QUÉ FUNCIÓN DESEMPEÑA LA UNIDAD DE PROTECCIÓN CIVIL? A)CONOZCO UBICACIÓN Y FUNCIONES B)DESCONOZCO SU UBICACIÓN Y FUNCIONES C)SÉ QUE HACE PERO NO SÉ DÓNDE SE ENCUENTRA			

TEL. OFICINA JOCOTITLÁN: (712) 123 13 65

AÑO DE ELABORACIÓN: 2013

Figura 36. Vista frontal del cuestionario de percepción local.

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO 2013

SEDATU

23	¿QUÉ TANTO SABE SOBRE LA EXISTENCIA DE ALERTAS, SIMULACROS DE DESASTRE Y UBICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL? A)MUCHO B)REGULAR	C)POCO	D)NADA	
24	¿SI TUVIERA LA OPCIÓN ¿QUÉ SE HARÍA CON ESTE TIPO DE VIVIENDA RESISTENTE A RIESGOS?			
25	¿SE HAN PRESENTADO PROBLEMAS CON ESTE TIPO DE CASA?			
26	¿CUÁL ES LA FRECUENCIA DE ESTOS PROBLEMAS DE VULNERABILIDAD?			
27	¿SE HA INFORMADO SOBRE ESTOS PROBLEMAS EN SU COMUNIDAD?			
28	¿ESTÁ REGULARIZADO EL SERVICIO DE AGUA POTABLE?			

ENCUESTA DE VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS VIVIENDAS.

MATERIALES	LOSA	PISO	MURO
ADOBE			
CARTÓN Y PLÁSTICO			
CONCRETO			
LÁMINA			
MADERA			
MAMPOSTERÍA			
PIEDRA			
TIERRA			

CROQUIS DE UBICACIÓN OBSERVACIONES

N

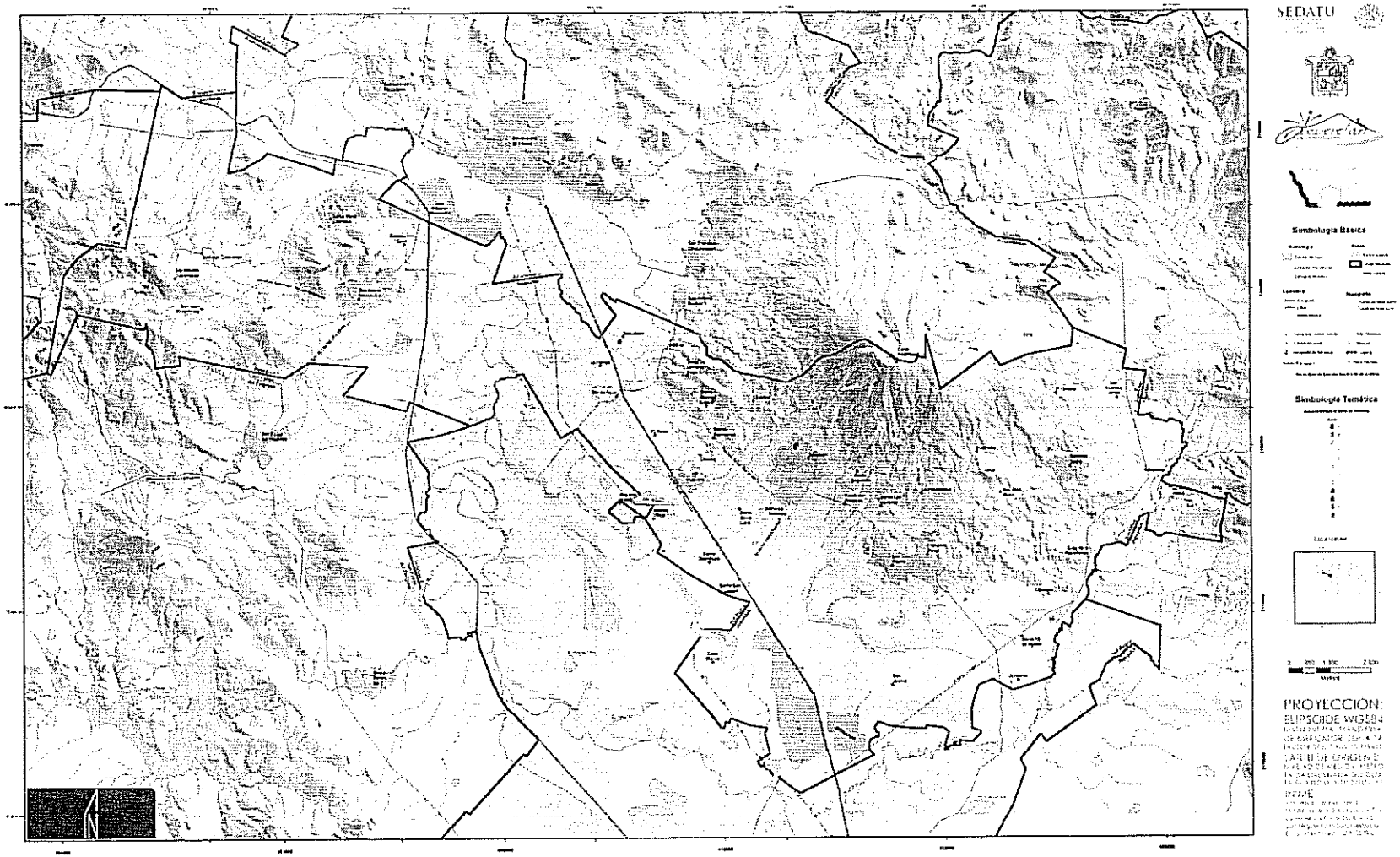
TEL. OFICINA JOCOTITLÁN: (712) 123 13 65

AÑO DE ELABORACIÓN: 2013

Figura 37. Vista posterior del cuestionario de percepción local.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO



Mapa 55. Mapa de Distribución de Encuestas, Susceptibilidad al Daño, Jocotitlán, Estado de México.

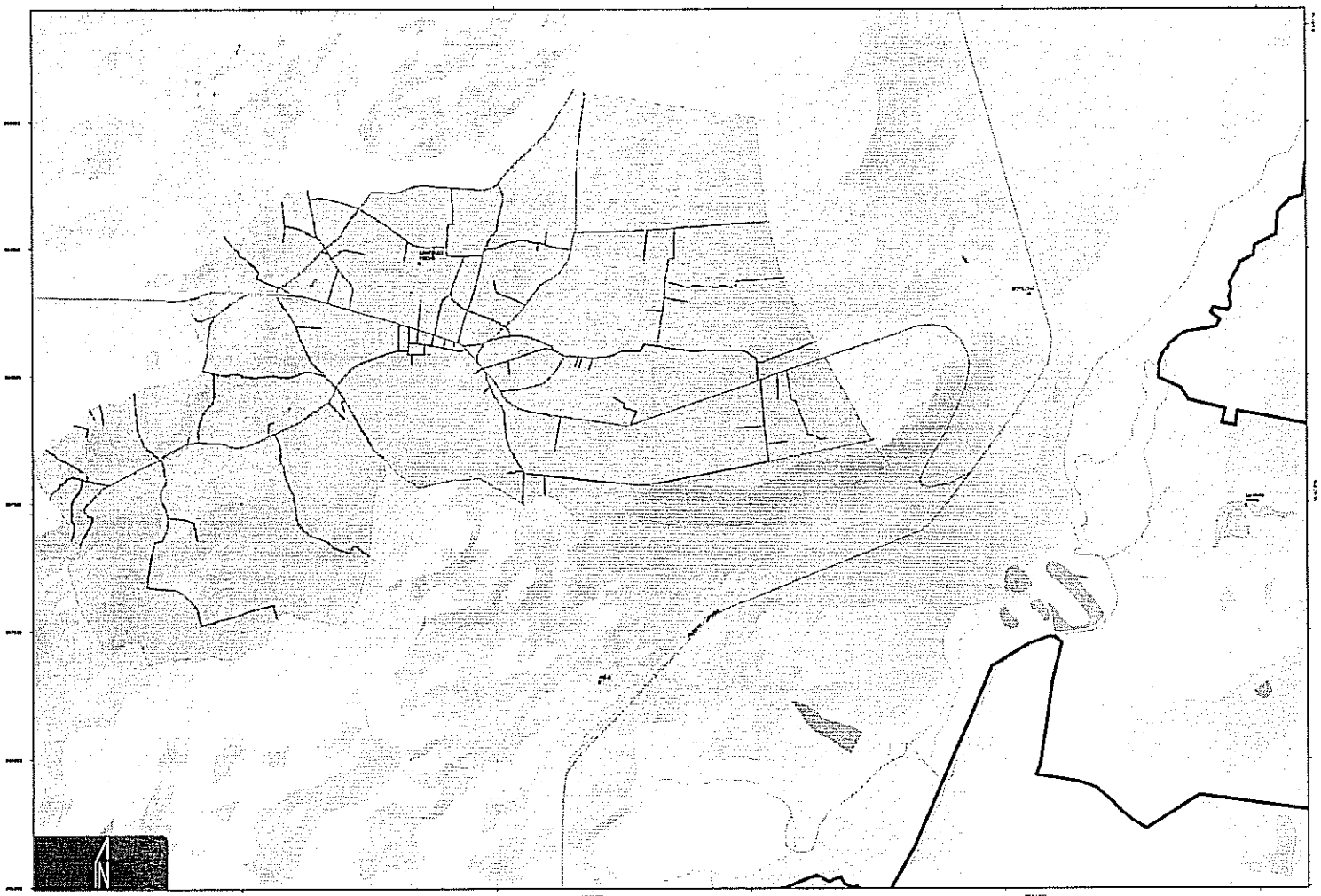
Cuadro 86. INDICADORES SECTOR VIVIENDA POR AGEB

AGEB	POBLACIÓN TOTAL	% DE VIVIENDAS PARTICULARES SIN AGUA AL INTERIOR DE LA VIVIENDA		% VIVIENDAS PART. SIN DRENAJE CONECTADO A LA RED PÚBLICA		% VIVIENDAS PARTICULARES SIN EXCUSADO		% VIVIENDAS PARTICULARES CON PISO DE TIERRA		% VIVIENDAS PARTICULARES CON ALGÚN NIVEL DE HACINAMIENTO		PROMEDIO
		IND	VALOR	IND	VALOR	IND	VALOR	IND	VALOR	IND	VALOR	
1504800010299	178	10.4	0.25	14.6	0.50	27.1	0.25	4.2	0.25	27.1	0.25	0.30
150480001034A	2,333	30.8	0.50	3.5	0.25	14.6	0.25	2.5	0.00	28.7	0.25	0.25
1504800010354	2,243	10.8	0.25	2.0	0.00	13.2	0.25	1.1	0.00	32.3	0.50	0.20
1504800010369	2,376	24.5	0.25	2.6	0.00	13.0	0.25	1.8	0.00	31.3	0.50	0.20
1504800010424	156	36.8	0.50	13.2	0.50	15.8	0.25	5.3	0.25	55.3	1.00	0.50
1504800010458	210	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	22.4	0.25	0.05
1504800080250	1,902	29.3	0.50	6.6	0.25	28.6	0.50	3.2	0.25	36.9	0.50	0.40
1504800080320	1,838	35.4	0.50	14.2	0.50	44.3	0.50	3.3	0.25	42.6	0.75	0.50
1504800080335	272	42.2	0.50	17.2	0.50	37.1	0.50	1.6	0.00	46.9	0.75	0.45
1504800120195	5,137	74.5	0.75	34.6	0.75	66.6	1.00	6.7	0.25	52.1	0.75	0.70
1504800130123	2,280	26.1	0.50	2.6	0.00	35.9	0.50	3.2	0.25	35.5	0.50	0.35
1504800130265	914	44.4	0.50	0.9	0.00	37.9	0.50	2.8	0.25	41.1	0.50	0.35
1504800130284	2,072	56.3	0.75	10.9	0.25	55.0	1.00	4.0	0.25	44.3	0.75	0.60
1504800130439	475	92.9	1.00	17.5	0.50	65.2	1.00	13.2	0.50	47.4	0.75	0.75
1504800150301	537	68.4	0.75	25.0	0.50	59.5	1.00	6.8	0.25	59.0	1.00	0.70
1504800150316	151	64.3	0.75	53.6	1.00	74.1	1.00	10.7	0.50	57.1	1.00	0.85
1504800150373	2,871	49.1	0.75	10.7	0.25	55.7	1.00	5.2	0.25	55.8	1.00	0.65
1504800150388	2,577	63.7	0.75	14.2	0.50	56.3	1.00	6.3	0.25	54.5	1.00	0.70
1504800180405	2,111	70.4	0.75	16.9	0.50	70.1	1.00	7.6	0.50	40.8	0.50	0.65

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

RIESGO A INUNDACIONES ZONA ORIENTE



Mapa 52. Mapa de Inundaciones en Santiago Yeche, Jocotitlán, Estado de México.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MICRO CUENCAS ZONA PONIENTE

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO, 2013

SEDATU

Simbología Básica

Simbología Temática

PROYECCIÓN:
ELIPSOIDE WGS84

Mapa 54. Mapa de la Microcuenca formada en Santa Ma. Citendejè y San Miguel Tenochtitlán, Jocotitlán, Estado de México.

Para tener en cuenta el factor social se hace uso del grado de vulnerabilidad social ante desastres, se identifica como IM.

Integrando la vulnerabilidad física y social se utiliza el índice de riesgo: $I_{R}=I_{V}(0.8+\frac{I_{M}}{25})$

En la tabla siguiente se muestra el cálculo del índice de riesgo y vulnerabilidad física para algunos puntos de la Cabecera Municipal, de acuerdo a los resultados, el índice de riesgo para el Municipio es muy bajo pues uno de sus menores valores es 0.035, y en base a la clasificación del índice de riesgo para las viviendas lo posiciona en muy bajo.

Cuadro 79. CÁLCULO DE VULNERABILIDAD FÍSICA E ÍNDICE DE RIESGO.

V_i	V_P	P_I	P_M		I_M	
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
5	5	0.14	0.8	0.175	3	0.161
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
4	5	0.14	0.8	0.14	3	0.1288
4	5	0.14	0.8	0.14	3	0.1288
4	5	0.14	0.8	0.14	3	0.1288
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
4	5	0.14	0.8	0.14	3	0.1288
4	5	0.14	0.8	0.14	3	0.1288
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
1	5	0.14	0.8	0.035	3	0.0322
5	5	0.14	0.8	0.175	3	0.161

VIVIENDA	% Viviendas sin Servicio de Agua Entubada	De 0 a 19.96	Muy Bajo	0	17.46	0
		De 19.97 a 39.92	Bajo	0.25		
		De 39.93 a 59.88	Medio	0.50		
		De 59.89 a 79.84	Alto	0.75		
		79.85 ó más	Muy Alto	1		
	% Viviendas sin Servicio de Drenaje	De 1.21 a 20.96	Muy Bajo	0	19.46	0
		De 20.97 a 40.71	Bajo	0.25		
		De 40.72 a 60.46	Medio	0.50		
		De 60.47 a 80.21	Alto	0.75		
		80.22 ó más	Muy Alto	1		
	% Viviendas sin Servicio de Electricidad	De 0 a 19.76	Muy Bajo	0	3.54	0
		De 19.77 a 39.52	Bajo	0.25		
		De 39.53 a 59.28	Medio	0.50		
		De 59.29 a 79.04	Alto	0.75		
		79.05 ó más	Muy Alto	1		
	Déficit de Vivienda	De 1.63 a 13.72	Muy Bajo	0	6.21	0
		De 13.73 a 25.81	Bajo	0.25		
		De 25.82 a 37.90	Medio	0.50		
		De 37.91 a 49.99	Alto	0.75		
		De 50 ó más	Muy Alto	1		
	Piso de Tierra	De 1.52 a 20.82	Muy Bajo	0	5.9	0
		De 20.83 a 40.12	Bajo	0.25		
		De 40.13 a 59.42	Medio	0.50		
		De 59.43 a 78.72	Alto	0.75		
		78.73 ó más	Muy Alto	1		
	%Viviendas con paredes de material de desecho y lámina	De 0 a 3.84	Muy Bajo	0	0.13	0
		De 3.85 a 7.68	Bajo	0.25		
		De 7.69 a 11.52	Medio	0.50		
		De 11.53 a 15.36	Alto	0.75		
		15.37 ó más	Muy Alto	1		
Total vivienda						0
EMPLEO E INGRESOS	% PEA que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	De 18.41 a 34.50	Muy Bajo	0	56.69	0.5
		De 34.51 a 50.59	Bajo	0.25		
		De 50.60 a 66.68	Medio	0.50		
		De 66.69 a 82.77	Alto	0.75		
		82.78 ó más	Muy Alto	1		
	Razón de Dependencia	De 37.72 a 57.69	Muy Bajo	0	58.98	0.25
		De 57.70 a 77.66	Bajo	0.25		
		De 77.67 a 97.63	Medio	0.50		
		De 97.64 a 117.60	Alto	0.75		
		117.61 ó más	Muy Alto	1		
	Tasa de Desempleo Abierto	De 0 a 3.09	Muy Bajo	0	5.69	0.25
		De 3.10 a 6.18	Bajo	0.25		
		De 6.19 a 9.27	Medio	0.50		
		De 9.28 a 12.36	Alto	0.75		
		12.37 ó más	Muy Alto	1		
Total Empleo e Ingresos						1

POBLACIÓN	Densidad de Población	De 1 a 99 hab. por km²	Muy Bajo	0	221	0.25
		De 100 a 499 hab. por km²	Bajo	0.25		
		De 500 a 999 hab. por km²	Medio	0.50		
		De 1000 a 4999 hab. por km²	Alto	0.75		
		Más de 5000 hab. por km²	Muy Alto	1		
	% Población de Habla Indígena	Menos del 40% de la población	Predominante no indígena	0	23.70	0
		Más del 40% de la población	Predominante indígena	1		
	% Población que habita en Localidades <2500 hab.	De 0 a 9.9	Muy Bajo	0	45.03	1
		De 10 a 19.9	Bajo	0.25		
		De 20 a 29.9	Medio	0.50		
		De 30 a 39.9	Alto	0.75		
		40 ó más	Muy Alto	1		
Total Población						1.25

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuadro 81. OBTENCIÓN DE PROMEDIOS POR RUBRO

RUBRO	No. DE INDICADORES	CALIFICACIÓN	PROMEDIO
Salud	3	1	0.3333
Educación	3	0.25	0.0833
Vivienda	6	0	0
Empleo e Ingresos	3	1	0.3333
Población	3	1.25	0.4166

Calificación final de las características socioeconómicas del Municipio de Jocotitlán 0.2333

San Francisco Cheje	1,909	138	586	445	Medio
Tlacoque	659	31	222	146	Medio
Barrio El Lindero	888	42	298	206	Medio
Ejido Cheje	405	22	142	97	Medio
Las Fuentes Yeche	357	16	116	83	Medio
Barrio De San Jacinto	484	28	152	107	Medio
Barrio 15 De Agosto	237	13	61	57	Medio
Ejido De La Providencia	144	16	44	31	Medio
San Dimas	153	9	56	38	Medio
El Huerto	192	9	49	36	Medio
San Mateo Ixtlahuaca	128	5	44	29	Medio
Total	5,556	329	1,770	1,285	

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2010

5.2.11 INUNDACIONES PLUVIALES, FLUVIALES, COSTERAS Y LACUSTRES

Para el Municipio de Jocotitlán se empleó el modelo de Dooge modificado con las variables propias de cada una de las 9 cuencas que son tributarias del municipio; a continuación se enuncia brevemente dicho sistema (sin la modificación). La naturaleza del sistema hidrológico que produce las crecientes, es decir, la interacción de la atmósfera, la geología del terreno, la geomorfología de la cuenca, los suelos y su vegetación y las actividades del hombre, es tan compleja que su modelación sólo puede proporcionar estimaciones aproximadas. En todo sistema hidrológico se conjugan o interrelacionan la entrada, el funcionamiento del sistema y su salida (Dooge, 1973). Para la estimación de escurrimientos se empleó:

Cuadro 76. COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (K) DE ACUERDO A PENDIENTE Y USO DE SUELO

USO DE SUELO	K	PENDIENTE
Parques y jardines con zacate y arborizados	0.2	0-20%
	0.25	20-45%
	0.27	45-100%
	0.3	Mayor de 100%
Zonas sin urbanizar escasa vegetación	0.25	0-20%
	0.3	20-45%
	0.35	45-100%
	0.375	Mayor de 100%
Zonas urbanas	0.35 K1	0-20%
	0.40 K1	20-45%
	0.50 K1	45-100%
	0.60 K1	Mayor de 100%

Las inundaciones en el Municipio de Jocotitlán no se presentan en áreas extensas, sino en áreas muy puntuales, de las cuales la gran mayoría se presentan en áreas de cultivos y muy pocas ocurren en áreas donde afecten directamente a viviendas. Se realizó un análisis de las 9 subcuencas que aportan escurrimientos a Jocotitlán con una medición de las condiciones que prevalece en los 45 municipios y Delegaciones que conforman parte, total o parcialmente, de la cuenca de Jocotitlán.

Cuadro 77. MUNICIPIOS DE LA CUENCA DE JOCOTITLÁN (PERTENENCIENTES PARCIAL O TOTALMENTE A LAS 9 ZONAS DE CAPTACIÓN)

CLAVE	ENTIDAD	DELEGACIÓN O MUNICIPIO
09004	Distrito Federal	Cuajimalpa de Morelos
09008	Distrito Federal	La Magdalena Contreras
09012	Distrito Federal	Tlalpan
15005	México	Almoloya de Juárez
15006	México	Almoloya del Río
15007	México	Amanalco
15012	México	Alizapán
15014	México	Allacamulco
15018	México	Calimaya
15019	México	Capulhuac
15026	México	Chapa de Mota
15027	México	Chapultepec
15037	México	Huixquilucan
15038	México	Isidro Fabela
15042	México	Ixtlahuaca
15043	México	Xalatlaco
15046	México	Jilotzingo
15047	México	Jiquipilco
15048	México	Jocotitlán
15049	México	Joquicingo
15051	México	Lerma
15054	México	Metepec
15055	México	Mexicaltzingo
15056	México	Morelos
15057	México	Naucalpan de Juárez
15060	México	Nicolás Romero
15062	México	Ocoyoacac
15063	México	Ocuilan
15067	México	Otzolotepec
15072	México	Rayón
15073	México	San Antonio la Isla
15074	México	San Felipe del Progreso
15076	México	San Mateo Atenco
15086	México	Temascaltepec
15087	México	Temoaya
15090	México	Tenango del Valle
15098	México	Texcalyacac
15101	México	Tianguistenco
15102	México	Timilpan
15106	México	Toluca
15112	México	Villa del Carbón
15114	México	Villa Victoria
15115	México	Xonacatlán
15118	México	Zinacantepec
15124	México	San José del Rincón

CAPÍTULO VII. ANEXOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acuífero: formación o formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas subterráneas.

Afloramiento: proceso por el cual el material rocoso o hídrico, es elevado a la superficie de una baja o alta profundidad

AGEB: Área Geoestadística Básica

Agente perturbador: tienen origen natural y antrópico. Los primeros no pueden ser controlados pues dependen de la naturaleza. Tienen una clasificación como previsibles y no previsibles.
Con los agentes previsibles como erosión, contaminación, e incendios se pueden tomar acciones de prevención.
Mientras que los agentes no previsibles se presentan de manera espontánea por la actividad dinámica de la tierra; tales como sismos, nevadas, tornados, entre otros.

Alófono: pequeñas partículas minerales del suelo, que funcionan como intercambiadores de iones.

Antrópico: relativo al ser humano, a consecuencia de, ó propio del ser humano.

Antropogénico: efectos derivados de la acción del hombre.

Caldera volcánica: depresión volcánica originada por diferentes factores geográficos.

Coladas lávicas: derrame de lava emitido por un volcán que ha sido solidificado.

Conos cineríticos: edificios volcánicos formados por la acumulación de fragmentos de lavas eyectados a la atmósfera.

Cuenca: área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial.

Desastre: incidente centrado en tiempo y espacio a causa del impacto de un agente perturbador sobre un sistema afectable. Los efectos ocasionados pueden ser prevenidos o mitigados.

Deslizamientos: movimiento pendiente debajo de una ladera, formado por materiales naturales como roca y suelo.

Diatomea: clase de alga unicelular.

Diatomita: roca silícea, sedimentaria compuesta por esqueletos fosilizados de las diatomeas.

Edafología: estudio de la naturaleza y las condiciones que presentan los suelos.

Erosión eólica: trabajo destructivo del viento que se manifiesta tanto por el arrastre como por la dispersión del material arenoso y arcilloso.

Erosión fluvial: destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles y rebajamiento de la superficie.

Escurrimiento: parte de la precipitación que aparece en las corrientes superficiales.

Escala de Mercalli: también llamada Escala de Intensidad, se asigna en función de los daños o efectos causados al hombre y sus construcciones.

Escorrentía: agua procedente de la lluvia que circula por la superficie creando sistemas de desagüe o drenaje natural.

Estratigrafía: estudio de las rocas situándolas en espacio y tiempo geológico.

Estrato-volcanes: también conocidos como volcanes compuestos, son el tipo de volcanes más peligrosos debido a su carácter explosivo, su estructura atestigua periodos alternantes de erupciones explosivas y tranquilas.

Exposición: Cantidad de personas, bienes, valores, infraestructura y sistemas que son susceptibles a ser dañados o perdidos. Es un parámetro que varía con el tiempo, el cual está ligado al crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura.

Falla: discontinuidad de la corteza terrestre que ocurre de forma natural por la propagación de una fractura en una estructura de la misma corteza originada por la aplicación de una energía cinética en dicho cuerpo.

Fractura: formación de planos de separación en la roca, se pierden las fuerzas cohesivas y permanecen friccionantes.

Geología: ciencia que estudia la tierra a través del tiempo; origen, evolución y los procesos dinámicos que en ella actúan, así como su composición rocosa (litología).

Geomorfología: rama de la geología y de la geografía que estudia las formas de la superficie y los procesos que las generan.

Graben: depresión limitada en ambos lados por fallas paralelas.

Hidrología: ciencia que estudia la distribución, cuantificación y utilización de los recursos hídricos disponibles en el globo terrestre.

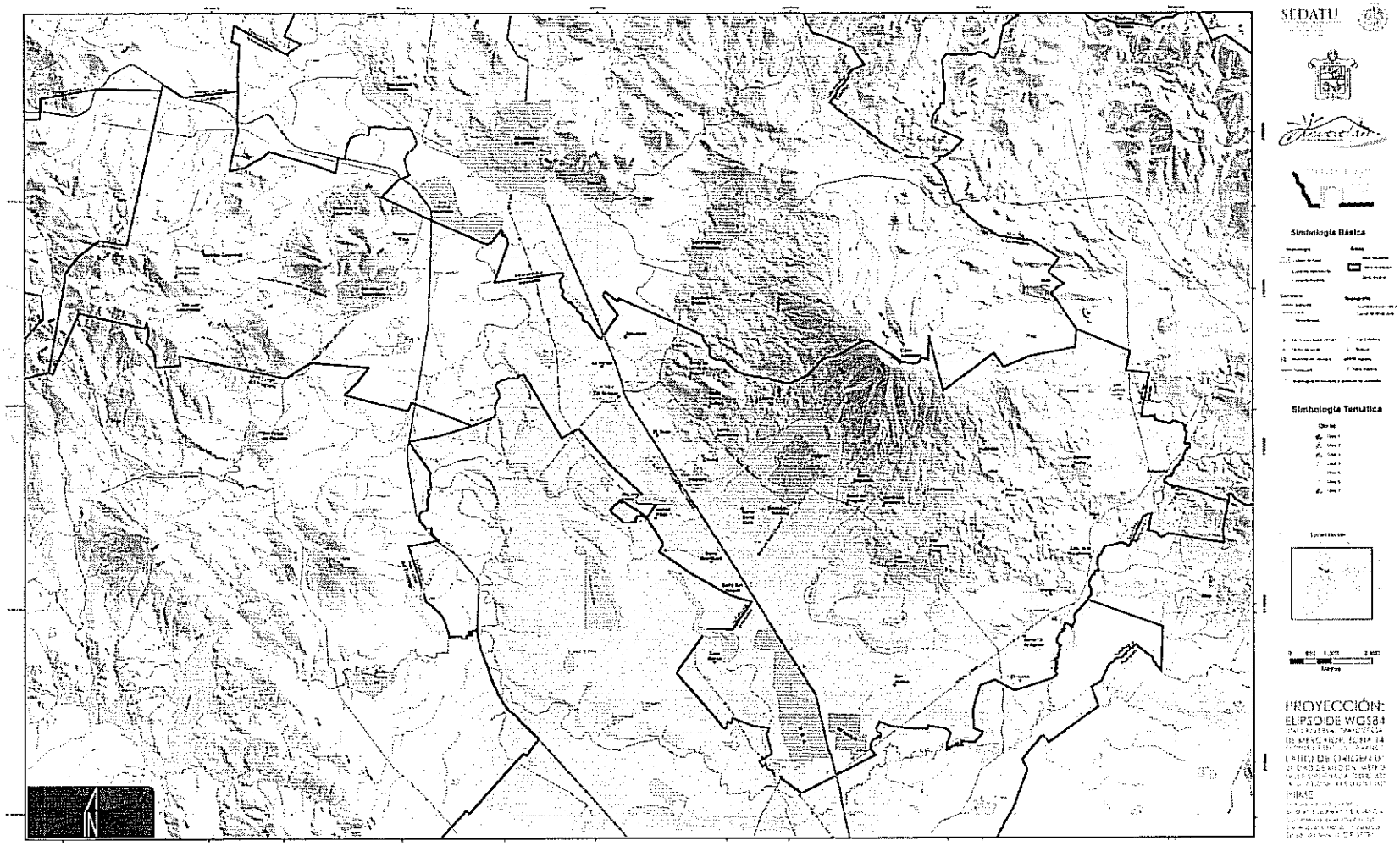
Hummocks: pequeños montículos formados por avalanchas de un volcán en su etapa eruptiva.

Intensidad es una medida de la fuerza con que se manifiesta el fenómeno en un sitio dado. Por ello un fenómeno tiene una sola magnitud, pero tantas intensidades como son los sitios en que interese determinar sus efectos.

Litología: parte de la geología que se encarga del estudio de las rocas.

ATLAS DE RIESGOS - JOCOTITLÁN EDO. DE MÉXICO

MAPA OBRAS



Mapa 57. Mapa de Localización de Obras de Prevención del Municipio de Jocotitlán, Estado de México.

6.1.4 PELIGROS POR HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA

Con respecto a peligros por hundimientos o subsidencia, solo puede reducirse su peligrosidad, cuando se reconocen evidencias antes de que suceda el movimiento del terreno. Por esta razón se debe tomar exclusiva atención a quejas ciudadanas relacionadas con agrietamiento y fugas de agua en el subsuelo.

- Proyecto de prevención de hundimientos: recopilación de información de agrietamientos y fugas de agua en el subsuelo. Aquí las fugas de agua son el factor desencadenante para el hundimiento por efecto antrópico. El agrietamiento de casas y suelo nos indican el inicio de un hundimiento. Cabe señalar que no todas las grietas deben su origen a este fenómeno.
- Programa de control de taludes: desarrollar un programa en donde se identifiquen y monitoreen las calles, carreteras y autopistas susceptibles a procesos de remoción en masa. Una vez definidos de acuerdo con el material que constituye cada escarpe se procede en dos maneras:
  - Material friable o no consolidado – reducción de la pendiente
  - Material consolidado – gaviones en la base del escarpe

6.1.5 ESTUDIOS GEOFÍSICOS

La prospección geofísica es el conjunto de técnicas que investiga el interior y la superficie de la Tierra, mediante la aplicación de la física y geología de los materiales que componen la corteza terrestre y de los campos de fuerza que surgen de ella y ejercen su influencia hacia el exterior. Los métodos geofísicos son métodos indirectos de exploración o prospección mediante los cuales se identifica una anomalía geofísica; se refiere a una propiedad física de la Tierra que en un volumen definido difiere respecto a su valor común o normal correspondiente a esta área. Los resultados de las mediciones geofísicas se ilustran por medio de mapas y perfiles.

El mapeo de una anomalía geofísica puede significar el descubrimiento de una formación geológica de interés industrial, así como caracterizar el terreno prospectado de acuerdo a ciertos parámetros físicos, lo que es valioso a la hora de tomar decisiones correctas con el uso de suelo.

Su aplicación en obras civiles, nos ayuda a conocer las características geotécnicas de los materiales; espesores, inferencia de tipos de roca mediante parámetros físicos como resistividad, conductividad, densidad, entre otros. Se emplean habitualmente para determinar:

- Espesores de rellenos o recubrimientos
- Excitabilidad de materiales
- Posición del nivel freático
- Localización de cavidades u otras heterogeneidades del subsuelo
- Estructuras del subsuelo
- Propiedades geomecánicas de materiales
- Localización de fallas o superficies de deslizamientos
- Localización de conducciones subterráneas y evolución de fenómenos dinámicos
- Cartografía a partir de teledetección
- Delimitación territorial
- Estimación de modelos de escorrentía y erosión

Dentro de los métodos geofísicos se encuentran: prospección eléctrica, electromagnética, sísmica, gravimétrica y magnética.

Los métodos potenciales de prospección geofísica comprenden técnicas que emplean campos potenciales como el gravimétrico o el magnético. El método electromagnético se basa en la medida y análisis del comportamiento de los campos electromagnéticos inducidos en el terreno mediante impulsos de corriente; mide las anomalías de las estructuras que se encuentran en el subsuelo ya que afectan la intensidad del campo que genera la señal de radio transmitida o generada. En torno a las anomalías de una estructura geológica se genera una distorsión débil o campo secundario, que se mide y analiza para poder interpretar los datos obtenidos. Los métodos más utilizados en estudios hidrogeológicos son: Very Low Frecuency (VLF) y Sondeos Electromagnéticos en el dominio temporal (TDEM).

Dentro de los métodos geoeléctricos se encuentra la prospección eléctrica: éste método utiliza las variaciones de las propiedades eléctricas de las rocas y minerales, emplean un campo artificial eléctrico creado en la superficie por el paso de una corriente en el subsuelo; se puede elaborar cartografía de apoyo geológico y columnas estratigráficas debido a los contrastes de resistividades del material o estratos que se investigan. Existen diferentes arreglos de acuerdo el estudio que se requiera, desde Sondeos Eléctricos Verticales (SEVs), Calicatas, Tomografía Eléctrica, arreglo Schlumberger, Wenner, entre otros.

Prospección sísmica: se basa en la detección de ondas producidas por una fuente artificial, propagadas a través del subsuelo, obteniéndose una imagen del terreno en base a las propiedades elásticas de los materiales. Este método generalmente se aplica a investigaciones de alta resolución para obtener morfologías del subsuelo, estado de compactación y fracturación de los materiales, y principalmente en la industria petrolera en la búsqueda de estructuras geológicas donde puedan estar emplazado el hidrocarburo.

CAPÍTULO VI

OBRAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN DE RIESGO Y PELIGRO

Cada año, el país es afectado por numerosos desastres ocasionados por fenómenos naturales, cada desastre generalmente produce efectos perdurables y arroja un lamentable balance en cuanto a pérdidas humanas y económicas. Además de la secuela emocional de la población que lo sufre; los daños a la propiedad, a los servicios y al medio ambiente ascienden a millones de pesos. El problema más frecuente se presenta respecto al comportamiento individual o comunitario de la población ante los desastres, por lo cual es de vital importancia contar con medidas de mitigación (CENAPRED, abril 2013).

Una medida de mitigación consiste en la implementación de políticas, estrategias, obras y acciones que minimicen el riesgo de la población ante desastres y peligros por fenómenos naturales. Como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo a la identificación de peligros del Municipio de Jocotitlán, se presentan una serie de obras y acciones para prevenir, y en consecuencia reparar los daños ocasionados por diferentes fenómenos; si la población está preparada para enfrentar un desastre, puede actuar de manera efectiva para protegerse y, de ser posible participar en las tareas comunitarias de prevención y auxilio. A continuación se anexa el listado de obras que se propone sean realizadas con la finalidad de mitigar los diferentes riesgos identificados en el desarrollo del presente atlas, posteriormente se darán las características de cada obra.

Cuadro 91. MATRIZ DE OBRAS Y ACIONES DE MITIGACIÓN

OBRAS	CLASIFICACIÓN	PELIGRO	UBICACIÓN	PROGRAMACIÓN
Muro gavión y gradas en cancha de futbol	Hidrometeorológico	Inundación	Santa Ma. Citendejé	Inmediato
Muro gavión reforzado con estructura de concreto	Hidrometeorológico	Inundación	San Juan Coajomulco	Inmediato
Liga de concreto	Geológico	Deslizamiento/ erosión	San Juan Coajomulco	Inmediato
Embovedado	Geológico	Inundación	San Miguel Tenochtitlán	Inmediato
Muro Milán	Geológico	Derrumbes	Las Fuentes Yeche	A corto plazo
Concreto lanzado	Geológico	Deslizamiento	Las Fuentes Yeche	A corto plazo
Estudio geofísico	Geológico	Sismo Vulcanismo Tectónicos	Zonas identificadas como de peligros geológicos altos	Inmediato

6.1 MEDIDAS ANTE RIESGOS GEOLÓGICOS

6.1.1 PELIGRO VOLCÁNICO Y SÍSMICO

México cuenta con monitoreo ante fenómenos sísmicos y volcánicos; existen diferentes instancias encargadas del monitoreo continuo de estos eventos, tales como el Servicio Sismológico Nacional (SSN), la Red Sísmica del Noreste de México (RESNOM) y el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (CIRES) encargado de proveer el equipo necesario para la correcta adquisición de información. De igual manera se encuentra la Red Acelerográfica de la Ciudad de México y el Sistema de Alerta Sísmica Mexicano, diversas universidades trabajan en conjunto con estas instituciones como la UNAM, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CISECE). El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con una red de acelerógrafos para monitoreo volcánico en el Volcán Popocatépetl, Volcán Chichonal y Tacaná en Chiapas, Citlaltépetl en Veracruz; otros más para obtención de datos de la aceleración del subsuelo en la zona de Huajuapan de León, entre otros.

La Cabecera Municipal de Jocotitlán se encuentra asentada en las laderas del Cerro Xocotépetl, por lo cual en un escenario de peligro por caída de ceniza, derrumbe de edificios y flujos piroclásticos presenta un riesgo alto y medio. Se propone la instrumentación sísmica en el aparato volcánico, mediante un sismógrafo triaxial de periodo corto que registra señales en torno a frecuencias de 1 HZ, una antena GPS conectada al mismo, para poder monitorear en espacio y tiempo real. Un acelerógrafo en la zona del Valle de Ixtlahuaca para observar la respuesta del subsuelo ante un sismo; como la aceleración en materiales lacustres que se encuentran en toda la parte baja del municipio. Con el análisis de las trazas sísmicas registradas por el sismógrafo, se puede inferir el origen del movimiento; si es un sismo volcano-tectónico (VT) o sismos propios de la tectónica.

Debido a la naturaleza geológica del municipio en las partes bajas, gran parte de la zona en donde se concentra la población presenta un riesgo sísmico medio. Por tal motivo se deben realizar al menos dos proyectos que ayuden a reducir la vulnerabilidad de ésta zona:

- Mapa de peligro sísmico a detalle, con estudios de mecánica de suelos, comportamiento sísmico del substrato, aceleración del suelo y efecto de sitio sísmico.
- Regulación de la calidad de las construcciones civiles, en donde se actualicen las normas de construcción para resistir sismos de magnitud 7 en escala de Richter.

Es importante señalar que la prioridad para la implementación de cada acción de acuerdo con la naturaleza geológica del material, la define la potencial población afectada.

Cuadro 90. ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL DE LAS LOCALIDADES RURALES

CVELOC	LOCALIDAD	POBLACIÓN	SOCIOECONÓMICOS	CAPACIDAD PREVENCIÓN Y RESPUESTA	PERCEPCIÓN LOCAL	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL	GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL
1	Jocotitlán	7,575	0.31	0.13	0.11	0.55	Medio
4	Concepción Coro	1,102	0.99	0.13	0.13	1.24	Muy alto
5	Mayoro	1,574	0.18	0.13	0.13	0.43	Medio
7	La Providencia	946	0.78	0.13	0.12	1.03	Muy alto
8	Los Reyes	4,012	0.06	0.13	0.11	0.30	Bajo
10	San Francisco Chejé	1,909	0.84	0.13	0.13	1.10	Muy alto
12	San Juan Coajomulco	5,137	0.45	0.13	0.13	0.90	Muy alto
13	San Miguel Tenochtitlán	5,805	0.97	0.13	0.12	1.22	Muy alto
14	Mejé	596	0.62	0.13	0.11	0.86	Muy alto
15	Santa María Citendejé	6,136	0.76	0.13	0.13	1.01	Muy alto
16	Santa María Endare	1,700	0.80	0.13	0.13	1.06	Muy alto
17	Santiago Casandejé	4,977	0.63	0.13	0.12	0.88	Muy alto
18	Santiago Yeché	2,111	0.68	0.13	0.11	0.92	Muy alto
19	Sitlani	444	0.69	0.13	0.13	0.94	Muy alto
20	Tlacoque	659	0.70	0.13	0.13	0.95	Muy alto
21	Barrio la Venta	251	0.81	0.13	0.12	1.06	Muy alto
22	Xocualpan	243	0.86	0.13	0.11	1.10	Muy alto
23	Las Ánimas Villeje	451	0.61	0.13	0.13	0.87	Muy alto
24	Barrio de Boyecho	1,130	0.37	0.13	0.11	0.61	Alto
26	Barrio de Guadalupe	540	0.70	0.13	0.13	0.96	Muy alto
27	Huemalla	1,205	0.56	0.13	0.13	0.81	Muy alto
28	Barrio el Lindero	888	0.51	0.13	0.12	0.76	Alto
31	El Progreso	579	0.90	0.13	0.12	1.15	Muy alto
32	Barrio de San Joaquín	570	0.43	0.13	0.12	0.68	Alto
33	San José Boqui	1,219	0.57	0.13	0.12	0.82	Muy alto
34	San Marcos Coajomulco (San Marcos)	417	0.44	0.13	0.13	0.70	Alto
35	Barrio Santa Clara	206	0.03	0.13	0.12	0.28	Bajo
37	Enquinda San Isidro	318	0.58	0.13	0.11	0.82	Muy alto
38	Barrio la Tenería	1,275	0.84	0.13	0.13	1.10	Muy alto
41	Los Javiéres	232	0.86	0.13	0.13	1.12	Muy alto
42	Ojo de Agua	590	0.62	0.13	0.12	0.87	Muy alto
43	Barrio la Manga	139	0.05	0.13	0.11	0.29	Bajo
46	Ejido Chejé	405	0.51	0.13	0.13	0.77	Alto
50	Las Fuentes Yeché	357	0.22	0.13	0.12	0.47	Medio
53	Barrio de San Jacinto	484	0.84	0.13	0.14	1.11	Muy alto
55	Barrio el Ruso	772	0.69	0.13	0.08	0.90	Muy alto
57	Barrio Buenavista	402	0.42	0.13	0.09	0.64	Alto
59	Barrio la Era	298	0.89	0.13	0.10	1.12	Muy alto
61	Barrio la Soledad	120	0.98	0.13	0.12	1.23	Muy alto
63	Colonia San Juan el Cristo	89	0.18	0.13	0.09	0.41	Medio
75	Barrio San José	111	0.25	0.13	0.10	0.48	Medio
78	La Loma de Endare	768	0.51	0.13	0.12	0.76	Alto
79	Barrio 15 de Agosto	237	0.97	0.13	0.14	1.23	Muy alto
80	Ejido de la Providencia	144	0.20	0.13	0.14	0.47	Medio
81	Barrio de la Luz	549	0.32	0.13	0.08	0.53	Medio
82	Barrio de Tula	485	0.55	0.13	0.12	0.80	Alto
83	Casa Blanca	103	0.27	0.13	0.14	0.54	Medio
84	San Dimas	153	0.50	0.13	0.14	0.76	Alto
85	Chivera	204	0.80	0.13	0.10	1.03	Muy alto
86	La Venta Yeché	246	0.84	0.13	0.12	1.09	Muy alto
87	El Huerto	192	0.08	0.13	0.14	0.34	Bajo
88	San Mateo Ixtlahuaca	128	0.16	0.13	0.15	0.44	Medio

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010 y trabajo en campo.

15048_CUENCA8.shp	HIDROLOGIA	Identificación de las cuencas hidrológicas	Presenta la localización de las cuencas hidrológicas del municipio, representado por la localidad de Los Reyes	ES_español	Mapa Hidrológico	Polígono donde se ubican los distintas cuencas
15048_DAÑO_A_VIVIENDA.shp	DAÑO A LA VIVIENDA	Identificación de los diferentes valores de susceptibilidad al daño de vivienda	Presenta la localización y los valores de las diferentes susceptibilidades de daño a la vivienda por factores naturales, estos valores son divididos por zonas	ES_español	Mapa Susceptibilidad al Daño	Puntos donde se ubican los diferentes valores de susceptibilidad
15048_TIACAQUE.shp	Centro Acuícola	Identificación del punto en donde se localiza el Centro Acuícola Tiacaque.	Presenta la localización de la infraestructura denominada Centro Acuícola de Tiacaque	ES_español	Mapa Base	Punto donde se localiza en centro acuícola de Tiacaque
15048_ZONA_ELECTRICA.shp	ÁREA DE SUB-ESTACIÓNES ELECTRICAS	Identificación de las zonas donde se localizan las sub-estaciones eléctricas.	Presenta el área en donde se localizan las infraestructuras denominadas sub-estaciones eléctricas, dentro del municipio.	ES_español	Mapa Base	Polígonos donde se localizan las sub-estaciones eléctricas.
15048_ZONA_INDUSTRIAL.shp	ÁREA INDUSTRIAL	Identificación de la zona industrial.	Presenta el área en donde se localiza la infraestructura denominada zona industrial.	ES_español	Mapa Base	Polígono donde se ubica la zona industrial
15048_LIMITE_JOCO.shp	MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN	Identificación de la zona municipal de estudio	Presenta el área de estudio (Municipio).	ES_español	Mapa Base	Polígono donde se ubica el área de Estudio
15048_GRANIZO.shp	Peligro por Tormenta de Granizo	Identificación de las zonas con mayor peligro de caídas de granizo	Presenta la evaluación del peligro hidrometeorológico a partir de una matriz definida por 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Representa el número de días con granizo, en base a los valores obtenidos mediante la fuente ERIC (Extractor Rápido de Información Climatológica)	ES_español	Peligros Hidrometeorológicos	Polígonos donde se ubican los peligros hidrometeorológicos
15048_HELADAS.shp	Peligro por heladas (Temp. Min diarias extremas)	Identificación de las zonas con mayor peligro de heladas	Presenta la evaluación del peligro hidrometeorológico a partir de una matriz definida por 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Representa el valor de temperatura mínima diaria, en base a la fuente ERIC(Extractor Rápido de Información Climatológica)	ES_español	Peligros Hidrometeorológicos	Polígonos donde se ubican los peligros hidrometeorológicos

Lixiviados: liquido o fluido proveniente de la descomposición de los residuos sólidos y basura.

Lomerío: montañas de pequeña elevación expuestas a fenómenos de erosión e intemperismo.
Magnitud es una medida del tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y de la energía que libera.

Material Piroclástico: nube de cenizas o fragmentos de lava que circulan a través del aire y del vapor, a velocidades muy rápidas.

Mitigación: se basa en diseñar acciones y programas para reducir el impacto de los desastres antes que ocurran, se desarrollan una vez identificados los riesgos a los que se expone la población. Capacitación a la población, planes de desarrollo urbano, de uso de suelo, sistemas de alertamiento; serían algunas medidas de prevención. De igual manera la construcción de obras civiles como represas, colectores para la conducción del agua pluvial.

Peligro: Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino en un lapso de tiempo. La potencialidad se mide por su intensidad y su periodo de retorno.

Periodo de retorno: es el lapso que en promedio transcurre entre la ocurrencia de fenómenos de cierta intensidad. Y la forma más común de representar el carácter probabilístico del fenómeno

Reología: estudio de la deformación de los materiales. El efecto reológico es provocado por las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo.

Riolítico (a): relativo a las rocas ígneas Riolitas; con alto contenido de cuarzo, feldespatos potásicos, y minerales accesorios como oligoclasa y biotita.

Rocas clásticas: rocas sedimentarias que se componen de fragmentos de roca y minerales, formadas a partir de rocas anteriores a causa de erosión y que han sido transportadas por agua, viento o hielo.

Rocas ígneas: formadas por el enfriamiento, solidificación y cristalización del magma. Existen Rocas Ígneas Intrusivas formadas en el interior de la corteza, Ígneas extrusivas o volcánicas, y Rocas Porfídicas.

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador. Para el estudio de los peligros, es importante definir los fenómenos perturbadores mediante parámetros cuantitativos con un significado físico preciso que pueda medirse numéricamente y ser asociado mediante relaciones físicas con los efectos del fenómeno sobre los bienes expuestos. En la mayoría de los fenómenos pueden distinguirse dos medidas, una de magnitud y otra de intensidad.

Zonificación: instrumento técnico y dinámico de planeación con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo de amortiguamiento. Proceso de ordenamiento territorial en función de ciertas características homogéneas.

"Efectos geológicos de la tectónica reciente en la parte central de México". Nieto-Samaniego, Francisco. Martínez, Juventino. Revista Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Vol. 9. 1990

"Depósito de avalancha de escombros del Volcán Temascalcingo en el graben de Aca,bay. Estado de México". Roldán, Jaime. Aguirre-Díaz, Gerardo. Rodríguez, Castañeda. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, V. 28, núm. 1. 2011.

"La búsqueda de los sismos perdidos, la región de Acambay, México, recapitulación". Garduño, Víctor. Rodríguez-Pascua, Miguel. Israde, Isabel. Revista GEOS, V. 24, núm. 2. Noviembre 2004.

"Declaratoria del Ejecutivo del Estado por el que se establece el Área Natural Protegida con la categoría de Parque Estatal denominado Santuario del Agua Manantiales de Tlacaque". Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México. Tomo CLXXVII, núm. 109. 8 de Junio de 2004.

"Geomorphic assessment of the debris avalanche deposit form the Jocotitlán Volcano, Central México". Salinas, Sergio. López-Blanco, Jorge. El Servier. 2010. www.elsevier.com/locate/geomorph

"Substrate deformation associated with the Jocotitlán edificio collapse and debris avalanche deposit, Central México". Dufresne, Anja. Salinas, Sergio. Siebe, Claus. El Servier. 2010. www.elsevier.com/locate/jvolgeores

15048_HUNDIMIENTOS.shp	Peligro por Hundimientos.	Identificación de las zonas con mayor peligro de Hundimientos.	Presenta la evaluación del peligro hidrometeorológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUYBAJO y NULO. Representa las zonas son peligro a hundimientos y subsidencias.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_SISMOS.shp	Peligro por sismos.	Identificación de las zonas con mayor peligro de Sismos.	Presenta la evaluación del peligro Geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUYBAJO y NULO. Identificando las zonas sísmicas de la región.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_TSUNAMI.shp	Peligro por Tsunami.	Identificación de las zonas con mayor peligro de Tsunami.	Presenta la evaluación del peligro geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUYBAJO y NULO.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_VOLCANICO_CAÍDAS.shp	Peligro Volcánico por caída de ceniza y pómez.	Identificación de las zonas con mayor peligro de caída de ceniza y pómez.	Presenta la evaluación del peligro geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Identificando las zonas con caída de ceniza y pómez.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_VOLCANICO_DERRUMBES.shp	Peligro Volcánico por derrumbe de edificios volcánicos.	Identificación de las zonas con mayor peligro de derrumbe de edificio volcánico.	Presenta la evaluación del peligro Geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUYBAJO y NULO. Identificando las zonas con derrumbe de edificio volcánico.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_VOLCANICO_FLUJOS.shp	Peligro Volcánico por flujos piroclásticos y lahares	Identificación de las zonas con mayor peligro de flujos piroclásticos y lahares.	Presenta la evaluación del peligro Geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Identificando las zonas con peligro de flujos piroclásticos y lahares.	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_DESLIZAMIENTOS.shp	Peligro por deslizamiento de masas	Identificación de las zonas con mayor peligro de presentar un deslizamiento.	Presenta la evaluación del peligro geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Identificando las zonas con peligro de presentar un deslizamiento de masas	ES_español	Peligros Geológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_TORMENTA_NIEVE.shp	Peligro por tormentas de nieve	Identificación de las zonas con mayor peligro por tormenta de nieve	Presenta la evaluación del peligro geológico a partir de una matriz de decisión en 4 niveles: MUY ALTO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y NULO. Identificando las zonas con peligro por tormentas de nieve	ES_español	Peligros Hidrometeorológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos
15048_SIMULACION_ZONA_ORIENTE.shp	Peligro a inundación	Genera un modelo matemático que simula el posible escenario de inundación	Presenta la evaluación a partir de un modelo matemático que simula los periodos de retorno en un cauce y genera un escenario de inundación	ES_español	Peligros Hidrometeorológicos	Polígonos donde se ubican los peligros Geológicos

15048_CUERPOS_DE_AGUA.shp	Cuerpos de Agua	Identificación de los Cuerpos de Agua	Presenta la distribución espacial de las áreas en donde se localizan los cuerpos de agua, así como el uso de los mismos	ES_español	Mapa Base	Polígonos donde se ubican los cuerpos de agua
15048_EDOMEX.shp	Estado de México	Identificación del Municipio de Jocotitlán	Presenta el reconocimiento del Municipio de Jocotitlán, dentro del Estado de México.	ES_español	Mapa Base	Polígono donde se ubica el municipio
15048_HACIENDA_TIACAQUE.shp	Hacienda de Tiacaque	Identificación de la zona hacendaria de Tiacaque	Presenta la localización de Infraestructura de tipo Hacienda	ES_español	Mapa Base	Punto donde se ubica la hacienda
15048_LOCALIDADES.shp	Localidades	Identificación de las zonas que abarcan las localidades dentro y fuera del municipio	Presenta las localidades que se encuentran dentro y fuera del área de estudio (municipio), las cuales sirven de referencia.	ES_español	Mapa Base	Polígonos donde se ubican las localidades
15048_NOMBRE_LOC1.shp	Nombre de Localidades	Identificación de los puntos de las localidades	Presenta los puntos donde se localizan las localidades y las define con su nombre correspondiente. Esta primera parte considera a los municipios fuera y dentro de la localidad	ES_español	Mapa Base	Puntos donde se localizan las localidades
15048_NOMBRE_LOC2.shp	Nombre de Localidades	Identificación de los puntos de las localidades	Presenta los puntos donde se localizan las localidades y las define con su nombre correspondiente. Esta segunda parte considera a los municipios dentro de la localidad actualizados (2013)	ES_español	Mapa Base	Puntos donde se localizan las localidades
15048_SUB_ELECTRICA.shp	Sub-Estación Eléctrica.	Identificación de los puntos de las sub-estaciones eléctricas	Presenta la localización de los puntos en donde se encuentran las sub-estaciones eléctricas del municipio	ES_español	Mapa Base	Puntos donde se localizan las Sub-estaciones Eléctricas
15048_TECNOLOGICO_JOCOTITLAN.shp	Tecnológico de Jocotitlán	Identificación del punto donde se encuentra la Universidad Tecnológica de Jocotitlán	Presenta la localización de la infraestructura municipal denominada Tecnológico de Jocotitlán	ES_español	Mapa Base	Punto donde se localiza el Tecnológico de Jocotitlán.
15048_AREA_TIACAQUE.shp	ÁREA NATURAL PROTEGIDA	Identificación de zona natural protegida	Presenta la localización de la infraestructura municipal de tipo Área Natural	ES_español	Mapa Áreas Naturales Protegidas	Polígono donde se ubica la zona industrial

HIDROLOGIA	Temático. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CUENCA6.shp	Empleado para determinar la zona donde se encuentran las cuencas
HIDROLOGIA	Temático. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CUENCA7.shp	Empleado para determinar la zona donde se encuentran las cuencas
HIDROLOGIA	Temático. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CUENCA8.shp	Empleado para determinar la zona donde se encuentran las cuencas
DAÑO A VIVIENDA	Temático. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_DAÑO_A_VIVIENDA.shp	Empleado para determinar los puntos representativos
ACUÍCOLA	Infraestructura. Equipamiento. Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_TIACAQUE.shp	Empleado para determinar el punto donde se localiza en centro acuícola de Tiacaque
ZONA ELECTRICA	Infraestructura. Equipamiento. Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_ZONA_ELECTRICA.shp	Empleado para determinar las áreas donde se localizan las sub-estaciones eléctricas.
ZONA INDUSTRIAL	Infraestructura. Equipamiento. Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_ZONA_INDUSTRIAL.shp	Empleado para determinar la zona industrial.
JOCOTITLÁN	Localidad. Urbano. Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_LIMITE_JOCO.shp	Empleado para determinar la zona de estudio

PRIMERA SECCIÓN: IDENTIFICACIÓN DEL CONJUNTO DE DATOS ESPACIALES O PRODUCTO										
1.6 PALABRA CLAVE	1.7 TIPO	1.8 NOMBRE DEL TESAURO	1.9 EDICIÓN	1.10 FORMA DE PRESENTACIÓN DE LOS DATOS ESPACIALES	1.11 ENLACE EN LÍNEA		1.12 FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN	1.13 CONJUNTO DE CARACTERES	1.14 NOMBRE DEL ARCHIVO GRÁFICO	1.15 USO ESPECÍFICO
					1.11.1 URL DEL RECURSO	1.11.2 DESCRIPCIÓN DEL ACCESO AL RECURSO				
CARRETERAS	Infraestructura, Vías de Trasporte, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CARRETERAS.shp	Empleado para determinar las líneas de carretera
CORRIENTES DE AGUA	Tipo de Corriente. Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CORRIENTES.shp	Empleado para determinar los lineamientos de corrientes de agua
POLVORINES	Infraestructura, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_POLVORINES.shp	Empleado para determinar los puntos donde se localizan los polvorines.
DUCTOS	Infraestructura, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_DUCTOS_PEMEX_GAS.shp	Empleado para determinar los conductos de gas e hidrocarburo
CURVA DE NIVEL MAESTRA	Curva de nivel. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_TOPOGRAFIA_100.shp	Empleado para determinar los valores de la curva de nivel maestra
CURVA DE NIVEL AUXILIAR	Curva de nivel. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_TOPOGRAFIA_20.shp	Empleado para determinar los valores de la curva de nivel Auxiliar.
FERROCARRIL	Infraestructura. Vías de Transporte. Informativo	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_VIA_FERROCARRIL.shp	Empleado para determinar las líneas de ferrocarril

EROSION	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_EROSION.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Erosión.
FALLAS	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_FALLAS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Fallas y Fracturas.
FLUJOS	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_FLUJOS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Flujos.
HUNDIMIENTOS	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_HUNDIMIENTOS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro a Hundimientos.
SISMOS	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_SISMOS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Sismos
TSUNAMI	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_TSUNAMI.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Tsunami
CAIDA CENIZA Y POMEZ	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_VOLCANICO_CAIDAS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro de caídas de ceniza y pómez
DERRUMBE VOLCÁNICO	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_VOLCANICO_DERRUMBES.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por derrumbes de estructura volcánica
FLUJOS PIROCLASTICOS Y LAHARES	Geométrico, Geológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_VOLCANICO_FLUJOS.shp	Se ha empleado como base para determinar los puntos de Peligro por Flujos Volcánicos.

INVERNADERO	Infraestructura, Equipamiento, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_BIONATUR.shp	Empleado para determinar las zonas de invernaderos
CUERPOS DE AGUA	Extensión de cuerpo Hidrológico, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_CUERPOS_DE_AGUA.shp	Empleado para determinar los cuerpos de agua
ESTADO DE MÉXICO	Localidad Urbana, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_EDOMEX.shp	Empleado para determinar la zona de estudio
HACIENDA	Infraestructura, Equipamiento, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_HACIENDA_TIACAQUE.shp	Empleado para determinar el punto donde se localiza la hacienda
LOCALIDADES	Localidad Urbana, Superficie, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_LOCALIDADES.shp	Empleado para determinar las áreas de las localidades.
NOMBRE DE LOCALIDADES PARTE 1	Localidad, Urbana, Superficie Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_NOMBRE_LOC1.shp	Empleado para determinar los puntos y el nombre de las localidades
NOMBRE DE LOCALIDADES PARTE 2	Localidad, Urbana, Superficie Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_NOMBRE_LOC2.shp	Empleado para determinar los puntos y el nombre de las localidades
SUB-ELECTRICAS	Infraestructura, Equipamiento, Informativo.	Ninguno	Versión 1.0	shape	NA	NA	Periódica. De acuerdo a necesidades del municipio.	-	15048_SUB_ELECTRICA.shp	Empleado para determinar los puntos en donde se localizan las sub-estaciones eléctricas

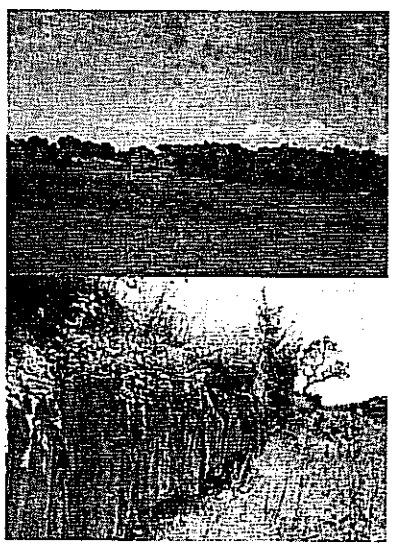
Localidad: Tlacaque

Coordenadas UTM:

426226

2175397

Observaciones: Conocido como Manantiales de Tlacaque. Presencia de materiales de transgresión en el borde, afloramientos presentes dentro de la zona en dirección NE.



Localidad: Los Reyes

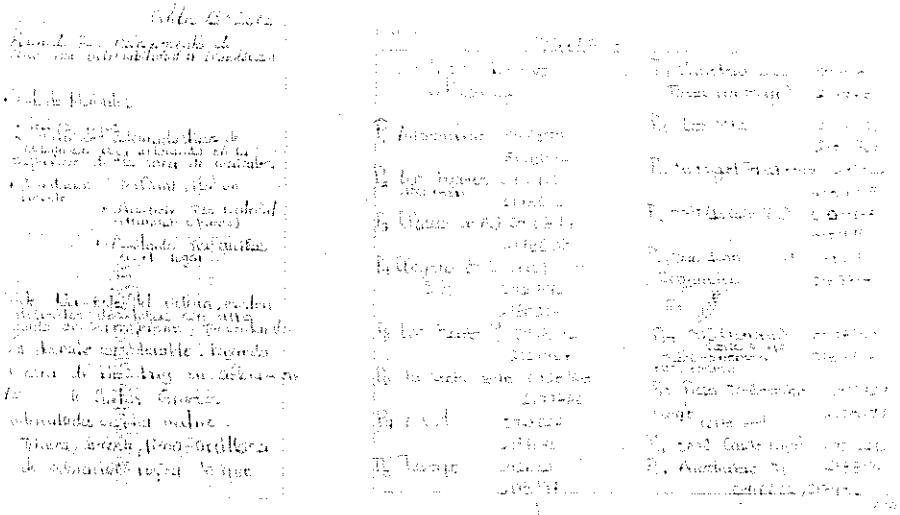
Coordenadas UTM:

418787

2174285

Observaciones: Cuerpo de agua de dimensiones considerables, materiales lacustres. Peligro por inundación pero por encontrarse en una zona de sembradíos no representa riesgo para la población.

NOTAS TOMADAS EN CAMPO



FICHAS DE CAMPO

Localidad: Cabecera Municipal de Jocotitlán

Coordenadas UTM:

416845

2178840

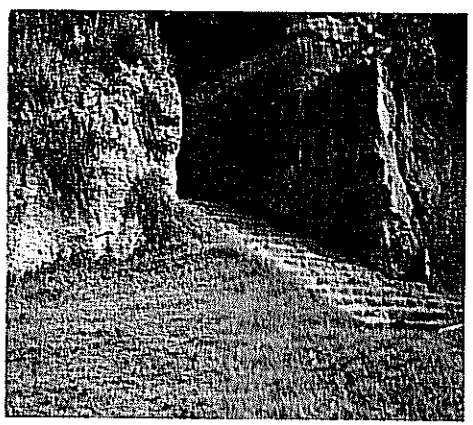
Observaciones: Barranca de Neco o "Arrastradero", la parte más alta tiene 4.6 mts. de altura y la más baja 1.6 mts. aproximadamente. Se encuentra en construcción un embovedado para conducir las aguas pluviales que descienden del Volcán Jocotitlán.

Localidad: Cabecera Municipal de Jocotitlán

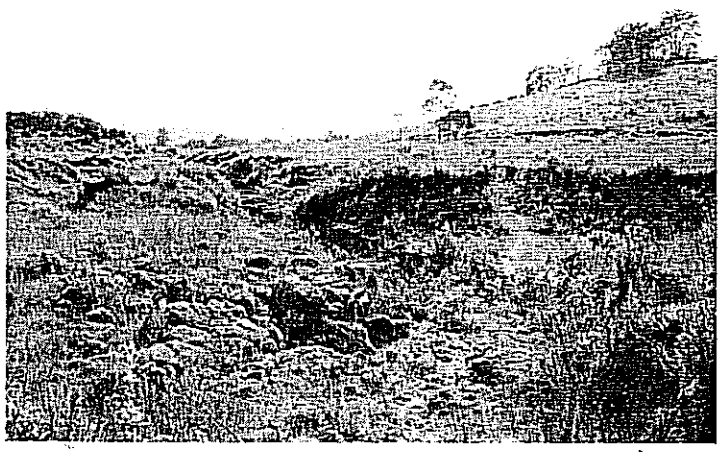
Coordenadas UTM:

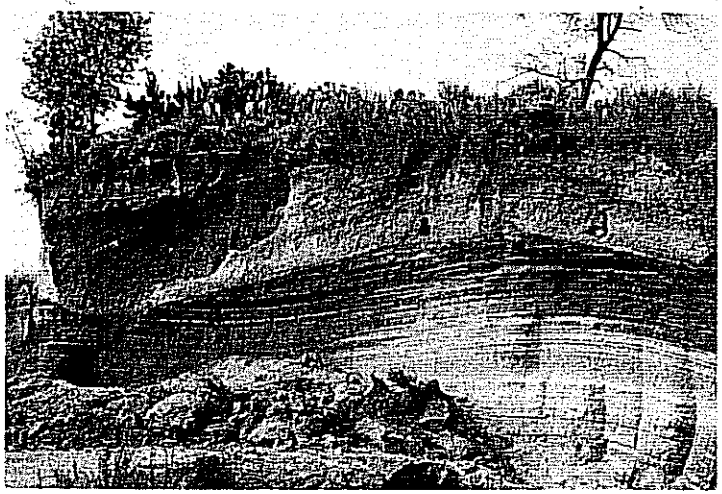
416900

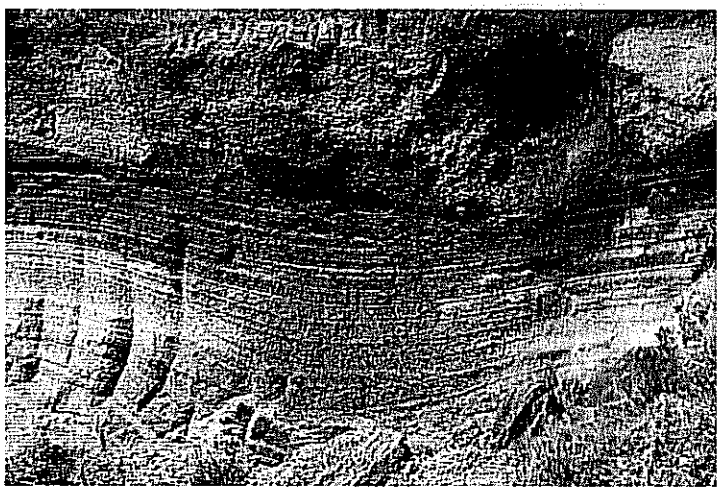
2178656



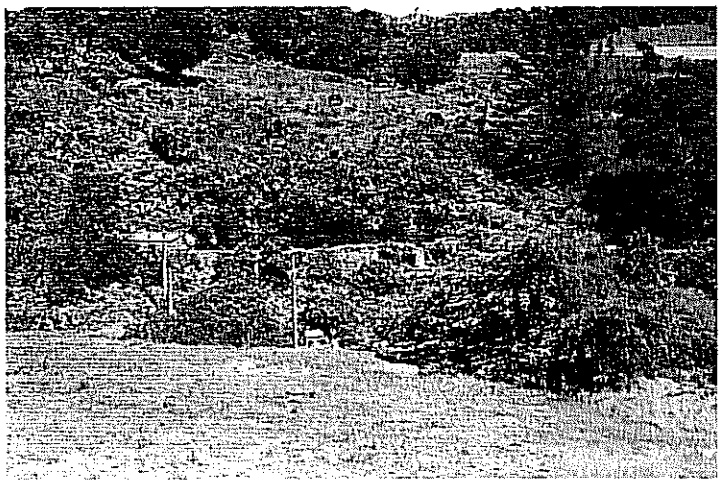
Observaciones: Las Fuentes Jocotitlán, parque y planta de tratamiento para aguas residuales. El agua que pasa por el "Arrastradero" se concentra en esta zona, se observan materiales volcánicos, y evidencia de inestabilidad por árboles inclinados.

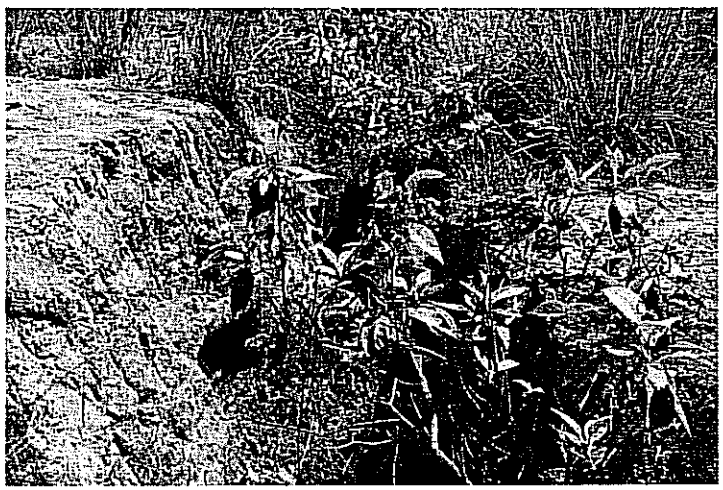


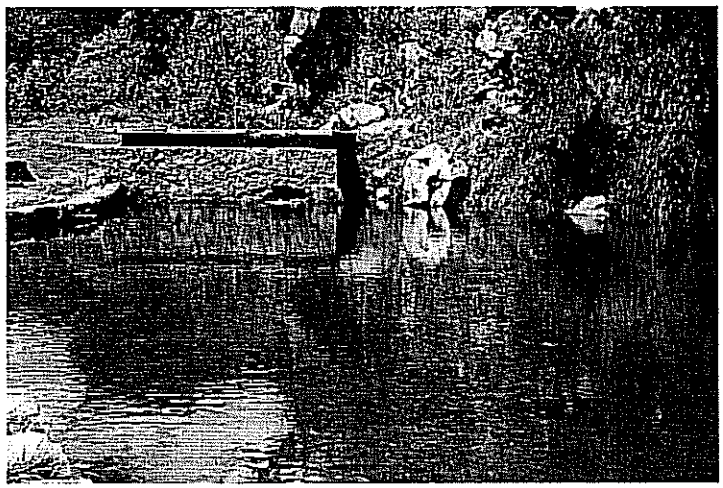




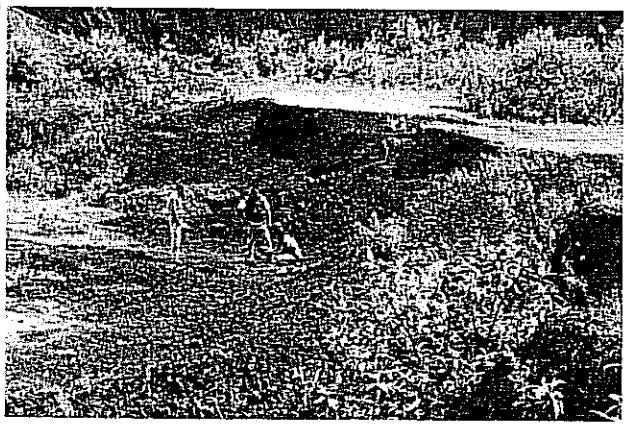
FRACTURA EN LA VENTA Y CENIZAS VOLCÁNICAS

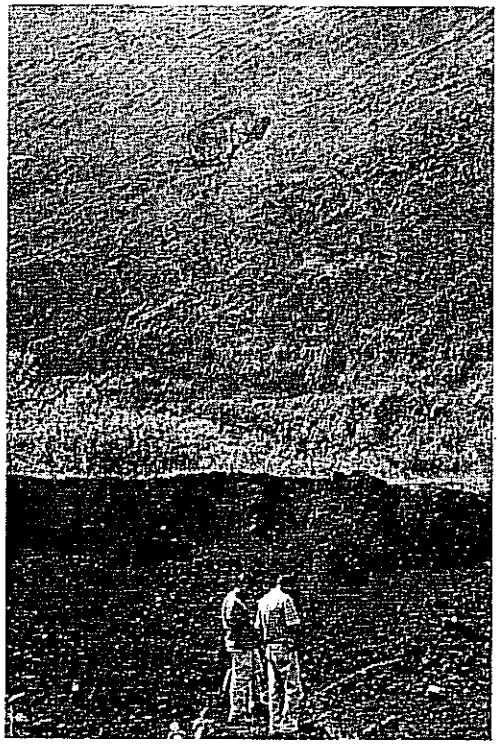


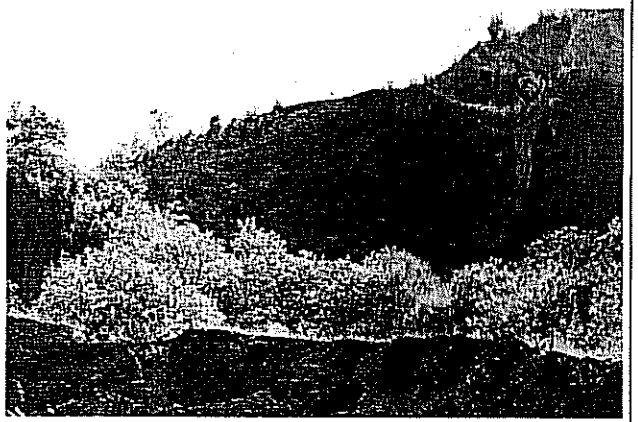




LAS FUENTES YECHE: GRIETA Y CUERPO DE AGUA







MATERIAL VOLCÁNICO.

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE **GRÁFICAS**

AYUNTAMIENTO MUNICIPIO DE JOCOTITLÁN ESTADO DE MÉXICO 2013-2015

LIC. JESÚS MONROY MONROY
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

LAE. MARIO ERASTO BENHUMEA SÁNCHEZ
SÍNDICO MUNICIPAL

MTRA. BEGONIA PLATA CASTAÑEDA
PRIMER REGIDOR

RICARDO LÓPEZ SÁNCHEZ
SEGUNDO REGIDOR

C. TERESA ERÉNDIRA MARTÍNEZ NAVA
TERCER REGIDOR

PROF. JOSÉ ÁNGELES CONTRERAS
CUARTO REGIDOR

C. ROGELIA GIL VELASCO
QUINTO REGIDOR

LAE. JOEL GONZÁLEZ SÁNCHEZ
SEXTO REGIDOR

LIC. JOSÉ LUIS LÓPEZ MENDOZA
SÉPTIMO REGIDOR

C. JAIME BARRIOS GUADARRAMA
OCTAVO REGIDOR

C. MARGARITO GARCÍA MORENO
NOVENO REGIDOR

C. SERAFIN CRUZ SÁNCHEZ
DÉCIMO REGIDOR

LIC. IVÁN DE JESÚS ESQUER CRUZ
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

Lo tendrá entendido el presidente municipal, haciendo que se publique y se cumpla.

PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

LIC. JESÚS MONROY MONROY
(RÚBRICA)

SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

(IVÁN DE JESÚS ESQUER CRUZ
RÚBRICA)