

ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE IXTLÁN DE JUÁREZ, OAXACA 2013

No. DE OBRA: 320042PP012722

NO. DE EXPEDIENTE: PP13/20042/AE/1/0020

EMPRESA: KLONER CONSTRUINMOBILIARIA ESPECIALIZADA S.A. de C.V.

DIRECCIÓN: AV. INDEPENDENCIA #803 INT. #2 COL. CENTRO, OAXACA C.P.68000





2013

Contenido

CAPITULO I. Antecedentes e introducción.....1

1.1. Introducción.....4

1.2. Antecedentes4

1.3. Objetivos5

1.4. Alcances5

1.5. Metodología General.....6

1.6. Contenido del Atlas de Riesgo7

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio8

2.1. Determinación de la Zona de Estudio.....8

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural10

3.1. Fisiografía.....10

3.2. Geología12

3.3. Geomorfología14

3.4. Edafología.....15

3.5. Hidrología.....17

3.6. Climatología19

3.7. Usos de suelo y vegetación.....22

3.8. Áreas naturales protegidas.....24

CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos .24

4.1. Elementos demográficos: dinámica demográfica, distribución de población, mortalidad, densidad de población.....24

4.2. Características sociales28

4.3. Principales actividades económicas35

4.4. Características de la Población Económicamente Activa36

4.5. Estructura urbana.....38

CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural39

5.1 Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico39

5.1.1. Erupciones volcánicas40

5.1.2. Fallas y Fracturas41

5.1.3. Sismos42

5.1.4. Tsunamis46

5.1.5. Inestabilidad de laderas47

5.1.6. Derrumbes.....51

5.1.7. Flujos.....53

5.1.8. Hundimientos54

5.1.9. Agrietamiento.....55

5.1.10. Erosión.....56

5.2. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico.....59

5.2.1. Ondas cálidas y gélidas59

5.2.2. Sequías.....64

5.2.3. Heladas.....66

5.2.4. Tormentas de Granizo.....68

5.2.5. Tormentas de nieve70

5.2.6. Ciclones Tropicales.....72

5.2.7. Tornados.....76

5.2.8. Tormentas de polvo78

5.2.9. Tormentas eléctricas79

5.2.10. Lluvias extremas.....81

5.2.11. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres83

5.3. Índice de vulnerabilidad social.....88

5.4. Riesgos.....94

5.5. Medidas de Mitigación104



2013

1.1. Introducción

En los últimos años, el estudio de la relación entre los fenómenos naturales y la sociedad ha generado un interés por parte de diferentes niveles del gobierno para saber cómo actuar antes, durante y después de dichos procesos o desastres naturales, para así, poder garantizar la seguridad y bienestar de la población. El riesgo ante eventos naturales, ha sido un tema que cada día adquiere más presencia en las agendas de gobernantes comprometidos con la relación entre los desastres, el desarrollo económico, el medio ambiente o la sustentabilidad.

Tal como señala Ayala y Ulcina (2002) podemos entender al riesgo natural como la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario. La catástrofe es el efecto perturbador que provoca sobre un territorio un episodio natural extraordinario y que a menudo supone la pérdida de vidas humanas. Si las consecuencias de dicho episodio natural alcanzan una magnitud tal que ese territorio necesita ayuda externa en alto grado se habla de desastre, concepto que alude al deterioro que sufre la economía de una región y al drama social provocado por la pérdida de numerosas vidas.

La reducción de riesgos de desastre se ha convertido en un punto de reflexión obligada cada vez en más órdenes de decisión, debido principalmente al impacto de los desastres, en muchas de las ciudades del país han provocado problemas críticos para el desarrollo económico y social. Actualmente los efectos de los desastres en nuestro país han evidenciado una falta de apropiación adecuada del territorio, donde no se consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos.

Importantes investigadores han demostrado que las pérdidas de las zonas siniestradas provocan retrocesos impactantes en el desarrollo económico de los países latinoamericanos, que llegan a ser superados en décadas (Maskrey 1997:5), en ocasiones las inversiones públicas –infraestructura y equipamientos- así como el patrimonio social acumulado por años se pierden tras el impacto de los fenómenos naturales.

Para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, así como mitigar las afectaciones de la población que ya se encuentra en una zona de riesgo, es necesario elaborar estudios científicos sobre las características físicas del territorio que den a la población en general y a las autoridades, elementos para disminuir el impacto de los fenómenos naturales, con la finalidad de guiar el desarrollo de las comunidades hacia una planificación más apta.

Por lo anterior surge la necesidad de contar con un estudio integral que analice los aspectos físicos y sociales del municipio de Ixtlán de Juárez. Este diagnóstico detalla las características físicas de su territorio en términos de: Geología, Geomorfología, Edafología, Hidrología y Vegetación. Así mismo identifica la información geográfica de los peligros hidrometeorológicos y geológicos; delimita las zonas expuestas a peligro y define las características de la población y sus viviendas ubicadas en estas zonas, para calcular el riesgo.

Este instrumento denominado Atlas de Riesgos del Municipio Ixtlán de Juárez, brinda a las autoridades municipales elementos para la toma de decisiones, así como para el diseño de estrategias que disminuyan la vulnerabilidad de la población. La importancia de considerar este instrumento de planeación en las políticas de desarrollo urbano y territorial recae en las autoridades municipales, sin embargo, la

participación de la sociedad en la reducción de riesgos es muy relevante, considerar la disminución de riesgos de desastre mejorará la calidad de vida de la población de manera notable.

El presente Atlas de Riesgos se realiza debido al interés de que los gobiernos municipales cuenten con las herramientas necesarias para el diagnóstico, identificación precisa de los peligros, y la determinación de los niveles de vulnerabilidad y riesgo a través de metodologías científicas, para el correcto uso del territorio. La Secretaría de Desarrollo Social, a través del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos y el Centro Nacional de Prevención de Desastres se han enfocado a apoyar la política de prevención de desastres, a través de la elaboración de Atlas Municipales de Riesgos, y su vinculación con la regulación y ocupación del suelo.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, 2012, la fundamentación jurídica de este tipo de estudios se basa en la Ley General de Protección Civil, los cambios realizados en esta Ley fortalecen las capacidades de los mexicanos para prevenir riesgos y desastres derivados de los fenómenos naturales. Cabe señalar, que cada Estado cuenta con su propia normatividad que sigue los lineamientos contemplados por la Ley General. En el Estado de Oaxaca, se cuenta con la Ley Estatal de Protección Civil publicada el lunes 14 de septiembre de 2009, en donde se enuncian la estructura y responsabilidades de las dependencias involucradas en la protección civil.

A su vez, se establece como instrumento de sistematización y de apoyo a la protección civil el Atlas de Riesgos, y como obligatorio la elaboración de sus Programas Estatales y Municipales de Protección Civil. En el Estado de Oaxaca la dependencia responsable de la protección civil es Instituto de Protección Civil, que tiene como visión impulsar estrategias orientadas a la prevención, al fortalecimiento de capacidades locales y a la gestión integral del riesgo.

Cabe señalar, que la elaboración de este documento se apega por completo a los términos de referencia establecidos por la SEDATU dentro del documento “Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgo y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo”; y a la metodología establecida por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

El apego al presente documento, asegura la reducción de riesgos naturales en Ixtlán de Juárez, además a través de este documento el municipio obtiene elementos científicos suficientes para lograr una adecuada planeación territorial y detección precisa de las zonas de peligros, vulnerabilidad y riesgos.

1.2. Antecedentes

El municipio de Ixtlán de Juárez Oaxaca, se ubica en la región centro norte del estado de Oaxaca y se localiza aproximadamente a 59 km de la capital, en las estribaciones de la Sierra Madre de Oaxaca o Sierra de Juárez, y la Sierra Madre del Sur. En las coordenadas latitud norte 17°20'23" y longitud oeste 96°29', a una altitud de 2,030 metros sobre el nivel del mar.

El municipio se encuentra situado en la provincia fisiográfica de nombre Sistema Montañoso del Norte de Oaxaca, por lo que su topografía es ampliamente accidentada, pues existen dentro del municipio laderas muy pronunciadas, y elevaciones que van hasta los 3200 metros sobre el nivel del mar. Su ubicación y la estructura de tan abrupto relieve han generado la conformación de múltiples ríos, de alto y bajo caudal.

Sin embargo, esa es también una de las principales causas de riesgo en el municipio, ya que, como se pudo observar en el trabajo de campo, son varios los afluentes pequeños o grandes, como la cascada Velo

2013

de Novia, que cruzan el camino que interconecta a las comunidades, sobre todo a las que se encuentran en las laderas de la sierra. Según las autoridades, en época de lluvias los afluentes se incrementan y en ocasiones llegan a tapar la circulación en la terracería o camino, dejando incomunicadas a las localidades.

En el año de 2012 en Ixtlán de Juárez, personal de la Comisión Nacional de Agua, tuvo que verificar una línea de conducción de agua potable del tanque de almacenamiento a la red de distribución, donde hubo algunos asentamientos de agua o inundaciones. Ante dicha situación se estableció maquinaria especializada para desagüe y limpieza de la zona, así como personal que evaluó los daños debido a las afectaciones por la tormenta Ernesto.

En ese mismo caso, la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación (Segob) emitió una Declaratoria de Emergencia para 132 municipios de Oaxaca, por la lluvia registrada los días 9, 10 y 12 de agosto de 2012 debido al mismo meteoro.

Cabe señalar, que la información contenida en el Atlas Estatal aún no ha sido proporcionada para su análisis, únicamente se cuenta con una versión de difusión que es muy esquemática y que impide tener información más específica sobre la situación del municipio en cuanto a los niveles de peligro determinados en dicho instrumento.

integrada en una solución geomática, alimentada por información geo-referenciada de tipo raster y vectorial para lograr una modelación detallada de los agentes perturbadores de origen natural que inciden en el área de estudio, pretendiendo con ello la identificación de áreas susceptibles a afectarse por algún desastre. Esta información es un insumo que permite identificar la población en condición de vulnerabilidad, con lo cual, las autoridades correspondientes podrán realizar acciones preventivas y obras de mitigación.

El atlas establece las bases técnicas para que las autoridades locales estructuren una planeación territorial adecuada y eviten la expansión de los asentamientos humanos hacia zonas de peligro o riesgo, su correcta implementación consolidará el Sistema de Protección Civil, permitirá manipular y actualizar la información para una mejor toma de decisiones.

1.3. Objetivos

Realizar el inventario de los peligros en el municipio de Ixtlán de Juárez, para contar con un instrumento de análisis que sirve de base para la adopción de estrategias de reducción de riesgos. Los elementos principales a obtener son la delimitación de zonas en peligro hidrometeorológico y geológico a través del análisis de información científica y técnica como los registros históricos de fenómenos, comportamiento regional ante las amenazas naturales, etc., que se obtiene de los centros e institutos de investigación y de las dependencias locales, además del levantamiento en campo; la utilización de técnicas geomáticas; de percepción remota; modelos tridimensionales integrados en un sistema de información geográfica.

Objetivos específicos

- Identificar y describir los peligros naturales en apego a los lineamientos de SEDATU.
- Generar, validar y representar cartográficamente la información temática de las zonas vulnerables.
- Identificar y representar cartográficamente los niveles de riesgo por causas naturales y definir las medidas de prevención y mitigación a implementar.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afecta al territorio del Municipio
- Obtener un instrumento de información confiable y capaz de integrarse a una base de datos nacional.

1.4. Alcances

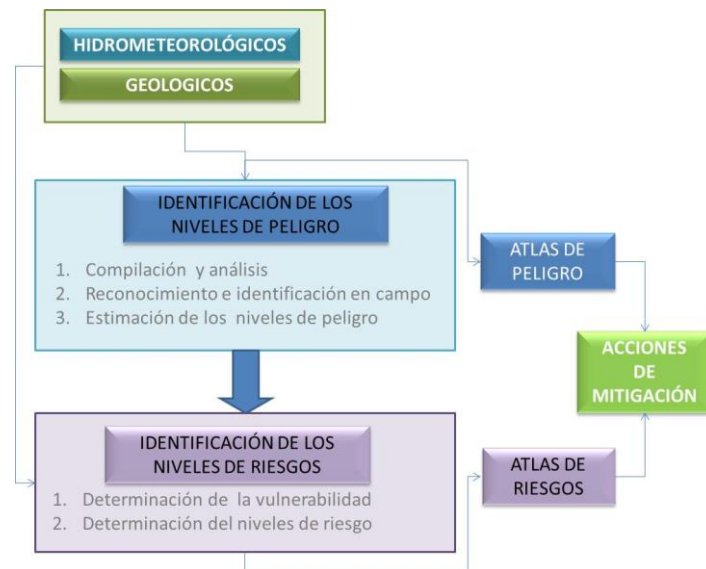
Los alcances del Atlas de Riesgos, serán acotados por completo por las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos establecidas por SEDATU. El Atlas de Riesgos contará con cartografía de alta precisión,

2013

1.5. Metodología General

La base fundamental para un diagnóstico adecuado de riesgo, es el conocimiento científico de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan a una región determinada, además de una estimación de las posibles consecuencias del fenómeno; estas dependen de las características físicas de la infraestructura existente en la zona, así como de las características socioeconómicas de los asentamientos humanos en el área de análisis.

Figura 1. Esquema conceptual del Atlas de Riesgos



Fuente: Elaboración propia con base en SEDATU. Metodología de los Atlas de Riesgos.

Así, la metodología para la elaboración del Atlas de Riesgos del Municipio de Ixtlán de Juárez, puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Compilación y análisis del contenido de la documentación hemerográfica, técnica y científica disponible en relación a la incidencia previa de contingencias en el municipio, encontrando lo siguiente:
 - Detección de información útil para la identificación de peligros en el municipio que se encuentre incluida en estudios, diagnósticos y mapas de riesgo ya existentes.
 - Identificación primaria de los peligros naturales existentes (geológicos e hidrometeorológicos), así como sus orígenes y componentes.
2. Reconocimiento e identificación en campo de los niveles de peligro a través de sistemas de geoposicionamiento global.
 - 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.
3. Estimación de los niveles de peligro
 - Con base en la información obtenida en campo se determinas las zonas de peligro.
 - Estimación de niveles de peligro, con base en periodos de retorno.
 4. Determinación de la vulnerabilidad
 - Análisis en campo de aspectos sociales
 - Realización de encuestas de las zonas identificadas con riesgo para conocer el nivel de percepción social del riesgo
 - Determinación de niveles de vulnerabilidad considerando como elemento base de análisis los aspectos socioeconómicos de las familias y la calidad de los materiales de la vivienda.
 5. Determinación del niveles de riesgo y obras de mitigación
 - Con la información obtenida se realiza a través de modelos la determinación del nivel de riesgo para aquellas amenazas que evidencien un alto y muy alto nivel de peligro en la zona.

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 las Bases para la Estandarización de Atlas de Riesgos en específico, en el diccionario de datos de la SEDATU.



2013

1.6. Contenido del Atlas de Riesgo

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 la siguiente tabla:

Cuadro 1. Contenido general del Atlas de Riesgos

CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGOS, Ixtlán de Juárez OAXACA	
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 <i>Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Geológico</i> Fallas y Fracturas Sismos Tsunamis o maremotos Vulcanismo Deslizamientos Derrumbes Flujos Hundimientos Erosión
CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio Determinación de la Zona de Estudio	<i>Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen Hidrometeorológico</i>
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	Ciclones (Huracanes y ondas tropicales) Tormentas eléctricas Sequías Temperaturas máximas extremas Vientos Fuertes Inundaciones Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)
CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos	CAPÍTULO VI. Medidas De Mitigación
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 VII. Anexo * Glosario de Términos Bibliografía Cartografía empleada Metadatos Fichas de campo Memoria fotográfica

Elaboración propia con origen en las Bases de Estandarización de Atlas de Riesgos SEDATU

El contenido del presente atlas se divide en los siguientes siete capítulos:

CAPITULO I.- Introducción y Antecedentes:

En este capítulo se describe el planteamiento del problema, la importancia de contar con un Atlas de Riesgo actualizado, los antecedentes generales desde tiempo histórico hasta la fecha, y las evidencias de eventos de desastres en la región. Se hace mención de los documentos existentes relacionados con el Atlas de Riesgo, Se describe también, el objetivo del estudio, sus alcances y la metodología general en la cual se rige la elaboración de este documento.

CAPITULO II.- Determinación de la Zona de Estudio:

En este capítulo se determina la poligonal que identifica el área de estudio, su ubicación y las principales características de su localización. Se determinan las escalas de análisis y el nivel de análisis de los diferentes fenómenos naturales, se incluye el Mapa Base del área de estudio.

CAPITULO III.- Caracterización de los Elementos del Medio Natural:

En este apartado se realiza un análisis de los elementos que conforman el medio físico del área de estudio, partiendo de las características naturales del lugar, entre los cuales se encuentran: Geología, Geomorfología, Edafología, Clima, Precipitación, Hidrología, Uso de Suelo y Vegetación, Áreas Naturales protegidas; cada tema desarrollado se acompaña de un mapa temático.

CAPITULO IV.- Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos:

Se realiza un análisis de la situación demográfica social y económica del municipio para conocer las condiciones generales en las que se encuentra. Dentro de los temas a desarrollar en este capítulo están: los aspectos demográfico, es decir el comportamiento de población, a través del análisis del crecimiento de la población, composición de la población, índice de masculinidad, características sociodemográficas como nivel de educación e índice de analfabetismo, índice de marginación, etc. Dentro de los procesos económicos, se encuentran: principales actividades económicas, analizada por sectores y subsectores económicos.

CAPITULO V.- Identificación de Riesgos, Peligros y Vulnerabilidad ante Fenómenos Perturbadores de Origen Natural:

En este capítulo se analiza cada uno de los elementos perturbadores de origen natural, enumerando sus características como: periodicidad, área de ocurrencia y el grado o nivel de impacto para poder llevar a cabo la zonificación de las áreas de riesgo o peligro Este apartado es considerado la esencia del Atlas de Riesgo, ya que en este se identifican los riesgos, peligros y vulnerabilidad del municipio, se señalan las zonas más propensas a sufrir procesos destructivos, cuantificando población, infraestructura, equipamiento.

CAPITULO VI.- Medidas de Mitigación

Con base en la información del capítulo V se identifican las zonas con mayor riesgo y en este capítulo se proponen obras y acciones para disminuir el riesgo.

CAPITULO VII.- Anexos:

En este apartado se incluye: el glosario de términos, la bibliografía, la cartografía empleada, metadatos, fichas de campo y memoria fotográfica.

2013

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

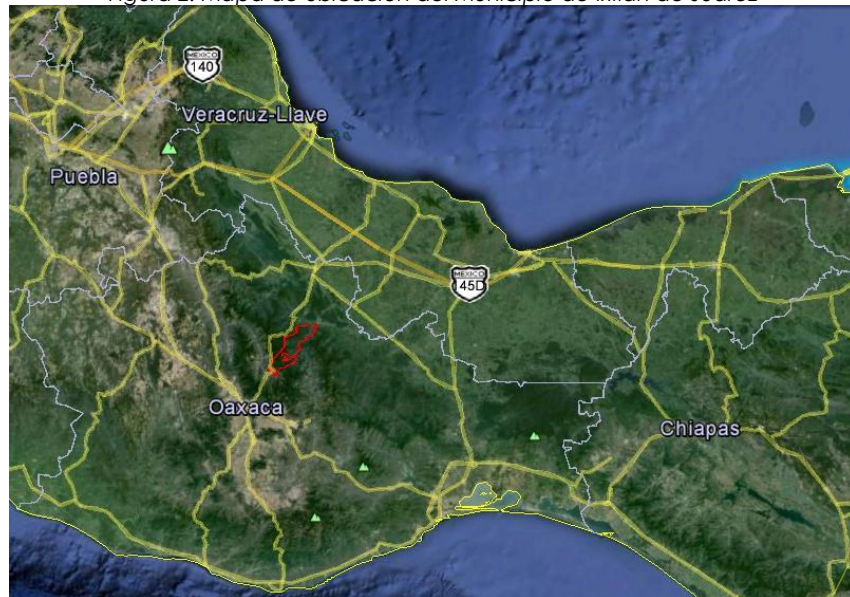
Para determinar las escalas de análisis se realizaron observaciones de los diferentes fenómenos que se presentan en el territorio y su comportamiento con relación a las zonas pobladas, en muchas ocasiones, este tipo de estudios se apega a límites administrativos, sin embargo, las escalas de análisis deberán variar de acuerdo a los alcances y el nivel de conocimiento de los fenómenos al que se quiere llegar.

Dentro de este apartado se describen los niveles de análisis óptimos para la determinación adecuada de las áreas de peligros y riesgos. La escala geográfica, es importante para determinar con precisión las características físicas del territorio y su vinculación con los factores que determinan el riesgo, por ello, a continuación se describen los elementos determinantes para este estudio.

2.1. Determinación de la Zona de Estudio

Se localiza en la región de la sierra norte del estado de Oaxaca entre las coordenadas: latitud norte 17°20' y longitud oeste 96°29', a una altitud de 2,030 metros sobre el nivel del mar.

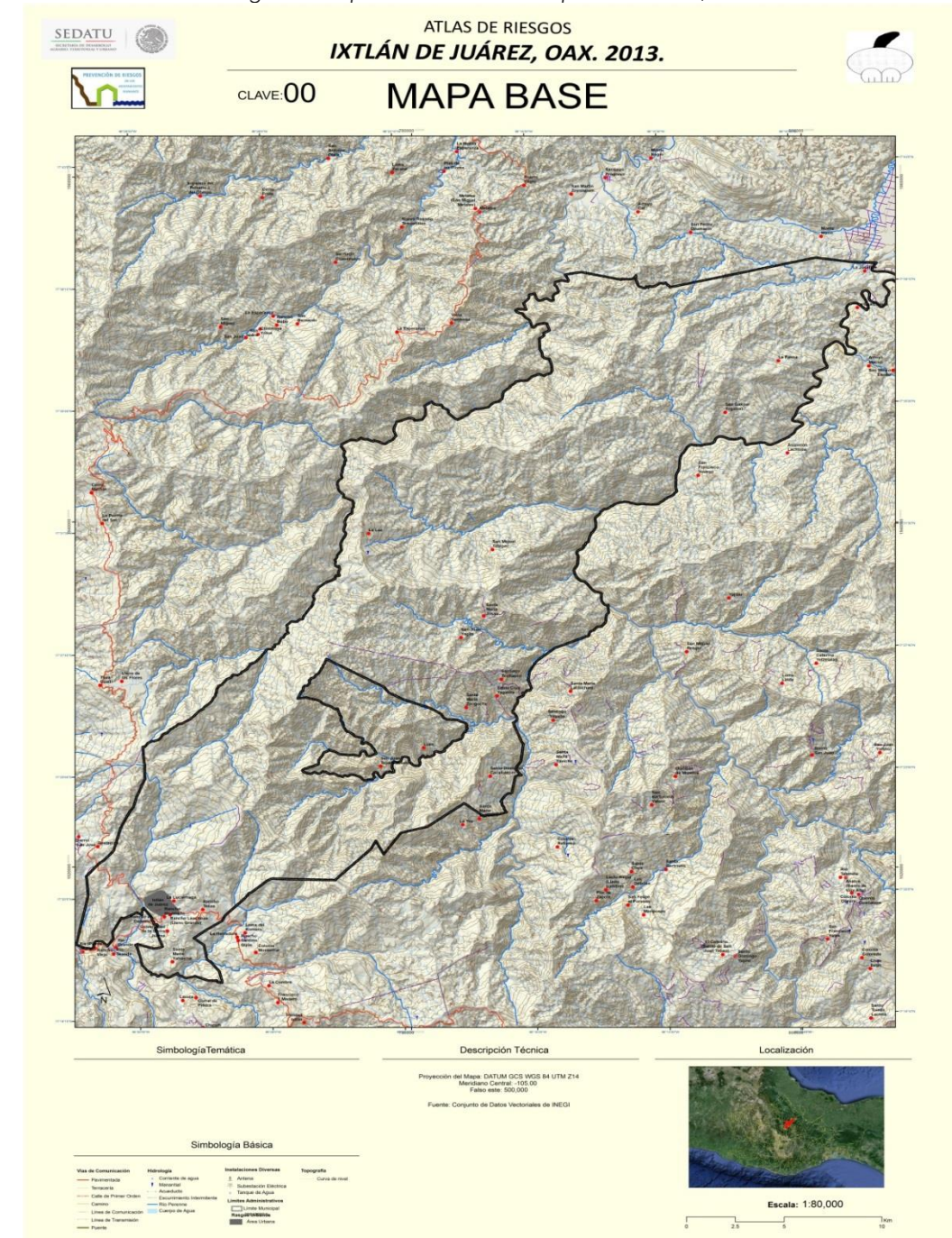
Figura 2. Mapa de ubicación del Municipio de Ixtlán de Juárez



Elaboración propia con base en INEGI

El municipio de Ixtlán de Juárez, por sus características geográficas, forma y extensión territorial, puede ser analizado integralmente en escalas no mayores a 1:55,000 para representaciones cartográficas impresas en 90cm por 60cm. Por ello, la primera aproximación al análisis de los peligros del municipio, se representará en escalas que van de 1:55,000, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3. Mapa base a nivel municipal escala 1:80,000



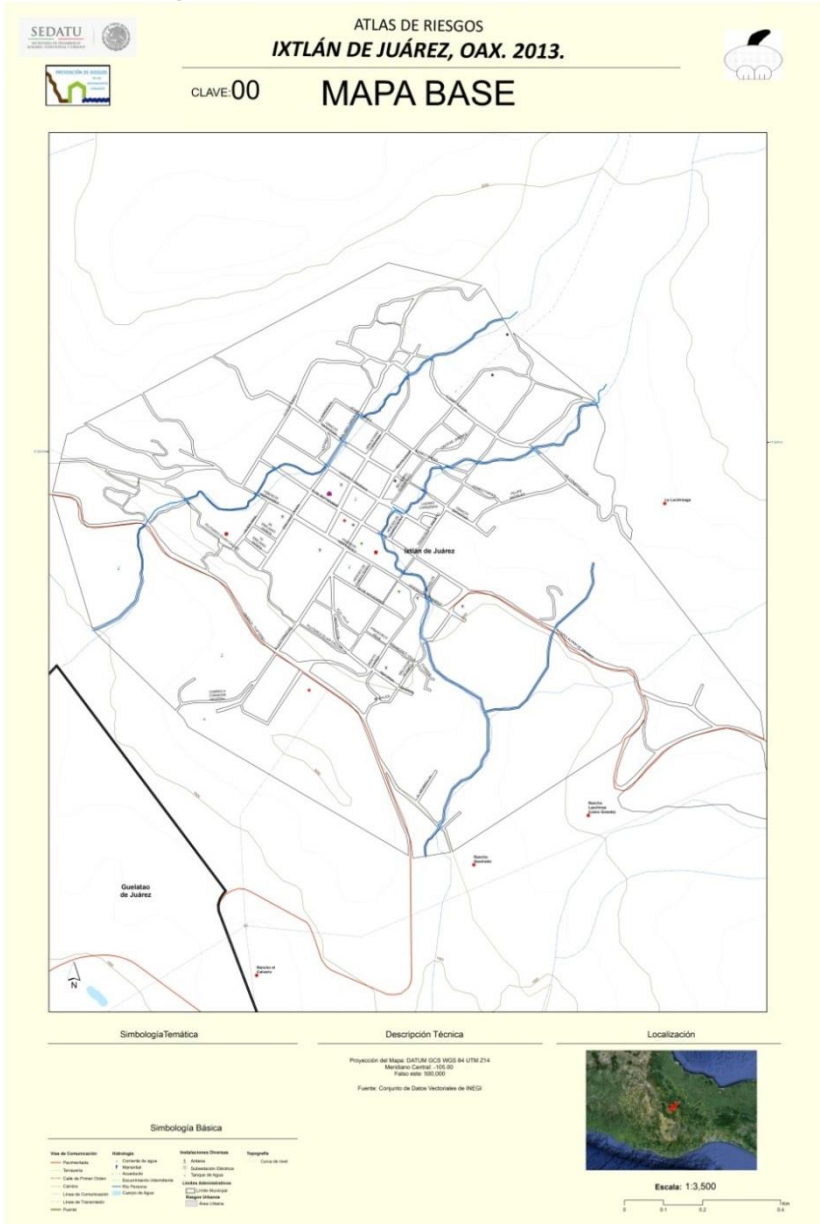
Elaboración propia con base en INEGI.

2013

En las zonas que a escala municipal se identifiquen niveles de peligro alto o muy alto y se encuentren habitadas, se realiza el análisis correspondiente a escalas mayores, de tal manera que se orienta la zonificación a los territorios vulnerables y susceptibles a riesgos naturales.

Por lo cual, a partir de la escala municipal, se desarrolla otro nivel de análisis para la visualización de los fenómenos desde un mayor detalle. Este será expresado con mapas a nivel del centro de población, ocupando escalas menores a 1:13,000.

Figura 4. Mapa base manzanero (escala 1:3,500)



Elaboración propia con base en INEGI

Nivel de análisis por tipo de fenómeno.

El nivel de análisis a realizar en el presente Atlas en los peligros de Sismos, Vulcanismo, Deslizamientos, Derrumbes, Flujos y Hundimientos se llegara a un nivel dos, de acuerdo a las bases para la elaboración de Atlas de Riesgos de la SEDATU.

Para el caso de inundación el nivel de análisis al que se pretende llegar será nivel dos, mientras que para los fenómenos de huracanes, ondas tropicales, tormentas eléctricas, sequías, temperaturas máximas extremas, vientos fuertes, heladas, granizadas y nevadas, sólo se llegará a un nivel uno de análisis.

Cuadro 2. Nivel de análisis por tipo de fenómeno

FENOMENO	NIVEL DE ANÁLISIS ALCANZADO	ESCALA DE REPRESENTACIÓN
FENÓMENOS GEOLÓGICOS		
1. Erupciones volcánicas	1	Municipal
2. Sismos	1	Municipal
3. Tsunamis	1	No aplica
4. Inestabilidad de laderas	1	Municipal y Localidad urbana
5. Flujos	1	Municipal y Localidad urbana
6. Caídos o derrumbes	1	Municipal y Localidad urbana
7. Hundimientos	1	Municipal
8. Subsistencia	1	Municipal
9. Agrietamientos	1	Municipal
FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS		
10. Ondas cálidas y gélidas	1	Municipal
11. Sequías	1	Municipal
12. Heladas	1	Municipal
13. Tormentas de granizo	1	Municipal
14. Tormentas de nieve	1	Municipal
15. Ciclones Tropicales	1	Municipal
16. Tornados	1	Municipal
17. Tormentas de polvo	1	Municipal
18. Tormentas eléctricas	1	Municipal
19. Lluvias extremas	2	Municipal
20. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres	2	Municipal y Localidad urbana

CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

3.1. Fisiografía

El territorio del municipio de Ixtlán de Juárez, se encuentra totalmente comprendido dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, está considerada como la menos conocida del país, Se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste-sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2,000 m, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el océano Pacífico, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la Placa de Cocos.

Esta es una de las placas móviles que integran la litosfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de la costa, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año para encontrar a lo largo de las mismas costas el sitio llamado "de subducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra.

A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas (siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas). Esta relación es la que seguramente ha determinado que alguno de los principales ejes estructurales de la provincia - depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, tengan estricta orientación este-oeste (INEGI).

Es una de las provincias con mayor complejidad geológica. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país.

Cuadro 3. Provincias Fisiográficas

ENTIDAD	NOMBRE	%	SUP TEXTO
PROVINCIA	SIERRA MADRE DEL SUR	100	548.60
		100.00	548.60

Elaboración propia con base en INEGI

Subprovincias Fisiográficas

El municipio de Ixtlán de Juárez, se encuentra totalmente comprendido dentro de la subprovincia fisiográfica denominada Sierras Orientales.

Cuadro 1. Subprovincias Fisiográficas

ENTIDAD	NOMBRE	%	SUP TEXTO
PROVINCIA	SIERRAS ORIENTALES	100	548.60
		100.00	548.60

Elaboración propia con base en INEGI

SUBPROVINCIA SIERRAS ORIENTALES

Esta zona montañosa abarca desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta Salina Cruz, Oaxaca, y se extiende en el sur entre este puerto y el de Pochutla. La porción norte, conocida como sierra de Zongolica, es menos abrupta que el resto de la subprovincia, en la cual dominan las rocas calcáreas del Cretácico, que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental.

En su extremo oriental presenta características cársticas, y afloran en ella esquistos asociados con aluviones antiguos. Su litología es compleja, con rocas metamórficas, aluviones antiguos, y en la parte sur, rocas ígneas y afloramientos calcáreos.

2013

Figura 5. Mapa de Fisiografía (Subprovincias)

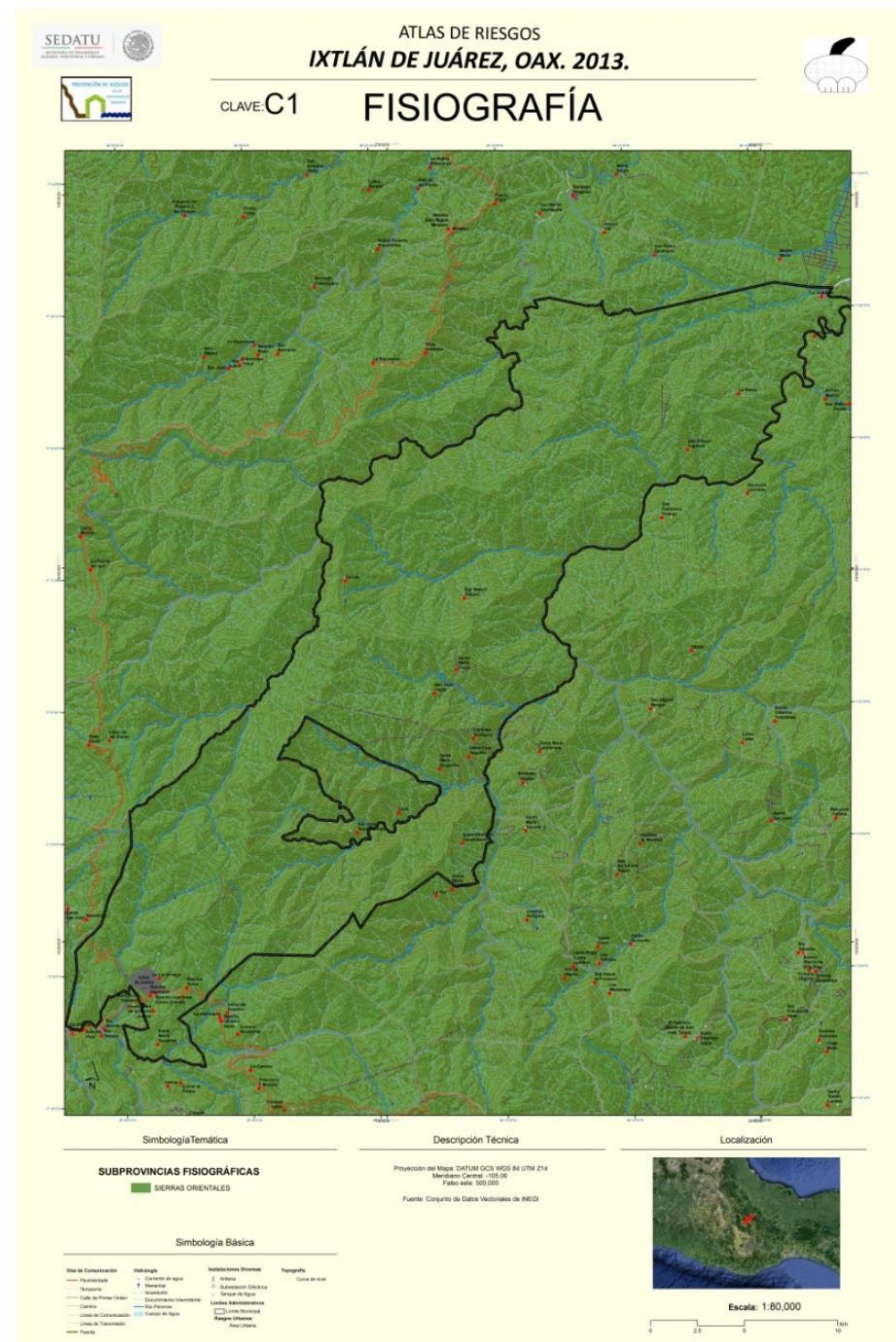
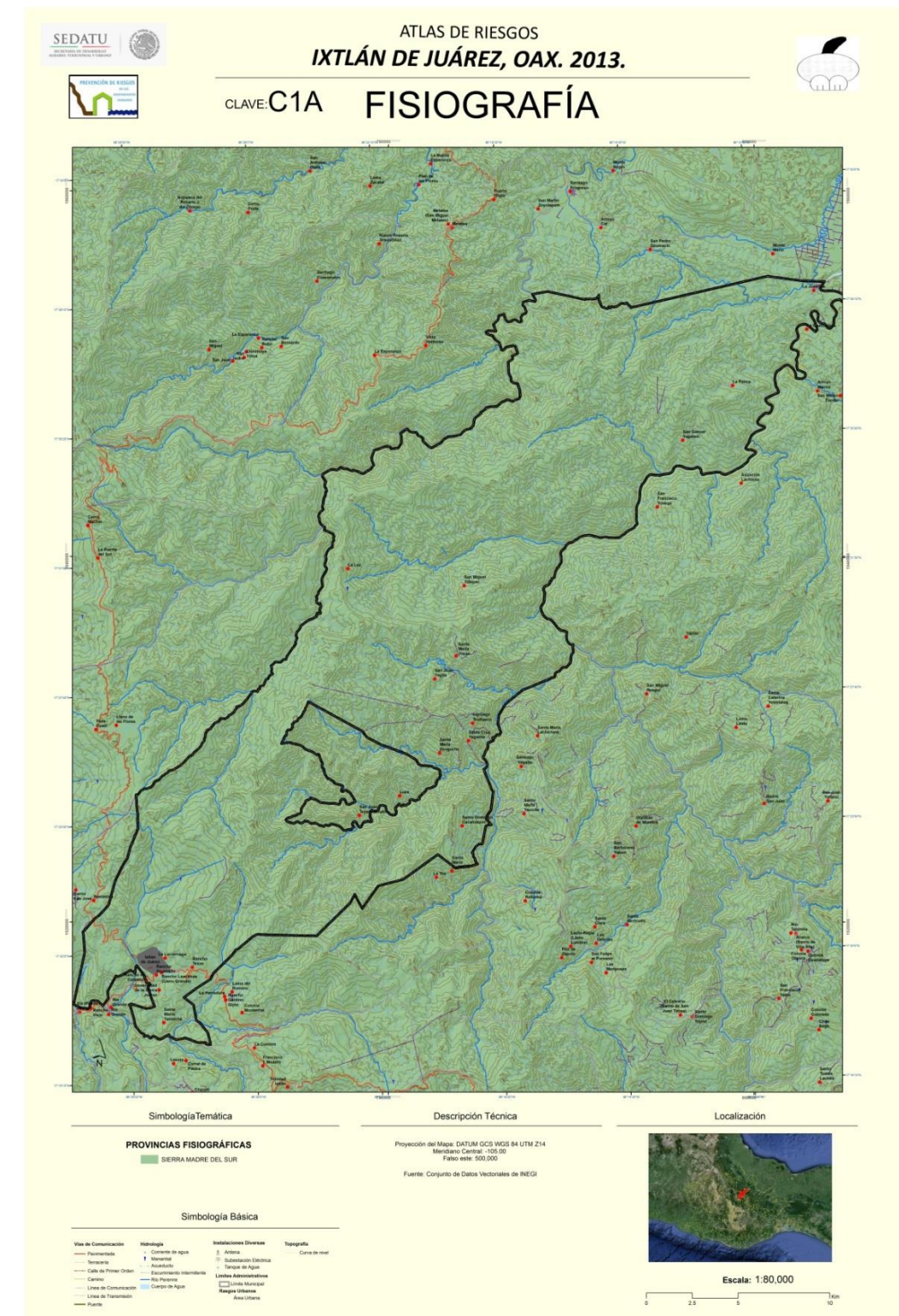


Figura 6. Mapa de Fisiografía (Provincias)





2013

3.2. Geología

El municipio tiene una litología muy completa en la que las rocas metamórficas tienen la mayor presencia en el territorio municipal, seguidas por las rocas de origen ígneo y finalmente las sedimentarias.

De acuerdo al mapa de Geología, se pueden observar los distintos tipos de roca existentes en el municipio:

Cuadro 2. Unidades Geológicas

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEM A	SERIE	%	SUPERFICIE KM ²
TR-J(lm-ar)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	SEDIMENTARIA	LIMOLITA-ARENISCA	MESOZOICO	N/D	N/A	6.87	37.69
K(E)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	METAMORFICA	ESQUISTO	MESOZOICO	CRETACICO	N/D	62.00	340.08
KI(lu-ar)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	SEDIMENTARIA	LUTITA-ARENISCA	MESOZOICO	CRETACICO	CRETACICO INFERIOR	0.65	3.57
KI(cz)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	SEDIMENTARIA	CALIZA	MESOZOICO	CRETACICO	CRETACICO INFERIOR	1.21	6.62
K(igei)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	IGNEA EXTRUSIVA	IGNEA EXTRUSIVA INTERMEDIA	MESOZOICO	CRETACICO	N/D	14.62	80.22
K(Pz)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	METAMORFICA	PIZARRA	MESOZOICO	CRETACICO	N/D	13.19	72.38
KI(cz-lu)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	SEDIMENTARIA	CALIZA-LUTITA	MESOZOICO	CRETACICO	CRETACICO INFERIOR	1.44	7.87
T(igii)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	IGNEA INTRUSIVA	IGNEA INTRUSIVA INTERMEDIA	CENOZOICO	TERCIARIO	N/D	0.03	0.17
							100.00	548.60

Elaboración propia con base en INEGI

Areniscas

Son rocas sedimentarias detríticas formadas en ambientes marinos, fluviales o de origen eólico. Con textura clástica y de grano normalmente fino, de un diámetro inferior a los 2 milímetros, formados por fragmentos de roca o minerales, básicamente cuarzo, calcita, micas o feldespatos, que pueden estar acompañados por otros, como la magnetita. El cemento puede ser calcáreo, silíceo, de óxido de hierro, arcilloso o dolomítico.

Su color es variable y puede contener fósiles. Presenta matriz bien estratificada, incluso marcas de oleaje o de las dunas fosilizadas en ella (INEGI). La combinación lutita- arenisca cubre una superficie aproximada de 3.57 km2 lo que representa un 0.65% del territorio municipal y abarca una par de zonas al sur del municipio.

Limonita

La limonita es una mezcla de minerales del grupo de los óxidos. Normalmente es el mineral goethita, aunque puede consistir también en proporciones variables de magnetita, lepidocrocita, hematites, pitticita, jarosita, hisingerita, etc.

Se encuentra con mucha frecuencia en zonas oxidadas con depósitos con minerales de hierro. Se origina por la descomposición de la pirita, entre otros muchos minerales de hierro (INEGI).

La combinación limonita-arenisca cubre una superficie aproximada de 37.69 km2 lo que representa un 6.87% del territorio municipal y abarca una par de zonas al noreste del municipio.

Lutitas

Es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

La combinación caliza-lutita cubre una superficie aproximada de 7.87 km2 lo que representa un 1.44% del territorio municipal y abarca una pequeña zona al sur del municipio.

Esquisto

Constituyen un grupo de rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como lamica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros. El cuarzo se halla con frecuencia en granos estirados hasta al extremo que se produce una forma particular llamada cuarzo esquisto. Por definición, el esquisto contiene más de un 50% de minerales planos y alargados, a menudo finamente intercalado con cuarzo y feldespato.

Esta tipo de roca cubre una superficie aproximada de 340.08 km2 lo que representa un 62.0% del territorio municipal y abarca parte del sur, centro, norte y noreste del municipio.

Calizas

Las calizas son rocas originadas por un proceso de sedimentación directa. Esta sedimentación puede tener diversos orígenes, si bien la más común es la denominada precipitación bioquímica: el carbonato cálcico se fija (en general, en forma de aragonito) en las conchas o esqueletos de determinados organismos, ya sean macroscópicos (lamelibranquios, braquiópodos, gasterópodos.) microscópicos (foraminíferos), o nanoscópicos (cocolitos) y a su muerte, estas conchas o esqueletos se acumulan, originando un sedimento carbonatado.

El aragonito, inestable en condiciones atmosféricas, se va transformando en calcita, y la disolución parcial y re-precipitación del carbonato cementa la roca, dando origen a las calizas. Otra forma de depósito es la fijación del carbonato sobre elementos extraños, como granos de cuarzo, o pequeños fragmentos de fósiles, dando origen a los oolitos (calizas oolíticas).

2013

También las algas fijan este compuesto, dando origen a mallas de algas o estromatolitos, que si se fragmentan y ruedan originan los pisolitos (calizas pisolíticas). Todas estas posibilidades dan origen a los diversos tipos de calizas.

Esta tipo de roca cubre una superficie aproximada de 6.62 km2 lo que representa un 1.21% del territorio municipal y se ubica en una área pequeña en la parte suroeste del municipio.

Andesita

Roca volcánica oscura, de grano fino; es el equivalente extrusivo de la diorita. De composición intermedia entre el basalto y la riolita, la andesita se compone en su mayor parte de feldespato plagioclasa y cantidades menores de biotita o de hornblenda.

La roca aparece en torrentes y diques de lava donde, de acuerdo con la teoría de la tectónica de placas, las placas de la corteza terrestre chocan unas con otras (en las islas Aleutianas, los Andes, la cordillera de las Cascadas, México, Japón y Siberia).

Esta tipo de roca cubre una superficie aproximada de 80.22 km2 lo que representa un 14.62 % del territorio municipal y abarca una franja ubicada en la parte oeste del municipio.

Pizarra

Procede de la transformación de las rocas sedimentarias sometidas a fuertes presiones que proceden de presiones tectónicas (por ejemplo, la formación de montañas). Se forman en las zonas externas. La pizarra se forma cuando los minerales de la arcilla que integran rocas de grano fino, como la pelita se transforma en mica o clorita.

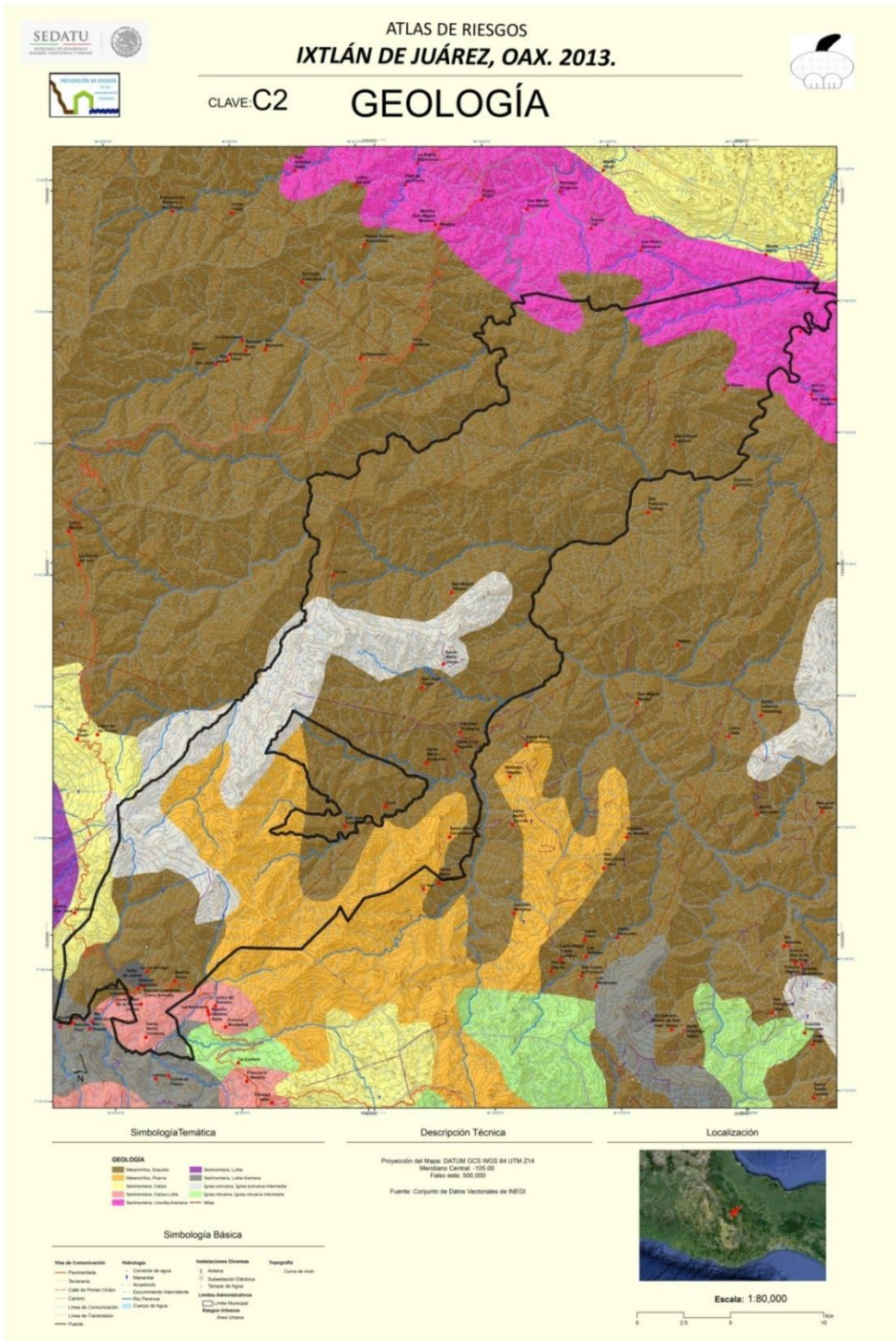
Esta tipo de roca cubre una superficie aproximada de 72.38 km2 lo que representa un 13.19% del territorio municipal y se ubica en una área ubicada en la parte sur del municipio.

Dentro del territorio municipal varias fracturas en dirección Este-Oeste y algunas con dirección Noreste-Suroeste, no encontrándose hasta el momento ninguna falla.

Cuadro 3. Fallas

ENTIDAD	DIRECCIÓN	DES. BLOQUE	MOV. FALLA	INCLINACIÓN	BUZAMIENTO	REPRESENTA	KM
FRACTURA	NOROESTE-SURESTE	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	0.18
FRACTURA	NORESTE-SUROESTE	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	23.35
FRACTURA	NORESTE-SUROESTE	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	20.29
FRACTURA	NORESTE-SUROESTE	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	15.41

Figura 7. Mapa de Geología



2013

3.3. Geomorfología

En territorio municipal está representada principalmente por sierras altas y algunos valles. De acuerdo al mapa de Geomorfología, se pueden observar los siguientes sistemas de topoformas existentes en el municipio:

Cuadro 2. Topoformas

NOMBRE	DESCRIPCION	%	SUPERFICIE KM 2
VALLE	VALLE RAMIFICADO CON LOMERIO	2.57	14.11
SIERRA	SIERRA BAJA	1.70	9.33
SIERRA	SIERRA ALTA COMPLEJA	55.12	302.41
SIERRA	SIERRA DE CUMBRES TENDIDAS	40.60	222.75
TOTAL		100.00	548.60

Elaboración propia con base en INEGI

VALLE RAMIFICADO CON LOMERIO

Depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río. Geoforma con bifurcaciones y con presencia de lomas. Cubre una superficie aproximada de 14.11km2 lo que representa un 2.57% del territorio municipal y se localiza en un par de zonas ubicadas al noroeste y noreste del municipio.

Sierra baja

Este sistema de topoformas se caracteriza por ser una zona de montañas con una elevación poco considerable. Cubre una superficie aproximada de 9,33 km2 lo que representa un 1.70% del territorio municipal y se localiza en una pequeña área al noreste del municipio.

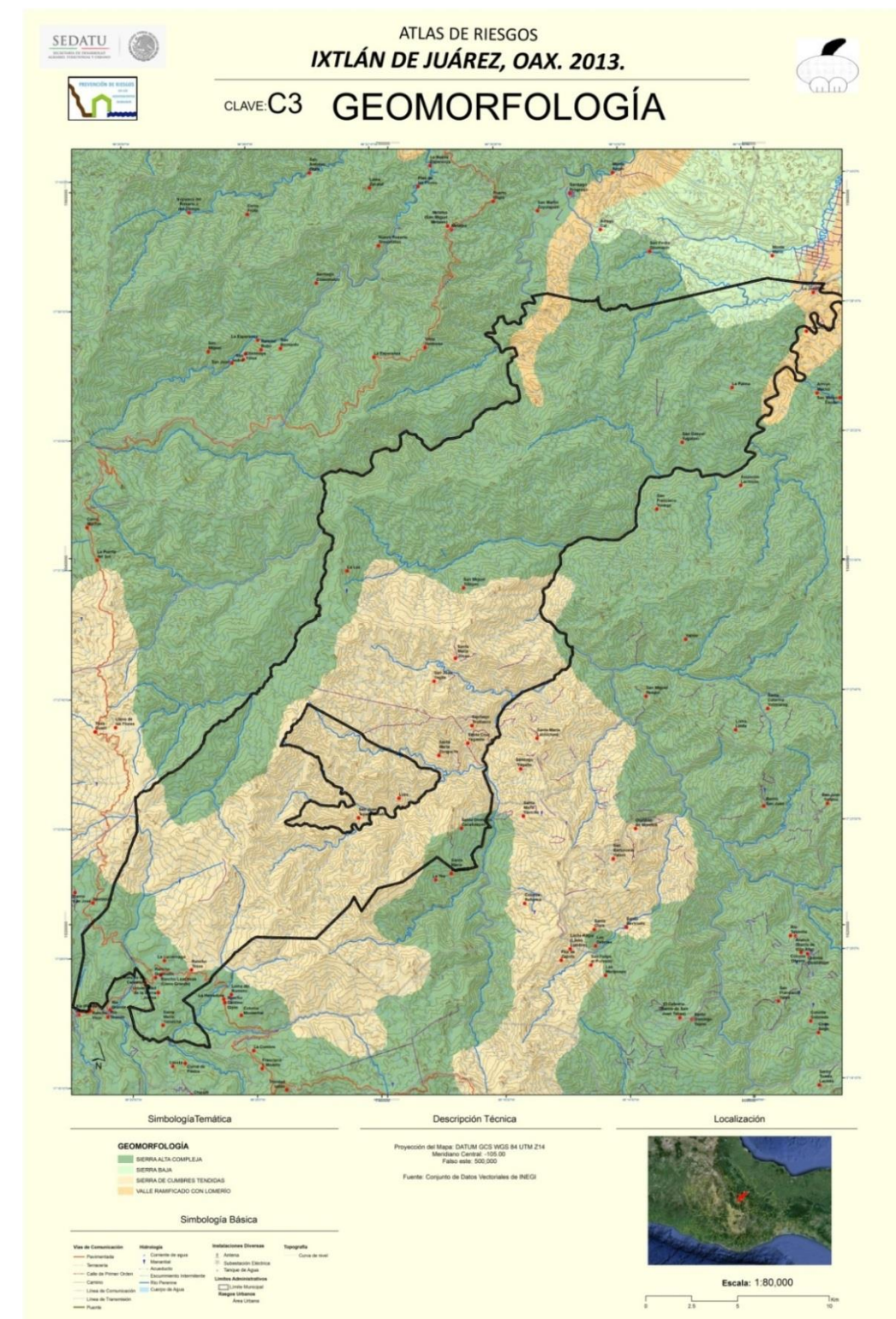
Sierra alta compleja

Este sistema de topoformas se caracteriza por ser una zona de montañas con una elevación mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen diverso. Cubre una superficie aproximada de 302.41 km2 lo que representa un 55.12% del territorio municipal y está presente en varias zonas del municipio: sur, oeste centro, norte y noreste respectivamente.

Sierra de cumbres tendidas

Este sistema de topoformas se caracteriza por ser una zona de montañas con cimas extendidas. Cubre una superficie aproximada de 222.75 km2 lo que representa un 40.60% del territorio municipal y abarca parte del centro, sur y sureste del municipio respectivamente.

Figura 8. Mapa de Geomorfología



2013

3.4. Edafología

De acuerdo a la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se obtiene la información Edafológica 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).

Las 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. Al respecto, se muestra la información edáfica para el municipio de Ixtlán de Juárez:

Cuadro 3. Unidades Edafologicas

CLAVE	NOMBRE DEL SUELO 1	NOMBRE DEL SUBSUELO 1	NOMBRE DEL SUELO 2	NOMBRE DEL SUBSUELO 2	NOMBRE DEL SUELO 3	NOMBRE DEL SUBSUELO 3	TEXTURA	FASE FISICA	%	SUPERFICIE Km²
Lv+I+Re /3/L	Luvisol	vYrtico	Litosol		Regosol	eutrico	Fina	Litica	8.78	48.14
Lc+Hl/2/G	Luvisol	cromico	Feozem	I-vico			Mediana	Gravosa	0.81	4.45
Ah+Re+ /2/L	Acrisol	homico	Regosol	eutrico	Litosol		Mediana	Litica	65.27	358.07
Bh+Hh/2/L	Cambisol	homico	Feozem	heplico			Mediana	Litica	10.84	59.46
Ah+Bv+ /3	Acrisol	homico	Cambisol	vértico	Litosol		Fina		12.07	66.21
Bc+I+Lc /2	Cambisol	cromico	Litosol		Luvisol	cromico	Mediana		2.24	12.28
									100.0	548.60

Elaboración propia con base en INEGI

SUELOS DOMINANTES:

Luvisol

Dellatin 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 oscuros. 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 su representación cartográfica es (L). Los suelos de tipo luviso se encuentran en un par de zonas del territorio municipal: la primera en la parte suroeste y la segunda al noreste del municipio respectivamente.

Acrisol

Del latín acris: agrio, ácido; y solum: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes (INEGI).

En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión y su símbolo en la carta es (A).

Los suelos de tipo acrisol abarcan parte del sur oeste, centro, y noreste del municipio respectivamente.

Cambisol

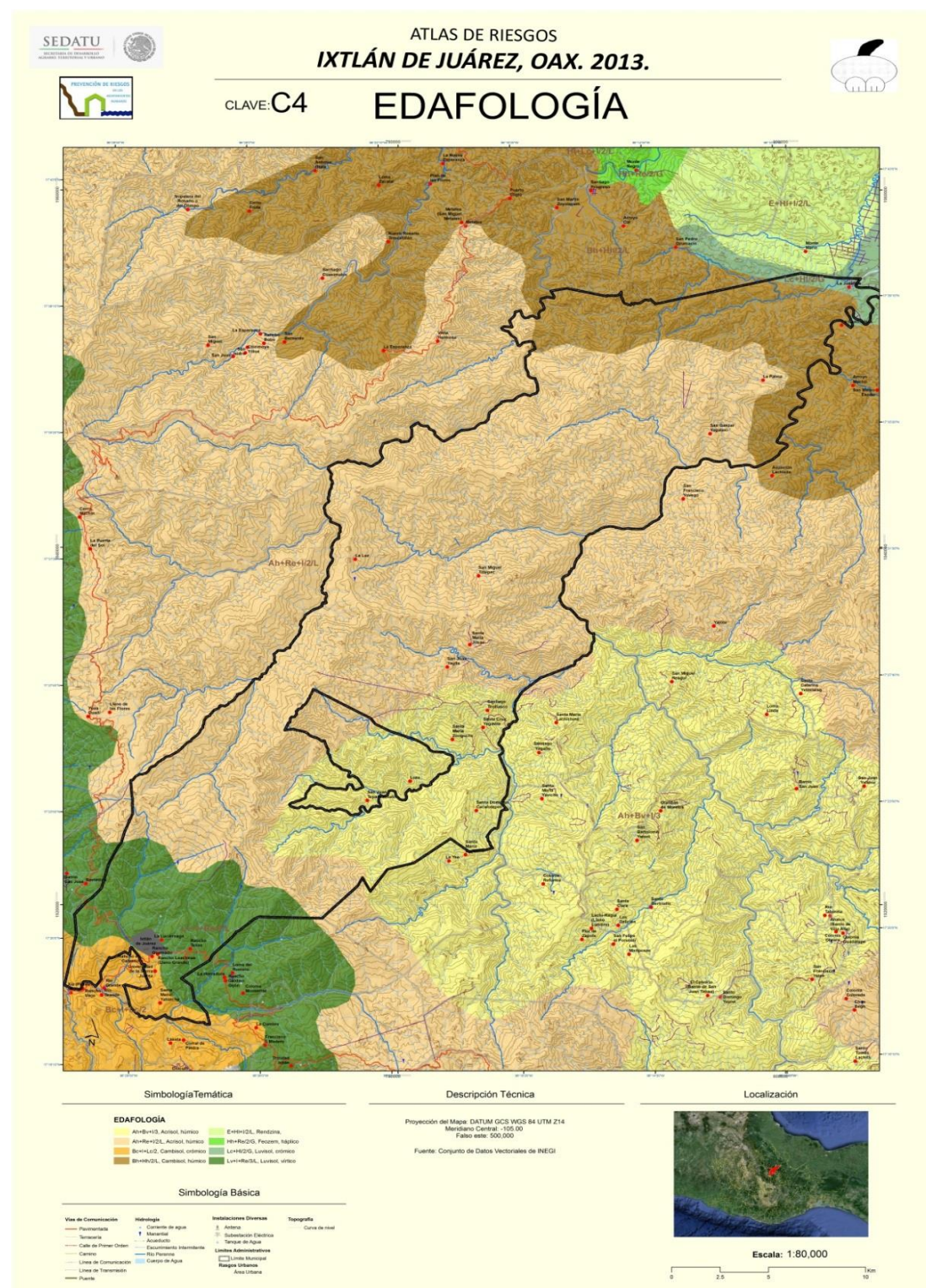
Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso.

También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B)

Los suelos de tipo cambisol se encuentran en tres de zonas del territorio municipal: la primera en la parte sureste y la segunda al noreste y la tercera al suroeste del municipio respectivamente.

16

ATLAS DE RIESGOS
IXTLÁN DE JUÁREZ, OAX. 2013.



2013

3.5. Hidrología

Oaxaca cuenta con 8 regiones hidrológicas: la que ocupa mayor extensión territorial es la región hidrológica Papaloapan (RH28) con 24.24% del total estatal; tiene sólo una cuenca: R. Papaloapan. La región hidrológica Costa Chica-Río Verde (RH20) con 24.02% se sitúa en segundo lugar y comprende tres cuencas: R. Atoyac, R. La Arena y Otros y R. Ometepec o Grande. En tercer lugar está la región hidrológica Tehuantepec (RH22) con 19.14%, compuesta por dos cuencas: L. Superior e Inferior y R. Tehuantepec.

Continúa, según porcentaje de extensión, la región hidrológica (RH21) Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), con 10.54%, dividida en tres cuencas: R. Astata y Otros, R. Copalita y otros, y R. Ometepec y otros. La región hidrológica Coatzacoalcos (RH29), con 10.34%, tiene sólo la cuenca R. Coatzacoalcos. La región hidrológica Balsas (RH18) con 8.89% se integra por 2 cuencas: R. Atoyac y R. Tlapaneco. Las regiones hidrológicas restantes: Costa de Chiapas (RH23) con 1.28% y Grijalva-Usumacinta (RH30) con 1.55% participan con una cuenca cada una; la primera con la cuenca Mar Muerto y la segunda con la cuenca R. Grijalva-Tuxtla Gutiérrez.

El territorio de Ixtlán de Juárez se halla inmerso en la región Hidrológica 28 Papaloapan, en la cuenca R. Papaloapan (100%) y en las subcuencas Río Playa (53.68%), Río Valle Nacional (35.08%) y Río Quiotepec (11.24%) respectivamente.

Cuadro 4. Región Hidrologica Papaloapan

PROPIEDAD	VALOR
IDENTIFICADOR	28
CLAVE REGIÓN HIDROLOGICA	RH28
NOMBRE DE LA REGIÓN HIDROLOGICA	PAPALOAPAN
Á• REA (KM²)	57537.53
PERIMETRO (KM)	1463.8

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Cuadro 5. Cuenca Hidrologica R. Papaloapan

PROPIEDAD	VALOR
IDENTIFICADOR	118
CLAVE REGIÓN HIDROLÓGICA	RH28
NOMBRE DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA	PAPALOAPAN
CLAVE CUENCA	A
NOMBRE CUENCA	R. PAPALOAPAN
ÁREA (KM²)	47,537.2
PERIMETRO (KM)	1,310.11

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Cuadro 6. Subcuenca Hidrologica R. Playa

PROPIEDAD	VALOR
IDENTIFICADOR EN BASE DE DATOS	161
CLAVE DE SUBCUENCA COMPUESTA	RH28AK
CLAVE DE REGIÓN HIDROGRÁFICA	RH28
NOMBRE DE REGIÓN HIDROGRÁFICA	PAPALOAPAN
CLAVE DE CUENCA	A
CLAVE DE CUENCA COMPUESTA	A
NOMBRE DE CUENCA	R. PAPALOAPAN
CLAVE DE SUBCUENCA	K
NOMBRE DE SUBCUENCA	R. PLAYA
TIPO DE SUBCUENCA	EXORREICA
LUGAR A DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28AM R. TESECHOACÁjN
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
PERIMETRO (KM)	393.47
ÁREA (KM2)	2,805.23
DENSIDAD DE DRENAJE	1.6894
COEFICIENTE DE COMPACIDAD	2.095
LONGITUD PROMEDIO DE FLUJO SUPERFICIAL DE LA SUBCUENCA (KM)	0.14798153
ELEVACIÓN MAXIMA EN LA SUBCUENCA (M)	3400
ELEVACIÓN MINIMA EN LA SUBCUENCA (M)	40
PENDIENTE MEDIA DE LA SUBCUENCA (%)	27.97
ELEVACIÓN MAXIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	3163
ELEVACIÓN MINIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	40
LONGITUD DE CORRIENTE PRINCIPAL (M)	201,403
PENDIENTE DE CORRIENTE PRINCIPAL (%)	1.55
SINUOSIDAD DE CORRIENTE PRINCIPAL	2.19873277

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL



2013

Cuadro 7. Subcuenca Hidrologica R. Quiotepec

PROPIEDAD	VALOR
IDENTIFICADOR EN BASE DE DATOS	169
CLAVE DE SUBCUENCA COMPUESTA	RH28AF
CLAVE DE REGIÓN HIDROGROFICA	RH28
NOMBRE DE REGIÓN HIDROGRAFICA	PAPALOAPAN
CLAVE DE CUENCA	A
CLAVE DE CUENCA COMPUESTA	A
NOMBRE DE CUENCA	R. PAPALOAPAN
CLAVE DE SUBCUENCA	F
NOMBRE DE SUBCUENCA	R. QUIOTEPEC
TIPO DE SUBCUENCA	EXORREICA
LUGAR A DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28AG R. SANTO DOMINGO
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
PERIMETRO (KM)	435.71
ÁREA (KM2)	4,944.73
DENSIDAD DE DRENAJE	1.9143
COEFICIENTE DE COMPACIDAD	1.7474
LONGITUD PROMEDIO DE FLUJO SUPERFICIAL DE LA SUBCUENCA (KM)	0.13059604
ELEVACIÓN MAXIMA EN LA SUBCUENCA (M)	3360
ELEVACIÓN MINIMA EN LA SUBCUENCA (M)	520
PENDIENTE MEDIA DE LA SUBCUENCA (%)	31.76
ELEVACIÓN MAXIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	3223
ELEVACIÓN MINIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	517
LONGITUD DE CORRIENTE PRINCIPAL (M)	186,557
PENDIENTE DE CORRIENTE PRINCIPAL (%)	1.45
SINUOSIDAD DE CORRIENTE PRINCIPAL	1.77114113

Fuente: Elaboración propia con base en el SIATL

Cuadro 8. Subcuenca Hidrologica R. Valle Nacional

PROPIEDAD	VALOR
IDENTIFICADOR EN BASE DE DATOS	179
CLAVE DE SUBCUENCA COMPUESTA	RH28AI
CLAVE DE REGIÓN HIDROGRÁFICA	RH28
NOMBRE DE REGIÓN HIDROGRÁFICA	PAPALOAPAN
CLAVE DE CUENCA	A
CLAVE DE CUENCA COMPUESTA	A
NOMBRE DE CUENCA	R. PAPALOAPAN
CLAVE DE SUBCUENCA	I
NOMBRE DE SUBCUENCA	R. VALLE NACIONAL
TIPO DE SUBCUENCA	EXORREICA
LUGAR A DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28AG R. SANTO DOMINGO
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
PERIMETRO (KM)	259.79
ÁREA (KM2)	1,370.34
DENSIDAD DE DRENAJE	1.5332
COEFICIENTE DE COMPACIDAD	1.979
LONGITUD PROMEDIO DE FLUJO SUPERFICIAL DE LA SUBCUENCA (KM)	0.163057657
ELEVACIÓN MAXIMA EN LA SUBCUENCA (M)	3200
ELEVACIÓN MINIMA EN LA SUBCUENCA (M)	20
PENDIENTE MEDIA DE LA SUBCUENCA (%)	27.84
ELEVACIÓN MAXIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	2987
ELEVACIÓN MINIMA EN CORRIENTE PRINCIPAL (M)	17
LONGITUD DE CORRIENTE PRINCIPAL (M)	99,920
PENDIENTE DE CORRIENTE PRINCIPAL (%)	2.972
SINUOSIDAD DE CORRIENTE PRINCIPAL	1.671302372

2013

Tipos de clima presentes en el municipio:

A(f)

Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 80.38 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 14.65%, y abarca una franja ubicada en la parte noreste del municipio.

C(m)

Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 138.94 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 25.33% y cubre parte del centro y oeste del municipio.

Am(f)

Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 43.16 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 20.13%, se localiza en un par de aéreas ubicadas al noreste del municipio.

(A)C(m)(f)

Semicálido húmedo del grupo c, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Con precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 110.44 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 20.13% y se localiza en la parte noroeste del municipio.

(A)C(wo)

Semicálido subhúmedo del grupo c, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Semicálido subhúmedo del grupo c, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 6.42 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 1.17%, se localiza en un par de aéreas ubicadas en el extremo suroeste del municipio.

C(w1)

Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice p/t entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 14.69 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 2.68%, se localiza en una porción pequeña ubicada al suroeste del municipio

C(w2)

Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice p/t mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Cubre una superficie aproximada de 46.46 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 8.47%, y abarca una franja en la parte suroeste del municipio.

(A)C(fm)

Semicálido húmedo del grupo c, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

Este tipo de clima cubre una superficie aproximada de 86.43 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 15.75%, abarca una franja que cubre parte del centro y noreste del municipio respectivamente.

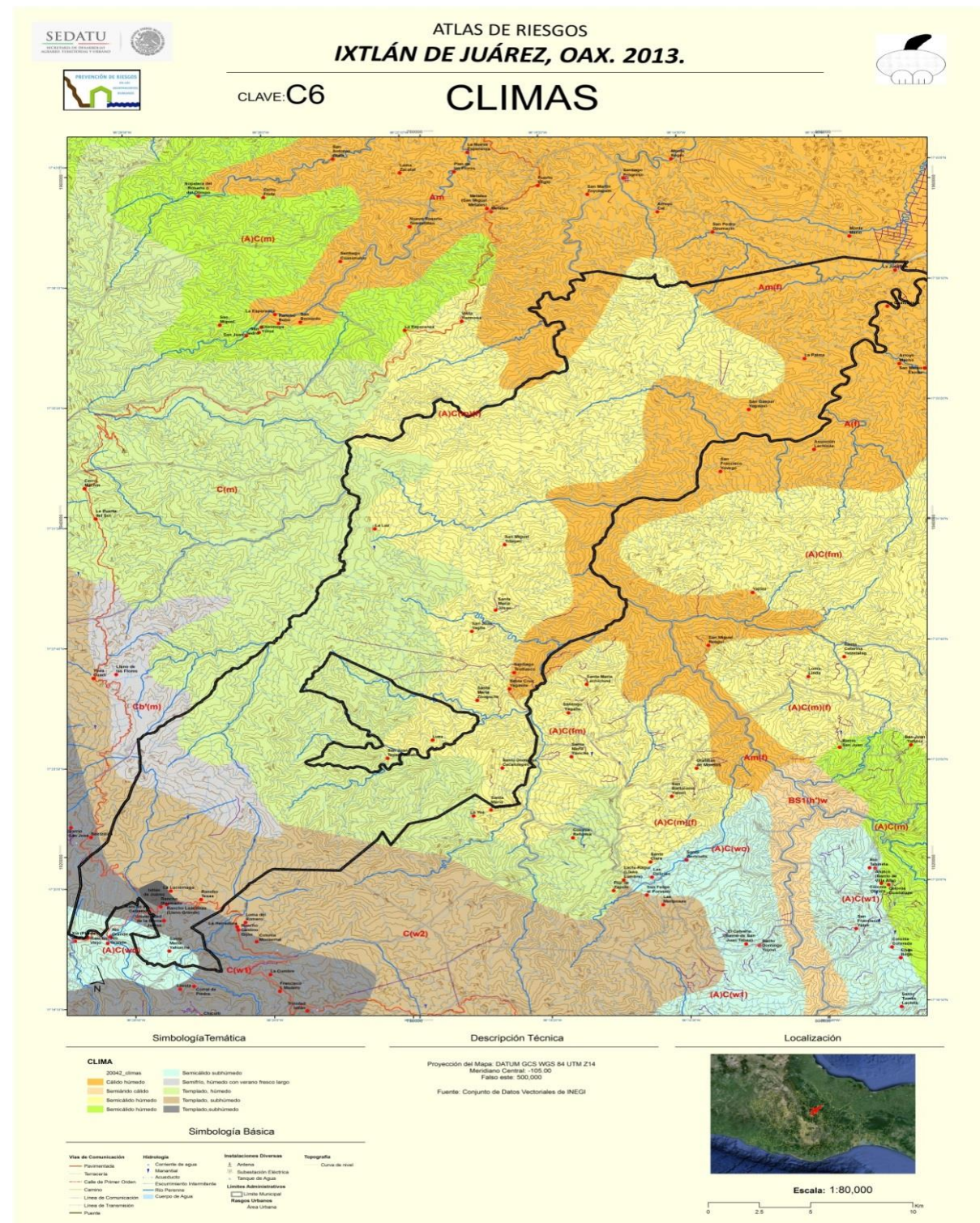
Cb'(m)

Semifrío húmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2% del total anual.

Este clima cubre una superficie aproximada de 21.68 km² lo que representa un porcentaje respecto al total de la superficie municipal de 3.95%, se localiza en una pequeña área al suroeste del municipio.

2013

Figura 10. Mapa de Climas





2013

3.7. Usos de suelo y vegetación

A lo largo del territorio nacional se distribuye una gran diversidad de comunidades vegetales naturales como los bosques, selvas, matorrales y pastizales, junto con amplios terrenos dedicados a actividades agrícolas, ganaderas, acuícolas y zonas urbanas. A las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se les conoce como “uso del suelo”.

Para el caso del municipio de Ixtlan de Juárez los usos de suelo y vegetación de distribuyen de la siguiente forma:

Cuadro 12. Tipo de Vegetación

ENTIDAD	TIPO	VEGETACION SECUNDARIA	EROSION	%	SUPERFICIE KM ²
BOSQUE	BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	19.48	106.85
SELVA	SELVA ALTA PERENNIFOLIA	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	27.20	149.22
SELVA	SELVA ALTA PERENNIFOLIA	VEGETACION SECUNDARIA APARENTE	SIN EROSIÓN APRECIABLE	2.97	16.31
ÁREA AGRÍCOLA	AGRICULTURA DE HUMEDAD	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	0.06	0.31
BOSQUE	BOSQUE DE PINO-ENCINO	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	16.59	90.99
ÁREA AGÍCOLA	AGRICULTURA DE TEMPORAL	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	6.23	34.19
BOSQUE	BOSQUE DE ENCINO	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	17.17	94.21
BOSQUE	BOSQUE DE PINO	NINGUNO	SIN EROSIÓN APRECIABLE	0.20	1.11
BOSQUE	BOSQUE DE ENCINO	VEGETACION SECUNDARIA APARENTE	SIN EROSIÓN APRECIABLE	5.83	31.99
BOSQUE	BOSQUE MESOFILO DE MONTANA	VEGETACION SECUNDARIA APARENTE	SIN EROSIÓN APRECIABLE	4.27	23.42
TOTAL				100.00	548.60

BOSQUE MESOFILO DE MONTANA

Se desarrolla generalmente en sitios con clima templado y húmedo, sus temperaturas son muy bajas, llegando incluso a los 0° C. Su época de lluvias dura de 8 a 12 meses. En el bosque mesófilo es notable la mezcla de elementos arbóreos con alturas de 10 a 25 m o aún mayores, es denso y la mayoría de sus componentes son de hoja perenne, también se encuentran los árboles caducifolios que en alguna época del año tiran sus hojas, es común la presencia de plantas trepadoras y epífitas debido a la alta humedad atmosférica y abundantes lluvias.

Generalmente se encuentran entre los 800-2 400 m. Son muchas las especies que lo forman pero las más comunes son micoxcuáhuatl (engelhardtia mexicana), lechillo (Carpinus caroliliana), liquidámbar (Liquidambar styraciflua), encino, roble (Quercus spp.), pino, ocote (pinus spp.) Este ecosistema es sumamente frágil y está muy afectado por las diversas actividades humanas, como la agricultura de temporal, la ganadería y la explotación foresta (INEGI).

Este tipo de bosque se puede encontrar en tres zonas del municipio: la primera una franja al norte, la segunda al sur y la tercera una pequeña zona al este del municipio respectivamente.

SELVA ALTA PERENNIFOLIA

Este tipo de vegetación corresponde a la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales y en nuestro país. Sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan la hoja. Son ecosistemas de alta biodiversidad y se considera que se presenta en las zonas más húmedas del clima A de Köppen y Cw.

Este tipo de vegetación presta servicios ambientales a la estabilidad del clima y los ciclos hidrológicos, por la gran capacidad retención de la precipitación pluvial que se produce en las regiones tropicales; además de que posee un gran valor estético o de disfrute del paisaje y un valor intrínseco como ecosistema, ya que forma parte del patrimonio natural de las regiones en donde existen (INEGI). Este tipo de selva abarca parte del noreste y noroeste del municipio.

AGRICULTURA DE HUMEDAD

Este tipo de agricultura se desarrolla en zonas donde se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan humedad. Cubre una superficie aproximada de 0.31 km2 lo que representa un 0.06% del territorio municipal y se localiza en una pequeña área al noreste del municipio.

BOSQUE DE PINO-ENCINO

Esta comunidad, junto con los bosques de encino-pino se consideran fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros. Este tipo de bosque se distribuye ampliamente en la mayor parte de la superficie forestal de las partes altas de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.); siendo dominantes los pinos. Cubre una superficie aproximada de 90.99 km2 lo que representa un 16.59% del territorio municipal y se localiza en la suroeste del municipio.

AGRICULTURA DE TEMPORAL

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Esta agricultura es la que comúnmente se utiliza en todas las comunidades del municipio.

Cubre una superficie aproximada de 21.80 km2 lo que representa un 3.97% del territorio municipal y abarca parte del suroeste y parte del este del municipio respectivamente.

BOSQUE DE ENCINO

Junto con los bosques de pino, los bosques de encino representan el otro tipo importante de vegetación templada de México. Su distribución, de acuerdo con Rzedowski abarca prácticamente desde el nivel del

2013

mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), etc.

Estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria. Este tipo de bosque se puede encontrar en la zona centro del municipio.

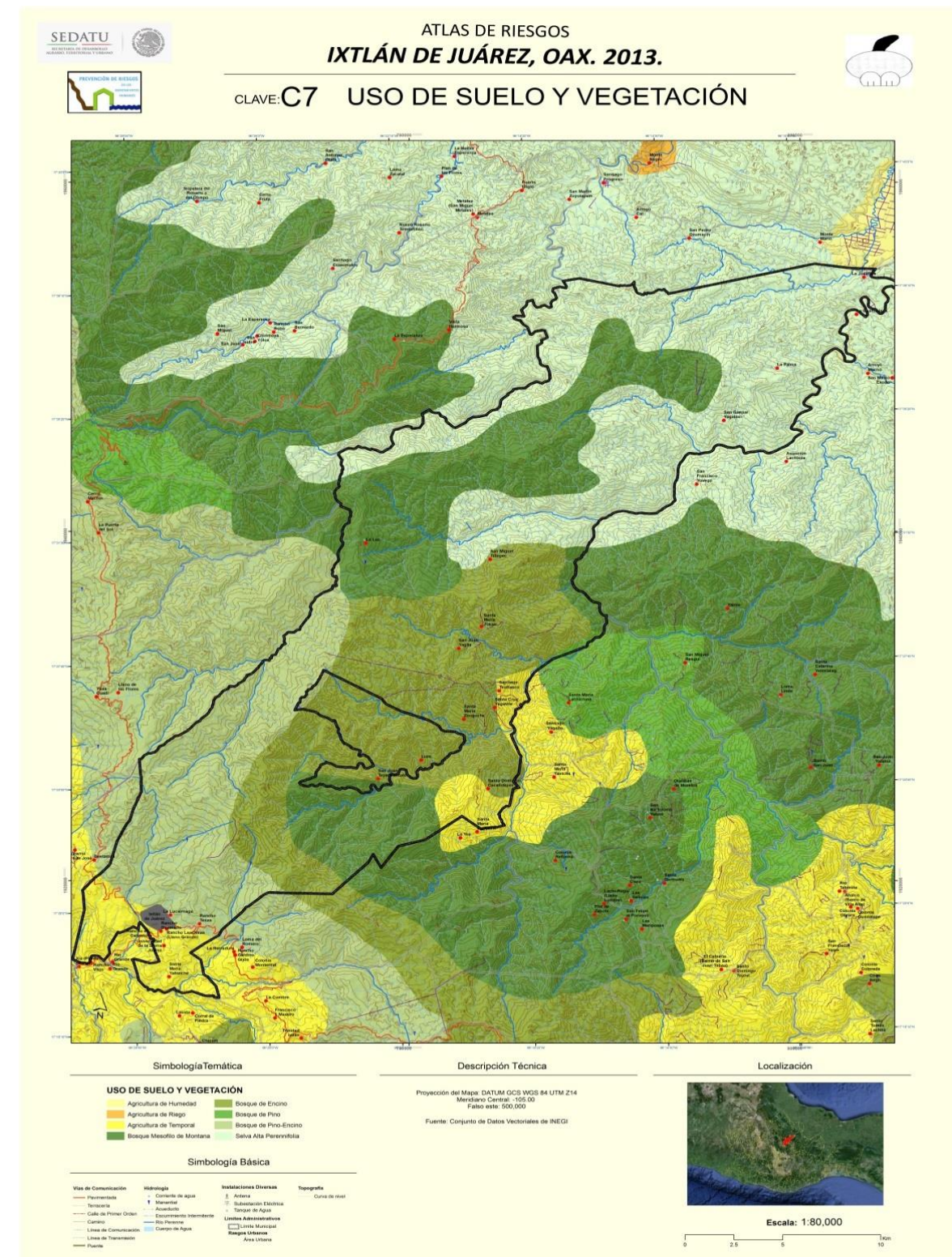
BOSQUE DE PINO

Es una comunidad constituida por árboles del género *Pinus*, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género *Pinus* que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo.

Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

La fisonomía de estos bosques es característica y las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 m en promedio. Cubre una superficie aproximada de 1.11 km² lo que representa un 0.20% del territorio municipal y se localiza en una área muy pequeña ubicada al este del municipio.

Figura 11. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación



2013

3.8. Áreas naturales protegidas

No existe área natural protegida federal ni estatal.

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

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

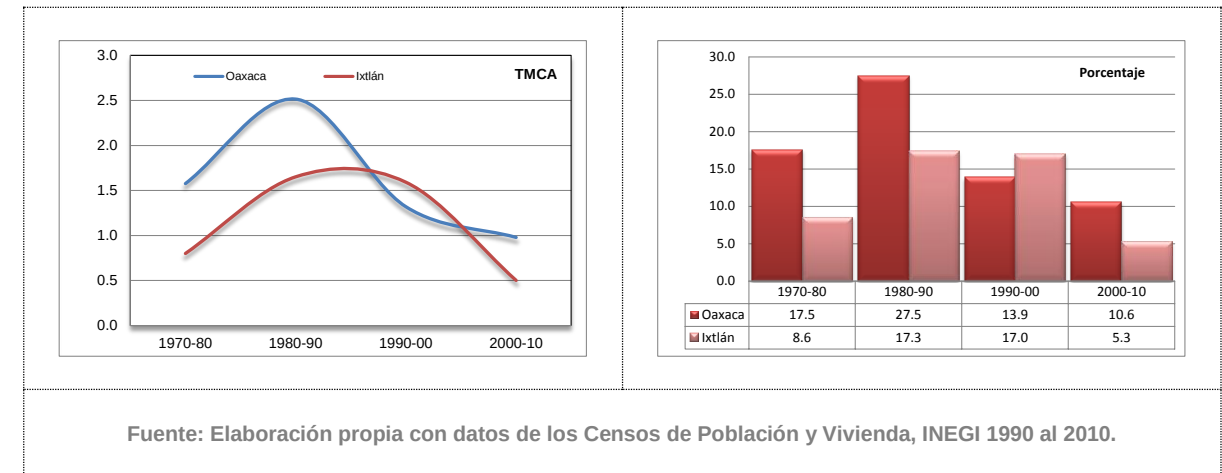
El municipio de Ixtlán de Juárez históricamente ha tenido un crecimiento poblacional menor que el promedio de la entidad, salvo entre 1990 y 200 cuando tuvo un ligero repunte de la tasa de crecimiento (cuadro 1 y gráfica 1). En términos de su volumen de población, el municipio tuvo un incremento que le llevo de 4.8 mil habitantes en 1970 a 6.2 mil en 1990 y a 7.3 mil en 2000 y se estabilizó para alcanzar en 2010 un total de 7.6 mil personas.

Cuadro 13. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : Población y crecimiento promedio anual 1970-2010

Año	Oaxaca		Ixtlán de Juárez		Participación del municipio (%)
	Total	TCMA (%)	Total	TCMA (%)	
1970	2,015,424		4,889		0.2
1980	2,369,076	1.6	5,309	0.8	0.2
1990	3,019,560	2.5	6,230	1.7	0.2
2000	3,438,765	1.3	7,287	1.6	0.2
2010 ¹	3,801,962	1.0	7,674	0.5	0.2

Fuente: Elaborado con base en los censos de población y vivienda 1970 a 2010. 1 Incluye una estimación de población a nivel estatal de 21 195 personas que corresponden a 7 065 viviendas sin información de ocupantes.

Gráficas 1 y 2.- Oaxaca e Ixtlán de Juárez TCMA, 1990 a 2030; y Crecimiento demográfico municipal de 1990 a 2010.



Esta tendencia se refleja también en las proyecciones de población, las cuales indican un sostenido aumento de los habitantes del municipio. Aunque es aún reducido el volumen de población de Ixtlán de Juárez, tenderá a crecer con mayor rapidez que la entidad, por lo cual se espera que a futuro incremente su participación en la entidad, al llegar a 8.4 mil habitantes en el 2030 y representar el 0.20 por ciento del total de los habitantes de Oaxaca. Se estima que el crecimiento futuro del municipio se conserve en 0.4 por ciento con un crecimiento relativo de 3.6 por ciento.

Cuadro 14. Población y crecimiento promedio anual 1990-2010 y sus proyecciones al año 2030

Estado / Municipio	1990	2000	2010	2020	2030
Oaxaca	3,019,560	3,438,765	3,801,962	4,093,486	4,130,422
Ixtlán de Juárez	6,230	7,287	7,817	8,174	8,465
% Respecto al Estado	0.21%	0.21%	0.21%	0.20%	0.20%
Tasa de Crecimiento Media Anual		90 - 00	00 - 10	10-20	20 - 30
Oaxaca		1.3	1.0	0.7	0.1
Ixtlán de Juárez		1.6	0.7	0.4	0.4
Crecimiento Relativo		90 - 00	00 - 10	10-20	20 - 30
Oaxaca		13.9	10.6	7.7	0.9
Ixtlán de Juárez		17.0	7.3	4.6	3.6

Fuente: 1990 al 2010: INEGI Censos de Población y Vivienda, 1990 a 2010; para los años 2020 y 2030, CONAPO Proyecciones de la Población de México, 2010-2050..

La población de Ixtlán de Juárez es, en su mayoría, de mujeres, las cuales representan 51.1 por ciento del total, y por ello, el municipio tiene un índice de masculinidad de 95.8 hombres por cada cien mujeres, menor al promedio estatal (91.7). En términos de la edad promedio, en Ixtlán de Juárez es similar al promedio de la entidad, con 24 años la mediana, mientras que en los hombres es de 22 años y las mujeres de 25.

2013

Por otra parte, mientras en Oaxaca el promedio es de 2.85 hijos vivos, en Ixtlán de Juárez es de 2.68, dato que indica una mejor condición de salud de la población respecto al promedio del estado.

Cuadro 15. Oaxaca e Ixtlán de Juárez: Características de la población, 2010

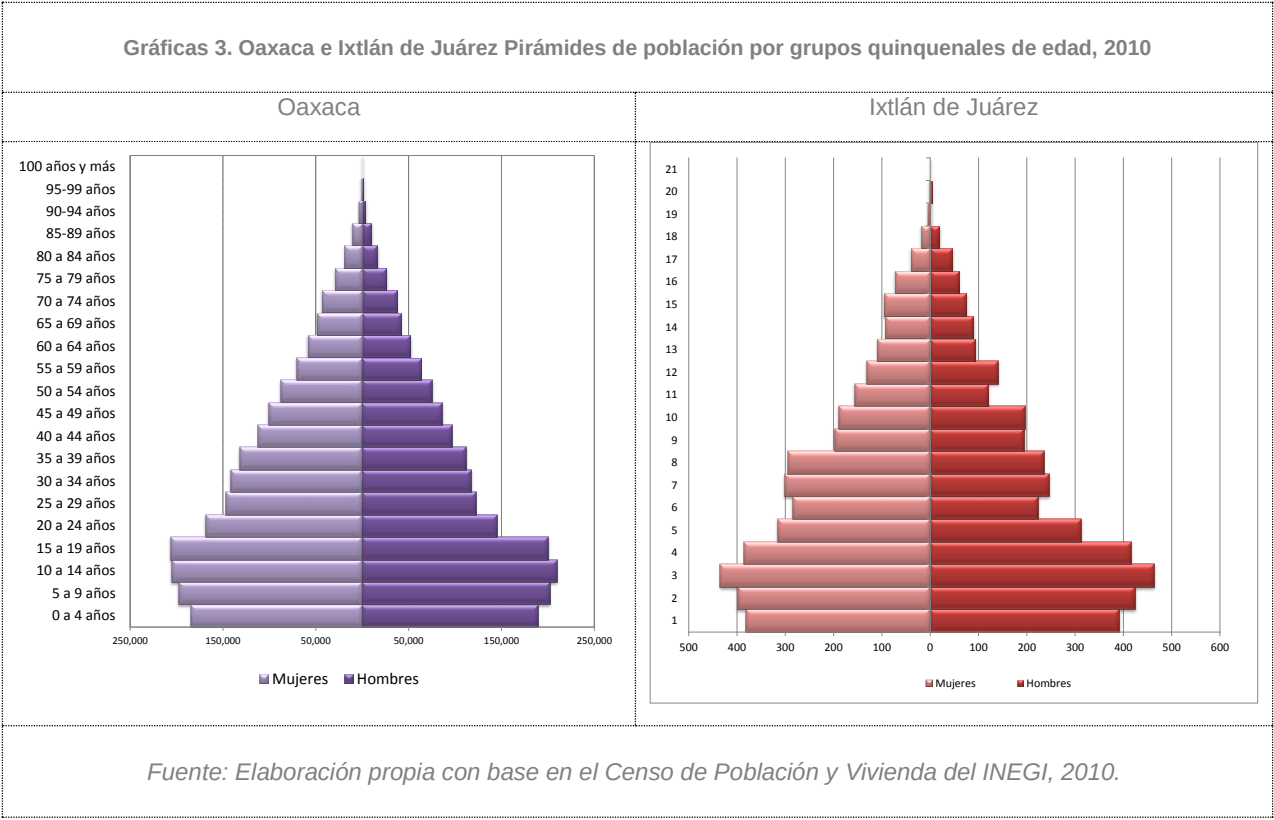
Estado Municipio	Población por sexo			Índice de masculinidad ¹	Edad mediana			Promedio de hijos nacidos vivos ²
	Total	% Hombres	% Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	
Oaxaca	3,801,962	47.8	52.2	91.7	24	23	25	2.85
Ixtlán de Juárez	7,674	48.9	51.1	95.8	24	22	25	2.68

1/ Proporción de población masculina por cada 100 mujeres.

2/ Se refiere al porcentaje de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más por cada cien; 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, la pirámide de edades, para Oaxaca e Ixtlán de Juárez en 2010. Resaltan tres aspectos principales: una alta proporción de población en edad juvenil, de 10 a 19 años; en segundo lugar una menor proporción de población en edades activas, y una creciente estructura de población de adultos de más de 45 años, principalmente mujeres.



La base de la forma piramidal demuestra una reducción de niños y jóvenes. (Ver grafica 3). Esto resulta de la disminución de la tasa de mortalidad infantil, que por ejemplo a nivel estatal ha decrecido 8 puntos porcentuales en Oaxaca para el año 2010, en el municipio este factor implica una reducción de la base de la pirámide.

Esta forma que adopta la distribución de habitantes por edad y sexo en el municipio se explica por la emigración de jóvenes en edades activas combinado con un mayor volumen de inmigración de población en edades adultas, conformando esta peculiar estructura poblacional.

En Ixtlán de Juárez como en varias poblaciones de Oaxaca, la longevidad de las mujeres es mayor que la de los hombres, el grupo de mujeres de 75 años y de 80 años a más, supera al de hombres.

Los índices de dependencia económica dan cuenta de este fenómeno, como se ilustra en el siguiente cuadro y gráfica. Destaca que comparando la proporción de niños menores de 15 años con respecto al promedio estatal, Ixtlán de Juárez tiene casi 2 puntos porcentuales menos que Oaxaca; en cambio, de la población en edad activa, es menor al promedio de la entidad. Y por el contrario, la proporción de adultos mayores en el municipio es casi igual al promedio estatal.

Aunque en términos de la población total por estos grandes grupos de edad no representan un volumen importante, el total de menores de 15 años es de 2.5 mil niños y jóvenes, el de adultos mayores de 830 personas y los habitantes en edad activa son 4.3 mil, en función de la dependencia que tienen niños y adultos mayores respecto a las personas en edad activa el promedio es menor al que presenta la entidad.

Cuadro 16. Oaxaca e Ixtlán de Juárez: Población por grandes grupos de edad y razón de dependencia, 2010.

Estado/ Municipio	Población total ¹	Grupos de edad			Razón de dependencia ²		
		De 0 a 14 años	De 15 a 59 años	De 60 años y más	Total	Infantil y juvenil	De la 3a edad
Oaxaca	5,728,654	30.8	58.3	10.9	71.6	52.9	18.6
Ixtlán de Juárez	7,670	32.5	56.6	10.8	76.6	57.5	19.1

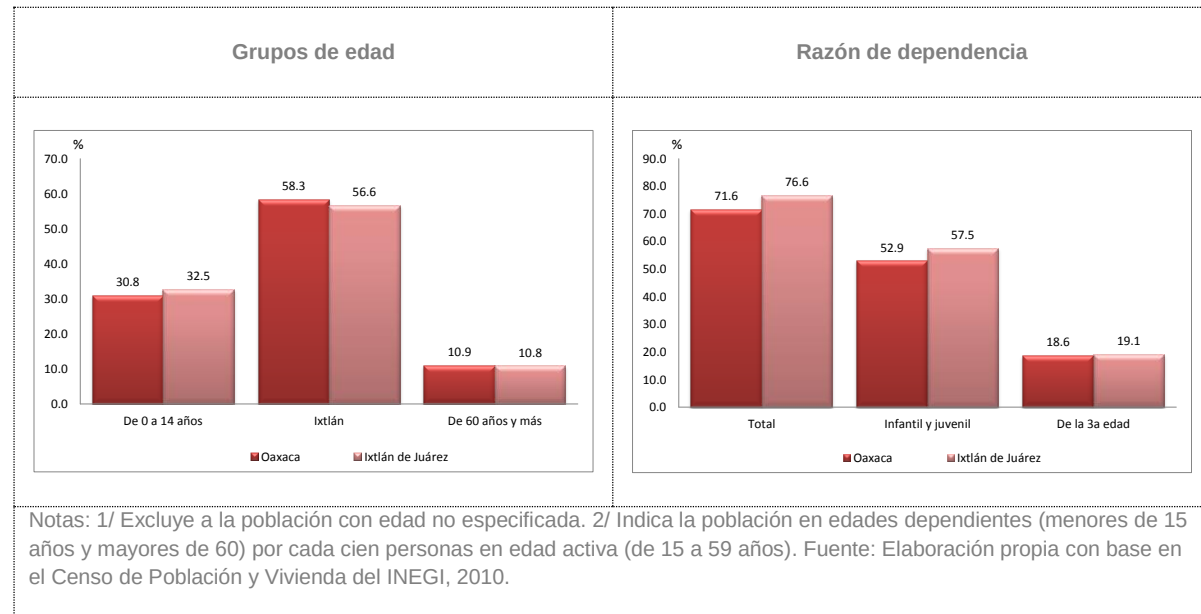
Notas

1/ Excluye a la población con edad no especificad. 2/ Indica la población en edades dependientes (menores de 15 años y mayores de 60) por cada cien personas en edad activa (de 15 a 59 años. Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

Destaca, particularmente que por cada cien adultos en edades activas hay 57.5 niños y jóvenes menores de 15 años; el promedio estatal es de 52.9 niños por cada cien adultos: de igual forma, por cada cien personas activas, en el municipio hay 19.1 adultos mayores, mientras que el promedio en la entidad es de 18.6. Esto indica una dependencia de niños y jóvenes y adultos mayores respecto a las personas en edades activas, lo que es indicativo de niveles de desarrollo medio en el municipio, En total, la dependencia de esos grupos de edad respecto a los adultos en edades activas es de 76.6 frente a 71.6 que se presentan en la entidad (graficas 4 y 5).

Gráficas 4 y 5.- Oaxaca e Ixtlán de Juárez, Distribución de población por grandes grupos de edad, y razón de dependencia, 2010

2013



La mortalidad en el municipio ha tendido a reducirse, siendo la causa fundamental de esta tendencia un menor promedio de hijos en las parejas y el incremento de la esperanza de vida. en Ixtlán de Juárez en el año 2010 existieron 2 defunciones de menores de un año, lo que representa el 0.085 por ciento de la población fallecida a nivel estatal. En el mismo año el Municipio de Ixtlán de Juárez registró 57 defunciones es decir el 0.19 por ciento respecto al total de defunciones en el Estado de Oaxaca.

El número de nacimientos de Ixtlán de Juárez representan el 0.137 por ciento del total de nacimientos a nivel estatal, cifra que repercute en lento incremento de población, ya que en el año 2010 nacen 214 niños pero mueren 2, lo que da una proporción de 0.0034 defunciones por cada cien nacimientos. (Cuadro 17).

Cuadro 17. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : Nacimientos y Mortalidad, 2009

Concepto	Estado de Oaxaca Total	Ixtlán de Juárez	
		Total	% del total estatal
Defunciones generales por residencia habitual, 2010	20,328	57	0.19
Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido 2010	922	2	0.085
Nacimientos, 2010	108,978	214	0.137
Esperanza de vida al nacimiento, 2010	74.9		

Fuente: INEGI. Estadísticas de natalidad, mortalidad y nupcialidad.

consecuencia existe en el municipio un balance a favor de los inmigrantes, estimado en 2 por ciento, por lo que se puede considerar el municipio de equilibrio migratoria.

Cuadro 18. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : Migración interna 2005-2010

Absolutos	Oaxaca	Ixtlán de Juárez
Inmigrantes	158,882	398
Emigrantes	178,851	530
Saldo neto	-19,969	132
Tasas (por cada mil habs)		
Inmigrantes	4.36	6.02
Emigrantes	3.58	8.01
Saldo neto	0.78	2.00
Condición migratoria	Equilibrio	Equilibrio

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

La distribución territorial de la población indica que las localidades de Ixtlán de Juárez son 18 rurales y una mixta, es decir, 64.6 por ciento de sus pobladores habitan en una localidad rural y 35.4 por ciento en una localidad mixta, que es la cabecera municipal (Cuadro 19).

Cuadro 19. Oaxaca e Ixtlán de Juárez: Distribución territorial de la población, 2010

Tamaño de localidad	Oaxaca			Ixtlán de Juárez		
	Localidades	Población	% Pob.	Localidades	Población	% Pob.
Total	10,496	3,801,962	100.0	19	7,674	100.0
De 1 a 2,499 hab	10,321	2,002,757	52.7	18	4,956	64.6
De 2,500 a 14,999 hab.	156	839,780	22.1	1	2,718	35.4
De 15,000 y más hab.	19	959,425	25.2	0	0	0.0

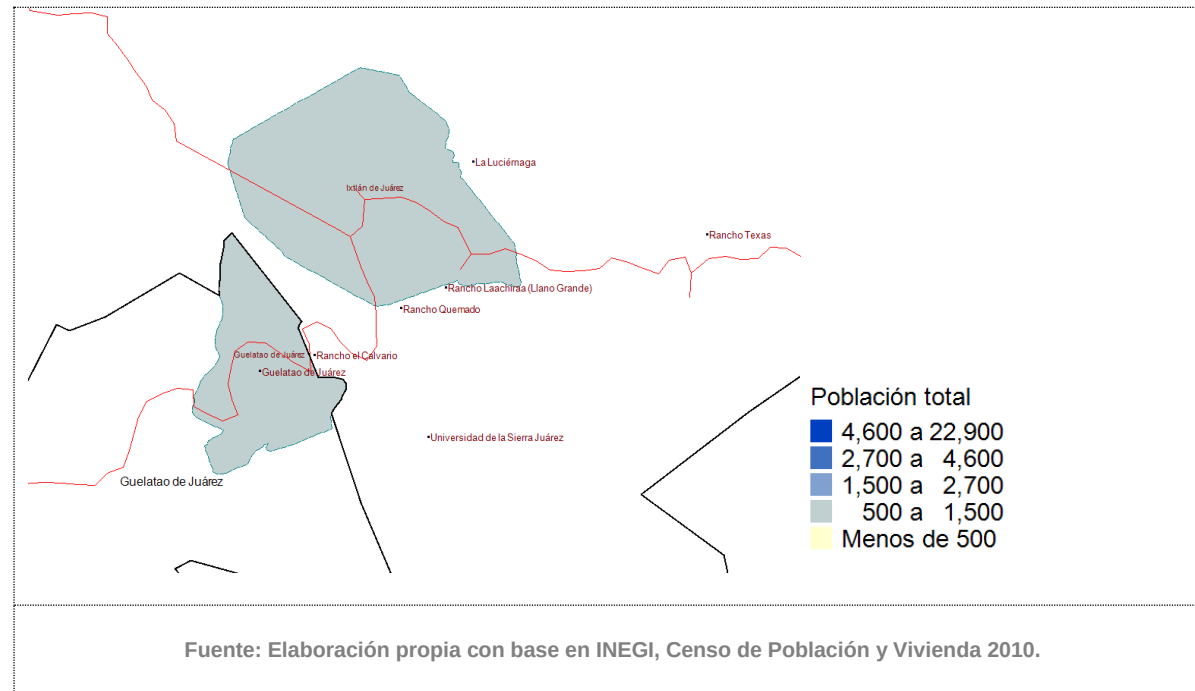
Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010.

El municipio de Ixtlán de Juárez se ubica en la zona norte de Oaxaca y representa una zona de importancia regional. Sus localidades

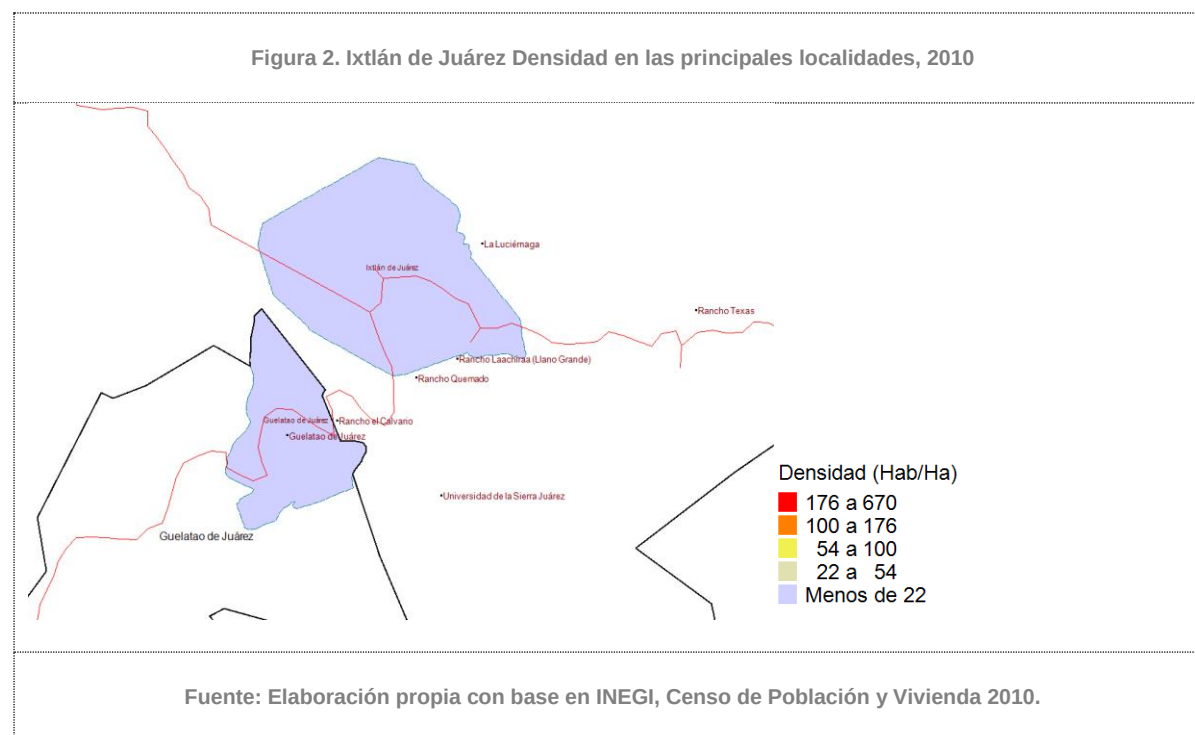
Figura 1. Ixtlán de Juárez Principales localidades, 2010

El cuadro 18 señala que Ixtlán de Juárez es un municipio de equilibrio migratorio, que en términos de su volumen representa 132 personas, pero considerando las entradas de población y la inmigración se puede hacer un balance, el cual permite observar que tiene una tasa de emigración de 8.01 por ciento, superior al promedio estatal; los inmigrantes, tienen una tasa de 6.02 por ciento, que supera al promedio estatal; en

2013



Ixtlán de Juárez presenta bajas densidades de población, salvo en la parte centro de la localidad donde se ubican algunas zonas que hacen que aumente la densidad promedio. Hacia la periferia se encuentra una densidad media menor de 22 habitantes por hectárea.



2013

4.2. Características sociales

4.2.1. Población de Habla Indígena

En Ixtlán de Juárez, el número de personas que habla alguna lengua indígena representa una importante proporción, dado que 4.4 mil de sus habitantes mayores de 3 años son de adscripción indígena. De esta población la mayor parte habla español y lengua indígena (89.0 por ciento), y el resto no habla español.

Las mujeres indígenas de mayor edad son las que generalmente no hablan español en el municipio.

Cuadro 20. Oaxaca e Ixtlán de Juárez. Población mayor de 3 años que hablan lengua indígena, 2010

Entidad municipio	Población de 3 años y más que habla lengua indígena ¹	Que habla español			No habla español		
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
			%	%		%	%
Oaxaca	1,184,312	977,035	49.5	50.5	207,277	38.2	61.8
Ixtlán de Juárez	4,400	3,919	51.1	48.9	481	35.8	64.2

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.

4.2.2. Analfabetismo y educación

En cuanto al nivel de analfabetismo en Ixtlán de Juárez, una proporción reducida de su población de 15 años y más es analfabeta (10.7%), porcentaje que es 6 puntos porcentuales menor al promedio del estado, el cual presenta un nivel de analfabetismo de 16.3 por ciento. De esta población analfabeta, la mayor incidencia se concentra en las mujeres, donde seis de cada 10 personas analfabetas son mujeres y el resto son hombres. En particular, las mujeres analfabetas se concentran en los grupos de mayor edad.

Cuadro 21. Oaxaca e Ixtlán de Juárez Población de 15 años y más por condición de alfabetismo, 2010

Entidad municipio	Población de 15 años y más ¹	Alfabetos	%	Analfabetas			
				Total	%	Hombres	Mujeres
						%	%
Oaxaca	2,591,966	2,153,325	83.1	421,810	16.3	34.5	65.5
Ixtlán de Juárez	5,161	4,608	89.3	553	10.7	33.6	66.4

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

De la población de niños y jóvenes de 6 a 14 años que saben leer, en Ixtlán de Juárez el 86.3 por ciento están en esa condición, más que el promedio estatal. Del 13.7 por ciento de niños y jóvenes en el municipio que no saben leer y escribir, 52.1 por ciento son hombres y 47.9 por ciento son mujeres (cuadro 22). Estos niños que no saben leer y escribir generalmente se encuentran en actividades productivas, por lo que su educación se reduce a temprana edad.

Cuadro 22. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir, 2010

Entidad municipio	Población de 6 a 14 años ¹	Sabe leer y escribir	%	No sabe leer y escribir			
				Total	%	Hombres	Mujeres
						%	%
Oaxaca	735,285	608,249	82.7	118,827	16.2	52.9	47.1
Ixtlán de Juárez	1,541	1,330	86.3	211	13.7	52.1	47.9

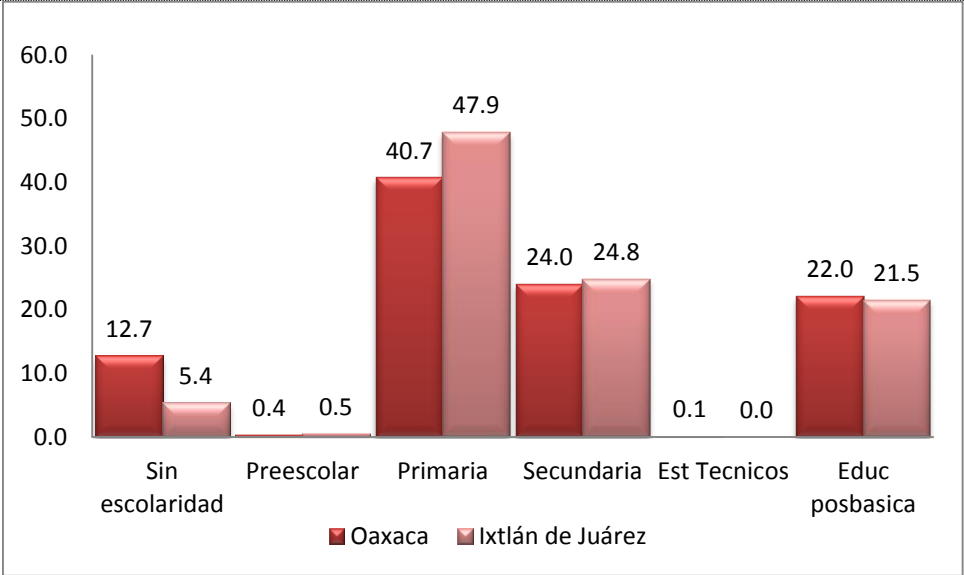
1/ Excluye a la población que no especificó su condición de lectura y escritura.

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

La población de 12 años y más en Ixtlán de Juárez tiene un nivel de educación primaria (47.9%) y secundaria (24.8%), En particular, la población sin escolaridad es muy baja, ya que es menor en 7.3 puntos porcentuales al promedio de Oaxaca, y en cuanto a educación primaria es mayor en 7 puntos porcentuales a la media de la entidad. En cambio, en los niveles de mayor escolaridad, el municipio se encuentra en valores similares a la media estatal: en educación posbásica la brecha es de medio punto porcentual menor al promedio de Oaxaca.

2013

Gráfica 6. Oaxaca e Ixtlán de Juárez: 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

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el municipio de Ixtlán de Juárez es la cobertura de los servicios de salud ofrecidos por las instituciones públicas. En el año 2010, según cifras de INEGI, tanto a nivel estatal como municipal, más de la mitad de la población está cubierta o cuenta con algún tipo de seguridad social resultado una cobertura del 61% con 4.6 mil derechohabientes, superando al promedio estatal de 56.5 por ciento.

El 62.6% de los derechohabientes están cubiertos por los servicios de salud que otorga el Seguro Popular, 5 puntos porcentuales más que la entidad; el Instituto Mexicano del Seguro Social cubre el 26.6 por ciento de los derechohabientes del municipio, que representan una proporción similar al promedio estatal, mientras que los afiliados al ISSSTE tienen una proporción igual que el promedio de Oaxaca. En cuanto al resto de derechohabientes de otras instituciones, su aportación es marginal respecto a los descritos.

Cuadro 23. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : Población según condición de derechohabiencia, 2010

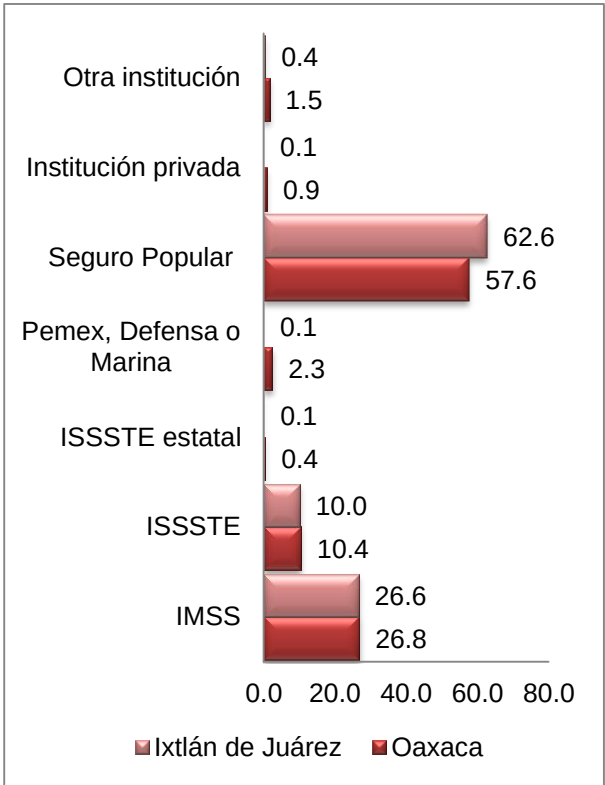
Entidad municipio	Población total ¹	Condición de derechohabiencia			
		Derechohabiente		No derechohabiente	
		Abs	%	Abs	%
Oaxaca	3,766,908	2,129,000	56.5	1,637,908	43.5
Ixtlán de Juárez	7,658	4,670	61.0	2,988	39.0

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

2013

Gráfica 7. Oaxaca e Ixtlán de Juárez, Servicios de salud, 2010.



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

Cuadro 24. Ixtlán de Juárez, Características de la vivienda, 2010

Viviendas	Oaxaca	Ixtlán de Juárez
Total de viviendas particulares habitadas	934,055	1,934
Viviendas que disponen de agua entubada al interior de la vivienda (%)	32.0	96.9
Viviendas que disponen de drenaje a la red pública (%)	35.4	62.5
Viviendas con piso de tierra (%)	18.7	40.5
Vivienda con 2.5 habitantes por cuarto (%)	13.6	9.3

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

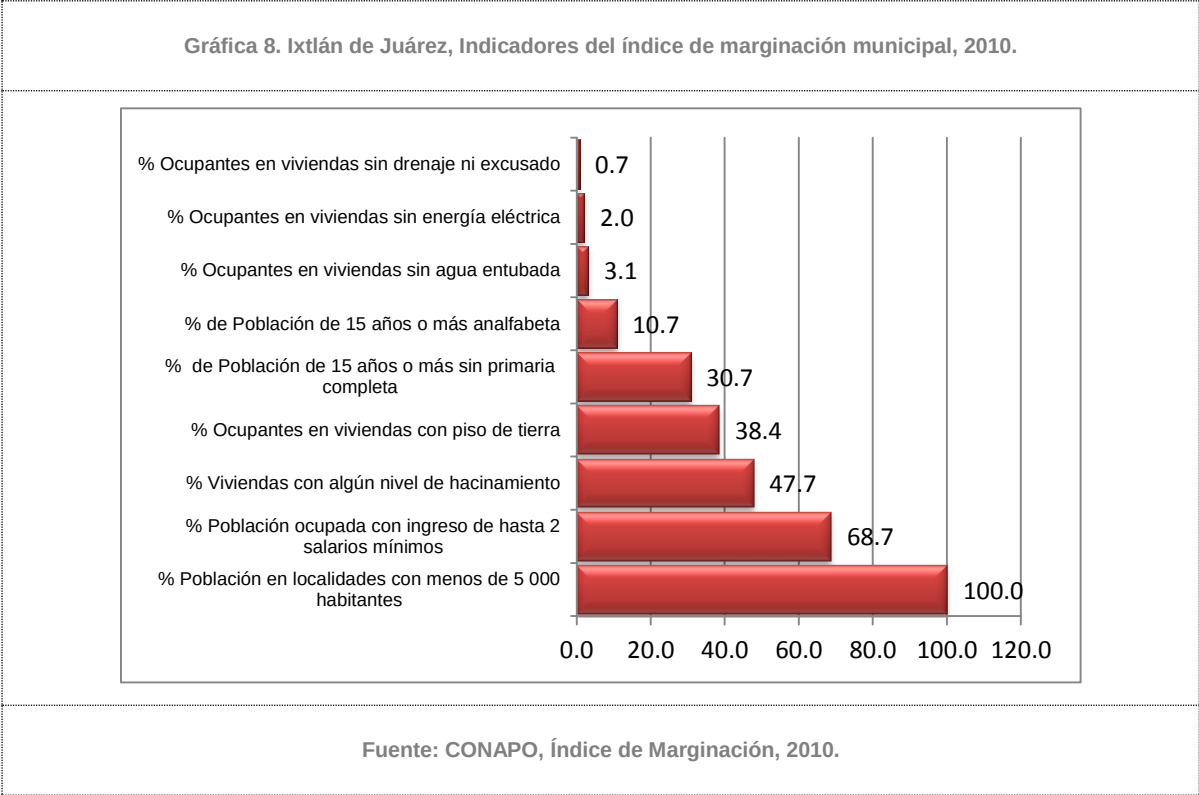
La cobertura de agua potable indica que este servicio se encuentra extendidos en la cabecera municipal; en cambio, en cuanto al drenaje se observa una menor cobertura siendo la zona oriente donde se presenta un mayor déficit. El área poniente y norte de la localidad tienen una mayor cobertura del servicio.

4.2.4. Características de la Vivienda

En Ixtlán de Juárez para el año 2010 se registraron 1,934 viviendas particulares habitadas en el municipio con un promedio de 4.0 habitantes por vivienda, ligeramente por debajo del promedio del estado (4.1 ocupantes por vivienda). El servicio de agua entubada dentro de la vivienda tiene una cobertura del 96.9 por ciento en el municipio, que representa dos veces más que el promedio estatal. En cuanto al drenaje conectado a la red pública las viviendas cuentan con la cobertura de 62.5 por ciento, El 40.5 por ciento de las viviendas tiene piso de tierra y 9.3 por ciento de las viviendas tienen 2.5 habitantes por cuarto, cuando la media estatal es de 13.6 por ciento (cuadro 24)

2013

Los mayores rezagos en el municipio tienen que ver con el promedio del salario mínimo, que es de 68.7 por ciento de la PEA, así como su ubicación en localidades pequeñas (100%). Igualmente incide el hacinamiento y la calidad constructiva de la vivienda, así como la escolaridad de la población.



A nivel localidad, la población de Ixtlan que habita en la cabecera tiene un bajo grado de marginación, pero en el resto de las localidades es alto, salvo en Santa María Yahuiche, que es bajo, y en la Universidad de Sierra de Juárez que es muy bajo.

Cuadro 27. Ixtlán de Juárez, índice y grado de marginación por localidad y escala 1 a 100, 2010

Localidad	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto estatal
Ixtlán de Juárez	2 718	-1.192411	Bajo	5.2	8,020
La Josefina	579	-0.282532	Alto	12.4	6,082
La Luz	335	0.205242	Alto	16.3	4,096
La Palma	226	0.037549	Alto	15.0	4,773
San Juan Yagila	461	-0.165647	Alto	13.3	5,637
San Miguel Tiltepec	417	0.600830	Alto	19.4	2,698
Santa Cruz Yagavila	595	0.036562	Alto	14.9	4,777
Santa María Josaa	163	0.464683	Alto	18.3	3,131
Santa María Yahuiche	167	-1.210250	Bajo	5.0	8,027
Santa María Zoogochi	514	0.364270	Alto	17.5	3,489
Santiago Teotlasco	504	0.159342	Alto	15.9	4,277
Santo Domingo Cacalotepec	481	-0.142181	Alto	13.5	5,543
San Gaspar Yagalaxi	442	-0.459912	Alto	11.0	6,738
La Luciérnaga	37	-0.756114	Alto	8.6	7,535
Universidad de la Sierra Juárez	16	-1.478595	Muy bajo	2.9	8,096

Fuente: CONAPO, Índice de Marginación por localidad, 2010.

La cabecera municipal de Ixtlán de Juárez tiene 3 AGEB cuyo grado de marginación medio.

Cuadro 28. Oaxaca e Ixtlán de Juárez : AGEB urbanas según grado de marginación, 2010

Localidad	AGEB urbanas	Grado de marginación urbana				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Ixtlán de Juárez	3	-	-	3	-	-

Notas: Sólo se consideran las AGEB urbanas con al menos 20 viviendas particulares habitadas con información de ocupantes, y cuya población en dichas viviendas es mayor a la suma de la población que reside en viviendas colectivas, la población sin vivienda y la población estimada en viviendas particulares clasificadas como habitadas pero sin información, tanto de las características de la vivienda como de sus ocupantes

Fuente: CONAPO, Índice de Marginación urbana, 2010.

2013

4.2.6. Pobreza y rezago social

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social (CONEVAL) realiza la medición de la pobreza considerando, al menos, los indicadores de ingreso corriente per cápita, rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y el grado de cohesión social con datos provenientes de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares y los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, provenientes del INEGI.

La medición de la pobreza en los municipios del país en 2010 ayuda a identificar los avances y retos en materia de desarrollo social, y favorece, con información relevante y oportuna, la evaluación y el diseño de las políticas públicas. Fueron 19 las variables utilizadas para el análisis, las cuales pertenecen a las diversas dimensiones que conforman la pobreza: ingreso, educación, salud, seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y alimentación.

De acuerdo con esta información, se observa que Ixtlán en relación con Oaxaca presenta condiciones más desfavorables dado que Ixtlán reporta casi 8.4 puntos porcentuales más de pobres a nivel estatal; su condición rural aumenta la proporción de pobres extremos (33.3%) que a nivel estatal es de 29.8 por ciento. En cuanto a la proporción de personas que viven con ingresos inferiores a la línea de bienestar mínimo, el municipio de Ixtlán presenta una proporción de 43.1 por ciento, situación menos favorable que la entidad, cuya proporción es de 36.8 por ciento (cuadro 29).

Cuadro 29. Ixtlán de Juárez, Nivel de pobreza por tipo, 2010.

Estado / Municipio	Población total	Pobreza		Pobreza extrema		Ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	
		%	Personas	%	Personas	%	Personas
Oaxaca	3,801,962	67.4	2,566,157	29.8	1,135,230	36.8	1,402,923
Ixtlán de Juárez	7,674	75.8	5,568	33.3	2,446	43.1	3,164

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010 y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010.

El Índice de Rezago Social incorpora indicadores de educación, salud, servicios básicos en la vivienda, y calidad y espacios en la vivienda. Aunque el ISR no es una medición de pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación, permite tener información de indicadores sociales desagregados, con lo que CONEVAL contribuye con la generación de datos para la toma de decisiones en materia de política social.

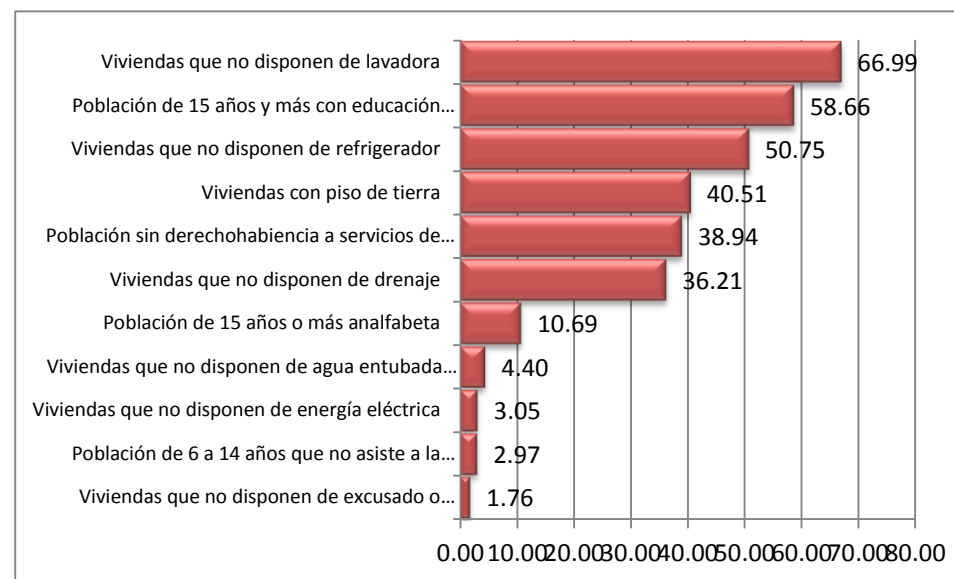
Cuadro 30. Ixtlán de Juárez, índice y grado de marginación y lugar que ocupa en el contexto nacional por municipio, 2010.

Municipio	Población total	Índice de rezago social	Grado de rezago social	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Oaxaca	3,801,962	2.41779	Muy alto	2
Ixtlán de Juárez	7,674	0.2821479	Medio	878

Fuente: Elaboración del CONEVAL con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

De acuerdo con las variables que constituyen el Índice de Rezago Social, se observa que en Ixtlán, las dos categorías de mayor rezago se ubican en la disponibilidad de bienes en la vivienda, de lavadora (66.9%) y sin refrigerador (50.7%), de población de más de 15 años con educación básica incompleta (58.6%) y de vivienda con piso de tierra (40.5%).

Gráfica 9. Ixtlán de Juárez, Indicadores del índice de Rezago social, 2010.



Fuente: CONEVAL, Índice de Rezago Social, 2010.



2013

4.2.7. Población con capacidades diferentes

Respecto a la población con capacidades diferentes, el municipio de Ixtlán de Juárez cuenta con 511 habitantes que presentan algún tipo de limitación para realización de actividades, es decir el 6.6% de la población municipal tiene algún tipo de limitación para caminar o moverse independientemente, debilidad visual o auditiva.

Cuadro 31. Ixtlán de Juárez. Población según tipo de limitaciones, 2010

Población limitada	Núm. de habitantes en el municipio	% con respecto a la población total de Mpio.
Población sin limitación en la actividad	7,262	93.4
Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	191	2.5
Población con limitación para ver, aún usando lentes	116	1.5
Población con limitación para escuchar	77	1.0
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar	53	0.7
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer	21	0.3
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	28	0.4
Población con limitación mental	25	0.3

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

En el siguiente cuadro se presentan los tipos de limitación registrados en el municipio en cada localidad censal.

Cuadro 32. Ixtlán de Juárez. Población según tipo de limitaciones por localidad, 2010

Localidad	con limitación en la actividad	con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	con limitación para ver, aún usando lentes	con limitación para hablar, comunicarse o conversar	con limitación para escuchar	con limitación para vestirse, bañarse o comer	con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	con limitación mental	sin limitación en la actividad
Ixtlán De Juárez	179	104	54	34	35	17	23	13	2,525
La Josefina	3	0	0	1	2	0	0	1	575
La Luz	20	5	5	2	9	0	0	2	314
La Palma	15	9	2	1	1	0	1	1	211
San Juan Yagila	17	4	5	6	2	0	0	0	444
San Miguel Tiltepec	10	0	6	1	4	0	0	0	407
Santa Cruz Yagavila	31	16	11	2	4	1	1	3	562
Santa María Josaa	5	2	1	0	1	0	0	1	158
Santa María Yahuiche	23	16	2	0	4	0	1	1	144
Santa María Zoogochi	12	4	4	0	3	0	1	0	502
Santiago Teotlasco	33	18	8	2	3	2	0	3	470
Santo Domingo Cacalotepec	28	3	15	3	8	1	0	0	453
San Gaspar Yagalaxi	12	7	3	1	1	0	0	0	429
Rancho Texas	*	*	*	*	*	*	*	*	*
La Luciérnaga	2	1	0	0	0	0	1	0	35
Rancho Quemado	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rancho Laachiraa (Llano Grande)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rancho El Calvario	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Universidad De La Sierra Juárez	0	0	0	0	0	0	0	0	16

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

2013

4.3. Principales actividades económicas

El Municipio de Ixtlán de Juárez tiene una escasa participación económica en la entidad dado que concentra el 0.17 por ciento del personal ocupado de la entidad y 0.16 por ciento de las unidades económicas, pero su aportación económica es de 0.11 por ciento del Valor Agregado Censal Bruto (VACB). Esto indica que la economía local es muy débil, lo que se manifiesta en la creación de sólo 683 empleos locales, que no satisfacen las necesidades laborales de la población residente y se tiene que trasladar a otras ciudades (cuadro 33).

Cuadro 33. Indicadores de la participación del municipio Ixtlán de Juárez en la economía estatal respecto a unidades económicas, personal ocupado y el valor agregado censal bruto en 2009

Estado / Municipio	Unidades Económicas	Personal ocupado	Valor agregado censal bruto (Millones de pesos)
Oaxaca	144,372	405,228	36,000,990
Ixtlán de Juárez	232	683	38,613
%	0.16	0.17	0.11

Nota: El Valor Agregado Censal Bruto (VACB)*: Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el VACB resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio; se le llama bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo.

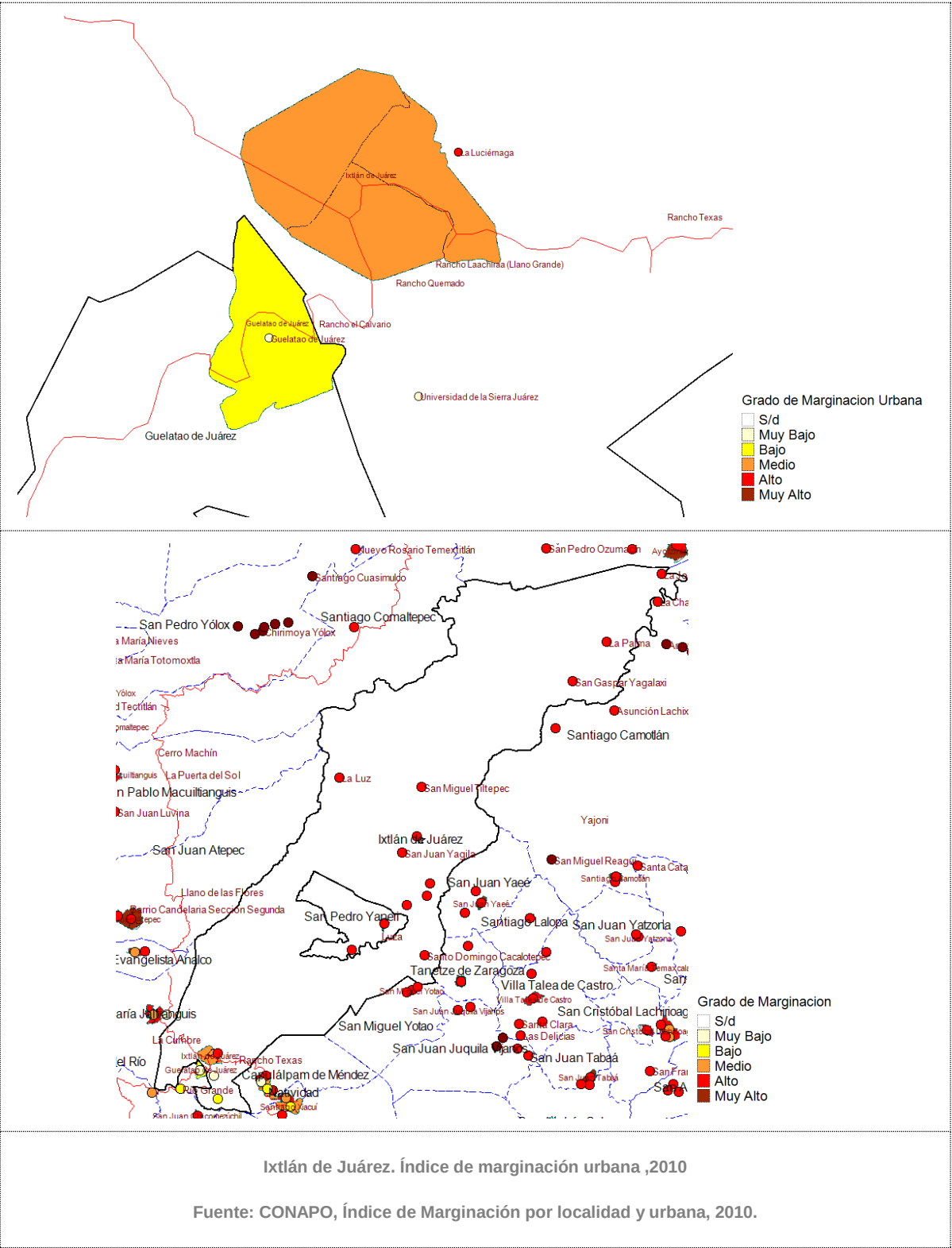
Unidades económicas**: Son las unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos, se dedican principalmente a un tipo de actividad de manera permanente. Se definen por sector de acuerdo con la disponibilidad de registros contables y la necesidad de obtener información con el mayor nivel de precisión analítica.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censos económico 2009. Resultados definitivos.

En el Municipio de Ixtlán de Juárez, el sector comercio al por menor prevalece como la principal actividad económica, con 107 unidades económicas que representan la mitad del total municipal; éstas se refieren a comercio básico. Este rubro ocupa al mayor porcentaje de la población ocupada con 204 y un valor agregado de 17 millones de pesos.

Dentro de la economía municipal, el segundo sector en importancia es el de alojamiento temporal y preparación de alimentos, el cual tiene 43 establecimientos y emplea a 102 personas, con una aportación al VACB de 21.6 por ciento del total municipal, lo que indica una reducida inversión para el desarrollo de estas actividades.

El sector manufacturas tiene mayor importancia dado que absorbe 26 establecimientos y emplea a 194 de la población ocupada y genera 18% del valor agregado del municipio.





2013

Cuadro 34. Principales sectores de actividad económica en el Municipio Ixtlán de Juárez, su aportación al VACB, personal ocupado y unidades económica (%) en 2008.

Clave	Sector económico	Unidad Economica	Pob Ocupada	Valor Agregado censal Bruto
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sól	*	24	806
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas	*	1	235
23	Construcción	*	3	187
31	Industrias manufactureras	26	194	9,289
43	Comercio al por mayor	6	22	4,525
46	Comercio al por menor	107	204	17,830
48	Transportes, correos y almacenamiento	*	1	-15
52	Servicios financieros y de seguros	*	12	476
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	*	7	91
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	*	10	321
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	13	30	342
62	Servicios de salud y de asistencia social	8	12	488
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	*	3	46
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	43	102	2,076
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	29	58	1,916

Elaboración propia con base en Características principales de las unidades económicas del sector privado y paraestatal que realizaron actividades durante 2008 en Puebla, según municipio, sector, subsector, rama y subrama de actividad económica en INEGI. Censos económicos 2009. Resultados definitivos.

4.4. Características de la Población Económicamente Activa

En Ixtlán de Juárez, del total de la población de 12 años y más, 47.4 por ciento tiene alguna actividad y 52.6 por ciento no es activa. De los casi 3 mil personas de la PEA el 97.6 por ciento se encuentra ocupada y solo un 3.0 por ciento no está ocupada. En comparación con el promedio de Oaxaca este municipio se encuentra en condiciones favorables en el empleo generado.

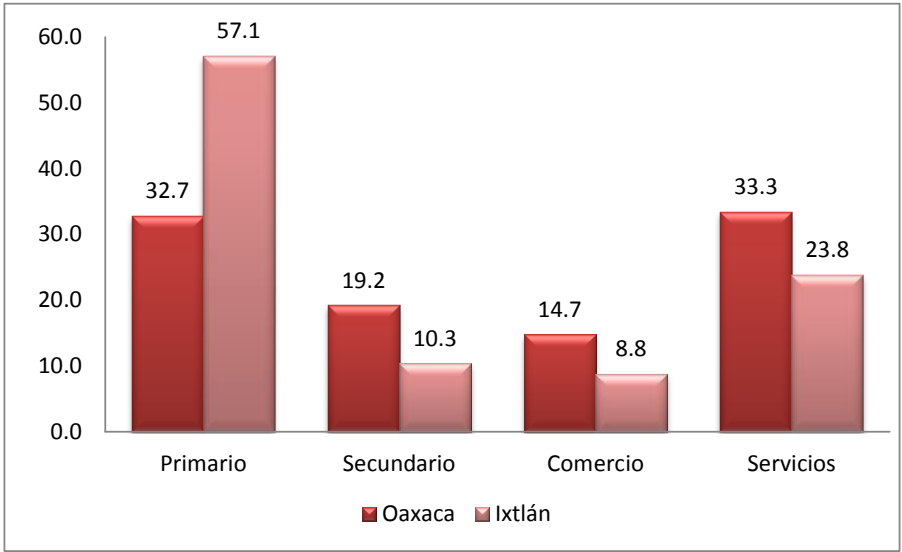
Cuadro 35. Oaxaca e Ixtlán de Juárez: Condición de actividad económica, 2010

Entidad /municipio	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica					
		Población económicamente activa				Población no económicamente activa	%
		Total	%	Ocupada	Desocupada		
Oaxaca	2,825,071	1,343,189	47.5	96.7	3.3	1,481,882	52.5
Ixtlán de Juárez	5,691	2,696	47.4	97.6	2.4	2,995	52.6

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

Por sectores, la población económicamente activa de Ixtlán de Juárez se emplea principalmente en el sector primario, donde se ubican 57.1 por ciento (gráfica 10). Esta proporción supera por mucho el promedio estatal que es de 32.7 por ciento. En cambio, en actividades secundarias, comercio y servicios el municipio se encuentra por debajo del estado, lo que denota una economía primaria.

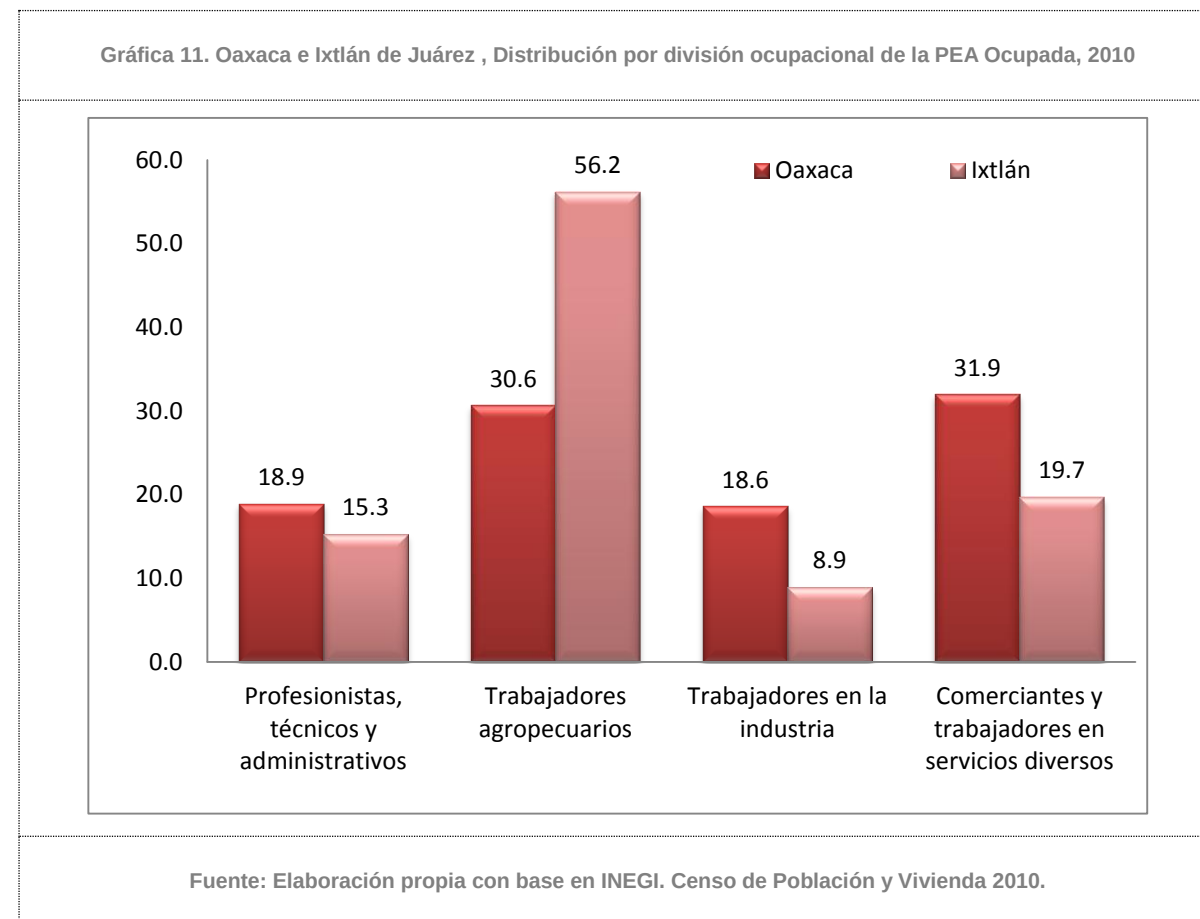
Gráfica 10. Oaxaca e Ixtlán de Juárez , Distribución por sectores económicos de la PEA Ocupada, 2010



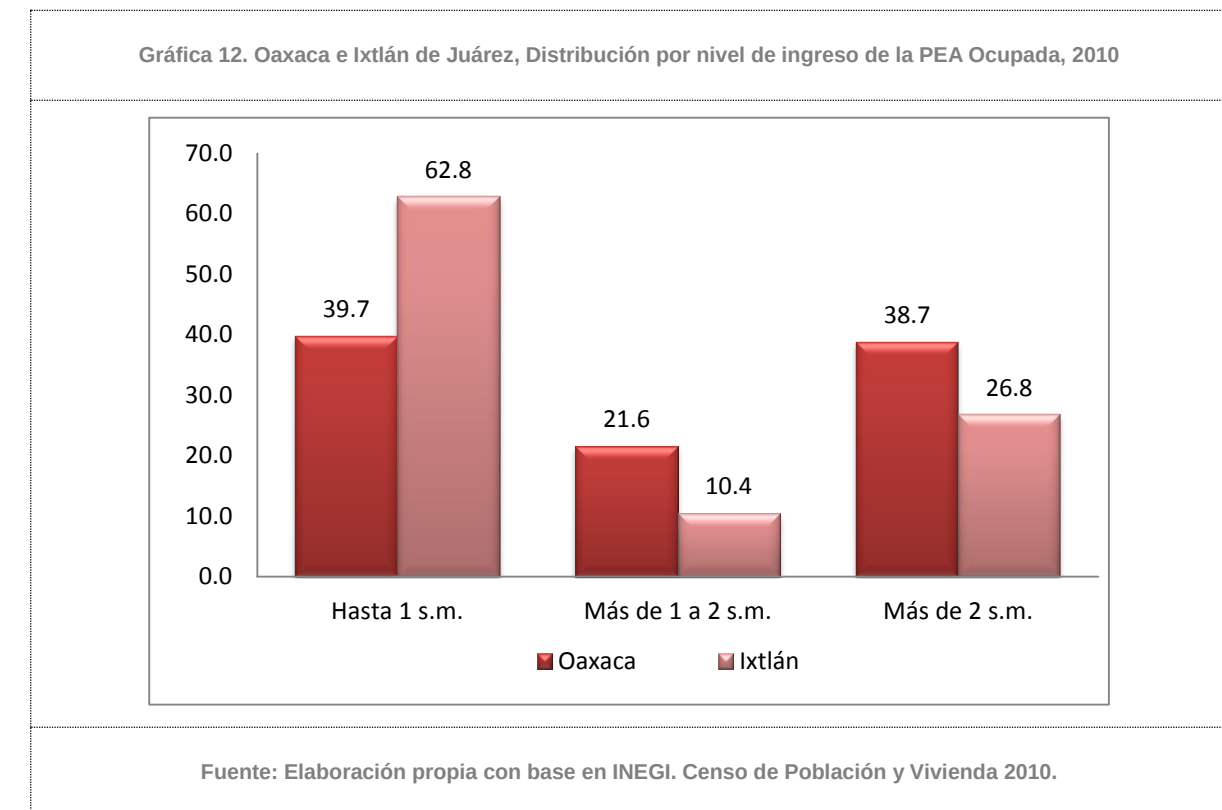
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

2013

Por tipo de ocupaciones, se observa que una proporción importante de la PEA son trabajadores agropecuarios (56.2%). En cambio el resto de las ocupaciones se ubican por debajo de la media estatal. En particular, es muy escasa la mano de obra de trabajadores de la industria, lo que denota el perfil rural del municipio (gráfica 11).



Finalmente, el nivel de ingresos indica que 62.8 por ciento de la PEA recibe menos de 1 sm, proporción mayor al promedio estatal. En contraste, la PEA que recibe de 1 a 2 vsm y más de 2 vsm (Gráfica 12). Esto denota una situación menos favorable del municipio que la entidad, donde hay una proporción de población tiene menores recursos.



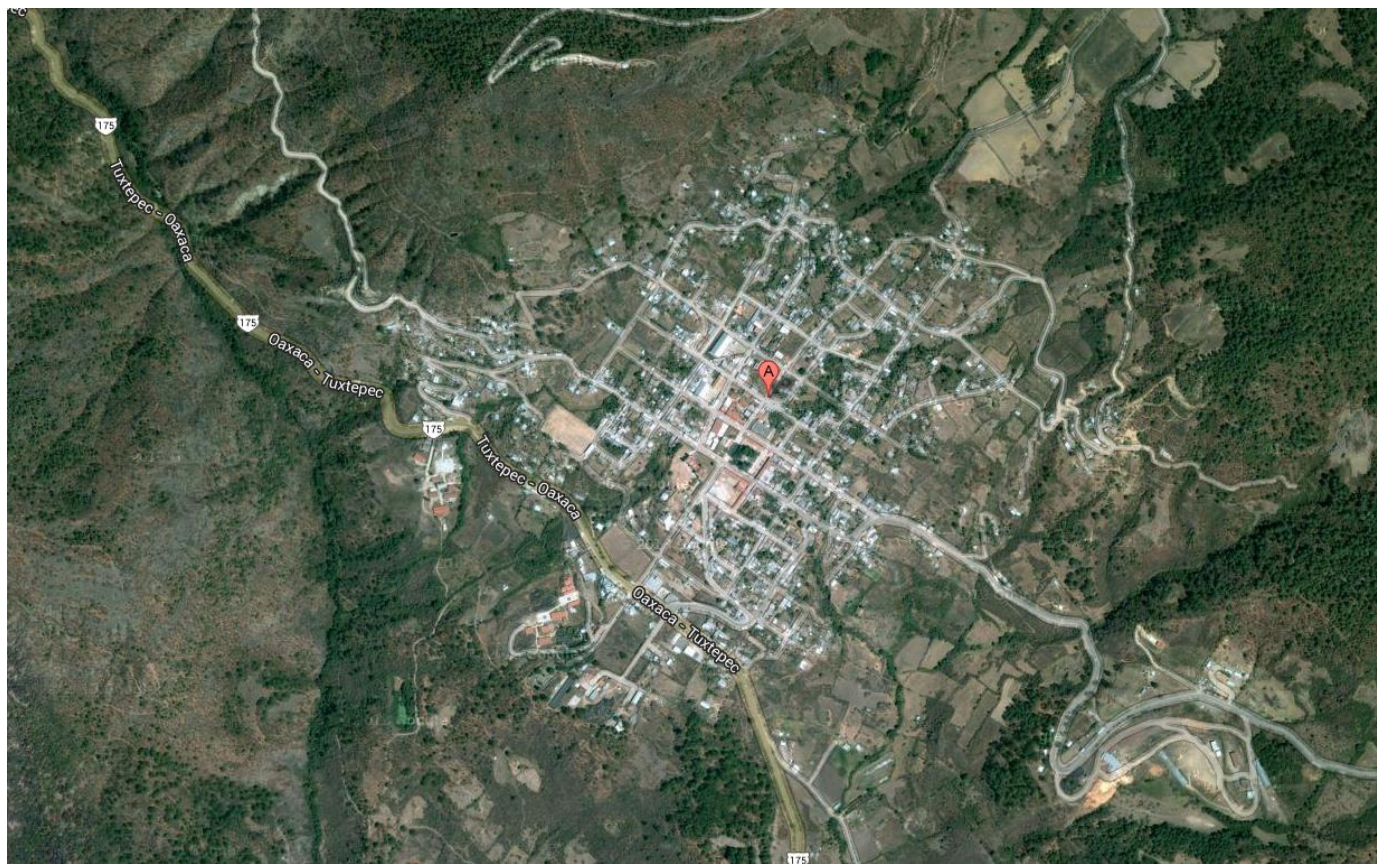
La situación socioeconómica de la población y material de la vivienda compromete la situación de sus habitantes ante fenómenos relacionados con la ocurrencia de fenómenos naturales, por lo que se requiere tanto de acciones de mitigación así como de la intervención de programas sociales que permitan reducir la vulnerabilidad de la población ante situaciones de emergencia o desastre.

2013

4.5. Estructura urbana

El Municipio de Ixtlán de Juárez, se localiza en la región centro-norte del Estado de Oaxaca, en las estribaciones de la Sierra Madre de Oaxaca, también conocida como Sierra Juárez. La distancia de la cabecera municipal a la capital del Estado de Oaxaca es de 59 kilómetros aproximadamente, a la cual se llega por la carretera pavimentada federal no. 175 Oaxaca-Tuxtepec.

Figura 4. Estructura urbana de Ixtlán de Juárez



Ixtlán de Juárez

Fuente: Google Map ©2013 Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, INEGI

CAPÍTULO V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural

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

Un peligro natural es aquel fenómeno que al presentarse modifica parcial o totalmente algún aspecto físico de un territorio en donde se encuentra asentada una población. De esta manera cualquier fenómeno natural que ocurra en los sistemas atmosférico, biótico, litosférico, hidrológico, etc., o entre ellos, y tenga cualquier probabilidad de afectación del ser humano y sus actividades, debe ser considerado peligro.

Los fenómenos naturales que se producen por la dinámica e interacción de los componentes superficiales de la corteza terrestre y por ende modifican la corteza del planeta, se consideran fenómenos naturales geológicos y/o geomorfológicos, los primeros cuando se deben a la dinámica interna del planeta y los procesos de litificación; los segundos cuando modifican la forma del relieve en un paisaje determinado, ya sea producto de la interacción interna del planeta –procesos endógenos- o por la externa –procesos exógenos.

Cuando un fenómeno, de índole geológico-geomorfológico, afecta de alguna forma las actividades o vida de la población, se convierte en peligro. Cuando la población no tiene la capacidad, en cuanto al conocimiento del fenómeno, de organización social y económica para afrontarlo, así como incapacidad política para mitigar y reducir el grado de afectación de la población con respecto al peligro, el escenario resultante será el de un desastre, mal llamado, natural.

De esta manera la capacidad de afrontar un peligro por parte de la sociedad, determina su grado de vulnerabilidad. En este sentido pueden distinguirse varios tipos de vulnerabilidades, por ejemplo cuando una sociedad tiene la capacidad monetaria para reparar casi en su totalidad los daños producidos por un peligro natural, se dice que su vulnerabilidad económica es baja. Cuando los tomadores de decisiones son incapaces de afrontar un desastre, se dice que políticamente la población es muy vulnerable.

Por esta razón el escenario necesario para la ocurrencia de un desastre natural, requiere un amplio desconocimiento de los peligros naturales presentes en un territorio y la suma de altas vulnerabilidades en la comunidad que se ve afectada. Por esta razón, el reconocimiento de la naturaleza de los peligros, como su origen, tipología, mecánica, características, duración e intensidad así como recurrencia, es vital para su prevención y mitigación.

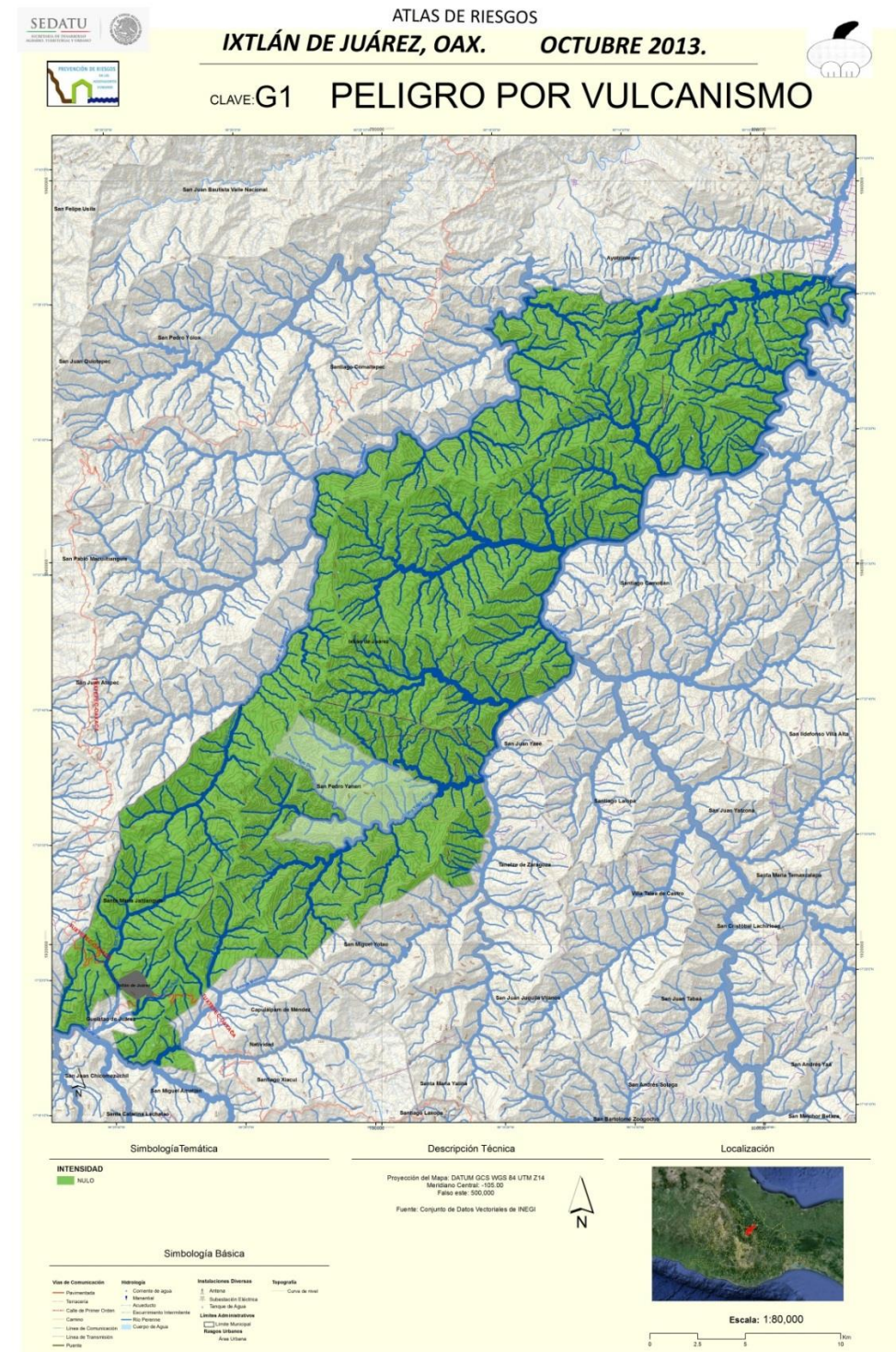
2013

Figura 12. Mapa de peligro volcánico en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

5.1.1. Erupciones volcánicas

El municipio se encuentra al sur del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM), provincia en donde se concentra la mayor cantidad de actividad volcánica en el país. Se encuentra a 190 km (cabecera municipal) de la Sierra de los Tuxtlas en Veracruz, un complejo volcánico con actividad histórica; 340 km el volcán Chichonal en Chiapas, un volcán con actividad reciente; 200 km al Pico de Orizaba, en Veracruz, uno de los volcanes más importantes del CVM.

La dispersión de la ceniza en las erupciones históricas del complejo volcánico de los Tuxtlas, no señala al municipio de Ixtlán de Juárez. En los recorridos de campo no se observaron evidencias de productos volcánicos emitidos por los Tuxtlas o alguna estructura volcánica reciente. Además aunque se ha propuesto que esta sierra volcánica es capaz de producir erupciones de gran envergadura (freatoplinianas; Zamora Camacho, 2007). La probabilidad de que las cenizas cubran el sector norte del municipio es escasa. Esto debido a que los volcanes tienen la capacidad de levantar columnas piroclásticas (de ceniza) hasta por más de 30 km de altura, en donde las partículas más finas pueden viajar cientos de km y precipitarse de acuerdo con el eje de dispersión, lo que es lo mismo, la dirección predominante de los vientos al momento de ocurrir la erupción. En este sentido el municipio tiene una muy baja probabilidad de verse afectado. Ya que requiere que los volcanes de Chiapas, Veracruz y Puebla lleven a cabo una erupción de grandes magnitudes, con un eje de dispersión para Los Tuxtlas de SSW y para El Chichonal de W. Por esta razón el grado de peligro asignado para el municipio es nulo.



5.1.2. Fallas y Fracturas

Las dislocaciones de la superficie terrestre se deben principalmente a esfuerzos internos producto del movimiento relativo de las placas tectónicas. Al momento del desplazamiento, si es súbito, se generan sismos. La sismicidad no se concentra solo en los límites de placas, ya que pueden ocurrir desplazamientos al interior del continente, producto del reajuste interno. Evidencia del movimiento son plegamiento, disyunción y discontinuidad de una misma unidad geológica.

En este sentido, algunas rocas al sujetarse a varios esfuerzos tienen 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 como tal, no presenta un movimiento aparente, por lo que al ausentarse el movimiento esta se considera como fractura, cuando se tiene registro de movimiento horizontal y/o vertical se consideran fallas. Las fallas que presentan evidencias de movimiento vertical, se clasifican como “normal” (cuando el bloque de techo desciende con respecto al bloque de piso), o inversa (cuando el bloque de piso asciende con respecto al bloque de techo). Mientras que las fallas que se desplazan en la horizontal, como fallas laterales. La mayoría de las fallas, en la superficie, muestran movimientos de tipo vertical y horizontal conjugados.

El territorio que ocupa el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, lo comprende una serie de litologías con edades Mesozoicas y orígenes poco claros. Dentro del cual la tectónica ha tenido mucho que ver, al disponer del territorio actual. La principal roca que constituye al municipio es el esquisto (roca metasedimentaria) del Cretácico inferior. Se observa una gran cantidad de fallas con orientación noroeste-sureste (NW-SE) (Fig. 1), que concuerdan con la orientación de la esquistosidad y metamorfismo, además de ser paralelas a la dirección del río Grande que delimita al municipio al oeste. De esta manera la disposición de las fallas concuerdan con la formación de un semigraben denominado Maninaltepec. El contacto entre la litología sedimentaria clástica y la metasedimentaria es tectónico, ya que ahí se observa una dislocación con movimiento normal, llamada Falla El Convento. Por esta razón la principal disposición del sistema de fallas es paralela a la dirección del río Grande. Por último existe aparentemente, un sistema más antiguo dispuesto perpendicularmente al principal sistema de fallas, con una orientación suroeste-noreste. El relieve solo muestra pocos lineamientos, evidencia de su potencialmente baja actividad.

2013

5.1.3. Sismos

La sismicidad es un fenómeno natural producto de los esfuerzos en la corteza terrestre, debido a diferentes fuerzas, principalmente al movimiento de las placas tectónicas. El mundo se encuentra dividido por múltiples placas tectónicas, definidas por la presencia de uno o varios de los tres límites que son la divergencia, convergencia y transcurrancia. En los últimos dos límites se presentan comúnmente sismicidad. El país se encuentra dividido en varias placas tectónicas las cuales se pueden dividir en continentales: Norteamérica (que comprende a cerca del 90 % del territorio continental), Caribe (al sur de México) y oceánicas: Pacífica, de Cocos (enfrente de las costas de Michoacán hasta Chiapas), y de Rivera (enfrente de las costas de Colima, Jalisco y Nayarit). La sismicidad comúnmente se produce en los límites de estas placas, y rara vez al interior.

En el país se presentan los tres tipos de fenómenos. El límite de las placas de Norteamérica y Pacífica, en el Mar de Cortés, se presenta el proceso de extensión y en continente en dos lugares ocurre (cerca de Mexicali y en el estado de Chiapas) el proceso de transcurrancia. En el océano Pacífico las placas de Cocos y Rivera en su origen, propician los fenómenos de extensión, en donde, se forma nueva corteza oceánica, y se desplaza lentamente lejos de su punto de origen. Este movimiento trata de empujar, al llegar a la base, a la placa de Norteamérica. Esta placa al ser más grande y ligera, le cuesta trabajo moverse, por lo que prefiere cabalgar a la placa que la empuja, esto ocasiona el proceso de subducción de las placas. El límite de subducción es muy importante ya que es en este donde se generan fenómenos como el volcanismo y la sismicidad. Mientras que en la zona de divergencia localizada en el fondo del Mar de Cortés, no es habitual la ocurrencia de sismicidad, pero entre sectores de divergencia la placa se disloca y muestra un movimiento horizontal diferenciado, a partir de fallas laterales en el límite mismo. Estas fallas al desplazarse generan sismicidad.

De acuerdo con la zona de subducción, el país ha sido dividido en 4 grandes zonas sísmicas. Para su división se utilizó la información sísmica del país desde el inicio del siglo pasado, a partir de registros históricos (SSN, 2011). Estas zonas son un reflejo de la ocurrencia de sismos en las diversas regiones. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente. Cabe resaltar que esta división toma como fuente principal de sismicidad la zona de subducción y desprecia la sismicidad ocurrida intraplaca (Fig. 2).

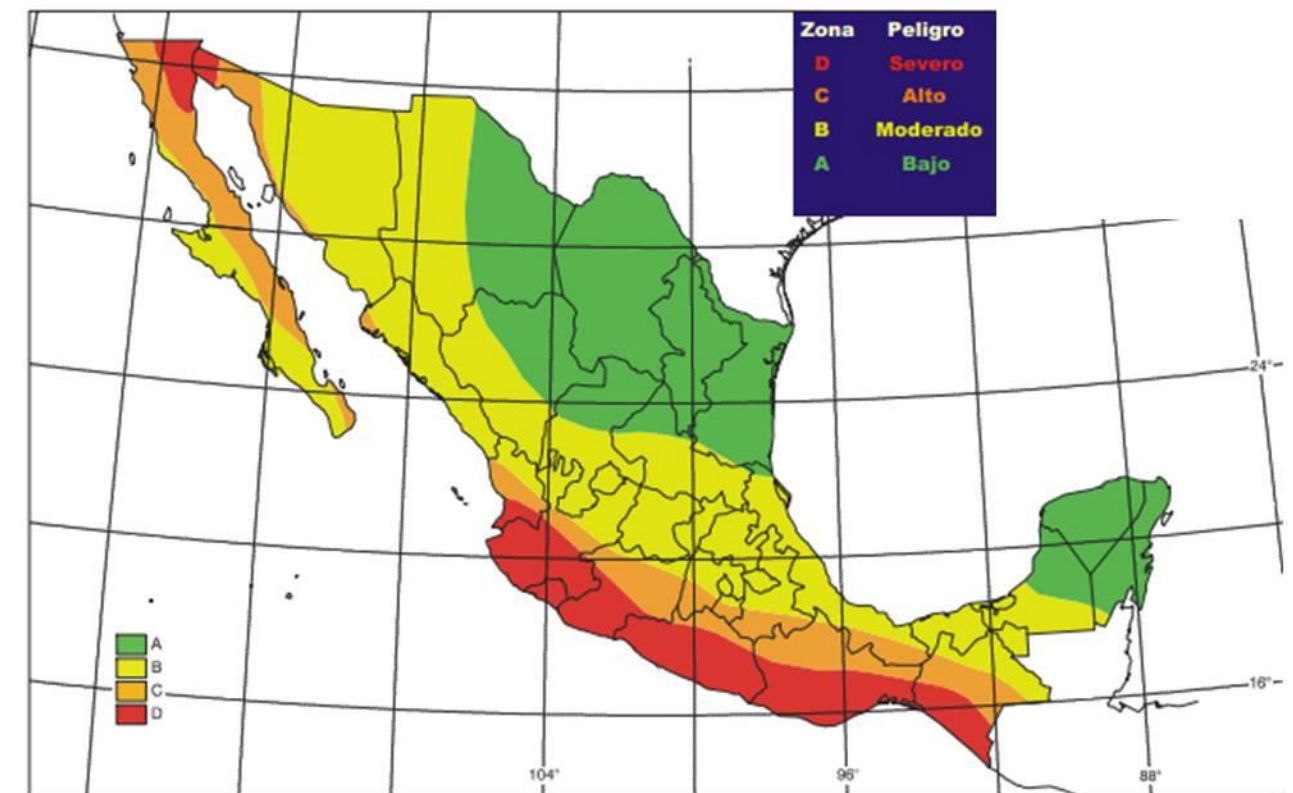


Fig. 2. Mapa de zonas sísmicas de acuerdo con la zona sismogeneradora en el país. Nótese que el borde costero de Oaxaca se encuentra en la zona de mayor peligrosidad sísmica (Fuente SSN).

El municipio de Ixtlán de Juárez, se encuentra entre las zonas C y D, aproximadamente a 220 km del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la Norteamericana, es decir de la zona sismogeneradora. La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada, solo en el estado de Oaxaca tenemos más de 3800 sismos de magnitudes que van desde 2 hasta cerca de 7 en los últimos 6 años (de enero del 2006 a julio del 2012). Los sismos de mayor magnitud (+6) registrados por el SSN ocurridos dentro del estado, tienen una recurrencia ca. 2 años (2008, 2010, 2012) (Fig. 3) (Tabla 1).

Esta recurrencia sísmica, también puede observarse, a grosso modo, en los sismos ocurridos dentro o en los alrededores del municipio de Ixtlán de Juárez (Tabla 2). La sismicidad de mayor magnitud ocurrida en el municipio se registró aprox. a 25 km al noreste de Santa Lucía del Camino, con 4.5, el 4 de febrero del 2011. Dentro y en los alrededores del municipio se han registrado, por el SSN en los últimos 6 años, 19 sismos con magnitudes mayores a los 3 y máxima de 4.5 (Tabla 2). De acuerdo con la ocurrencia de los sismos de mayor magnitud presentados en la zona, se observa una recurrencia promedio de 2 años para cada sismo de magnitud mayor a 4. Al utilizarse los últimos 6 años de sismicidad en el municipio, la certidumbre de la recurrencia sísmica es baja.

Para la determinación del peligro sísmico no solo es importante la ocurrencia y cercanía del movimiento tectónico, sino además el comportamiento de los materiales (litología), en el terreno, cuando la onda

2013

sísmica viaja en ellos. Los posibles efectos de sitio producidos por la competencia de los materiales en respuesta a las ondas sísmicas. De esta manera las capas lacustres y friables constituidos por materiales finos (arenas finas, limos y arcillas) y saturados en agua pueden amplificar el fenómeno físico.

Las construcciones se vuelven más vulnerables a las ondas sísmicas independientemente de que tan lejos se encuentren del foco. Los fenómenos de sitio junto con 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.

Cuadro 36. Sismos mayores ocurridos dentro del estado de Oaxaca (Fuente SSN, 2012).

Fecha	Hora	Lat.	Long.	Prof.(km)	Mag.	Zona
12/02/2008	6:50:18	16.19	-94.54	90	6.6	44 km al SURESTE de UNION HIDALGO, OAX
30/06/2010	2:22:27	16.22	-98.03	8	6.0	13 km al SUR de PINOTEPA NACIONAL, OAX
02/04/2012	12:36:42	16.27	-98.47	10	6.0	45 km al OESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
08/02/2010	18:47:40	15.9	-96.86	37	5.8	23 km al ESTE de PUERTO ESCONDIDO, OAX
13/08/2011	2:33:09	14.58	-94.88	16	5.7	181 km al SUR de SALINA CRUZ, OAX
19/08/2006	0:41:30	15.91	-97.3	52	5.5	19 km al SURESTE de RIO GRANDE, OAX
27/06/2006	8:03:10	14.79	-94.57	16	5.3	168 km al SURESTE de SALINA CRUZ, OAX
09/07/2011	7:42:29	15.87	-96.42	22	5.3	15 km al NORESTE de S PEDRO POCHUTLA, OAX
17/02/2012	19:34:19	15.26	-95.67	16	5.3	76 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
10/12/2011	8:29:16	15.33	-94.79	16	5.2	104 km al SURESTE de SALINA CRUZ, OAX
17/02/2012	19:37:58	15.25	-95.64	14	5.2	78 km al SURESTE de CRUCECITA, OAX
20/03/2012	13:02:39	15.85	-98.72	15	5.2	90 km al SUROESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
20/03/2012	14:14:41	16.34	-98.28	15	5.2	24 km al OESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
13/04/2012	5:10:03	16.11	-98.34	14	5.2	40 km al SUROESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX

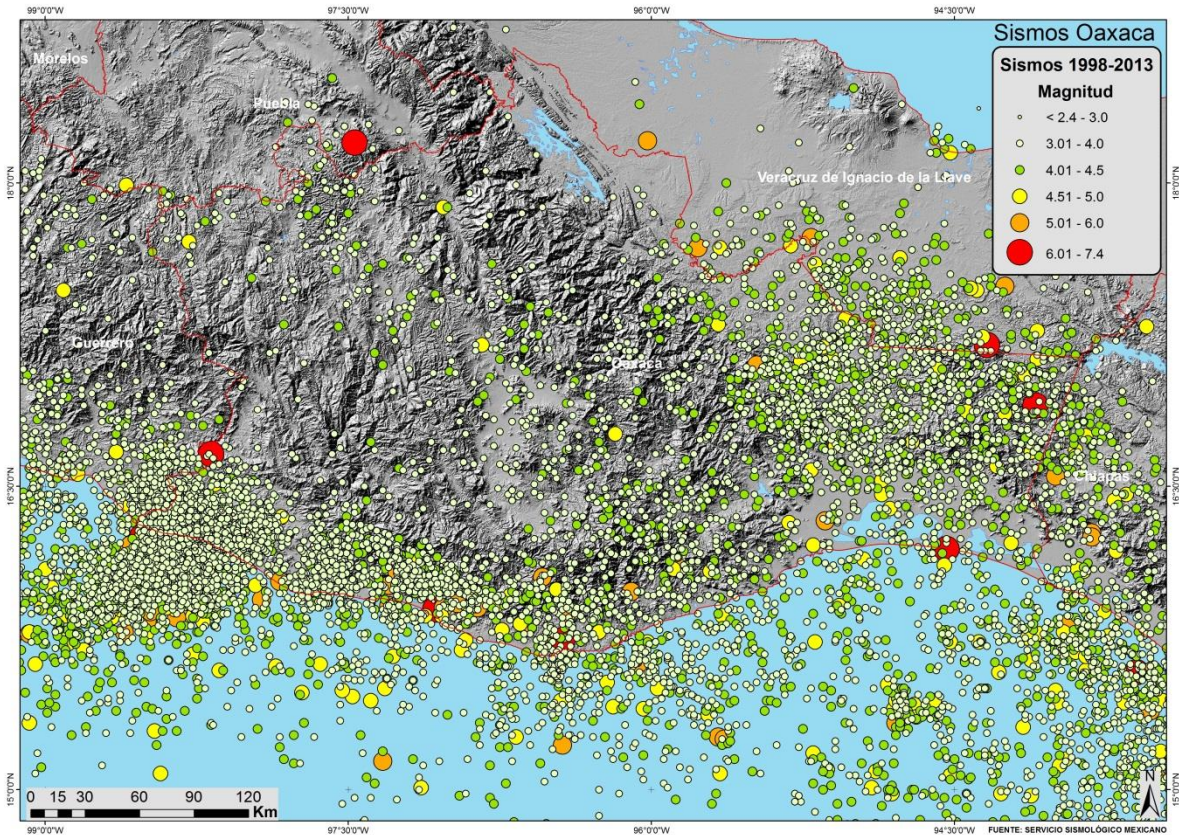


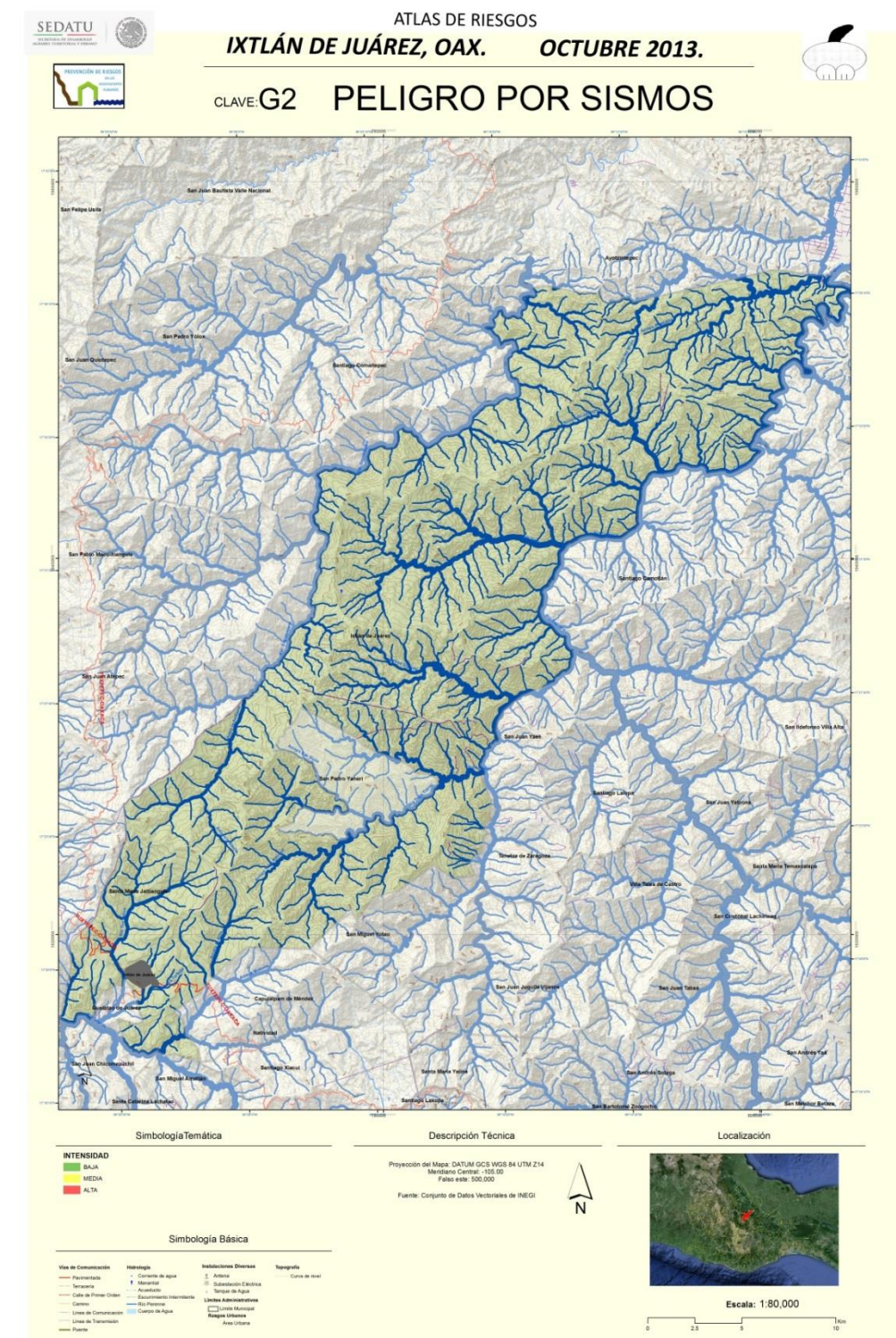
Fig. 3. Mapa de sismos ocurridos en Oaxaca de 1998-2013.

Figura 13. Mapa de peligrosidad sísmica del municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca

Cuadro 37. Sismos ocurridos en Ixtlán de Juárez, Oaxaca (Fuente: SNN, 2012).

Fecha	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Magnitud
04/02/2011	17.25	96.56	76	4.5
11/02/2012	17.36	96.51	96	4.4
08/06/2006	17.3	96.63	68	4.2
02/12/2002	17.39	96.6	71	4.1
22/05/2000	17.32	96.17	117	4
25/08/1998	17.33	96.43	88	3.9
25/08/1998	17.35	96.46	88	3.9
24/06/2001	17.62	96.14	97	3.9
05/03/2010	17.51	96.09	61	3.9
09/02/2011	17.49	96.42	30	3.9
25/04/2012	17.59	96.59	99	3.9
15/10/1998	17.5	96.07	147	3.8
09/06/2010	17.47	96.39	46	3.8
14/09/2012	17.67	95.98	107	3.8
30/06/2009	17.31	96.53	72	3.7
28/11/2008	17.31	96.69	84	3.6
12/12/2011	17.66	96	92	3.6
23/08/2008	17.25	96.59	81	3.5
04/05/2011	17.34	96.23	20	3.3
18/08/2011	17.41	96.52	53	3.3

De acuerdo con lo anterior, el municipio fue dividido en 3 zonas sísmicas (Fig. 4). La de alta peligrosidad sísmica es aquella constituida por materiales poco competentes, es decir, la llanura fluvial, en donde predominan los materiales friables. Aquí la velocidad promedio de cizalla es baja, inferior a los 350 m/s. La peligrosidad media, se localiza en la zona de lomeríos o premontaña en el municipio (Fig. 5), constituida por material consolidado. 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. Es importante señalar que no fueron determinadas, en este mapa, las zonas afectadas por la actividad sísmica en caso de presentarse un proceso de remoción en masa. Solo se definieron los grados de peligros para aquellas zonas con una superficie plana y cóncava, ya que la geometría convexa está constituida de una litología de mayor competencia.



2013

El municipio de Ixtlán de Juárez, tiene un territorio heterogéneo en litología y morfología, en su mayoría está constituido por laderas de montaña y lomeríos. Las características físicas de las rocas hacen que este relieve sea poco susceptible de acelerar las ondas sísmicas. Por esta razón sólo se cartografiaron el fondo de los valles. La cabecera municipal se encuentra en un relieve ligeramente inclinado, pegado a las laderas de montaña al norte (Foto. 5). Es fácil considerar que la cabecera se encuentra en una zona de peligro alto, pero la naturaleza escalonada del entorno indica una ligera estabilidad sísmica, ya que no se compone de escombros aluviales. Este territorio tiene su origen a sucesivos depósitos de remoción en masa, que no muestran movimiento aparente en la actualidad. De esta manera la cabecera municipal se ve cruzada por zonas de peligro sísmico bajo.



Foto 4. Vista del relieve menos heterogéneo del municipio. También se encuentra una construcción, la mayor cantidad de infraestructura urbana se caracteriza por no presentar un importante crecimiento en la vertical, así como el uso de materiales más duraderos (concreto y tabique).

2013

5.1.4. Tsunamis

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 60km, que la falla tenga movimiento vertical y que libere suficiente energía para generar oleaje.

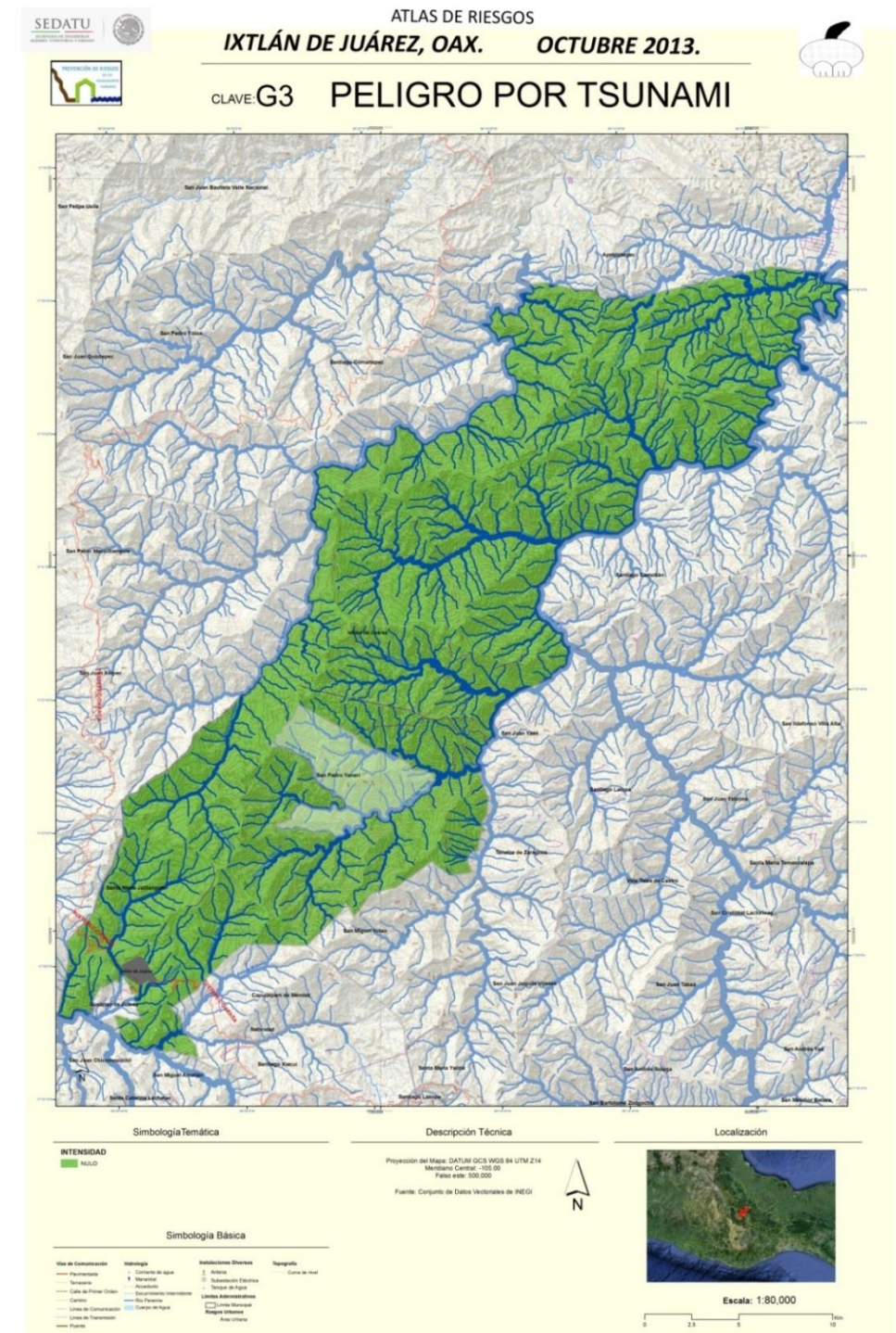
De acuerdo con la distancia o el tiempo de desplazamiento desde el origen los tsunamis pueden ser locales o lejanos. Los tsunamis locales se generan cuando el tiempo de arribo es menor a una hora debido a que el origen está muy cercano de la costa y los tsunamis lejanos se consideran cuando el sitio 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.

Considerando lo anterior el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, se encuentran a aproximadamente de 170 a 180 km de la costa del Pacífico y del Golfo de México (la cabecera municipal). El territorio tiene una altura mínima de 120 metros sobre el nivel del mar en la vertiente del Golfo de México, mientras que para el lado del Pacífico su altura mínima es de 1480 msnm. De acuerdo con estos datos es posible señalar que este tipo de peligro se considera nulo, en cuanto a la probabilidad de afectación al municipio (Foto. 5).



Foto. 5. Panorámica de Ixtlán de Juárez, vista desde el mirador

Figura 14. Mapa de Peligro por Tsunamis del municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



2013

5.1.5. Inestabilidad de laderas

A nivel nacional, los peligros desencadenados por el movimiento de laderas, han afectado tanto caminos y carreteras, como construcciones o viviendas. El movimiento de una ladera se conoce como Proceso de Remoción en Masa (PRM) y constituyen 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 vial 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. El territorio de Ixtlán de Juárez, está constituido principalmente por laderas de montaña (Foto. 6). Estas laderas muestran una gran variedad de inclinaciones en litologías de baja y moderada competencia, razón por la que la vulnerabilidad física del municipio es alta.

En este caso, un mapa de susceptibilidad de Procesos de Remoción en Masa, para la zona de estudio, es aceptable para satisfacer las necesidades locales de evaluación. En este sentido, la presente caracterización basada en la denominada “Teoría de la Decisión”, que se fundamenta en el método de evaluación CLP (Combinación Lineal Ponderada) del análisis de multicriterio, el cual permite obtener un mapa continuo con posibilidad de ocurrencia, que se adapta muy bien a una variable continua como es el índice de riesgo a PRM considerado. El mapa de peligro es una combinación lineal ponderada de los mapas correspondientes a la geología (litología), el relieve (pendiente) y los procesos geodinámicos de modelado como son los erosivos fluviales (distancia a ríos). Cabe mencionar que el mapa se elaboró en el Sistema de Información Geográfica llamado Idrisi Andes, con una resolución espacial (píxel) de 20 x 20.

El mapa correspondiente a la geología fue elaborado con la clasificación de 5 niveles de susceptibilidad, el cual se hizo a partir de las características físicas y origen de cada una de las unidades. El mapa de pendientes se obtuvo con base en el modelo digital de elevaciones. Por último el mapa de ríos se generó tomando la distancia entre los 0 y 500 m de los ríos principales, tomando en cuenta que el poder erosivo del río disminuye con el alejamiento de las márgenes del cauce, por lo tanto la probabilidad de ocurrencia de un PRM es menor.

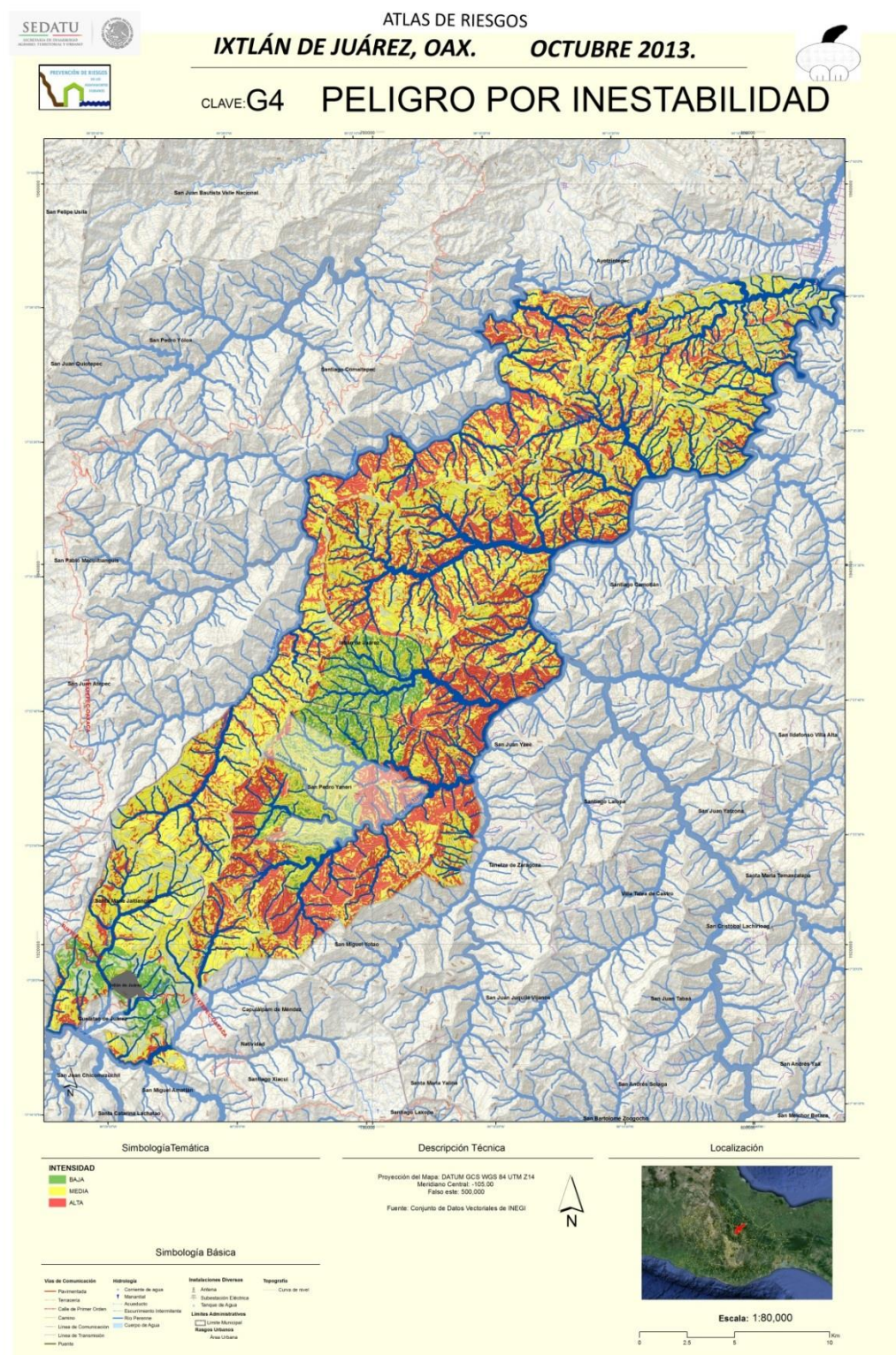
La importancia relativa entre los tres mapas, es por el peso de ponderación para cada uno de ellos en el potencial de desencadenamiento de PRM, los valores adoptados representan la importancia de cada uno de los factores de peligro considerados y el peso porcentual asignado a cada uno de ellos. El proceso consiste en determinar la distribución de los factores de peligro considerados, posteriormente se calculan los pesos relativos de cada uno de ellos y por último se realiza un análisis multicriterio del tipo CLP (Figura. 15).



Foto. 6. Panorámica en donde se observa el poblado de Santa María Zoogochi (centro de la foto), asentado entre las laderas, en una pequeña zona de transición de ladera a meseta.

2013

Figura 15. Mapa de inestabilidad de laderas del municipio Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



Los deslizamientos son un tipo de los Procesos de Remoción en Masa, en donde el movimiento de la ladera se desliza de acuerdo a una superficie al interior o plano de deslizamiento, pueden ser de dos tipo, plano o curvo, por lo que el deslizamiento se considera translacional o rotacional respectivamente.

Debido a las características con las que cuenta el municipio de Ixtlán de Juárez, los procesos rotacionales son los que tienen un mayor desarrollo debido a la baja competencia de sustratos metasedimentarios y sedimentarios, lo que permite los límites de cada capa funcionen como plano de deslizamiento, ayudado por la alteración y fracturación en el caso de que estén deformados o parcialmente metamorfizados. Prácticamente todo el territorio se encuentra propenso a presentar PRM de tipo de deslizamiento (Fig. 15).

La cabecera municipal tiene un grado bajo (Foto. 8), debido a que se encuentra en una superficie ligeramente inclinada y sustrato volcánico más competente (Foto. 5). Aun así el abastecimiento de agua para la cabecera se ve afectado por remoción de suelo y erosión fluvial (Foto. 9). Si esto continua, la posibilidad de que se presente un deslizamiento es evidente, principalmente al norte de la cabecera municipal.

En el sector central del municipio, existen una serie de comunidades que conviven continuamente con la posibilidad de que las laderas en donde están asentados, se deslicen. Santa María Zoogochi, Santa Cruz Yagavila, Santiago Teotlasco, La Luz y San Miguel Tiltepec (Foto 10), son algunos ejemplos de laderas que tienen a deslizarse o ya iniciaron su movimiento. Estas localidades se encuentran en zonas de peligro por inestabilidad de ladera medio y alto (Foto. 11). Las construcciones que se encuentran en pendientes mayores a los 30° (Foto. 12) tienen una gran susceptibilidad a ser movilizadas ladera abajo por deslizamientos súbitos. Algunas de estas construcciones ya muestran afectación, con el agrietamiento y movimiento diferencial de los pilares o castillos (Foto. 13).

La distribución de las zonas de peligro por inestabilidad de ladera para Ixtlán de Juárez muestra que todo el territorio se considera como zona de peligro medio y alto, en el centro y sur del municipio el peligro fue considerado bajo. Este es el fenómeno junto con la remoción por caída que más modifica el entorno y la superficie. Las brechas y carreteras deben tener planes de acción en caso de que lleguen a ser sepultadas por este tipo de fenómenos y deben reducir la pendiente en los cortes más prominentes.

2013



Foto. 8. Zona de deslizamiento potencial (inestabilidad de ladera bajo) en los alrededores de la cabecera municipal. Nótase la construcciones en la parte superior del escarpe. Es importante no permitir el crecimiento en vertical en zonas potenciales a presentar deslizamientos de tierra.



Foto. 9. Zona erosionada en donde inicia el desarrollo de grietas de desplazamiento. Esto puede llevarse el tubo que vierte agua potable a la cabecera municipal.



Foto. 10. Ladera en el poblado de San Miguel Tiltepec, en donde se han reconocido evidencias de movimiento, durante y después de una lluvia fuerte.



Foto. 11. Panorámica del poblado de La Luz. Nótase la pendiente general en la que se encuentra asentado. Esta zona es considerada de acuerdo a su litología, geometría de laderas y pendiente como de peligro medio.

2013



Foto. 12 Santa María Zoogochi, las casas se encuentran por debajo del camino en una pendiente cercana a la vertical, sobre la ladera, aquí el peligro de inestabilidad de ladera es alto.



Foto. 13. Grieta en la cocina de una casa localizada sobre la ladera, en el poblado de Santa María Zoogochi, nótese como la grieta a separado la repisa del suelo, además de que la grieta continua por el suelo de la casa.

2013

5.1.6. Derrumbes

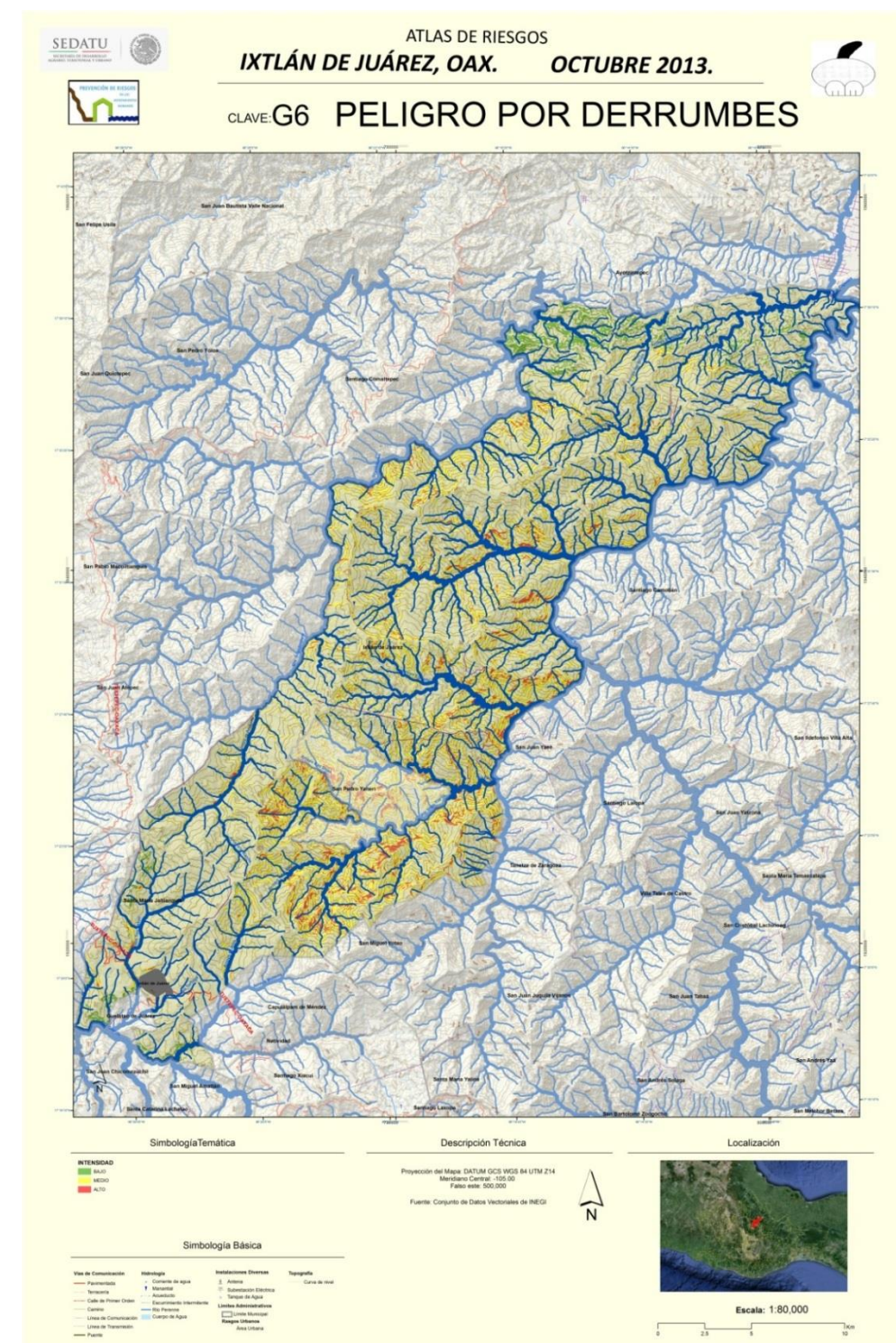
Otro Proceso de Remoción en Masa que hace referencia a la caída libre de material (rocas, detritos o suelos) en una ladera son los denominados derrumbes o caídas. Por lo general se presentan en superficies con una pendiente mayor a 33° ; el material desprendido necesita ser sometido a procesos como el intemperismo. Para la ocurrencia de este mecanismo los factores importantes son la gravedad y peso, desarticulación de la ladera y agrietamientos o fallas. Con la excepción que la masa desplazada sufra socavamiento o incisión; estos eventos ocurren en las montañas con pendientes muy escarpadas, rocosas o acantilados, esto permite que el material pueda rebotar, rodar, deslizarse o tener una caída libre.

Dentro de esta sección se toman en cuenta los vuelcos, este fenómeno consiste en la rotación hacia la parte exterior de la ladera de una masa de roca o suelo, en torno a un eje determinado por su gravedad; el movimiento es perpendicular a las grietas o discontinuidades que generan su separación del bloque principal. Este proceso se presenta en rocas o materiales con ruptura por la presencia de diaclasas, grietas y superficies columnares. Estos procesos se pueden presentar en los cortes verticales que han generado las barrancas, las cuales en el municipio son áreas muy pequeñas distribuidas en la zona montañosa, pero los estudios a mayor detalle darán como resultado otras áreas en las que se presenta este tipo de proceso como ocurre en la cabecera municipal.

El resultado, al igual que con el mapa de inestabilidad de laderas, detecto tres niveles de peligrosidad: alta, media y baja (Fig. 16). De estos el de mayor extensión es el peligro medio, seguido del alto y por último el bajo. En este fenómeno en particular se observa claramente que la zona de mayor peligrosidad está relacionada con la heterogeneidad de geometrías en las laderas que constituyen la Sierra de Juárez al noroeste de la cabecera municipal (Fig. 16). Aun así en los alrededores de la cabecera, se observan escarpes que han desprendido anteriormente bloques (Foto. 15). En estos sectores la población ha comenzado a avanzar y construir, por lo que es importante detener el crecimiento urbano o generar planes de crecimiento que tomen en cuenta todos los mapas de peligros.

La peligrosidad media se concentra alrededor del núcleo metasedimentario en la zona de mayor heterogeneidad de pendientes. La pendiente necesaria para este fenómeno es mayor a los 30° . También se observa una clara distribución de este peligro en relación paralela a la de los ríos más profusos. La peligrosidad baja se distribuye en las laderas inferiores de los ríos con un sustrato metamórfico al noroeste, norte y sur del municipio. También se observa que continuamente las caídas afectan los caminos y brechas que cruzan al municipio (Fig. 16). Incluso si el fenómeno no ocurre cuando algún vehículo pasa, debe considerarse de gran peligrosidad, ya que puede dejar incomunicado a las localidades ladera arriba.

Figura 16. Mapa de áreas susceptibles a presentar caídas de escombros y rocas, en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



2013



Foto. 15. Sector noroccidental de la cabecera municipal, cerca del mirador. Nótese que la ladera tiene una inclinación cercana a los 60°, el material aunque se muestra competente, es afectado por los factores exógenos por lo que la ladera se debilita y libera grandes bloques a lo largo del tiempo.



Foto. 16. Ejemplo de caídas de grandes bloques de rocas graníticas en un punto del camino que comunica a San Pedro Yanerí con Santa María Zoogochi. Los bloques tienen un diámetro de hasta 10 m, pero en su mayoría rondan los 3 m. En la parte superior del bloque se observa una zona falta de vegetación, lo que evidencia el corredor de escombros que dejó a su paso, así como la cicatriz del desprendimiento.

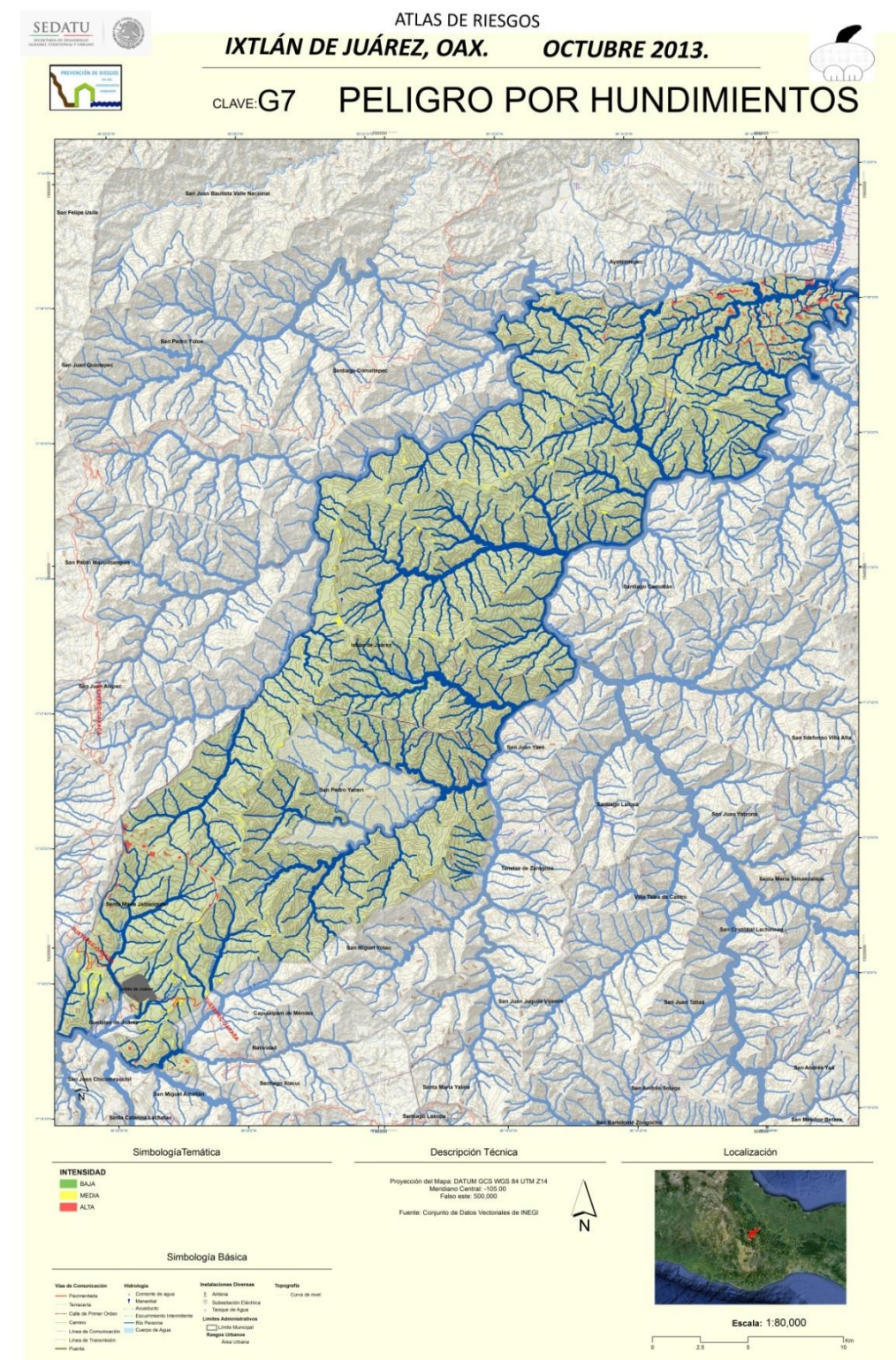
2013

5.1.8. Hundimientos

La naturaleza de las rocas que constituyen el relieve del municipio, no favorece la ocurrencia de fenómenos de subsidencia y/o colapsos. Los hundimientos se presentan cuando el nivel medio de un terreno disminuye de manera súbita o pausada. Muchas regiones en la superficie terrestre se ven sometidas a estos desplazamientos. Estos movimientos resultan de procesos derivados de tectónica activa en el interior de la Tierra, colapso dentro de cavidades subterráneas, compactación de materiales superficiales, movimientos de masa sísmicamente inducidos (por ejemplo, licuefacción), por el comportamiento físico de las arcillas (expansión/contracción), colapso de rocas o sedimentos dentro de huecos naturales formados en rocas solubles (por ejemplo, sal, yeso, calizas). La subsidencia local lenta puede ser inducida también por la extracción de fluidos (gas, petróleo, agua subterránea, fluidos geotermales), el drenaje de aguas superficiales en los humedales, que pueden causar oxidación, erosión y compactación de suelos y sedimentos no consolidados y por la filtración de aguas superficiales a través de los poros de sedimentos como el loess, causando hidrocompactación.

Casi en su totalidad el municipio de Ixtlán de Juárez, presenta litologías competentes en relación a la ocurrencia de hundimientos y colapsos. Solo al suroeste y noreste de en los límites del municipio, relacionado con las amplias llanuras aluviales, es posible la ocurrencia de hundimientos o subsidencias (Fig. 18).

Figura 18.. Mapa de zonas susceptibles a presentar colapsos en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



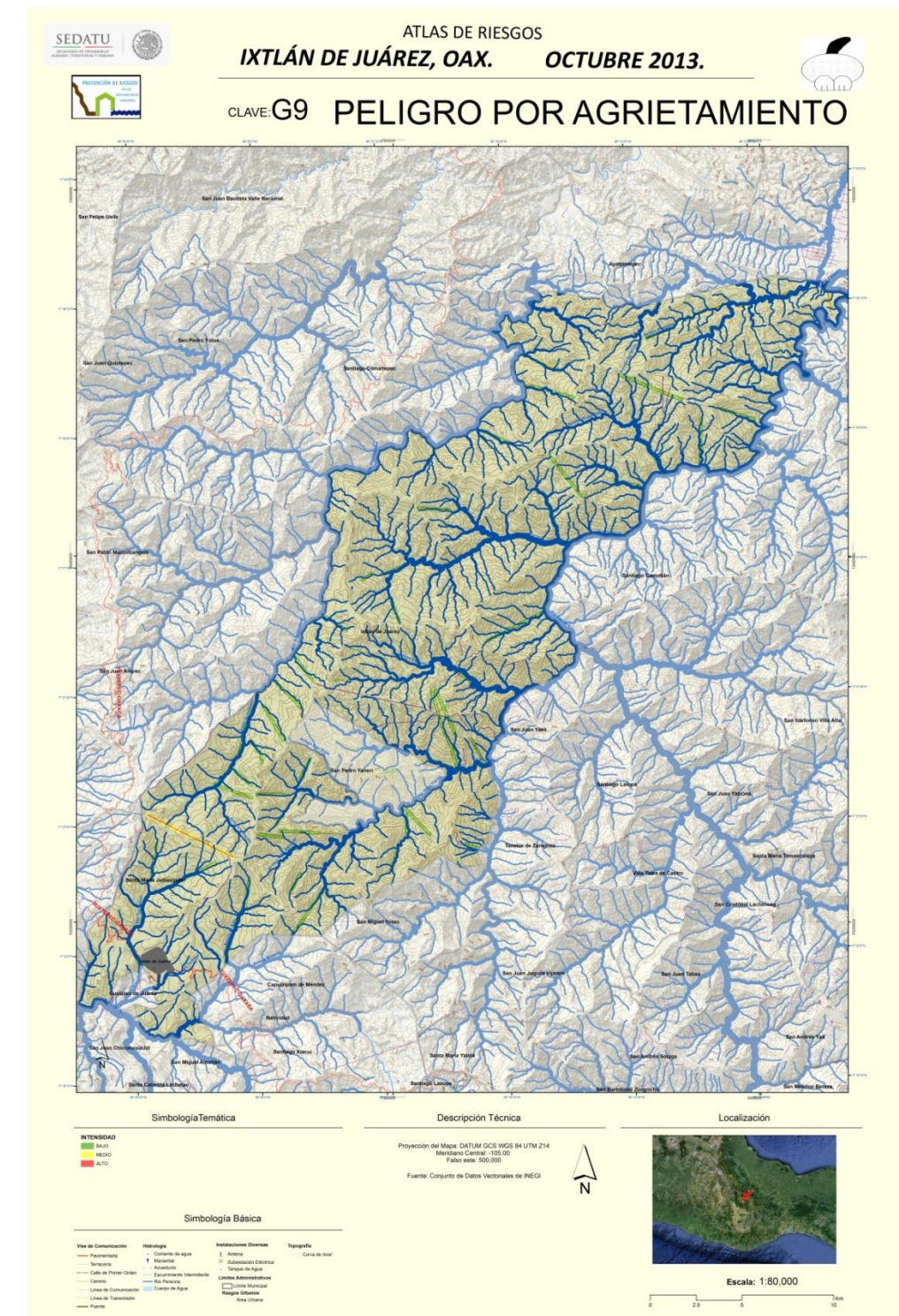
2013

5.1.9. 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 tienen 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 Ixtlán de Juárez, Oaxaca, está constituido principalmente por rocas metasedimentarias, sedimentarias y graníticas que dificultan presentar agrietamiento. Prácticamente todas las grietas que se observan en las localidades se deben a la inestabilidad de laderas. El mapa de peligros por agrietamiento muestra una serie de franjas algunas paralelas a los ríos principales y los morfolineamientos reconocidos como fallas o grandes grietas y el rango de peligrosidad se definió respecto a lo alejado de la zona de disyunción (Fig. 19).

Figura 19.. Mapa de zonas susceptibles a presentar agrietamientos para el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



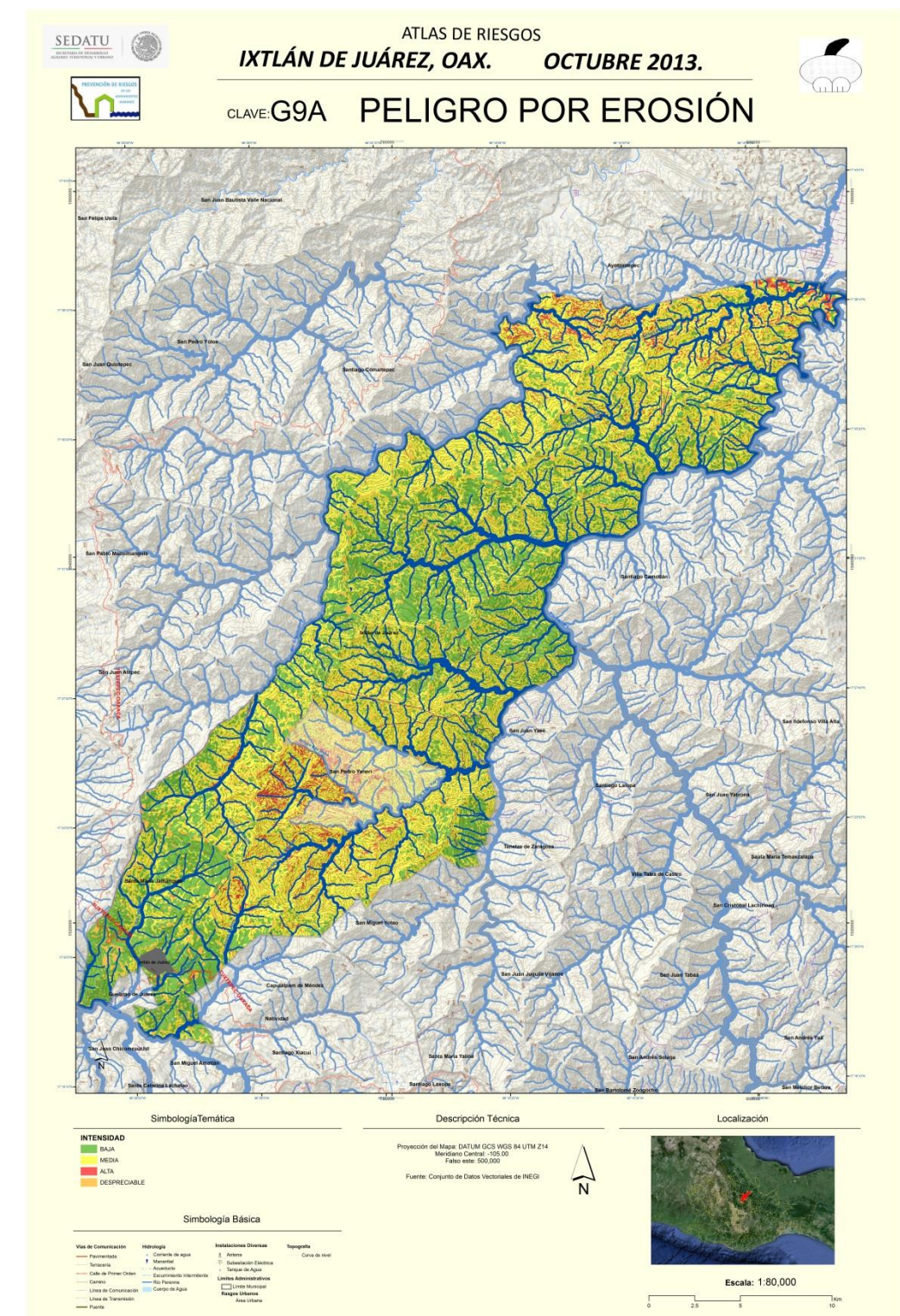
2013

5.1.10. Erosión

Los resultados obtenidos de la aplicación de la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelos (EUPS), para el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, muestra que los niveles de erosión del suelo, a lo largo de su territorio se encuentran divididos en 4 categorías, despreciable, bajo, medio y alto (Fig. 20).

El territorio municipal se encuentra enclavado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual presenta laderas altamente inclinadas, por lo que la erosión se ve incrementada drásticamente con respecto a un terreno con menor pendiente. En Ixtlán de Juárez, predomina la erosión baja y media. Estas se encuentran distribuidas a lo largo de todo el territorio, puesto que el 100 % del territorio, pertenece a la subprovincia fisiográfica Sierras Orientales compuestas principalmente por esquisto-metasedimentario y granodiorita, por lo que las pendientes son altas, entre 25° y 40° de inclinación, lo que contribuye a que las partículas de suelo sean removidas con facilidad por acción de la gravedad, viento y agua. Los rangos de erosión alta coinciden con las laderas más escarpadas, entre 40° y 65° de inclinación, se localizan al norte y al centro-sur del territorio municipal (Fig. 21). Los rangos de precipitación cumplen un papel importante en la erosión ya que se presentan valores muy altos de medias anuales, entre 1000 y 4000 mm (según datos del Servicio Meteorológico Mexicano), lo que ocasiona que el grado de erodabilidad del suelo se eleve, debido a que la lluvia es el principal agente de erosión edáfica. Dentro de estas áreas se sitúan las localidades rurales de, La Josefina, La Luz, La Palma, Luza, San Gaspar Yagalaxi, San Juan Tepanzacoalco, San Juan Yagila, San Migue Tiltepec, Santa Cruz Yagavila, Santa María Josaa, Santa María Zoogochi, Santiago Teotlasco y Santo Domingo Cacalotepec. También está establecido el asentamiento urbano de San Pedro Yaneri.

Figura 20. Mapa de zonas susceptibles de erosión para el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.



2013



Foto. 21. Cascada en el camino a Santa María Zoogochi. Evidencia de los saltos de cabecera y zonas de escorrentía concentrada.

El uso de suelo dominante en casi todo municipio es forestal, donde se encuentra vegetación como, bosque de pino-encino, bosque de encino y selva alta perennifolia, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña. Este tipo de vegetación ha aligerado los grados de erosión, debido a que detiene o modifica la escorrentía y el paso del viento.

Solo al noreste y suroeste del municipio dominan la clase despreciable, debido a que, en estas zonas, morfológicamente la pendiente en las laderas se encuentra en rangos de entre 12° y 25°, lo que está asociado directamente a una pérdida de suelos menor. El factor de precipitación también es bajo, respecto al demás territorio, en la zona se presentan rangos de media anual de entre 1000 a 1200 mm (según datos del Servicio Meteorológico Mexicano), lo que ocasiona que el grado de erodabilidad del suelo no se eleve a rubros considerables. El uso de suelo presente en esta zona es agrícola de temporal. Esta zona contiene la localidad urbana de Ixtlán de Juárez y las localidades rurales, La Luciérnaga, Rancho El Calvario, Rancho Laachiraa, Rancho Quemado, Rancho Texas, Santa María Yahuiche y Universidad de la Sierra de Juárez.

Los suelos que se encuentran en el territorio Ixtlán de Juárez, se caracterizan por tener una textura media. Según la clasificación de suelos FAO/UNESCO, el grado de erodabilidad de estos es moderado por contener un porcentaje medio de arcillas, lo que conlleva a que las partículas que lo forman no sean fácilmente desprendidas por la acción del agua y el viento.

Actualmente las condiciones ambientales de pérdida de suelo no son aceptables, esta condición es originada porque el municipio presenta cerca del 100% de su superficie sobre un relieve con pendientes de medias a fuertes, que favorecen la perdida de los suelos. Por otro lado, a pesar de que los niveles de erosión son bajos y medios, han sido incrementados en cierta medida, por factores antrópicos como por el cambio en el uso del suelo a tierras de uso agrícola, cambiando parcial o completamente la cubierta vegetal original y modificando así, la capacidad de retención y formación del suelo orgánico.

Cuadro 38. Sitios visitados en el municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

Clave	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	DETALLE
IXT-01	17°19'50"	96°29'27"	1988	RIO XOVETO
IXT-02	17°19'58"	96°29'34"	2026	PROLONGACION FIDENCIO
IXT-03	17°21'21"	96°29'09"	2374	REPTACIÓN
IXT-04	17°20'17"	96°29'22"	2327	MIRADOR
IXT-05	17°20'40"	96°28'55"	2344	TANQUE DE AGUA
IXT-06	17°19'55"	96°28'54"	2140	NORTE IXTLÁN
IXT-07	17°19'59"	96°28'60"	2102	RIO DE SOYE
IXT-08	17°20'03"	96°29'15"	2054	RIO XOTIENDA
IXT-09	17°19'58"	96°29'18"	2047	RIO XOTIENDA
IXT-10	17°19'28"	96°29'09"	1963	UNIVERSIDAD
IXT-11	17°24'10"	96°22'49"	1437	SAN JUAN TEPAZACOALCO
IXT-12	17°24'28"	96°22'55"	1193	SAN JUAN TEPAZACOALCO
IXT-13	17°24'39"	96°21'30"	1286	SAN PEDRO YANERI
IXT-14	17°25'11"	96°21'14"	1356	SAN PEDRO YANERI
IXT-15	17°26'00"	96°21'56"	1440	CAMINO A ZOOGOCHI
IXT-16	17°26'00"	96°22'10"	1412	RIO ENTRE ZOOGOCHI Y YAGALA
IXT-17	17°26'26"	96°21'12"	1246	ANTES DE ZOOGOCHI
IXT-18	17°26'02"	96°20'33"	1161	ZOOGOCHI
IXT-19	17°25'56"	96°20'30"	1107	ZOOGOCHI
IXT-20	17°25'49"	96°20'12"	1129	DESLIZAMIENTO
IXT-21	17°26'20"	96°19'27"	1165	YAGAVILA
IXT-22	17°26'25"	96°19'29"	1198	YAGAVILA
IXT-23	17°26'47"	96°19'14"	1236	TEOTLASCO
IXT-24	17°26'46"	96°20'23"	1425	SAN JUAN YAGILA
IXT-25	17°28'05"	96°20'21"	1479	SAN JUAN YAGILA
IXT-26	17°28'12"	96°20'57"	1468	SAN JUAN YAGILA
IXT-27	17°28'54"	96°20'14"	1267	SAN JUAN YAGILA
IXT-28	17°28'47"	96°19'43"	1503	SANTA MARIA JOSAA



2013

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

Los Fenómenos Hidrometeorológicos son aquellos que se generan por la acción violenta de los fenómenos atmosféricos, siguiendo los procesos de la climatología y del ciclo hidrológico. Engloba a los agentes perturbadores que son producto de la condensación o sublimación de vapor de agua atmosférica, como son los ciclones tropicales, lluvias torrenciales, inundaciones, heladas, nevadas, granizadas, mareas de tempestad, tornados, tormentas de polvo, eléctricas de nieve, ondas cálidas y gélidas, etc. En general el territorio nacional por el hecho de estar rodeado de dos masas de agua como son: el Océano Pacífico y Atlántico (Golfo de México) y por su situación geográfica desde siempre ha sido afectado por fenómenos hidrometeorológicos; en ocasiones de una manera intensa y severa, Estos fenómenos paradójicamente son adversos y benéficos a la vez para la humanidad, en zonas costeras llegan a ser extremadamente destructivos y en otras zonas son benéficos ya que la lluvia favorece la recarga de presas, mantos freáticos, acelerando la actividad agrícola y ganadera, mitigando los incendios de pastizales y forestales entre otras cosas.

5.2.1. Ondas cálidas y gélidas

Las invasiones de aire frío que llegan durante el invierno a nuestras latitudes tienen su origen en los ciclones extratropicales que se intensifican en la costa de Norteamérica del océano Pacífico. Los fenómenos sinópticos en el clima invernal de México son decisivos, así como los frentes fríos son los más importantes debido a su influencia en la variabilidad de la temperatura. Así pues, las perturbaciones dominantes en invierno son los frentes fríos originados en latitudes medias con trayectorias de avance de noroeste a sureste, que cruzan frecuentemente sobre el país proveniente de Norteamérica (CENAPRED).

Los frentes fríos son zonas de transición entre dos masas de aire de distintas características, una fría y otra caliente con la particularidad de que la masa de aire frío es la que se desplaza a mayor velocidad que la caliente. El fenómeno es muy violento y el ascenso del aire caliente provoca la formación de abundantes nubes de desarrollo vertical. Estos fenómenos se caracterizan por fuertes vientos, nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente.

La frecuencia de los frentes es muy variable y depende de su origen, la mayoría viene del océano Pacífico (origen marítimo polar), algunos vienen del norte (polar continental) y otros tienen origen ártico continental. En el periodo de noviembre a marzo, los frentes cruzan el territorio mexicano en el Istmo y reciben el nombre de Tehuantepecos, que son vientos fuertes que ocasionan anomalías térmicas en el golfo de Tehuantepec.

Cuando las masas polares atraviesan el Golfo de México dan origen a los fenómenos conocidos como nortes, a lo largo del litoral, en realidad son frentes fríos acompañados de fuertes vientos del norte que producen tormentas con aguaceros intensos, generalmente de origen orográfico en los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche. El paso de algunos frentes fríos puede producir nevadas en las montañas de México, al registrarse muy bajas temperaturas con presencia de humedad.

Cuadro 39. Clasificación se frentes fríos

CLASIFICACIÓN DE LOS FRENTES	
FRENTE FRÍO	Zona de transición entre dos masas de aire de distintas características, una fría y otra caliente con la particularidad de que la masa de aire frío es la que se desplaza a mayor velocidad que la caliente.
FRENTE CALIENTE	Zona de transición entre dos masas de aire de distintas características, una cálida y la otra menos cálida, con la particularidad de que la cálida se desplaza a mayor velocidad que la menos cálida. El aire caliente avanza sobre el aire frío, pero al ser este último más pesado, se pega al suelo y a pesar de retirarse la masa fría, no es desalojada totalmente, de manera que el aire cálido asciende suavemente por la superficie frontal que hace de rampa.
FRENTE OCLUIDO	Debido a que los frentes fríos se desplazan más rápidamente que los frentes calientes, acaban por alcanzarlos; en estas condiciones el sector caliente desaparece progresivamente de la superficie quedando solamente en altitud. Cuando los frentes se han unido forman un frente ocluido o una oclusión.
FRENTE ESTACIONARIO	Zona de transición entre dos masas de aire de distintas características, una fría y otra cálida, con la particularidad de que ninguna de estas masas predomina en su desplazamiento; es decir se mantienen sin movimiento

Fuente. Universidad Autónoma de México

Dado que estos fenómenos son regionales y abarcan grandes áreas que en ocasiones llega a cubrir dos o tres estados, la escala de representación de los mismos en un municipio es difícil, debido a lo anterior se opta por desarrollar el tema con apoyo de registros máximos y mínimos de temperaturas en el municipio.

Temperaturas mínimas

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el municipio de Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos de temperaturas mínimas diarias de 16 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 40. Estaciones meteorológicas; temperatura mínima diaria)

No. ESTACION	ESTACION	EN E	FEB	MA R	ABR	MA Y	JU N	JUL	AG O	SEP	OC T	NO V	DI C	LATITUD	LONGITU D	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	0.5	0	0	0.3	0.9	3	8	7	0.9	0.5	1	0	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	-3	-4	-2	-1	0.4	1	1	0	1	-1	-2	-4	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	-3	-5	-1	2	5	6	1	5	5	2	-3	-6	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	0	-1	-2	0	4	4	7	6	3	3	0	0	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	7	4	10	9	12	14	15	14	12.5	12	8	6	17°50'13"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	-3	-2.5	0	0.5	3.5	6	7	2.5	1	3	-1	0	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	7	7	11	11	11	16	16	14	17	11	8	8	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	2	0	3	6	8	4	4	8	8	5	4	1	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20160	SAN JUAN TEPONAXTLA	-3	1	3	4	6	7	8	9	9	5	2.5	2	17°46'23"	96°42'00"	2,373
20175	VALLE NACIONAL	4	5	6	2	6	7	6.5	7	7	7	3	1	17°46'59"	96°19'00"	82
20177	SAN ILDELFONSO VILLA ALTA	4	2	7	6	10	10	7	8	9	8	1	4	17°21'00"	96°09'00"	1,268



2013

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el municipio de Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos de temperaturas máximas de 16 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 42. Relación De Estaciones Meteorológica Con Datos Promedio Anuales De Temperaturas Máximas

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	TEMPERATURAS MÁXIMAS	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	OAXACA	29.2	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	OAXACA	17.5	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	OAXACA	32.0	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	OAXACA	28.8	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	OAXACA	31.9	17°50'19"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	OAXACA	32.2	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	OAXACA	32.4	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	OAXACA	28.7	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20160	SAN JUAN TEPONAXTLA	OAXACA	28.2	17°46'23"	96°42'00"	2,373
20175	VALLE NACIONAL	OAXACA	33.8	17°46'59"	96°19'00"	82
20177	SAN ILDEFONSO VILLA ALTA	OAXACA	30.6	17°21'00"	96°09'00"	1,268
20181	VIVERO RANCHO TEJA	OAXACA	24.6	17°18'00"	96°28'00"	2,618
20189	ZAPOTE	OAXACA	34.9	17°40'59"	95°53'26"	86
20279	SOYALAPA (CFE)	OAXACA	30.8	17°35'49"	96°33'38"	2,193
20280	GUELATAO (CFE)	OAXACA	32.1	17°19'49"	96°33'51"	1,496
20314	YALALAG (CFE)	OAXACA	30.4	17°11'26"	96°10'08"	1,191

Fuente. ERIC 3

A partir de la información de los puntos de las estaciones meteorológicas y los datos de temperaturas máximas, 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 43. Peligro por temperaturas extremas

PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
NO APLICA DE 24°C A 26°C	Este rango de temperaturas máximas abarca una pequeña área ubicada en la parte sur del territorio municipal siendo los meses de abril, mayo y junio los más calurosos
MUY BAJO DE 26°C A 28°C	Este rango de temperaturas máximas cubre dos zonas del municipio la primera se localiza en la parte suroeste y la segunda cubre una pequeña área al este del municipio respectivamente, siendo los meses de abril, mayo y junio los más calurosos
MUY BAJO DE 28°C A 30°C	Este rango de temperaturas máximas abarca la mayor parte del territorio municipal y se presentan en parte del sureste, centro, norte y noreste del municipio respectivamente, siendo los meses de abril, mayo y junio los más calurosos
BAJO DE 30°C A 33°C	Este rango de temperaturas máximas se presenta en tres áreas del territorio municipal, la primera se ubica en la parte noreste, la segunda al centro y la tercera al suroeste del municipio respectivamente, siendo los meses de abril, mayo y junio los más calurosos

Fuente. ERIC 3

La contaminación ambiental y el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero que provoca el ser humano representan un factor en la frecuencia y la intensidad de las temperaturas extremas, a continuación se muestran las siguientes proyecciones para el estado de Oaxaca donde se puede observar que dependiendo de las emisiones que proyectan las concentraciones de gases de efecto invernadero (SRES) se pronostica el aumento de las temperatura para dicho Estado. 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:

Cuadro 44. Proyecciones de clima a futuro

2013

ESCENARIO 2020	
PRECIPITACION TOTAL ANUAL	TEMPERATURA MEDIA ANUAL AUMENTARA
VARIA ENTRE +5 Y – 5%	ENTRE 0.6 Y 1.2°C

ESCENARIO 2050	
PRECIPITACION TOTAL ANUAL	TEMPERATURA MEDIA ANUAL AUMENTARA
VARIA ENTRE +5 Y – 15%	ENTRE 1.0 Y 2.0°C

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_oaxaca.html

ESCENARIO 2080	
PRECIPITACION TOTAL ANUAL	TEMPERATURA MEDIA ANUAL AUMENTARA
VARIA ENTRE 5 Y 30%	ENTRE 2.0 Y 4.0°C

Fuente: http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_oaxaca.html

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.
- Exposición continuada durante varios días a elevadas temperaturas que se mantienen por la noche.

2013

Figura 21. Mapa de Peligro por Ondas Gélidas

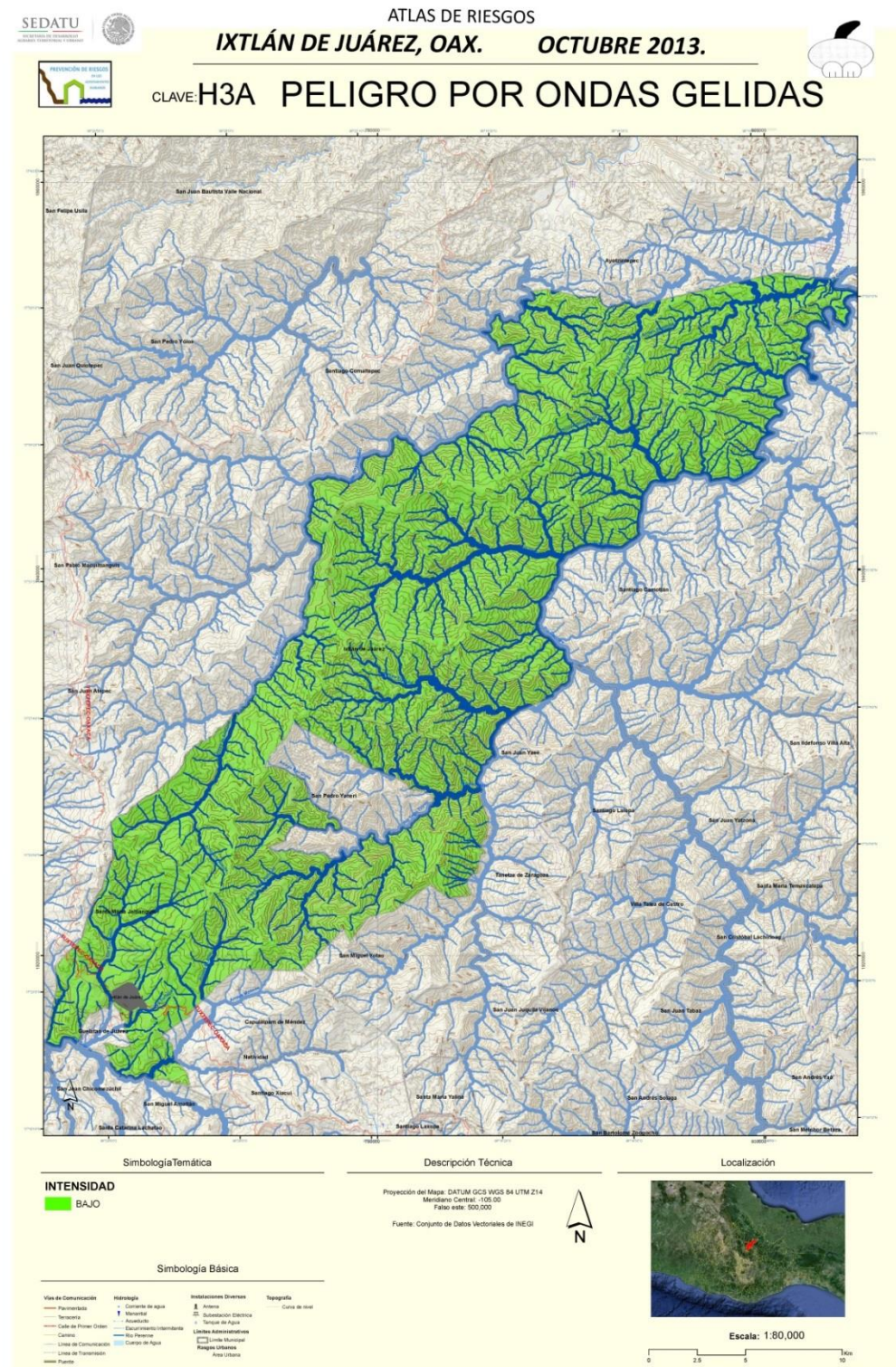
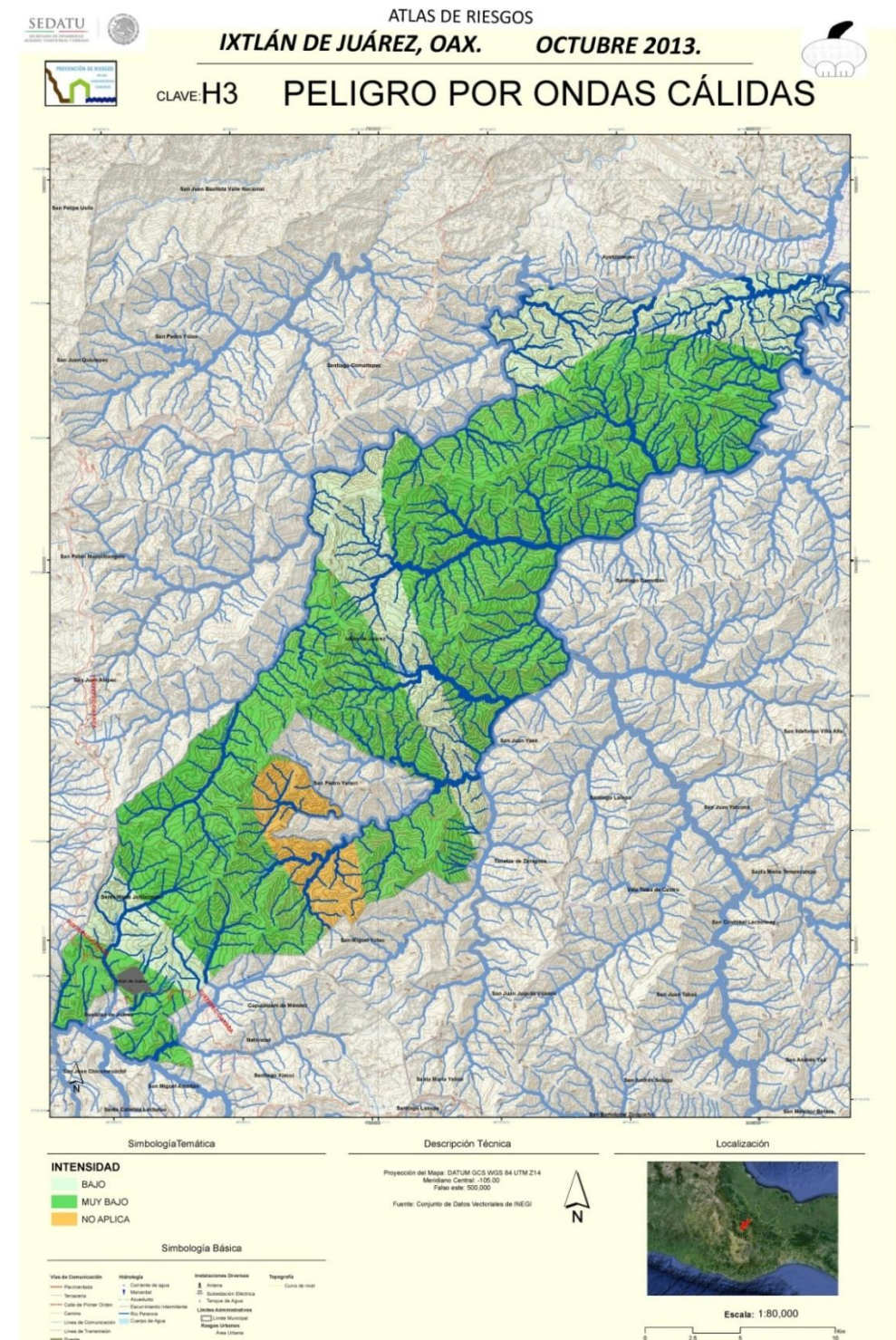


Figura 22. Mapa de Peligro por Ondas Cálidas





2013

5.2.2. Sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico ya que grandes hectáreas de cultivos se pierden por las sequías y numerosas cabezas de ganado mueren durante las mismas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos (CENAPRED).

El Monitor de Sequía de América del Norte (North American Drought Monitor, NA-DM), es un programa de cooperación internacional entre expertos de México, Canadá y Estados Unidos enfocado a monitorear la sequía en América del Norte desde el 2003 a la fecha. En él, se han generado mapas a escala continental donde se señalan las zonas que han sufrido algún grado de sequía según la siguiente clasificación de la misma:

- a) Anormalmente seco
- Se trata de una condición de sequedad, no es un tipo de sequía. Se presenta al inicio o al fin de un período de sequía. Al iniciar la sequía: debido a la sequedad de corto plazo retraso de la siembra de cultivos anuales, limitado crecimiento de los cultivos o pastos, riesgo de incendios por arriba del promedio. Al salir la sequía: déficit persistente de agua, pastos o cultivos no recuperados completamente.
- b) Sequía moderada
- Algunos daños a los cultivos y pastos; alto riesgo de incendios, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua, se requiere uso de agua restringida de manera voluntaria.
- c) Sequía severa
- Probables pérdidas en cultivos o pastos, muy alto riesgo de incendios, la escasez de agua es común, se debe imponer restricciones de uso del agua.
- d) Sequía extrema
- Mayores pérdidas en cultivos o pastos, peligro extremo de incendio, la escasez de agua o las restricciones de su uso se generalizan.
- e) Sequía excepcional: Pérdidas excepcional y generalizada de los cultivos o pastos, riesgo de incendio excepcional, escasez de agua en los embalses, arroyos y pozos, se crean situaciones de emergencia debido a la ausencia de agua

La cartografía generada por el NA-DM, fue utilizada para determinar a escala estatal, los meses y años en los cuales el municipio ha presentado algún grado de sequía.

Cuadro 45. Registro de periodos de sequía, categorías máximas para el municipio de Ixtlán de Juárez, con base en el monitor de sequía de América del Norte.

GRADO DE SEQUIA	AÑO	MES
ANORMALMENTE SECO	2011	AGOSTO
ANORMALMENTE SECO	2011	JULIO
ANORMALMENTE SECO	2011	JUNIO
ANORMALMENTE SECO	2011	MAYO
ANORMALMENTE SECO	2011	ABRIL
ANORMALMENTE SECO	2011	MARZO
ANORMALMENTE SECO	2010	JUNIO
SEQUIA MODERADA	2010	MAYO
ANORMALMENTE SECO	2010	ABRIL
ANORMALMENTE SECO	2010	MARZO
ANORMALMENTE SECO	2010	FEBRERO
ANORMALMENTE SECO	2010	ENERO
ANORMALMENTE SECO	2009	DICIEMBRE
ANORMALMENTE SECO	2009	NOVIEMBRE
ANORMALMENTE SECO	2009	OCTUBRE
ANORMALMENTE SECO	2009	SEPTIEMBRE
SEQUIA MODERADA	2009	AGOSTO
ANORMALMENTE SECO	2009	JULIO
ANORMALMENTE SECO	2009	JUNIO
ANORMALMENTE SECO	2009	MAYO
ANORMALMENTE SECO	2009	ABRIL
ANORMALMENTE SECO	2009	MARZO

Fuente: Monitor de sequía de América del Norte.

Con base en la cartografía del NA-DM del período de 2009 a agosto 2013, el municipio de Ixtlán de Juárez, es afectado por los siguientes tipos de sequias: Anormalmente seco y sequia moderada, siendo la primera la más representativa en el municipio, por lo que el peligro por éste tipo de fenómeno se considera bajo.

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.

2013

Figura 23. Mapa de Peligro por Sequías

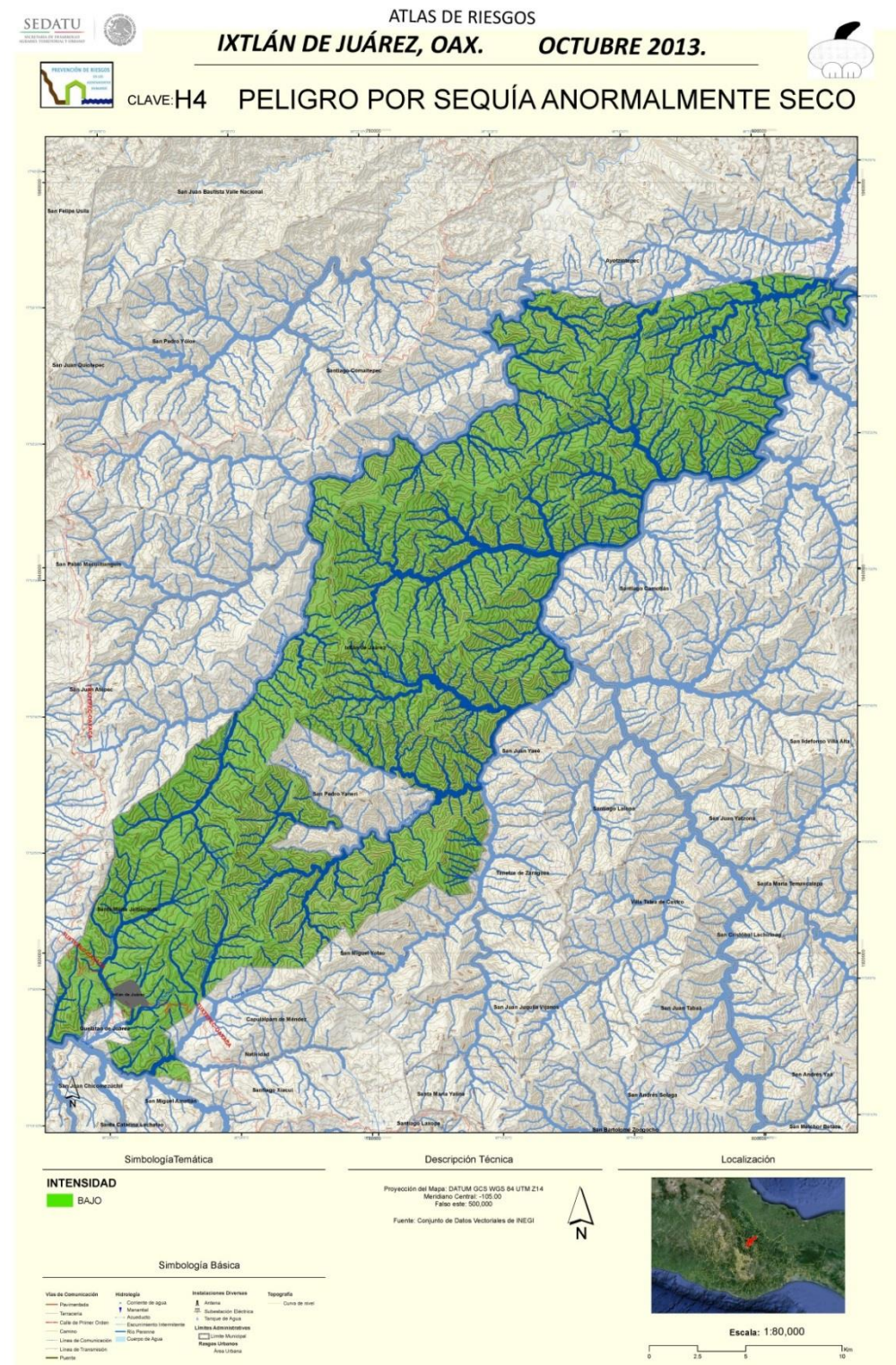
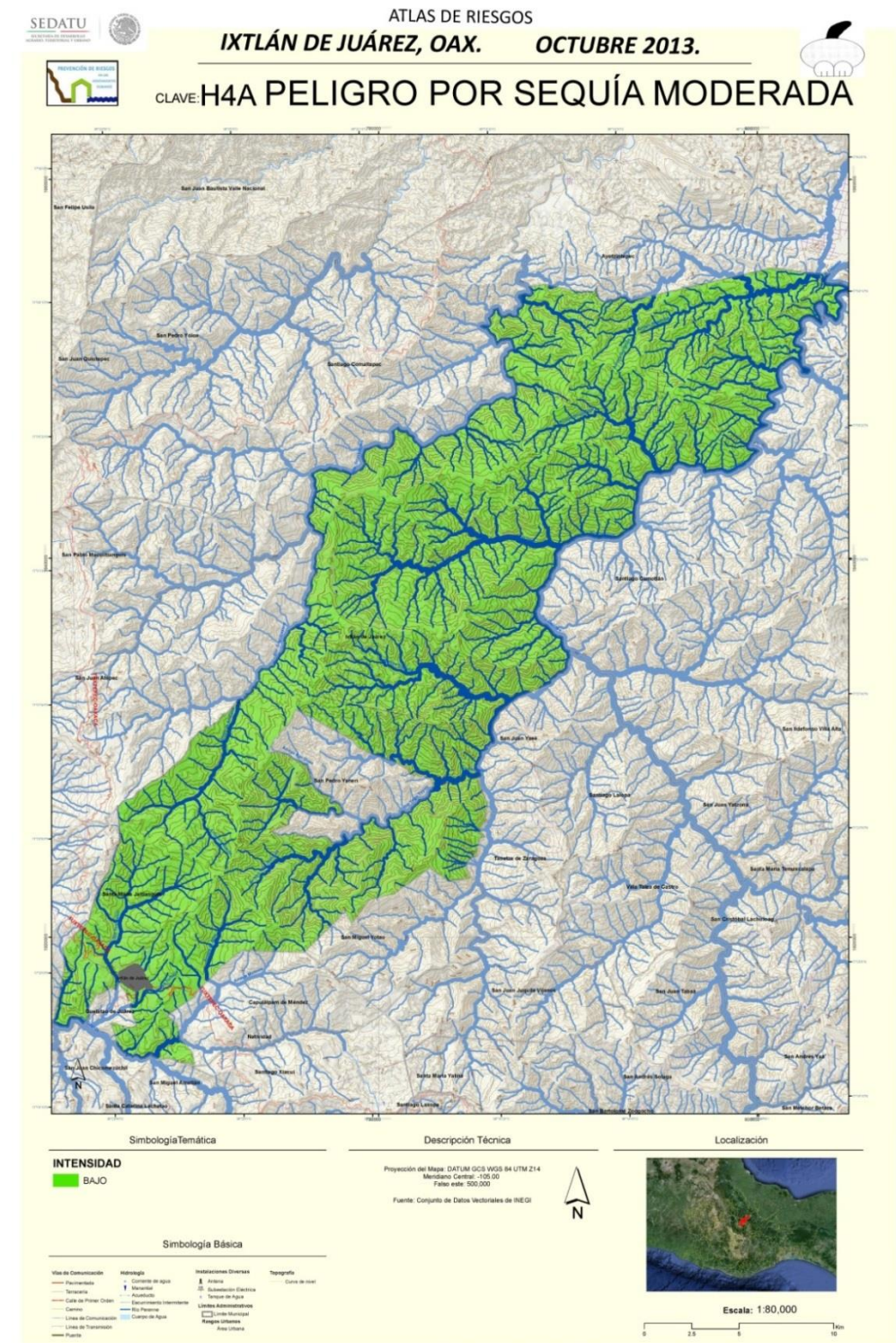


Figura 24. Mapa de Peligro por Sequías





2013

5.2.3. Heladas

Se considera la ocurrencia de heladas cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1,50 metros sobre el nivel del suelo), es de 0°C. Esta forma de definir el fenómeno fue acordada por los meteorólogos y climatólogos, si bien muchas veces, la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4 °C menor que la registrada en el abrigo meteorológico.

Desde el punto de vista de la climatología agrícola, no se puede considerar helada a la ocurrencia de una determinada temperatura, ya que existen vegetales que sufren las consecuencias de las bajas temperaturas sin que ésta llegue a cero grados (por ejemplo: el café, el cacao y otros vegetales tropicales).

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas. Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más.

De acuerdo a los efectos visuales que presenta el paisaje se dividen las heladas en blancas y negras.

En las heladas blancas, la humedad del aire es elevada, la temperatura desciende y alcanza el punto de rocío. El exceso de humedad se condensa sobre las plantas, objetos y suelo. Se extiende sobre el paisaje un manto de escarcha blanco. El viento calmo y los cielos despejados favorecen su formación.

En las heladas negras, la masa de aire es seca y la temperatura ambiental muy baja. No se forma la escarcha protectora rocío congelado en la superficie del vegetal. El frío intenso y persistente ataca directamente a las estructuras internas. A nivel celular, aparecen cristaltitos en forma de cuchillos que desgarran la maquinaria interna de las células. Las membranas se desecan a causa del mismo proceso de congelación. El resultado es la necrosis de los tejidos que se ennegrecen como herrumbre. Si los daños afectan a partes vitales, como al tronco y a las hojas, la planta muere. El cielo cubierto, semicubierto o la turbulencia en capas bajas de la atmósfera favorecen su formación.

Para identificar el grado de peligro de este fenómeno en el municipio de Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos de temperatura mínima diaria de 16 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 46. Estaciones meteorológicas; temperatura mínima diaria

No. ESTACION	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	0.5	0	0	0.3	0.9	3	8	7	0.9	0.5	1	0	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	-3	-4	-2	-1	0.4	1	1	0	1	-1	-2	-4	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	-3	-5	-1	2	5	6	1	5	5	2	-3	-6	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	0	-1	-2	0	4	4	7	6	3	3	0	0	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	7	4	10	9	12	14	15	14	12.5	12	8	6	17°50'19"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	-3	-2.5	0	0.5	3.5	6	7	2.5	1	3	-1	0	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	7	7	11	11	11	16	16	14	17	11	8	8	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	2	0	3	6	8	4	4	8	8	5	4	1	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20160	SAN JUAN TEPONAXTLA	-3	1	3	4	6	7	8	9	9	5	2.5	2	17°46'23"	96°42'00"	2,373
20175	VALLE NACIONAL	4	5	6	2	6	7	6.5	7	7	7	3	1	17°46'59"	96°19'00"	82

20177	SAN ILDELFONSO VILLA ALTA	4	2	7	6	10	10	7	8	9	8	1	4	17°21'00"	96°09'00"	1,268
20181	VIVERO RANCHO TEJA	-4.5	-3	-3.9	1.4	3.7	3.7	6.7	5.8	2.6	2.4	1	-3	17°18'00"	96°28'00"	2,618
20189	ZAPOTE	8.5	8	12	9.5	13.5	17	16	13	18	15	9	9.5	17°40'59"	95°53'26"	86
20279	SOYALAPA (CFE)	7	8	8	10.5	13	16	14.5	16	14	10.5	3	5.5	17°35'49"	96°33'38"	2,193
20280	GUELATAO	-3	-3	0	5	8	8	1.4	7	8	1.4	0	-3	17°19'49"	96°33'51"	1,496
20314	YALALAG (CFE)	1.1	1.5	6	7	10	12	7.5	13.5	7	2	4	3.5	17°11'26"	96°10'08"	1,191

Fuente. ERIC 3

Con base en los registro de las estaciones meteorológicas que rodean al municipio, el peligro de heladas para el mismo, es medio, siendo los meses de diciembre a marzo los que presentan las temperaturas más bajas en un rango que va de los 0°C a -3°C.

El fenómeno de la helada puede provocar pérdidas a la agricultura y afectar a la población de las zonas rurales y ciudades; Sus impactos se dejan sentir principalmente en la población infantil y senil, sus inclemencias la sufren, sobre todo, las personas que habitan en casas frágiles o que son indigentes.

Efectos de las heladas en los cultivos

Los cultivos son vulnerables a la helada, cuando la temperatura del aire desciende hasta formar cristales de hielo en el interior de sus células durante cierto tiempo. El proceso de deterioro de las plantas depende del estado vegetativo en que se encuentre y de la especie a la que pertenece. A continuación se describen algunos de estos efectos:

Internos

Ruptura de las membranas de la célula por el crecimiento de cristales de hielo dentro del protoplasma (deshidratación).

Externos

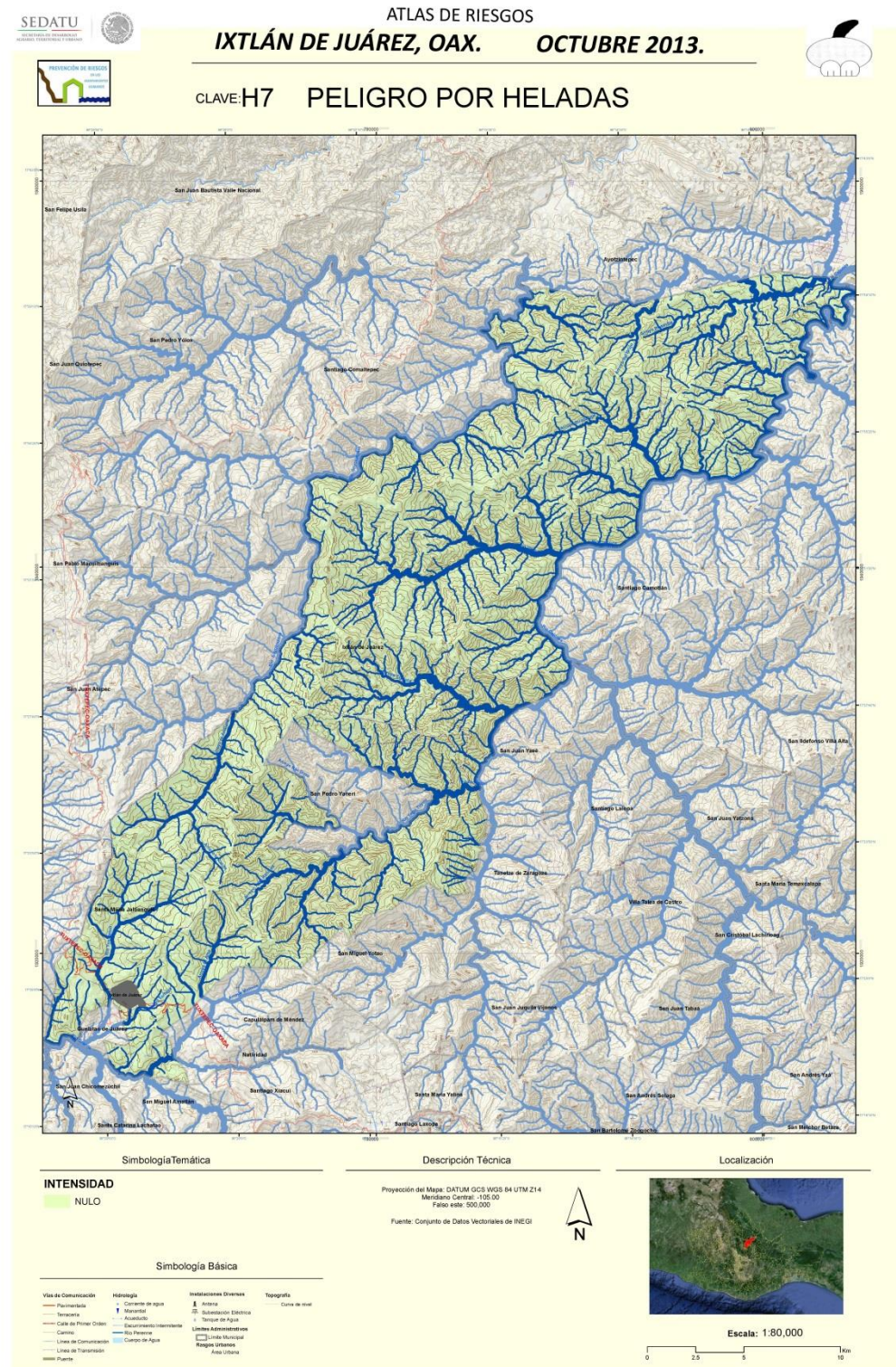
Muerte de hojas y tallos tiernos, destrucción de un gran porcentaje de flores y frutos pequeños, e incluso la muerte total de la planta. La resistencia del cultivo a la helada depende de la etapa de desarrollo; ya que, es más resistente cuando se encuentra en el período de germinación, mientras que en la floración es mayor el daño que sufre.

Inmediatos

Sus efectos son la deshidratación y el rompimiento de la membrana.

2013

Figura 25. Mapa de Peligro por Heladas





2013

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 cumulonimbus 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 0º 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 Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos de granizo de 14 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 47. Relación de estaciones meteorológica con datos promedio anuales de granizo

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	DÍAS CON GRANIZO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	OAXACA	0.0	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	OAXACA	0.0	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	OAXACA	0.1	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	OAXACA	0.0	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	OAXACA	0.0	17°50'19"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	OAXACA	0.1	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	OAXACA	0.0	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	OAXACA	0.1	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20175	VALLE NACIONAL	OAXACA	0.0	17°46'59"	96°19'00"	82
20177	SAN ILDELFONSO VILLA ALTA	OAXACA	0.0	17°21'00"	96°09'00"	1,268
20181	VIVERO RANCHO TEJA	OAXACA	0.2	17°18'00"	96°28'00"	2,618
20279	SOYALAPA (CFE)	OAXACA	0.0	17°35'49"	96°33'38"	2,193
20280	GUELATAO (CFE)	OAXACA	0.0	17°19'49"	96°33'51"	1,496
20314	YALALAG (CFE)	OAXACA	0.0	17°11'26"	96°10'08"	1,191

Fuente. ERIC 3

A partir de la información de los puntos de las estaciones meteorológicas y los datos de granizo, 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:

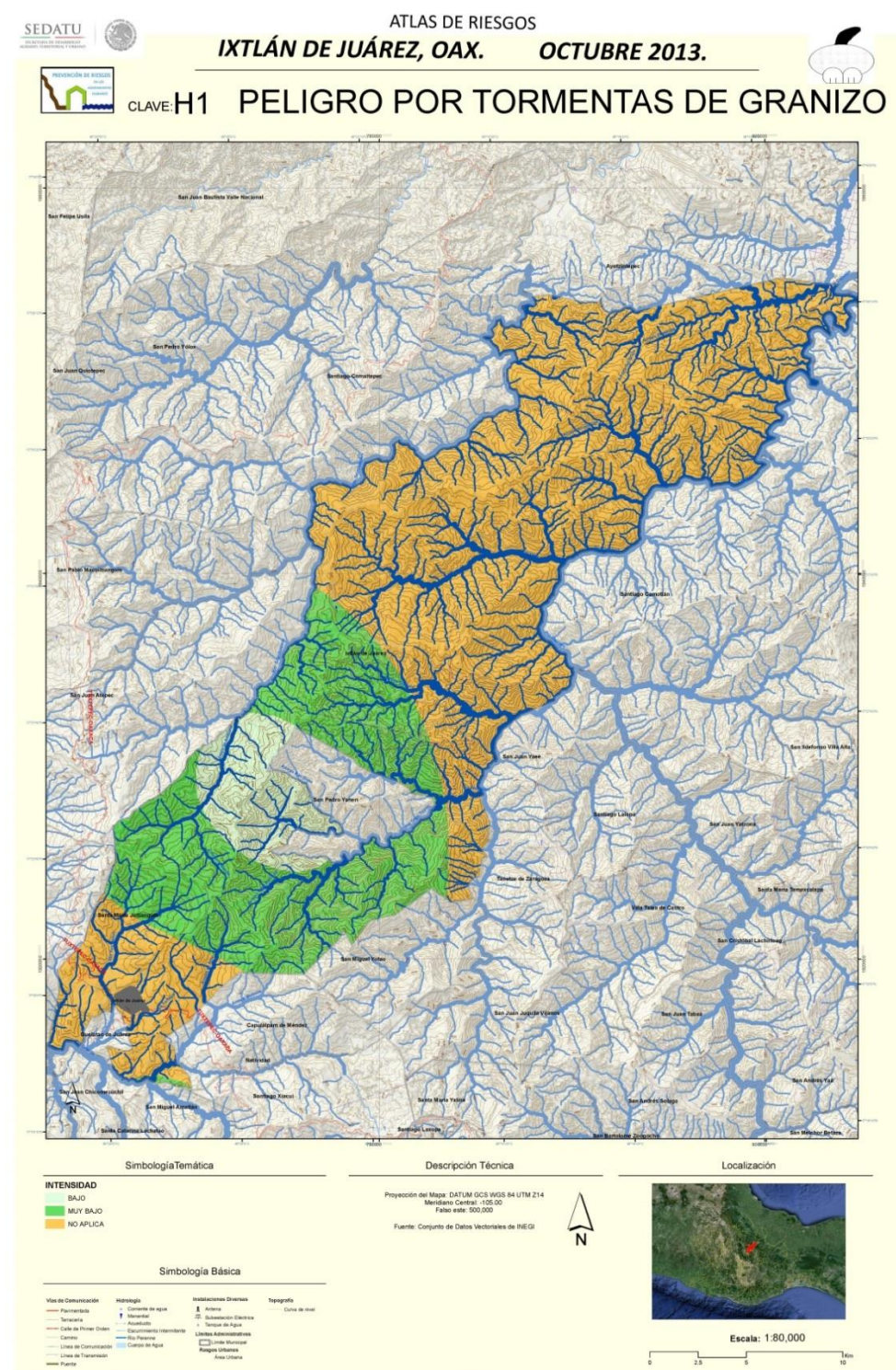
Cuadro 48. Peligro por Tormentas de Granizo del Municipio de Ixtlán de Juárez

PELIGRO	ÁREAS DE AFECTACIÓN
NO APLICA 0.5 DE 1 DÍA CON GRANIZO	ESTE RANGO DE DÍAS CON GRANIZO ABARCA LA PARTE NORTE, NORESTE Y UNA PEQUEÑA ÁREA AL SUROESTE DEL MUNICIPIO RESPECTIVAMENTE, LOS MESES EN LOS CUALES TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PRESENTARSE DICHO FENÓMENO SON ABRIL Y MAYO PRINCIPALMENTE LOCALIDADES: IXTLÁN DE JUÁREZ, LA PALMA, SAN GASPAR YAGALAXI, SAN MIGUEL TILTEPEC, RANCHO TEXAS, LA LUCIÉRNAGA, RANCHO LAACHIRAA (LLANO GRANDE), RANCHO EL CALVARIO, RANCHO QUEMADO
NO APLICA 1 DE 2 DÍA CON GRANIZO	ESTE RANGO DE DÍAS CON GRANIZOSE PRESENTA EN TRES ÁREAS DEL TERRITORIO MUNICIPAL, LA PRIMERA EN EL EXTREMO NORESTE, LA SEGUNDA ABARCA UNA FRANJA QUE ATRAVIESA EL CENTRO DEL MUNICIPIO Y LA TERCERA SE LOCALIZA AL SUROESTE DEL MUNICIPIO RESPECTIVAMENTE, LOS MESES EN LOS CUALES TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PRESENTARSE DICHO FENÓMENO SON ABRIL Y MAYO PRINCIPALMENTE LOCALIDADES: UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ, SANTA MARÍA YAHUICHE, LA LUZ, SANTA MARÍA JOSAA, SAN JUAN YAGILA, SANTIAGO TEOTLASCO, SANTA CRUZ YAGAVILA, SANTO DOMINGO CACALOTEPEC, LA JOSEFINA
MUY BAJO DE 2 A 3 DÍAS CON GRANIZO	ESTE RANGO DE DÍAS CON GRANIZOSE PRESENTA EN DOS ÁREAS DEL TERRITORIO MUNICIPAL, LA PRIMERA CUBRE UNA FRANJA QUE ATRAVIESA EL CENTRO DEL MUNICIPIO Y LA SEGUNDA SE UBICA AL SUROESTE DEL MISMO RESPECTIVAMENTE, LOS MESES EN LOS CUALES TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PRESENTARSE DICHO FENÓMENO SON ABRIL Y MAYO PRINCIPALMENTE LOCALIDADES: SANTA MARÍA ZOOGOCHI
MUY BAJO DE 3 A 4 DÍAS CON GRANIZO	ESTE RANGO DE DÍAS CON GRANIZOCUBRE PARTE DEL CENTRO Y SUROESTE DEL MUNICIPIO, LOS MESES EN LOS CUALES TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PRESENTARSE DICHO FENÓMENO SON ABRIL Y MAYO PRINCIPALMENTE
BAJO MAS DE 4 DÍAS CON GRANIZO	ESTE RANGO DE DÍAS CON GRANIZOCUBRE UNA ZONA QUE SE UBICA EN LA PARTE SUROESTE DEL MUNICIPIO, LOS MESES EN LOS CUALES TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE PRESENTARSE DICHO FENÓMENO SON ABRIL Y MAYO PRINCIPALMENTE

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

69

Figura 26. Mapa de Peligro por Granizo





2013

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 identificar el grado de peligro de este fenómeno en el municipio de Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos de temperatura mínima diaria de 16 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 49. Relación de Estaciones Meteorológicas con datos de Temperatura Mínima Diaria

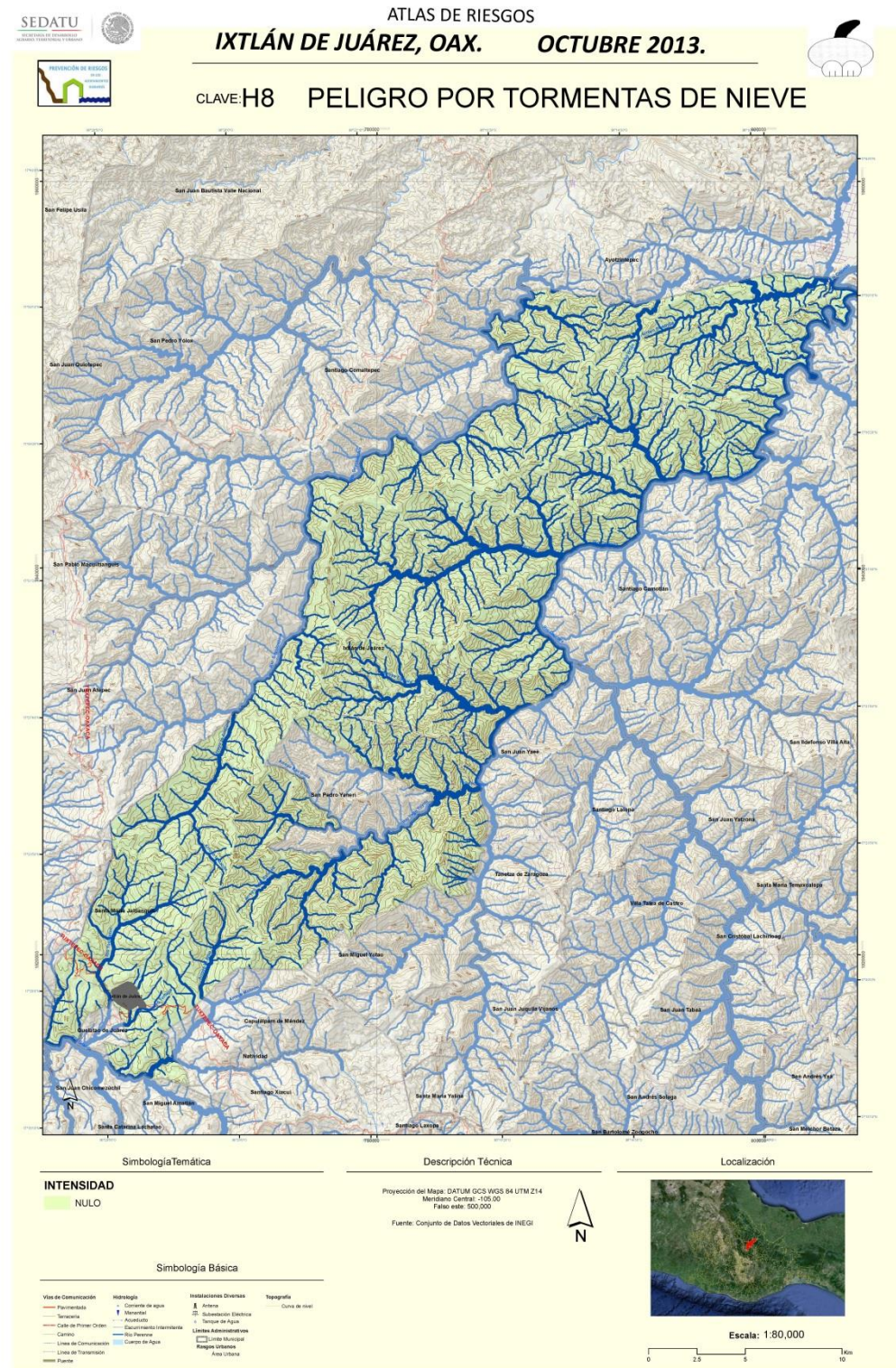
No. ESTACION	ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	0.5	0	0	0.3	0.9	3	8	7	0.9	0.5	1	0	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	-3	-4	-2	-1	0.4	1	1	0	1	-1	-2	-4	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	-3	-5	-1	2	5	6	1	5	5	2	-3	-6	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	0	-1	-2	0	4	4	7	6	3	3	0	0	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	7	4	10	9	12	14	15	14	12.5	12	8	6	17°50'19"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	-3	-2.5	0	0.5	3.5	6	7	2.5	1	3	-1	0	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	7	7	11	11	11	16	16	14	17	11	8	8	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	2	0	3	6	8	4	4	8	8	5	4	1	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20160	SAN JUAN TEPONAXTLA	-3	1	3	4	6	7	8	9	9	5	2.5	2	17°46'23"	96°42'00"	2,373
20175	VALLE NACIONAL	4	5	6	2	6	7	6.5	7	7	7	3	1	17°46'59"	96°19'00"	82

20177	SAN ILDEFONSO VILLA ALTA	4	2	7	6	10	10	7	8	9	8	1	4	17°21'00"	96°09'00"	1,268
20181	VIVERO RANCHO TEJA	-4.5	-3	-3.9	1.4	3.7	3.7	6.7	5.8	2.6	2.4	1	-3	17°18'00"	96°28'00"	2,618
20189	ZAPOTE	8.5	8	12	9.5	13.5	17	16	13	18	15	9	9.5	17°40'59"	95°53'26"	86
20279	SOYALAPA (CFE)	7	8	8	10.5	13	16	14.5	16	14	10.5	3	5.5	17°35'49"	96°33'38"	2,193
20280	GUELATAO	-3	-3	0	5	8	8	1.4	7	8	1.4	0	-3	17°19'49"	96°33'51"	1,496
20314	YALALAG (CFE)	1.1	1.5	6	7	10	12	7.5	13.5	7	2	4	3.5	17°11'26"	96°10'08"	1,191

Con base en los registro de temperaturas mínimas de las estaciones meteorológicas que rodean al municipio y la información popular obtenida en el trabajo de campo, en la cual nos informan que en algunas ocasiones en temporada de invierno se presenta este fenómeno en las partes altas de la sierra, por lo anterior, el peligro de nevadas para el municipio, es medio, siendo los meses de diciembre a marzo los que presentan las temperaturas más bajas en un rango que va de los 0°C a -3°C.

2013

Figura 27. Mapa de Peligro por Tormentas de Nieve



2013

5.2.6. Ciclones Tropicales

El huracán, es el más severo de los fenómenos meteorológicos conocidos como ciclones tropicales. Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica cuyos vientos rotan antihorariamente (en contra de las manecillas del reloj) en el hemisferio Norte, se forman en el mar en la época en que la temperatura del agua es superior a los 26 grados.

Con Base en la información del Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México (CENAPRED, 2002), un ciclón tropical se define como: “Una gran masa de aire cálida y húmeda con fuertes vientos que giran en forma de espiral alrededor de una zona de baja presión. Se originan en el mar entre los 5° y 15° de Latitud, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

Los huracanes se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos, utilizando la escala de vientos de huracanes de Saffir-Simpson, en la cual los huracanes de categoría 1 tienen los vientos menos rápidos, mientras que los de categoría 5 presentan los más intensos.

Clasificación de Huracanes:

HURACÁN CATEGORÍA I:

Vientos de 74 a 95 millas por hora (64 a 82 nudos). Presión barométrica mínima igual o superior a 980 mb (28.94 pulgadas).

Efectos: Daños principalmente a arboles arbustos y casas móviles que no hayan sido previamente aseguradas, daños ligeros a otras estructuras, destrucción parcial o total de algunos letreros y anuncios pobremente instalados. Marejadas de 4 a 5 pies sobre lo normal, caminos y carreteras en costas bajas inundadas; daños menores a los muelles y atracaderos. Las embarcaciones menores rompen sus amarres en áreas expuestas.

HURACÁN CATEGORÍA II:

Daños moderados, vientos de 96 a 110 millas por hora (83 a 96 nudos). Presión barométrica mínima de 965 a 979 mb (28.50 a 28.91 pulgadas).

Efectos: Daños a árboles y arbustos, algunos derribados, grandes daños a casas móviles en áreas expuestas, extensos daños a letreros y anuncios, destrucción parcial de algunos techos, puertas y ventanas. Pocos daños a estructuras y edificios. Marejadas de 6 a 8 pies sobre lo normal.

Carreteras y caminos inundados cerca de las costas. Las rutas de escape en terrenos bajos se interrumpen 2 a 4 horas antes de la llegada del centro del huracán, las marinas se inundan. Las embarcaciones menores rompen amarras en áreas abiertas. Se requiere la evacuación de residentes de terrenos bajos en áreas costeras.

HURACÁN CATEGORÍA III:

Daños extensos, vientos de 111 a 130 millas por hora (96 a 113 nudos). Presión barométrica mínima de 945 a 964 mb (27.91 a 28.47 pulgadas).

Efectos: Muchas ramas son arrancadas de los árboles, grandes árboles derribados. Anuncios y letreros que no estén sólidamente instalados son llevados por el viento. Algunos daños a los techos de edificios y

también a puertas y ventanas. Algunos daños a las estructuras de edificios pequeños. Casas móviles destruidas. Marejadas de 9 a 12 pies sobre lo normal, inundando extensas áreas de zonas costeras con amplia destrucción de muchas edificaciones que se encuentren cerca del litoral.

Las grandes estructuras cerca de las costas son seriamente dañadas por el embate de las olas y escombros flotantes. Las vías de escape en terrenos bajos se interrumpen 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán debido a la subida de las aguas. Los terrenos llanos de 5 pies o menos sobre el nivel del mar son inundados por más de 8 millas tierra adentro. Posiblemente se requiera la evacuación de todos los residentes en los terrenos bajos a lo largo de las zonas costeras.

HURACÁN CATEGORÍA IV:

Daños extremos, vientos de 131 a 155 millas por hora (114 a 135 nudos). Presión barométrica mínima de 920 a 944 mb (27.17 a 27.88 pulgadas).

Efectos: Árboles y arbustos son arrasados por el viento, anuncios y letreros son arrancados o destruidos. Hay extensos daños en techos, puertas y ventanas, se produce colapso total de techos y algunas paredes en muchas residencias pequeñas. La mayoría de las casas móviles son destruidas o seriamente dañadas. Se producen, marejadas de 13 a 18 pies sobre lo normal. Los terrenos llanos de 10 pies o menos sobre el nivel del mar son inundados hasta 6 millas tierra adentro.

Hay grandes daños a los pisos bajos de estructuras cerca de las costas debido al influjo de las inundaciones y el batir de las olas llevando escombros. Las rutas de escape son interrumpidas por la subida de las aguas 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán. Posiblemente se requiera una evacuación masiva de todos los residentes dentro de un área de unas 500 yardas de la costa y también de terrenos bajos hasta 2 millas tierra adentro.

HURACÁN CATEGORÍA V:

Daños extremos, vientos de más de 155 millas por hora (135 nudos). Presión barométrica mínima por debajo de 920 mb (27.17 pulgadas).

Árboles y arbustos son totalmente arrasados por el viento con muchos árboles grandes arrancados de raíz, daños de gran consideración a los techos de los edificios. Los anuncios y letreros son arrancados, destruidos y llevados por el viento a una distancia considerable, ocasionando a su vez más destrucción. Daños muy severos y extensos a ventanas y puertas. Hay colapso total de muchas residencias y edificios industriales, se produce una gran destrucción de cristales en puertas 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. Las rutas de escape en terrenos bajos son cortadas por la subida de las aguas entre 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del huracán. 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

2013

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 nunca 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 período 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 50. 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

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

Es una inundación costera asociada con un sistema atmosférico de baja presión (normalmente, con un ciclón tropical). La marejada ciclónica es principalmente producto de los vientos en altura que empujan

la superficie oceánica. El viento hace que el agua se eleve por encima del nivel del mar normal. Cuando un ciclón tropical se acerca a la costa. 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.

Oleaje

La gran intensidad y extensión del campo de vientos generan fuertes oleajes que, al trasladarse pueden afectar en gran medida, inclusive para las zonas alejadas del punto de incidencia del huracán sobre la tierra. En México, los ciclones tropicales producen las condiciones de oleaje más severas, por lo que no es conveniente la navegación en esas condiciones y se considera en el diseño de las obras de protección costeras.

ONDAS TROPICALES

Las Ondas Tropicales son perturbaciones originadas en la zona de los vientos alisios conocida como Zona de Convergencia Intertropical (ZCI), caracterizadas por la presencia de precipitaciones con fuertes rachas de viento, cuyo movimiento es hacia el oeste a una velocidad promedio de 15 km/hr, produciendo un fuerte proceso convectivo sobre la superficie que cruza. Su duración puede variar de una a dos semanas y su longitud va de los 1,500 km., hasta los 4,000 km., generando una zona de convergencia en la parte trasera de la onda y una zona de divergencia en el frente.

Las condiciones iniciales favorables para su formación y desarrollo son la presencia de aire húmedo en una amplia capa de la atmósfera, la cual se vuelve inestable por la saturación del aire por lo que tiende a elevarse a grandes altitudes generando un fuerte mecanismo de presión. También pueden producirse tormentas tropicales como resultado del choque de dos masas de aire frontal, en las que la ascendencia del viento puede generarse por la llegada de aire frío que se desliza por debajo de la masa de aire cálido y húmedo.

Cuadro 51. Niveles de presión en milibares

CLASIFICACIÓN	NIVEL DE PRESIÓN EN MILIBARES (MB)
DEPRESIÓN TROPICAL	Presión de 1008 a 1005 mb o velocidad de los vientos menor que 63 km/h
TORMENTA TROPICAL	Presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h

Aun cuando los huracanes pueden formarse desde principios de mayo en el Mar Caribe o en el Golfo de México, la temporada oficial de huracanes comienza el 1 de Junio y termina el 30 de noviembre. En la zona este del Pacífico Oriental, la temporada comienza oficialmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre.

Por su ubicación geográfica y con base en los registros (SMN), el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales para el municipio de Ixtlán de Juárez, es muy bajo, viéndose afectado de manera indirecta por estos fenómenos.

2013

En lo que respecta al viento el grado de peligro por este fenómeno meteorológico es bajo ya que con base al mapa de regionalización de los valores de las intensidades máximas de viento en el país ocurridas una vez cada 50 años, elaborado por la Comisión Federal de Electricidad, indica que el municipio, es afectado por una zona eólica, cuyo rango de Velocidad va de los 100 a 130 Km/h.

Reseñas de las trayectorias de Ciclones (Huracanes y ondas tropicales), que han afectado de manera indirecta al municipio.

Pacífico

En lo que respecta a los huracanes y tormentas tropicales que se han generado en la zona del Pacífico, se tomó como base la información del programa “BUSCA CICLONES TROPICALES DEL CENAPRED”, para verificar si alguno de estos fenómenos ha afectado de manera directa o indirecta la zona de estudio, encontrándose un par de ellos que datan de 1958 Tormenta Tropical y de 1961 “Simone” Depresión Tropical respectivamente.

Tormenta Tropical 1958

Se origina el 13 de junio de 1958 a unos 160 km de las costas de Guatemala con vientos de 45 km/h avanzando con dirección noroeste, para el día 14 de ese mes toca tierra en la zona de Oaxaca con vientos de 45 km/h y avanza hacia el noroeste para internarse en territorio nacional donde pierde fuerza para finalmente disiparse.

Depresión Tropical “Simone” [01 Noviembre – 03 Noviembre de 1961]

Esta depresión se origina en el Pacífico a unos 40 km frente a las costas de Guatemala, a las 6:00 am del 1 de noviembre de 1961, con velocidades de 25 km/h, avanzando con dirección oeste. Para el día 2 de noviembre “Simone” intensifico su actividad alcanzando vientos de 45 km/h y avanzando con dirección noroeste para tocar tierra en la zona de Oaxaca, avanzando hacia el norte para internarse territorio nacional donde fue perdiendo fuerza. Para el día 3 de noviembre la depresión tropical “Simone” se comenzó disiparse.

Atlántico

Huracán “Stan” [01 Octubre – 05 Octubre de 2005]

Con base en la información obtenida de CONAGUA Subdirección General Técnica Servicio Meteorológico Nacional, el día 1° de octubre por la mañana se generó la depresión tropical No. 20 del Océano Atlántico; se inició a una distancia aproximada de 180 km al sureste de Cozumel, Q. R., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h, rachas de 65 km/h, presión mínima de 1007 hPa y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 9 km/h. Durante el resto del día, la DT-20 siguió su desplazamiento hacia el oeste-noroeste con vientos máximos sostenidos de 55 km/h. Cuando se encontraba a unos 20 km al este de la costa de Quintana Roo, en las cercanías de Punta Estrella, la DT-20 se desarrolló a la tormenta tropical “Stan” con vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 90 km/h.

La tormenta tropical “Stan” tocó la costa de Quintana Roo, aproximadamente a las 7:00 horas del día 2, cuando su centro se localizó a 33 km al Este-Noreste de Felipe Carrillo Puerto con vientos máximos sostenidos de 75 km/h y rachas de 95 km/h. Durante el transcurso del día 2 “Stan” cruzó la Península de

Yucatán con trayectoria hacia el Oeste-Noroeste; al avanzar sobre tierra empezó a perder fuerza por lo que al final del día, se encontraba a 10 km al Sureste de la población de Celestún, Yuc., como depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h.

En las primeras horas del día 3, la DT “Stan” salió al Golfo de México y a las 4:00 horas ya se encontraba nuevamente como tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h. Durante el resto de este día, “Stan” mantuvo su desplazamiento hacia el oeste, cruzando la parte suroeste del Golfo de México mientras aumentaba gradualmente la fuerza de sus vientos y afectaba fuertemente con sus bandas nubosas a todos los estados del litoral de Golfo.

En la madrugada del día 4, cuando se encontraba a 75 km al Norte de Coatzacoalcos, Ver., el avión cazahuracanes reportó que la tormenta tropical “Stan” se había intensificado a huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h. El huracán “Stan” siguió su trayectoria con rumbo hacia la costa de Veracruz, y poco antes de las 10:00 horas local, tocó tierra entre Punta Roca Partida y Monte Pío, Ver., a unos 20 km al noreste de San Andrés Tuxtla, Ver., con vientos máximos sostenidos de 130 km/h. Al tocar tierra, “Stan” empezó a perder fuerza y así, unas horas más tarde, cuando se encontraba a 25 km al este-sureste de Villa Azueta, Ver., se degradó a tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos de 105 km/h y rachas de 130 km/h. Por la noche del día 4, al cruzar la sierra de la parte norte de Oaxaca, la tormenta tropical “Stan” se debilitó a depresión tropical, a una distancia de 30 km al Noreste de la ciudad de Oaxaca, Oax., presentando vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h. Finalmente, en la madrugada del día 5, después de haber avanzado sobre la región montañosa del estado de Oaxaca, la depresión tropical “Stan” entró en proceso de disipación, a una distancia de 60 km al oeste-suroeste de la ciudad de Oaxaca, Oax.

Tormenta tropical “Hermine” [20 septiembre – 25 septiembre de 1980]

Se origina el 20 de septiembre de 1980 en el mar Caribe a unos 650 km de las costas hondureñas, con vientos de 25 km/h, para el 21 de septiembre la tormenta tropical se encontraba cerca de la costa de Honduras, después de rozar Honduras, la tormenta tropical “Hermine” tocó tierra justo al norte de la ciudad de Belice el 22 del mismo mes, dejando a su paso lluvias. Después de cruzar la península de Yucatán, la tormenta tropical “Hermine” salió brevemente a la bahía de Campeche donde volvió a tomar fuerza y retornó a las playas mexicanas. La tormenta se interno tierra adentro y finalmente se disipó el 25 de septiembre.

Depresión tropical “Fifi” [14 Septiembre – 22 Septiembre de 1974]

Comenzó como una onda tropical el 14 de septiembre de 1974, en la zona nor-oriental del Mar Caribe. El 16 de septiembre de ese año, la depresión se intensificó a Tormenta Tropical con nombre de seguimiento “Fifi” cerca de las costas de la Isla de Jamaica continuando ganando fuerza y extendiéndose en los días posteriores y alcanzando las costas de Honduras y Guatemala, ya con una magnitud de huracán categoría 2.

Después de tocar tierra, el huracán “Fifi” se debilitó rápidamente, convirtiéndose en una depresión tropical la noche del 20 de septiembre fecha en la que toco México, para el 21 de septiembre siguió su avance a través del territorio nacional con dirección oeste y dejando a su paso lluvias por la zona, finalmente para el 22 del mismo mes, después de haber atravesado la parte sur del territorio nacional, se disipó frente a las costas mexicanas del Pacífico.

2013

Figura 28. Mapa de Peligro por Ciclones Tropicales del Atlántico

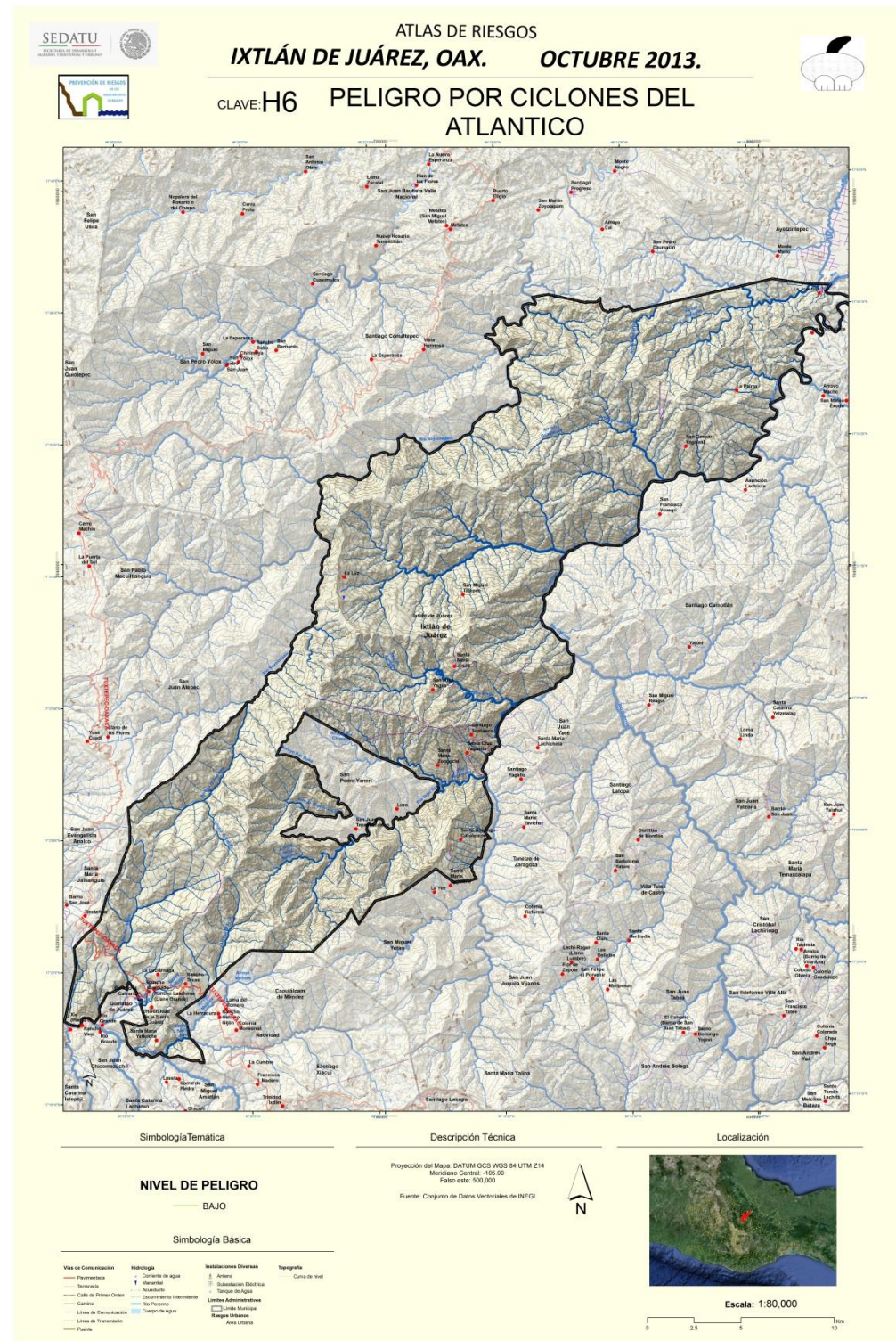
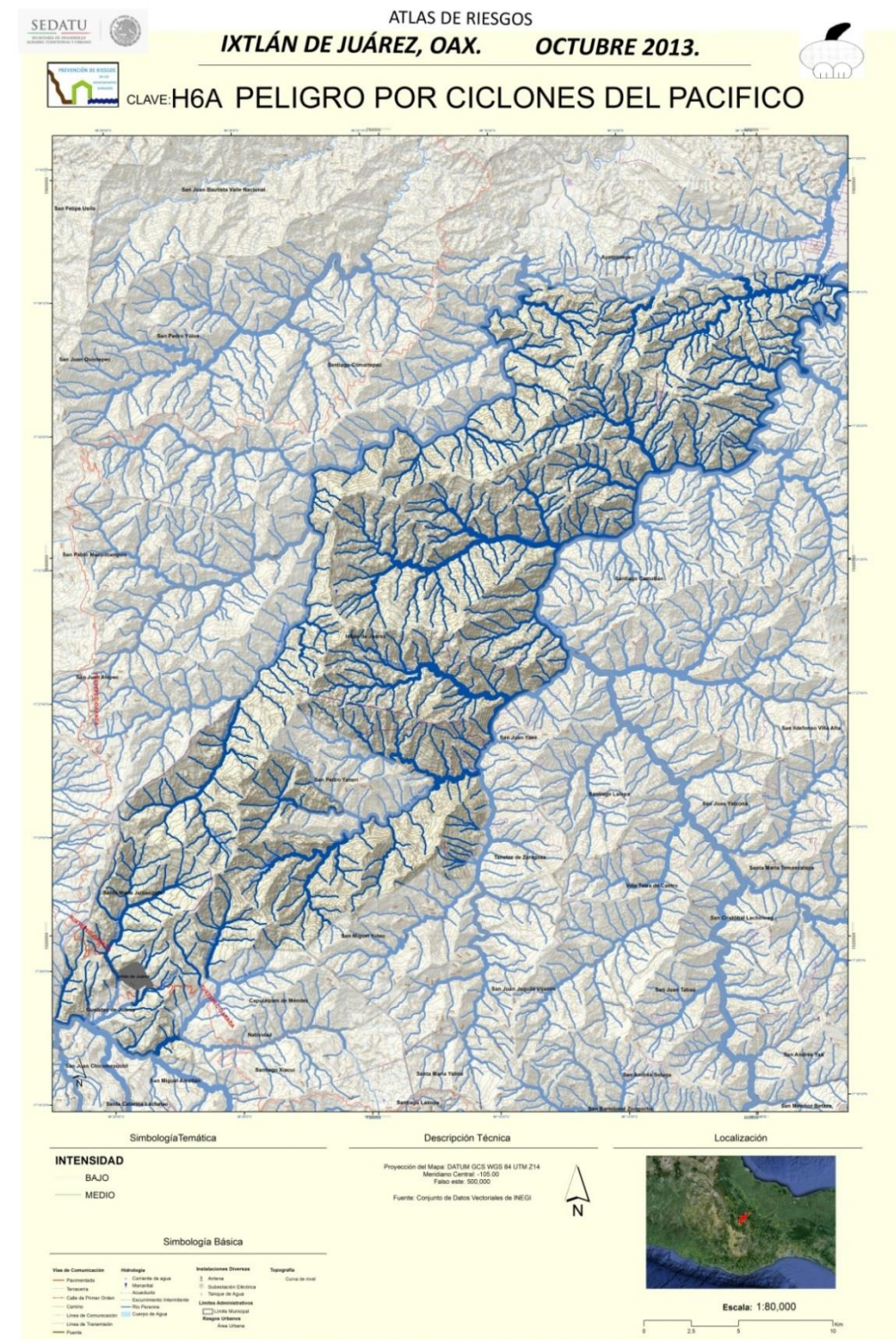


Figura 29. Mapa de Peligro por Ciclones Tropicales del Pacífico



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 EUA (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad. Cuando se observa un tornado se puede distinguir una nube de color blanco o gris claro, mientras que el vórtice se encuentra suspendido de ésta; cuando el vórtice hace contacto con la tierra se presenta una nube de un color gris oscuro o negro debido al polvo y escombros que son succionados del suelo por la violencia del remolino. Estos vórtices llamados también chimeneas o mangas, generalmente rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y al contrario en el hemisferio sur. En algunas ocasiones se presentan como un cilindro, con dimensiones que pueden ser desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo. Algunos tornados están constituidos por un solo vórtice, mientras que otros forman un sistema de varios de ellos que se mueven en órbita alrededor del centro de la circulación más grande del tornado. Estos vórtices se pueden formar y desaparecer en segundos.

Los tornados pueden ser locales, pero la rapidez con que se desarrollan los hacen 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. 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).

Cuadro 4. 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 INCREIBLE	420-550	Edificios grandes seriamente afectados o colapsados, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero sufren daños.

Fuente. CENAPRED

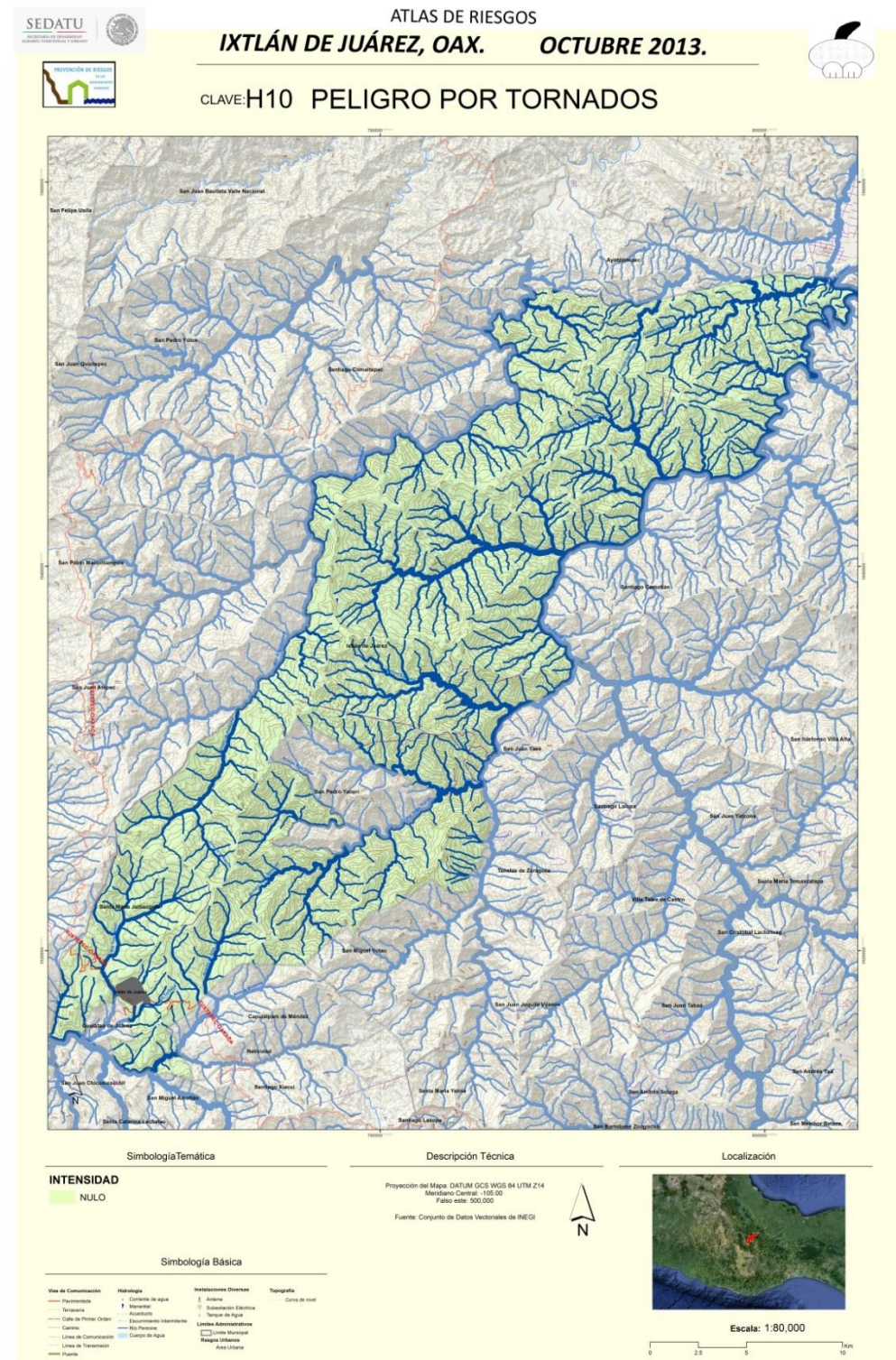
En nuestro país se presentan las condiciones meteorológicas necesarias para la formación de los tornados superceldas y no-superceldas (Macías, 2001). En algunos lugares se presentan estacionalmente y en otros esporádicamente.

En la actualidad, se cuenta con una base de datos muy pequeña de estos fenómenos remitiéndose exclusivamente a una recopilación de información existente entre testimonios históricos en la época de 958-1822, siglo XIX-XX, notas periodísticas 2000-2007 e información popular obtenida en trabajo de campo (CENAPRED).

Para el municipio de Ixtlán de Juárez, 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.

2013

Figura 30. Mapa de Peligro por Tornados



2013

5.2.8. Tormentas de polvo

Las tormentas de polvo son un fenómeno meteorológico muy común en las zonas áridas y semiáridas del planeta. Se levantan cuando una ráfaga de viento es lo suficientemente fuerte como para elevar las partículas de polvo o arena que se encuentran asentadas en el suelo.

Las tormentas de polvo severas pueden reducir la visibilidad a cero, imposibilitando la realización de viajes, y llevarse volando la capa superior del suelo, depositándola en otros lugares. La sequía y, por supuesto, el viento contribuyen a la aparición de tormentas de polvo, que empobrecen la agricultura y la ganadería.

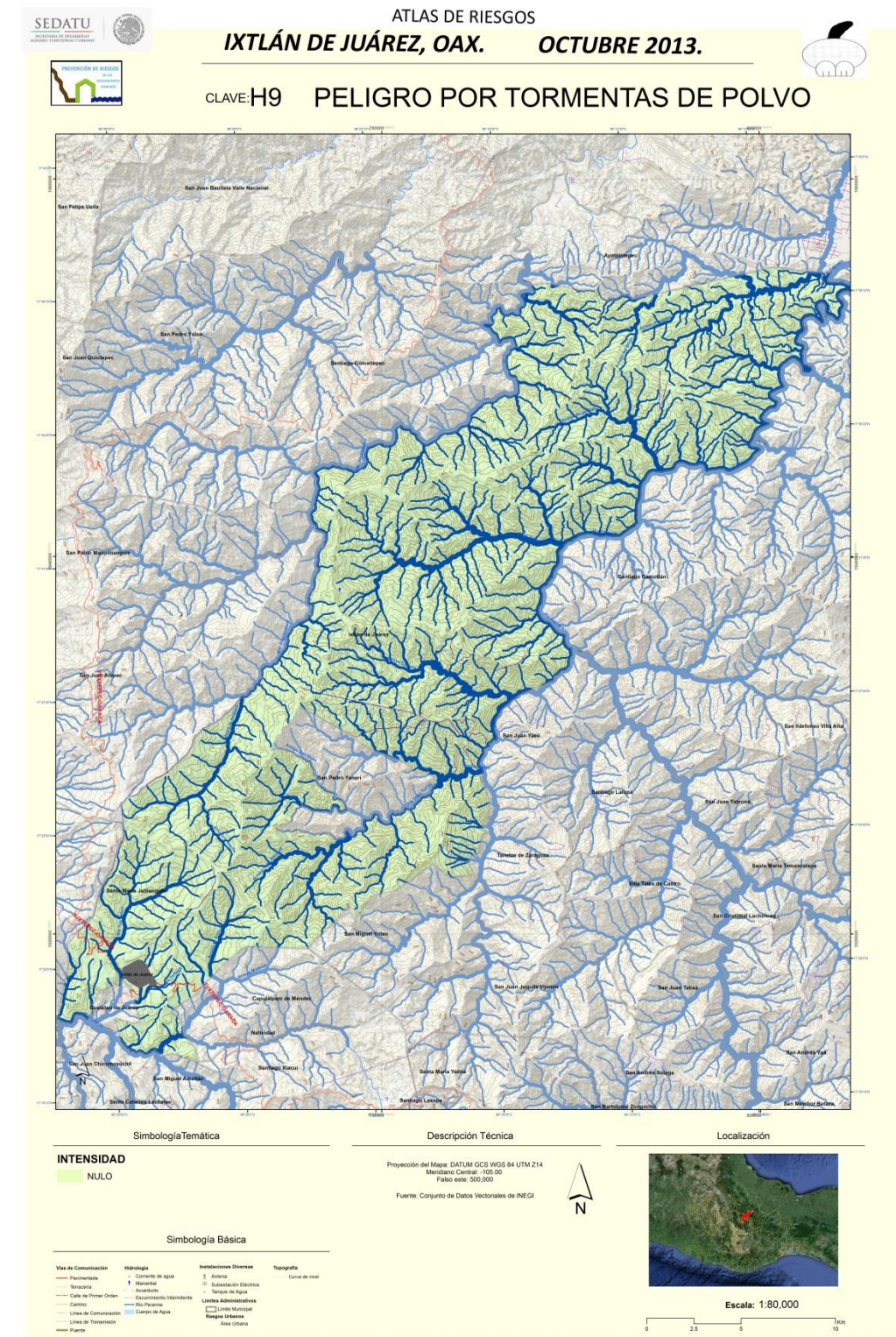
Los daños que ha sufrido el planeta como es la deforestación, el efecto invernadero, la contaminación, etc., han contribuido a que las tormentas sean más constantes.

Grupos vulnerables

- Bebes, niños, y adolescentes
- Personas ancianos
- Personas con asma, bronquitis, enfisema, u otros problemas respiratorios
- Personas con problemas cardíacos
- Mujeres embarazadas
- Adultos sanos que trabajan o ejercitan vigorosamente afuera (por ejemplo, trabajadores de agricultura y construcción, o corredores)

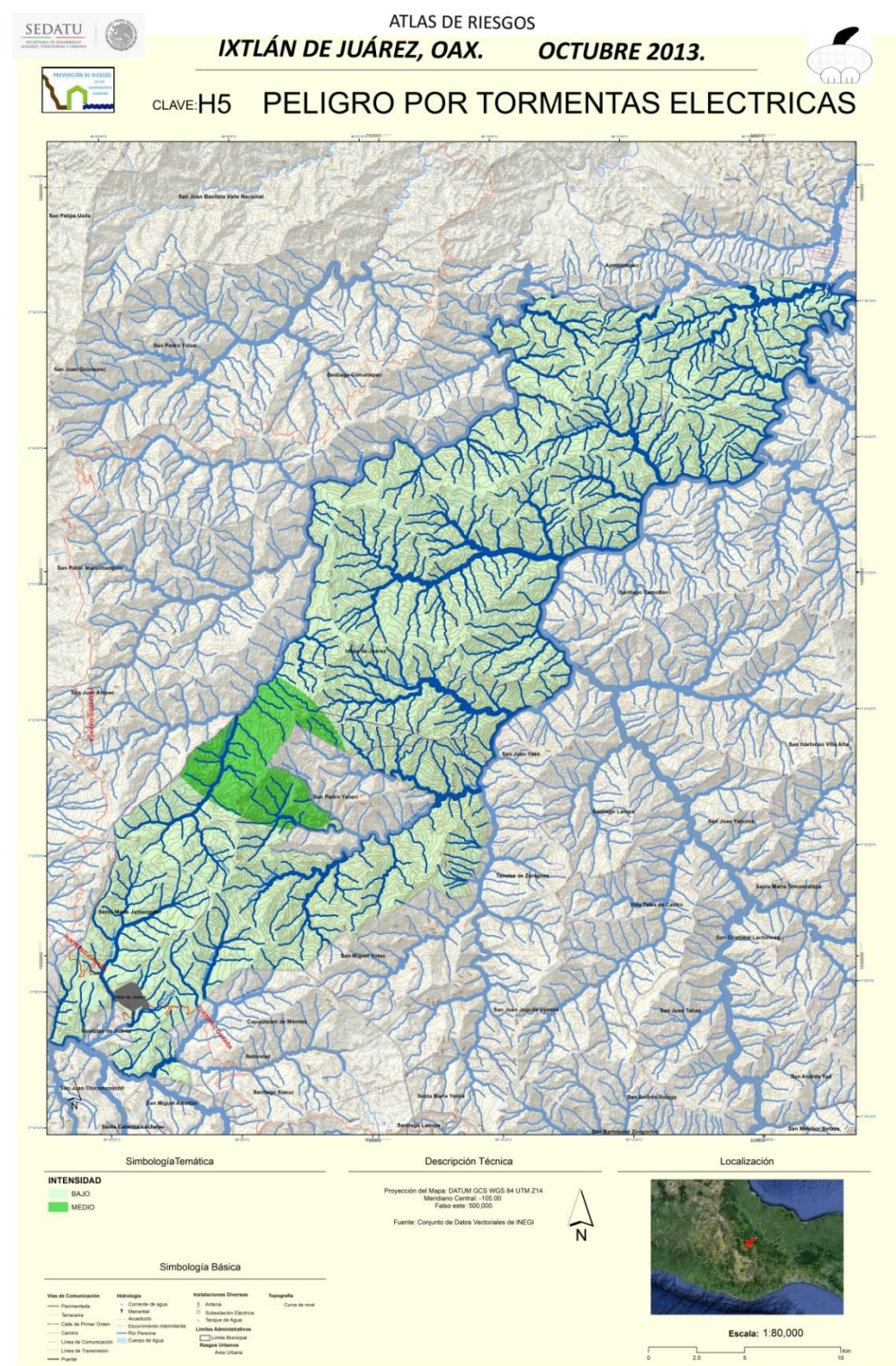
El grado de peligro por presencia de tormentas de polvo para el municipio de Ixtlán de Juárez, es bajo.

Figura 31. Mapa de Peligro por Tormentas de Polvo



2013

Figura 32. Mapa de Peligro por Tormentas Eléctricas



2013

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 mas 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 pesado 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

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 lágrima, 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 Ixtlán de Juárez, fueron considerados los datos promedio de precipitación mensual máxima de 16 estaciones que rodean al municipio.

Cuadro 54. Peligrosidad por la presencia de lluvias extremas

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	PRECIPITACIÓN MM	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD MSNM
20004	SAN JUAN ATEPEC	OAXACA	212.3	17°25'59"	96°32'59"	1,975
20023	CUAJIMOLOYAS	OAXACA	245.4	17°07'30"	96°25'00"	2,853
20040	IXTEPEJI	OAXACA	177.6	17°16'00"	96°32'59"	1,926
20041	IXTLAN DE JUAREZ	OAXACA	228.0	17°19'59"	96°28'59"	2,312
20114	SAN LUCAS ARROYO PALOMA	OAXACA	788.0	17°50'19"	96°22'03"	346
20124	SAN PEDRO NOLASCO	OAXACA	210.4	17°17'23"	96°25'59"	2,173
20136	SANTIAGO PROGRESO	OAXACA	623.0	17°42'24"	96°15'57"	134
20145	SAN MIGUEL TALEA DE CASTRO	OAXACA	349.1	17°21'00"	96°15'00"	1,607
20160	SAN JUAN TEPONAXTLA	OAXACA	269.6	17°46'23"	96°42'00"	2,373
20175	VALLE NACIONAL	OAXACA	698.4	17°46'59"	96°19'00"	82
20177	SAN ILDEFONSO VILLA ALTA	OAXACA	348.2	17°21'00"	96°09'00"	1,268
20181	VIVERO RANCHO TEJA	OAXACA	227.0	17°18'00"	96°28'00"	2,618
20189	ZAPOTE	OAXACA	495.9	17°40'59"	95°53'26"	86
20279	SOYALAPA (CFE)	OAXACA	707.5	17°35'49"	96°33'38"	2,193
20280	GUELATAO (CFE)	OAXACA	170.5	17°19'49"	96°33'51"	1,496
20314	YALALAG (CFE)	OAXACA	175.1	17°11'26"	96°10'08"	1,191

Fuente ERIC

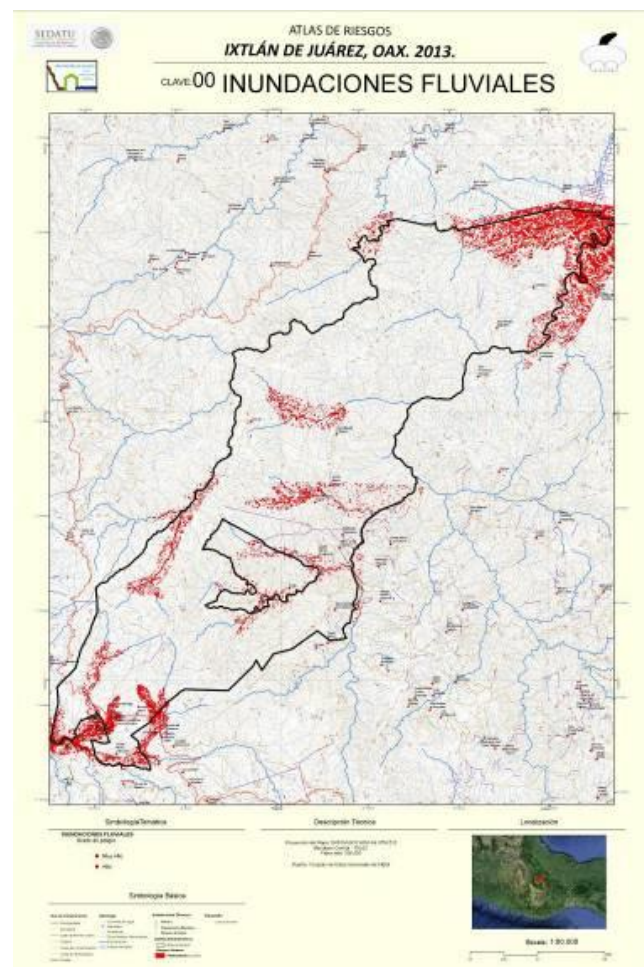
A partir de la información de los puntos de las estaciones meteorológicas y los datos de precipitación mensual máxima, se realizó una interpolación (modelo algorítmico-matemático) para definir las zonas de probabilidad de ocurrencia de este fenómeno dentro del municipio obteniéndose la siguiente información:

2013

5.2.11. Inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres

La inundación es el efecto generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y, en general en valles y sitios bajos.

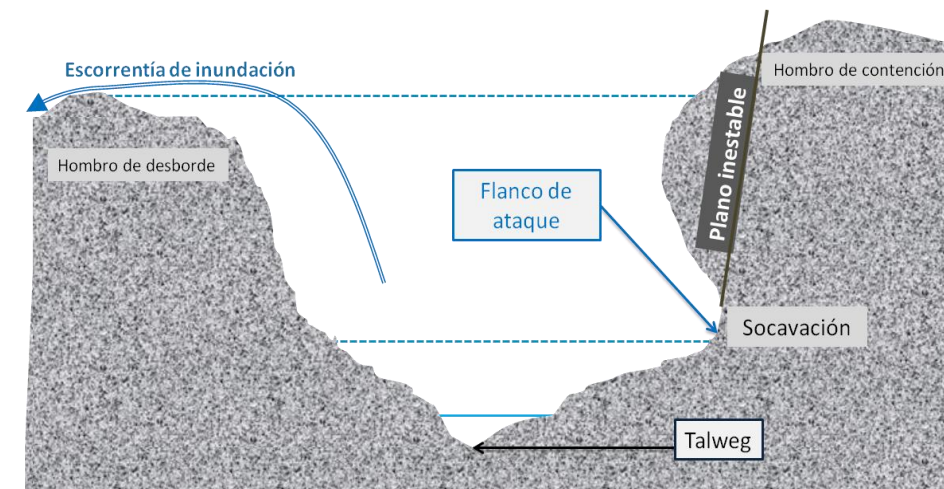
Figura 34. Inundaciones Fluviales en el Municipio.



fauna. Como suele presentarse en extensas zonas de terreno, son el fenómeno natural que provoca mayores pérdidas de vidas humanas y económicas.

Para el estudio de las inundaciones en el municipio de Ixtlán de Juárez, se consideraron los aspectos principales que influyen en toda la región de forma conjunta. Dichos aspectos fueron la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno y la ubicación de elevaciones de bordos de los ríos y lagunas.

Figura 35. Corte esquemático de escurrimientos (ríos de la serranía) jóvenes en Ixtlán de Juárez.



Las inundaciones que se presentan en el municipio son principalmente fluviales, es decir aquellas relacionadas con los ríos, los escurrimientos y sus cauces son la "vía" por la que el agua precipitada recorre todo el municipio. Para un entendimiento más detallado y obtener un producto certero y adecuado a las necesidades de planeación del municipio, se analizaron las inundaciones de acuerdo a su impacto en el sistema afectable (peligrosidad), y se dividieron en dos tipos básicos ambas de origen pluvial-fluvial para el municipio de Ixtlán de Juárez:

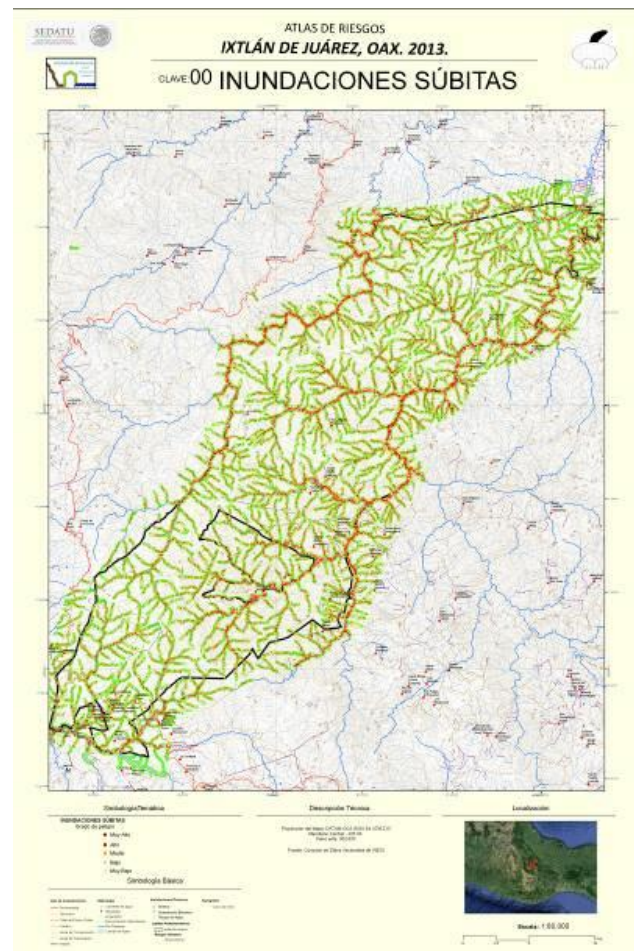
- Fluviales
- Súbitas

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Las inundaciones dañan las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos. También afectan a los cultivos y a la

Las fluviales son aquellas relacionadas con el desbordamiento de un escurrimiento. Para el municipio de Ixtlán, las inundaciones fluviales se pueden presentar en dos categorías: las fluviales con escoorrentía y las de planicie.

2013

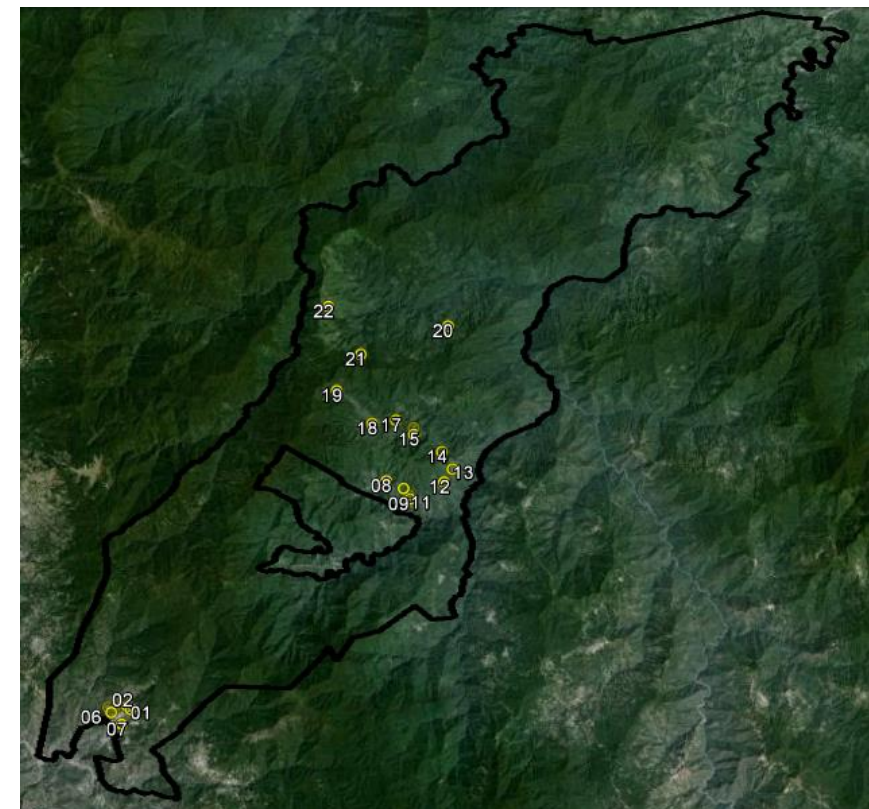
Figura 36. Inundaciones súbitas en Ixtlán.



El caso de las fluviales de planicie el aumento del tiro de agua en las mismas puede ser súbito o lento.

Las inundaciones en el municipio de Ixtlán de Juárez se presentan en lugares e intensidades específicos, ya que en general el municipio es zona montañosa y con valles angostos. Se hizo un recorrido en el que se verificaron los puntos se observa la distribución de los puntos que se realizaron durante el trabajo de campo dentro del municipio.

Figura 37. Puntos que se realizaron durante el trabajo de campo dentro del municipio.

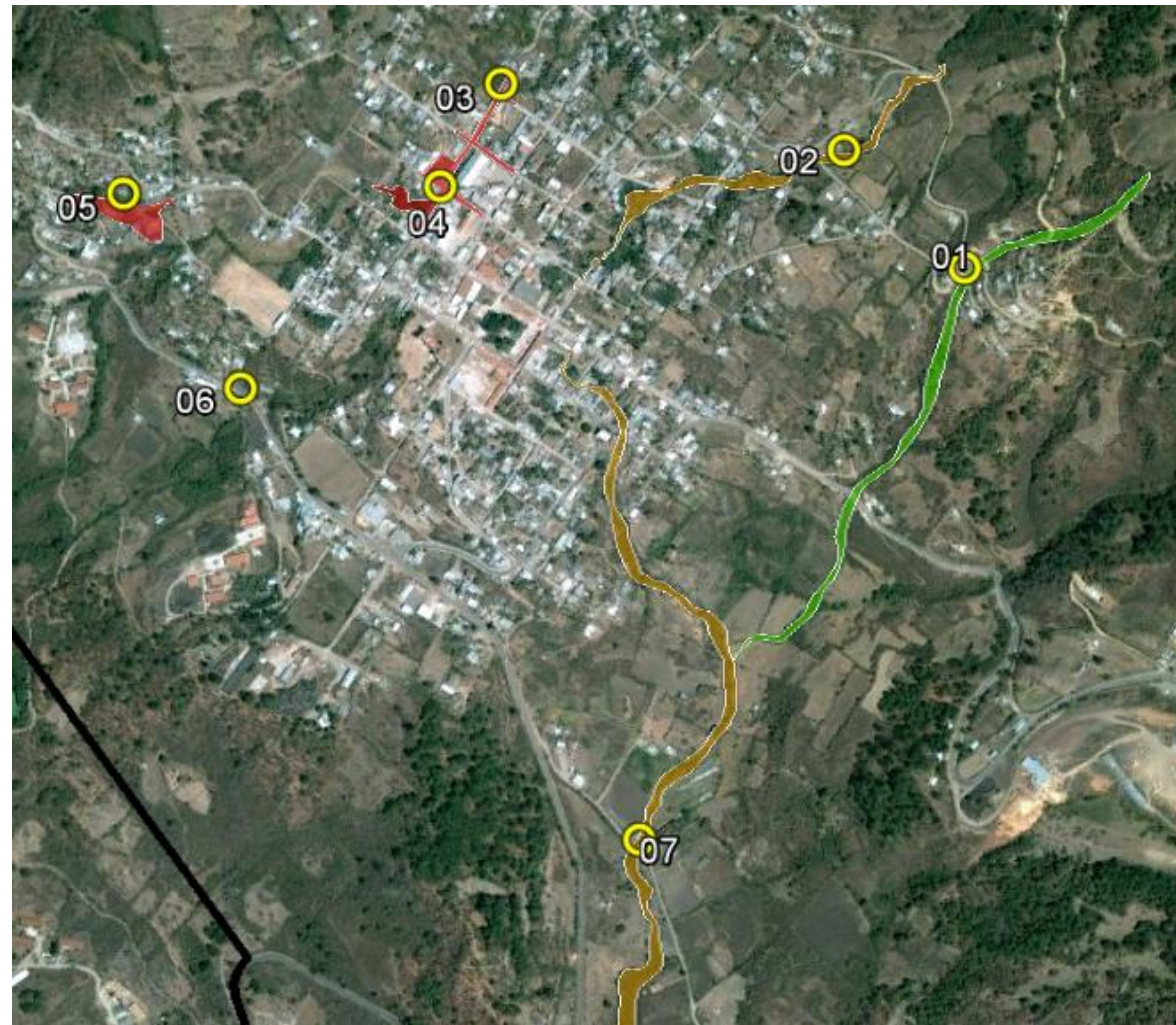


Las fluviales con escorrentía se encuentran localizadas en zonas de pendiente pronunciada (parte centro y sur del municipio), en las cercanías de los escurrimientos o de las lagunas, su daño y peligrosidad principal es que durante un aumento extraordinario de los gastos en los escurrimientos se pueden arrastrar materiales que al saturar los cauces naturales o artificiales (canales, drenajes, túneles, etc) represan el agua, provocando la acumulación de agua en puntos que en primer lugar desbordan el agua por sus 'hombros' más bajos y en segundo ejercen presión sobre el punto más bajo y débil de la zona mismo que 'revienta' de forma violenta y súbita, generando una pequeña inundación repentina que puede causar severos daños.

Todas las áreas inundables que pueden ser identificadas con áreas se localizan dentro de la localidad Ixtlán de Juárez, de igual forma todas son cercanas a canales o ríos modificados por la población. Por lo que el siguiente mapa de peligros a inundación se limita a la cabecera municipal. El color rojo indica las áreas con peligro alto a inundación, las amarillas corresponden a las áreas con peligro medio y las verdes a peligro bajo.

2013

Figura 38. Peligros en la cabecera municipal.



En el punto 01 se visitó la colonia La Luciérnaga en la que a pesar de existir pendientes muy inclinadas existe la presencia de encharcamientos en los caminos o en las terrazas construidas para las viviendas irregulares. En estas pendientes existen una gran cantidad de riachuelos que fluyen durante las lluvias, los cuales se pueden ir juntando y concentrando en áreas planas donde existen construcciones mal planificadas.

Figura 39. Dique destruido por lluvias.



En la foto anterior se puede observar la reconstrucción de un dique que fue destruido en lluvias del 2012, ya que es una zona donde fluyen escurrimientos los cuales afectaron la construcción anterior.

En el punto 02 se recorrió parte del río Soye, es una zona en las que el agua durante las lluvias fluye con gran velocidad y fuerza. Es una zona en la que las construcciones para evitar que existan procesos de remoción en masa, obstruyen el paso de las corrientes provocando que se encharquen y afecten los caminos que existen.

2013

Figura 40. Río Soye



En el punto 03 se visitó el río Xotienda en la calle Emiliano Zapata, el cual se encuentra canalizado a la orilla de las viviendas. A lo largo de este recorrido se observó una gran cantidad de obstáculos a lo largo del canal, como lo son la basura, la vegetación, tubos de drenaje y en otros casos también existe una reducción del canal por los pequeños puentes que existen a la entrada de cada una de las viviendas.

Todos los obstáculos que se encuentran en el canal provocan que el agua no fluya libremente y se sature durante la temporada de lluvias, por lo que a lo largo de la vialidad Emiliano zapata se pueden registrar desbordes del canal, lo que implica que se tenga un nivel alto a inundaciones.

Figura 41. Canal en Ixtlán.



En el punto 04 se recorrió otro punto del el río canalizado Xotienda en la calle Emiliano Zapata, en esta zona se inundó gravemente hace 4 años debido a que el escurrimiento se desbordó por la gran de escombros en el canal. En esta parte el canal cambia de dirección y se introduce al interior de una de las manzanas

Figura 42. Canal en la calle de Fidencio Hernández.



En el punto 05 se recorrió otro canal en la calle de Fidencio Hernández, el cual proviene del área de la toma de agua potable nombrada "la 25". Este canal está construido a la orilla de las viviendas, presenta acumulación de obstáculos como lo son la basura, la vegetación y reducción por los pequeños puentes que existen a la entrada de cada una de las viviendas. Lo que provoca que el nivel de peligro a inundaciones sea alto.

2013

Figura 43. La Soledad.



2013

5.3. Índice de vulnerabilidad social

Metodología

La determinación de la vulnerabilidad social aplicada a la zona de estudio, se basa en una variante de la metodología desarrollada por el CENAPRED¹, actualizada a nivel de AGEB y con los indicadores socioeconómicos y demográficos del Censo de Población y Vivienda, 2010, así como los datos obtenidos en campo y con las autoridades respectivas.

En la Guía Básica se define la vulnerabilidad como “una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre”, y que, operativamente se traduce como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la misma población”.

La metodología de CENAPRED divide en tres grandes etapas a la vulnerabilidad:

a) Indicadores socioeconómicos.

Que miden las condiciones de bienestar y desarrollo de los individuos en la zona de estudio, a partir del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, salud, vivienda entre otros, e indican el nivel de desarrollo, identificando las condiciones que inciden o acentúan los efectos ante un desastre.

Este se elabora a partir de información censal² y corroborada en campo y se divide en los siguientes aspectos:

Tema	No	Indicador	Rangos (%)	Condición de vulnerabilidad	Valor
Salud	1	Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años	0.0 a 0.1	Muy baja	0.00
			0.1-2.0	Baja	0.25
			2.0 a 3.5	Media	0.50
			3.6 a 6.0	Alta	0.75
			6.0 a 63.6	Muy Alta	1.00
	2	Porcentaje de población sin derechohabiencia a algún servicio de salud pública	0 a 2.9	Muy baja	0.00
			2.9 a 23.7	Baja	0.25
			23.7 a 35.7	Media	0.50
			35.7 a 51.6	Alta	0.75
			51.6 a 100.0	Muy Alta	1.00
Educación	3	Porcentaje de Población de 6 a 14	0.0 a 0.15	Muy baja	0.00

¹ Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. 2006.
² Respecto a los indicadores que señala la Guía básica se ajustaron para este estudio en relación con los datos disponibles a nivel de AGEB urbana del Censo de Población y Vivienda 2010.

		años que no asiste a la escuela	0.15 a 3.02	Baja	0.25		
			3.02 a 5.54	Media	0.50		
			5.54 a 10.5	Alta	0.75		
			10.5 y más	Muy alta	1.00		
	4	Porcentaje de población de 15 años y más sin secundaria completa	0.0 a 0.70	Muy baja	0.00		
			0.70 a 24.2	Baja	0.25		
			24.2 a 39.9	Media	0.50		
			39.9 a 56.1	Alta	0.75		
	Vivienda	5	Porcentaje de viviendas particulares sin agua al interior de la vivienda	56.1 a 100.0	Muy Alta	1.00	
				0.0 a 8.1	Muy baja	0.00	
				8.1 a 25.3	Baja	0.25	
				25.3 a 48.5	Media	0.50	
			48.5 a 76.3	Alta	0.75		
			76.3 a 100.0	Muy Alta	1.00		
			6	Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica	0.0 a 3.3	Muy baja	0.00
					3.3 a 11.5	Baja	0.25
11.5 a 26.5		Media			0.50		
26.5 a 53.5		Alta			0.75		
			53.5 a 100	Muy Alta	1.00		
			7	Porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua	0 a 10.4	Muy baja	0.00
	10.4 a 28.4				Baja	0.25	
	28.4 a 49.9				Media	0.50	
49.9 a 74.6	Alta	0.75					
		74.6 a 100.0	Muy Alta	1.00			
		8	Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra	0 a 2.5	Muy baja	0.00	
				2.5 a 6.9	Baja	0.25	
				6.9 a 14.9	Media	0.50	
14.9 a 31.1	Alta			0.75			
		31.1 a 100.0	Muy Alta	1.00			
		9	Porcentajes de viviendas particulares con hacinamiento	0.5 a 17.0	Muy baja	0.00	
				17.0 a 29.8	Baja	0.25	
				29.8 a 41.3	Media	0.50	
41.3 a 53.9	Alta			0.75			
		53.9 a 95.9	Muy Alta	1.00			
		Calidad de vida	10	Razón de dependencia por cada cien personas activas	0.7 a 46.7	Muy baja	0.00
					46.7 a 59.3	Baja	0.25
					59.3 a 85.6	Media	0.50
85.6 a 156.3	Alta				0.75		
		156.3 y más	Muy Alta	1.00			
		11	Densidad (hab/ha)	0 a 25.7	Muy baja	0.00	
				25.7 a 62.3	Baja	0.25	
				62.3 a 117.5	Media	0.50	
117.5 a 213.5	Alta			0.75			
		213.5 y más	Muy Alta	1.00			
		12	Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador	0.0 a 6.4	Muy baja	0.00	
				6.4 a 14.7	Baja	0.25	
				14.7 a 27.5	Media	0.50	
27.5 a 49.3	Alta			0.75			
		49.3 y más	Muy Alta	1.00			

b) Capacidad municipal de prevención y respuesta.

2013

Describe la capacidad de prevención y respuesta se refiere a la preparación antes y después de un evento por parte de las autoridades y de la población. Principalmente se compone de considerar el grado en el que el municipio se encuentra capacitado para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la atención de la emergencia, a partir de contar con instrumentos o capacidades de atención a los habitantes en caso de situación de peligro ante un fenómeno natural.

Tema	No	Indicador	Rangos (%)	Valor
Capacidad de prevención	1	El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria	Si	0.0
			No	1.0
	2	El municipio tiene plan o programa de emergencia	Si	0.0
			No	1.0
	3	El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil	Si	0.0
			No	1.0
	4	Se realizan simulacros en instituciones públicas y se promueve información al respecto	Si	0.0
			No	1.0
Capacidad de respuesta	5	El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro	Si	0.0
			No	1.0
	6	El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso	Si	0.0
			No	1.0
	7	El municipio cuenta con refugios temporales	Si	0.0
			No	1.0
	8	El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos o materiales ante situaciones de riesgo	Si	0.0
			No	1.0
	9	El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias	Si	0.0
			No	1.0
	10	El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil	Si	0.0
			No	1.0

- c) Percepción local. Incluye el análisis de algunos factores que evalúa la población para conocer si reconocer peligros en su entorno y la capacidad de respuesta ante un desastre.

Tema	No	Indicador	Rangos (%)	Valor
Reconocimiento de peligros locales	1	¿Cuántas fuentes de peligro se identifican en su localidad?	1 a 5	0.0
			6 a 13	0.5
			14 ó más	1.0
	2	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien por causa de algún fenómeno natural?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
	3	¿En su comunidad se han construido obras para disminuir efectos de fenómenos naturales?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
Mecanismos de prevención local	4	¿En su comunidad se han llevado a cabo campañas de información sobre peligros existentes en ella?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
	5	¿Sabe ante quién acudir en caso de emergencia?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
	6	¿En su comunidad existe un sistema de alertas ante alguna emergencia?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
	7	¿Se difunde la información necesaria para saber actuar en un caso de emergencia?	Si	0.0
			No	1.0
			No sabe	0.5
8	¿Sabe donde se encuentra la unidad de Protección Civil de la localidad?	Si	0.0	
		No	1.0	
		No sabe	0.5	

Estimación

Una vez determinados los criterios de calificación para cada variable, se le califica con el valor correspondiente según su ubicación en el rango respectivo. Los valores que se establecen para cada rango serán de entre 0 y 1, donde 1 corresponde al nivel más alto de vulnerabilidad, y 0 al nivel más bajo.

Para el caso de los indicadores socioeconómicos se obtiene el promedio para cada rubro por lo que existirá un promedio para salud, uno para vivienda, etc. Se calcula el promedio simple de los indicadores para dar el mismo peso a cada indicador. Una vez obtenido, se sumarán los resultados de cada gran rubro (educación, salud, vivienda, etc.) se dividirá entre cuatro para obtener el promedio total.

Para el caso de los indicadores de capacidad municipal de prevención y respuesta, el valor más bajo será para "Si" ya que este representará una mayor capacidad de prevención y respuesta y por consiguiente



2013

menor vulnerabilidad. Inversamente, el “No” representará más vulnerabilidad y tendrá un valor más alto. Una vez obtenidos los resultados se suman en cada rubro y se dividen entre dos.

Para el caso de los indicadores de percepción, se realiza una evaluación similar, al anterior, siendo la respuesta “No” la que indicará una mayor vulnerabilidad con valores más altos, y se sumaran los resultados en cada rubro divididos entre dos para obtener el promedio.

Una vez que se tienen los tres promedios de cada rubro, se pondera de forma que los indicadores socioeconómicos tengan un peso del 60%, los de capacidad de prevención y respuesta de 20% y los de percepción del riesgo de 20%.

El Grado de Vulnerabilidad Social a obtener se obtiene mediante la siguiente formula:

GVS = (R1 * 0.6) + (R2 * 0.2) + (R3 * 0.2)

Donde:

GVS = Es el grado de Vulnerabilidad Social

R1 = Promedio de indicadores socioeconómicos

R2 = Promedio de indicadores de prevención de riesgos y respuesta

R3 = Promedio de percepción local de riesgo

De acuerdo con el resultado obtenido se obtiene un valor que va de 0 a 1 en el cual el 0 representa la menor vulnerabilidad y el 1 la mayor vulnerabilidad social, la cual se estratifica de la siguiente manera:

Valor	Grado de vulnerabilidad
0.0 a 0.2	Muy Bajo
0.21 a 0.40	Bajo
0.41 a 0.60	Medio
0.61 a 0.80	Alto
Más de 0.80	Muy Alto

Estimación del grado de vulnerabilidad para el municipio de Ixtlán.

Para el caso de la localidad de Ixtlán, estado de Oaxaca se encuentran 3 AGEB, las cuales se evaluaron de acuerdo con la metodología presentada. Para este efecto se obtuvieron los siguientes resultados:

a) Indicadores socioeconómicos

Salud

AGEB	Población Total	% de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años		% de población sin derechohabiencia a algún servicio de salud		PROMEDIO
		Ind	Valor	Ind	Valor	
2004200010084	1,385	4.9	0.75	24.2	0.50	0.63
200420001014A	759	3.7	0.75	28.3	0.50	0.63
2004200010154	574	3.8	0.75	28.0	0.50	0.63

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

Educación

AGEB	Población Total	% de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela		% de población de 15 años y más sin secundaria completa		PROMEDIO
		Ind	Valor	Ind	Valor	
2004200010084	1,385	3.4	0.75	40.7	0.75	0.75
200420001014A	759	5.6	1.00	40.9	0.75	0.88
2004200010154	574	4.2	0.75	33.1	0.50	0.63

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

Vivienda

AGEB	% 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	
2004200010084	28.9	0.50	2.3	0.00	12.9	0.25	9.6	0.50	37.0	0.50	0.35
200420001014A	22.7	0.25	3.4	0.25	19.3	0.25	8.5	0.50	40.9	0.50	0.35
2004200010154	22.8	0.25	0.7	0.00	6.9	0.00	9.0	0.50	32.4	0.50	0.25

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

2013

Calidad de vida

AGEB	Población Total	Razón de dependencia por cada cien habitantes		Densidad (Hab/ha)		% Viviendas particulares sin refrigerador		PROMEDIO
		Ind	Valor	Ind	Valor	Ind	Valor	
2004200010084	1,385	61.8	0.5	18.92	0.0	21.2	0.50	0.33
200420001014A	759	55.9	0.25	15.37	0.0	19.3	0.50	0.25
2004200010154	574	61.9	0.5	10.06	0.0	14.5	0.25	0.25

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

Resumen indicadores socioeconómicos

AGEB	PROMEDIO
2004200010084	0.327
200420001014A	0.306
2004200010154	0.281

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

b) Capacidad municipal de prevención y respuesta

Capacidad de prevención

Municipio	El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria		El municipio tiene plan o programa de emergencia		El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil		Se realizan simulacros en instituciones públicas y se promueve información al respecto		PROMEDIO
	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	
20042	No	1.0	No	1.0	No	1.0	No	1.0	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Capacidad de respuesta

Municipio	El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro		El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso		El municipio cuenta con refugios temporales		El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos		El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias		El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil		PROMEDIO
	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	SI / NO	Valor	
20042	No	1.0	No	1.0	No	1.0	No	1.0	1.0	No	1.0	No	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Resumen indicadores capacidad de prevención y respuesta

Municipio	PROMEDIO
20042	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

c) Percepción local.

Reconocimiento de peligros locales

AGEB	¿Cuántas fuentes de peligro se identifican en su localidad?			¿Ha sufrido la pérdida de algún bien por causa de algún fenómeno natural?			¿En su comunidad se han construido obras para disminuir efectos de fenómenos naturales?			PROMEDIO
	1 a 5	6 a 13	14 ó más	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	
2004200010084	0.0				1.0			1.0		0.67
200420001014A	0.0				1.0			1.0		0.67
2004200010154	0.0			0.0				1.0		0.33

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Mecanismos de prevención local

AGEB	¿En su comunidad se han llevado a cabo campañas de información sobre peligros existentes en ella?			¿Sabe ante quién acudir en caso de emergencia?			¿En su comunidad existe un sistema de alertas ante alguna emergencia?			¿Se difunde la información necesaria para saber actuar en un caso de emergencia?			¿Sabe donde se encuentra la unidad de Protección Civil de la localidad?		PROMEDIO
	1 a 5	6 a 13	14 ó más	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	Si	No	No sabe	Si	No	
2004200010084	0.0					0.5		1.0			1.0		0.0		0.50
200420001014A	0.0				1.0			1.0			1.0		1		0.70
2004200010154	0.0					0.5		1.0			1.0		0.0		0.50

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

Resumen indicadores de percepción local

AGEB	Promedio
2004200010084	0.58
200420001014A	0.68
2004200010154	0.42

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo en campo.

2013

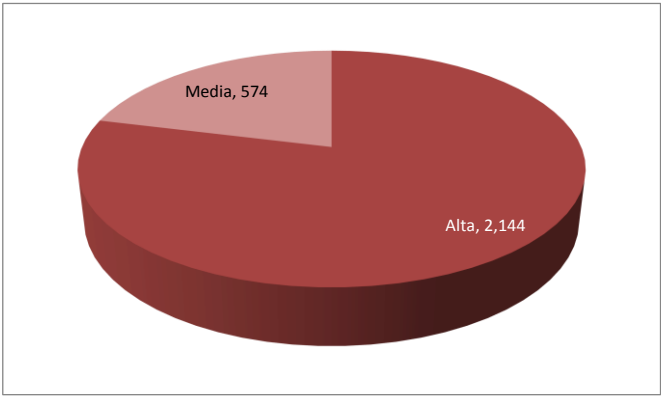
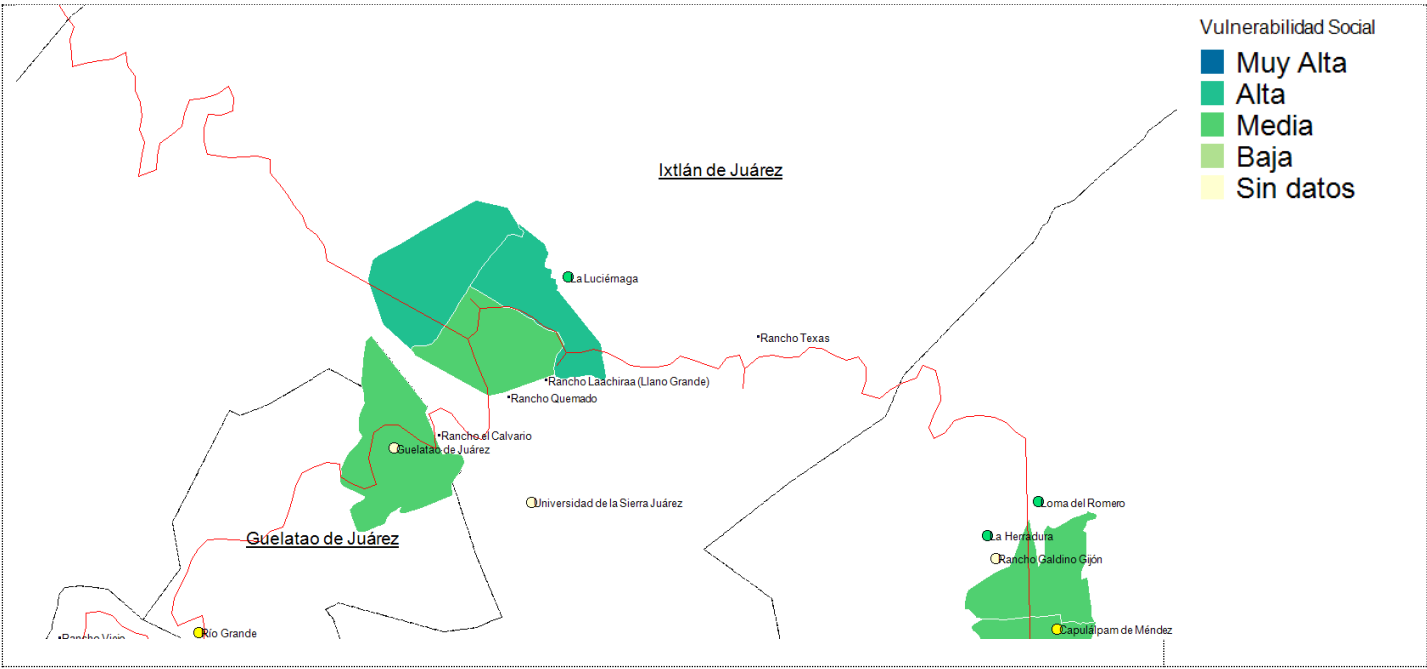
Índice de vulnerabilidad social por AGEB

De acuerdo con los resultados obtenidos, se observa que de las 3 Áreas Geoestadísticas Básicas en la cabecera de Ixtlán, dos tienen un grado de vulnerabilidad alto, mientras que sólo una tiene un grado medio de vulnerabilidad. En términos de su población implica que de los 19,653 habitantes de la cabecera municipal, 80 por ciento residen en las 2 AGEB con vulnerabilidad alta, mientras que el 20 por ciento restante se ubican en las AGEB restante (3.9 mil personas).

AGEB	Socioeconómicos	Capacidad prevención y respuesta	Percepción local	Índice de vulnerabilidad social	Grado de vulnerabilidad social
2004200010084	0.327	1.0	0.583	0.637	Alto
200420001014A	0.306	1.0	0.683	0.663	Alto
2004200010154	0.281	1.0	0.417	0.566	Media

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

Ixtlán: Distribución de las AGEB por el Índice de Vulnerabilidad Social, 2010

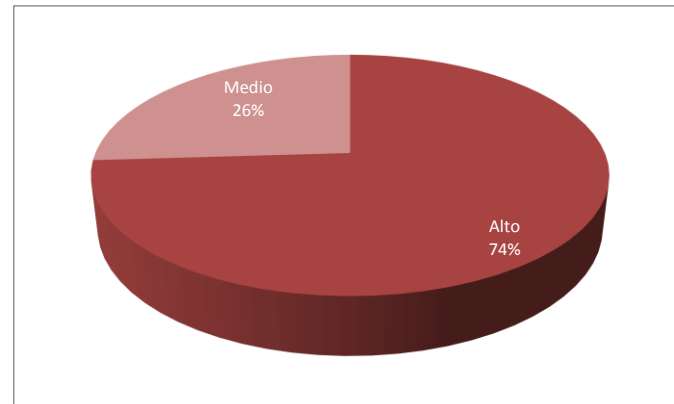


Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010 y trabajo en campo.

En las localidades rurales del municipio, descartando la cabecera municipal, la mayor parte de las localidades presentan un grado de vulnerabilidad alto y medio, lo que representa tres cuartas partes de los habitantes de localidades rurales (3,655 personas) tiene una alta vulnerabilidad que les afecta en mayor medida ante situaciones de riesgo. Otras 1,282 personas residen en tres localidades próximas a la cabecera municipal, con un índice de vulnerabilidad media, que tienen una mayor capacidad para resistir situaciones de emergencia ante fenómenos naturales.

Loc	Localidad	Población total	Socioeconómicos	Capacidad ad prevención y respuesta	Percepción local	Índice de vulnerabilidad social	Grado de vulnerabilidad social
200420001	Ixtlán de Juárez	2718	0.192	1.00	0.467	0.55	Medio
200420002	La Josefina	579	0.283	1.00	0.683	0.66	Alto
200420003	La Luz	335	0.205	1.00	0.750	0.65	Alto
200420004	La Palma	226	0.038	1.00	0.467	0.50	Medio
200420005	San Juan Yagila	461	0.166	1.00	0.683	0.62	Medio
200420006	San Miguel Tiltepec	417	0.601	1.00	0.750	0.78	Alto
200420007	Santa Cruz Yagavila	595	0.037	1.00	0.467	0.50	Medio
200420008	Santa María Josaa	163	0.465	1.00	0.683	0.72	Alto
200420009	Santa María Yahuiche	167	0.210	1.00	0.750	0.65	Alto
200420010	Santa María Zoogochi	514	0.364	1.00	0.467	0.61	Alto
200420011	Santiago Teotlasco	504	0.159	1.00	0.683	0.61	Alto
200420012	Santo Domingo Cacalotepec	481	0.142	1.00	0.750	0.63	Alto
200420013	San Gaspar Yagalaxi	442	0.460	1.00	0.620	0.69	Alto
200420024	La Luciérnaga	37	0.756	1.00	0.470	0.74	Alto
200420028	Universidad de la Sierra Juárez	16	0.479	1.00	0.750	0.74	Alto

2013



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

2013

5.4. Riesgos

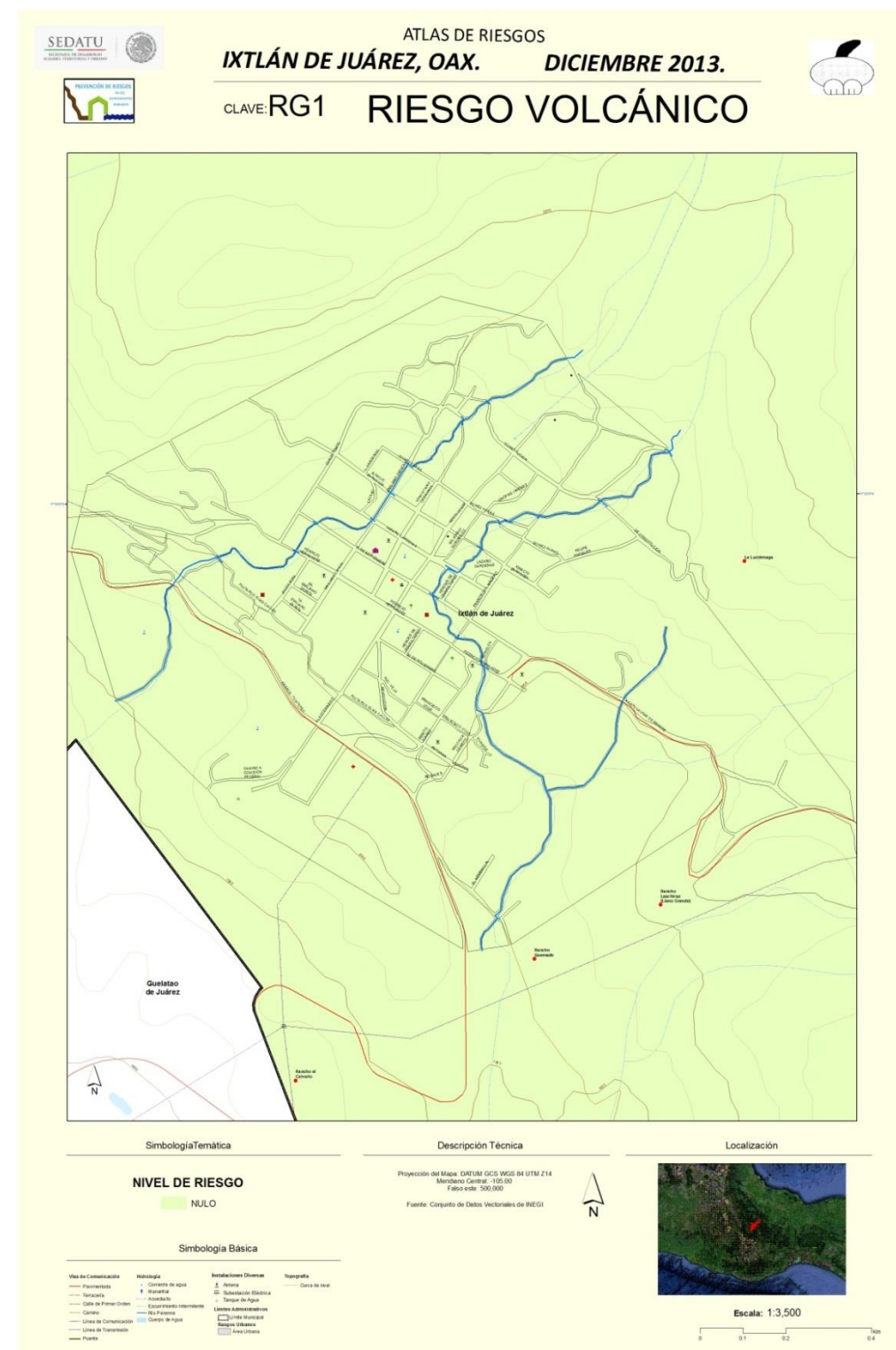
Los fenómenos naturales que afecte a la población e infraestructura en un sitio particular son considerados como una “Amenaza o Peligro”; la “Vulnerabilidad” por otro lado, es el grado de pérdida de un elemento o grupo de los mismos, resultado de un evento peligroso; Riesgo, es el grado de perdidas esperadas en caso de presentarse un peligro en una comunidad vulnerable. Es decir la evaluación del riesgo depende de la exposición de una comunidad vulnerable a un peligro específico. Para caracterizar el riesgo es necesario reconocer los diferentes escenarios de fenómenos potencialmente peligros en un territorio y el nivel de vulnerabilidad de una comunidad. Si uno de estos dos elementos falta el riesgo no puede ser determinado. Bajo este contexto se realizó el estudio de vulnerabilidad a escala de AGEB's de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Con estos valores, se cruzaron con los mapas de peligros geológicos del territorio, se obtuvo una matriz de datos que fue modificada de acuerdo al cruce de la información. En las comunidades estudiadas se obtuvo un índice con dos valores de vulnerabilidad global alta y media. Mientras que en los mapas de peligros geológicos se definieron áreas de peligros alto, medio y bajo, de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos en particular. El resultado se reclasificó para obtener una matriz de datos para el riesgo.

De acuerdo con los valores obtenidos las zonas de mayor importancia son aquellas en donde existe una alta probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente peligroso, junto con condiciones sociales y económicas precarias. Lo que da como resultado zonas de riesgo alto. En cambio aquellas que tienen una media probabilidad de ocurrencia de peligros y/o alta vulnerabilidad fueron consideradas como zonas de riesgo medio. Las zonas con riesgo bajo ocurren cuando el peligro es bajo y la vulnerabilidad es media. Debido a que la cabecera municipal solo presenta los valores de alta y media vulnerabilidad, se definen esos tres rubros. En caso de que no ocurra un fenómeno potencialmente peligroso pero la zona presente alta vulnerabilidad, la ecuación que produce el riesgo no puede realizarse.

Volcanismo

El riesgo producto de este fenómeno geológico no está presente.

Figura 44. Riesgo Volcánico



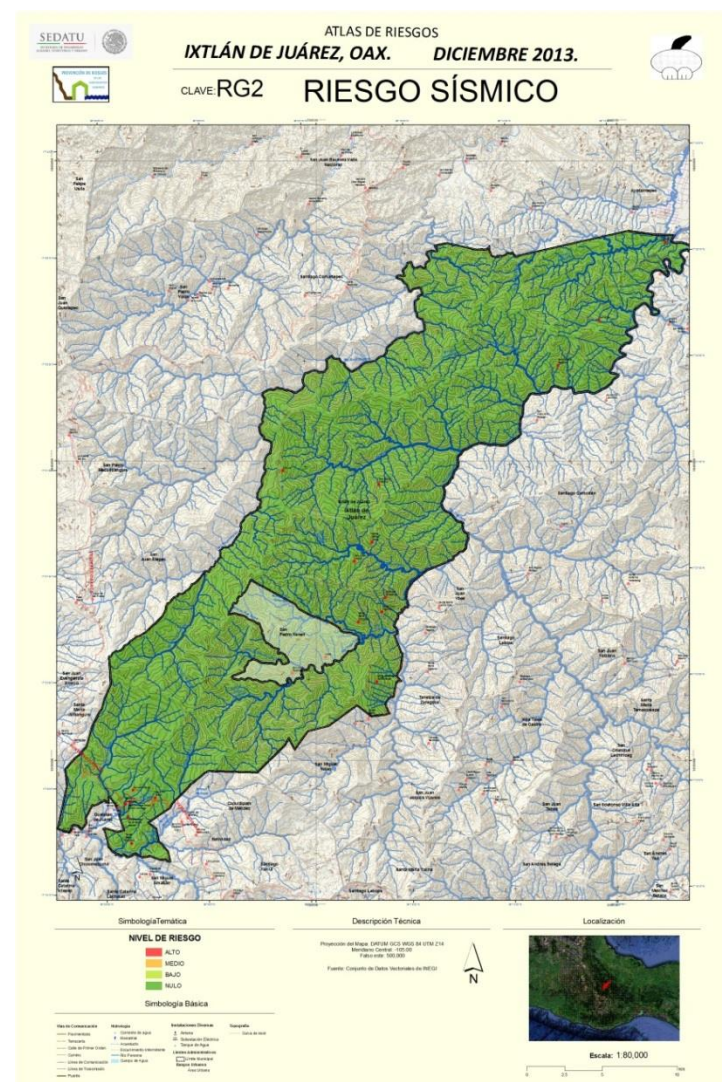
2013

Riesgo Sísmico

En el caso del riesgo sísmico, se observa que las zonas de mayor concentración poblacional son aquellas con un riesgo bajo, esto debido a que el relieve indicado para que se considere riesgo alto, son los fondos de valles, zonas poco común en el relieve del municipio. Ya que la mayoría del territorio son laderas y lomeríos escarpados. Los valores de vulnerabilidad, aunque son alto y medio no definen a las zonas de peligro.

De acuerdo con lo anterior la cabecera municipal presenta valores de riesgo bajo. Es importante considerar que este rubro no significa un potencial alto de remoción en masa producto del movimiento sísmico de magnitud importante y con epicentro cercano.

Figura 45. Riesgo Sísmico



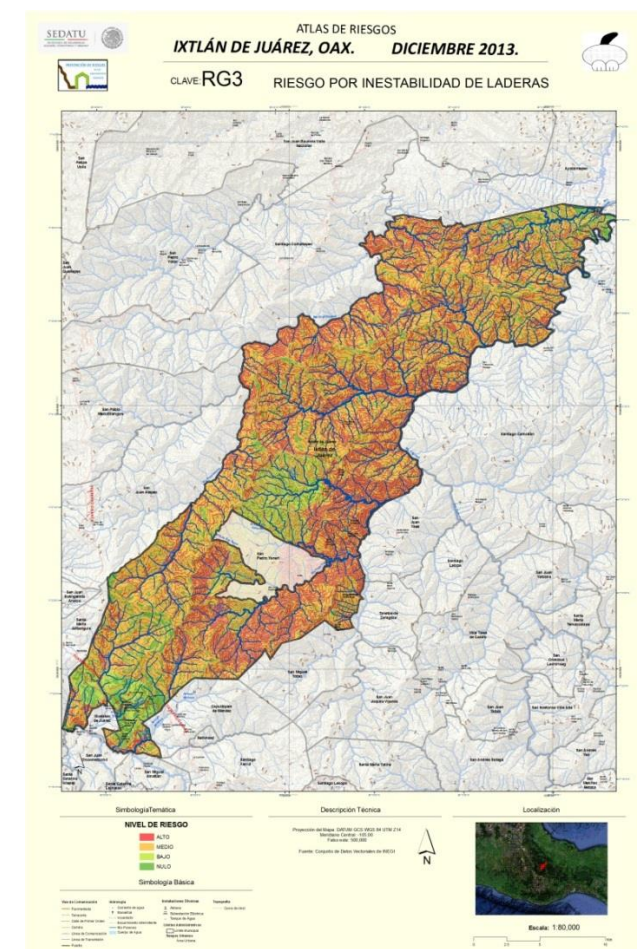
Tsunamis

El riesgo producto de este fenómeno geológico no está presente.

Inestabilidad de ladera

El mapa de peligros por deslizamientos es el caso contrario a los de peligro volcánico y de tsunamis. En el territorio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, predomina el riesgo por inestabilidad de laderas, prácticamente todas las localidades se encuentran en zona de riesgo por deslizamiento. Esto quedó demostrado en la descripción de este peligro. La litología, pendiente y vulnerabilidad magnifica la potencialidad de ocurrir deslizamientos. La cabecera municipal, presenta zonas de riesgo bajo y medio al Oeste y Este. Prácticamente cualquier tipo de construcción es vulnerable a ser afectada por una remoción de ladera, por esta razón es importante que el futuro desarrollo de la cabecera, así como del crecimiento de las localidades en la sierra al norte, deben considerar las zonas de peligro potencial para la remoción de laderas.

Figura 46. Riesgo por Inestabilidad de Laderas

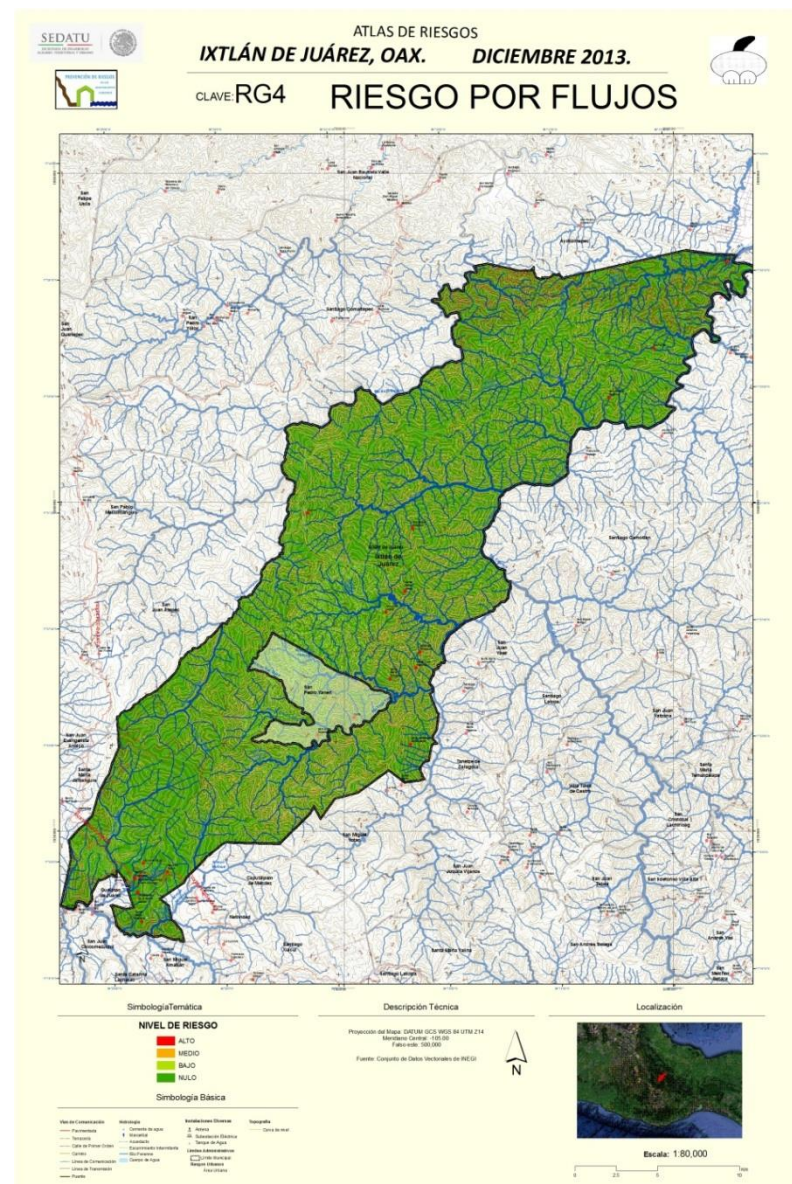


2013

Flujos

Los corredores de escombros o flujos por gravedad, son fenómenos de gran impacto pero que requieren de algunas particularidades en el material o litología y geometría del relieve. En Ixtlán de Juárez, se presentan las condiciones necesarias para que los flujos se consideren un fenómeno de gran impacto. Tanto en la cabecera municipal como en las localidades al norte del municipio, se observan múltiples áreas de riesgo por flujos. Las zonas de riesgo que prevalecen son de nivel medio, pero en el sur y norte del municipio se observan abundantes corredores de escombros con el potencial alto de riesgo.

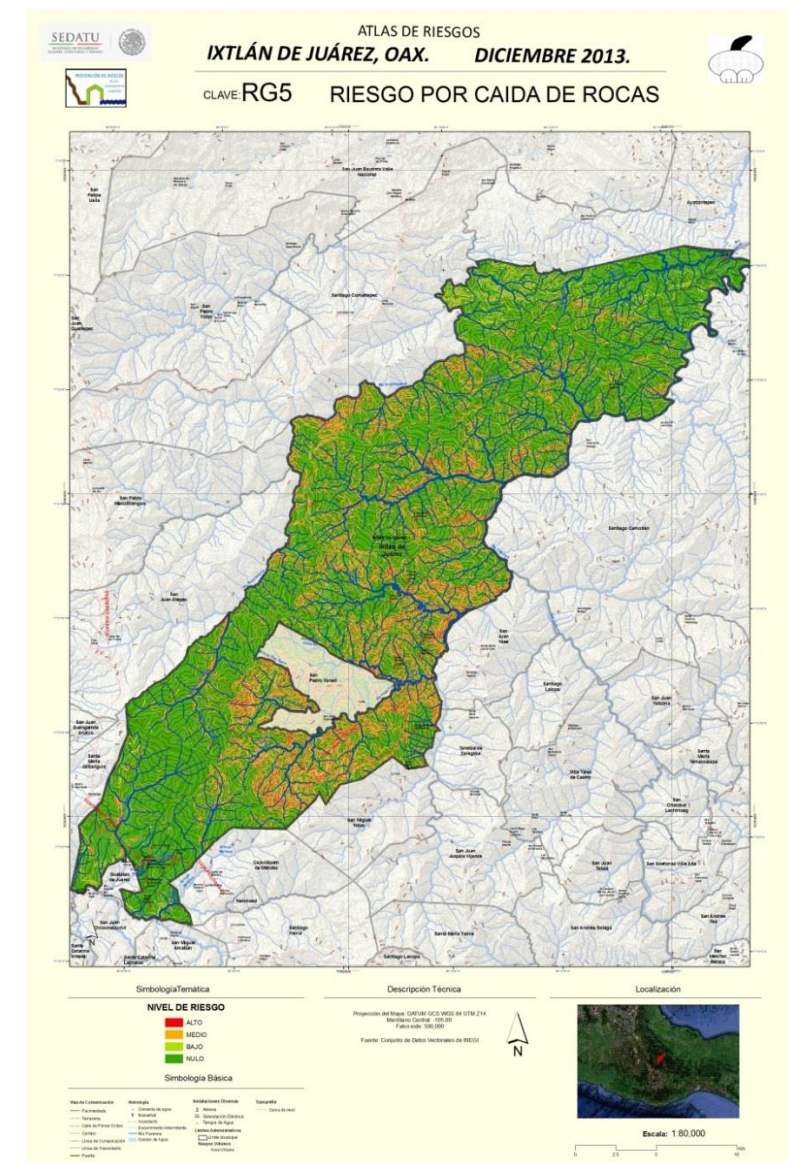
Figura 47. Riesgo por Flujos



Caídas

Al igual que con el riesgo por inestabilidad de laderas, el fenómeno de caída de rocas o escombros, se encuentra en casi todo el municipio. Las zonas propensas a presentar caída de bloques y escombros se encuentran en el centro y sur del municipio. Este fenómeno principalmente afecta al equipamiento urbano y las vías de comunicaciones. Algunas localidades que se encuentran en zonas de riesgo medio son: San Juan Yagila, Santiago Teotlasco, Santa María Zoogochi, Luza y San Juan Tepanzacoalco. En la cabecera municipal, solo el sector oeste se encuentra cerca de una zona de riesgo alto y medio.

Figura 48. Riesgo por Caída de Rocas



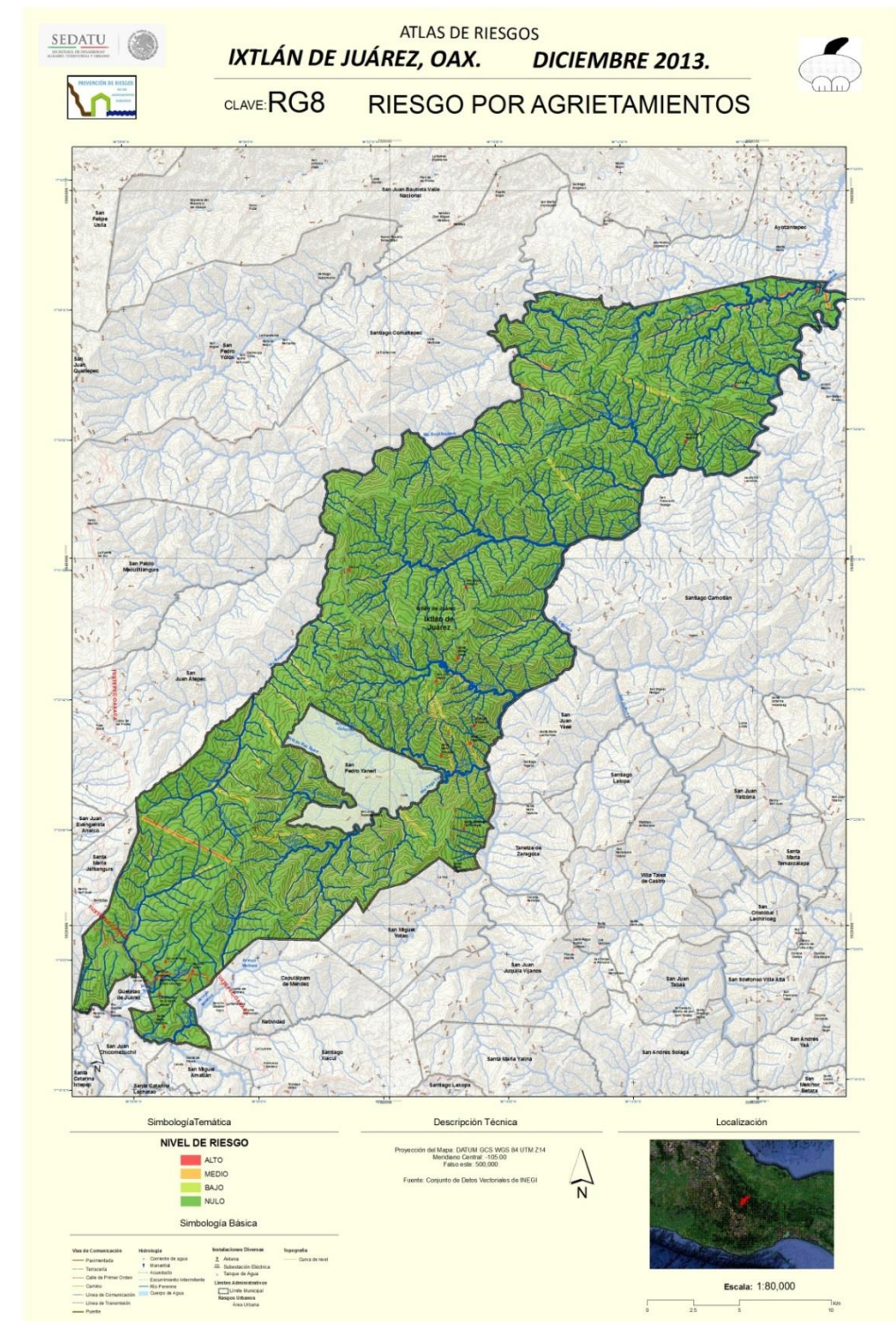
2013

Fallas y fracturas

El mapa de riesgo por fallas y fracturas muestra valores de acuerdo a dos parámetros, el primero es la orientación de las fallas, el segundo es el radio de influencia de la misma. La orientación de las fallas y fracturas se correlaciona con su actividad, ya que aunque no se observaron rasgos cinemáticos de su actividad, se seleccionaron a las fallas con una orientación de Este-Oeste en un sustrato friable como las de mayor riesgo. Por otro lado el riesgo medio es aquel que se encuentra hasta en los 20 metros para las fallas consideradas inactivas y hasta 100 m. Para la zona de riesgo bajo, se considera el radio de 100 m, en fallas inactivas. El riesgo calculado para este mapa solo define el proceso de dislocación y no la actividad sísmica que puede generarse al mostrar actividad la falla (esto ya está contemplado en el mapa de riesgo sísmico).

Como resultado se observa que las fallas con mayor riesgo se encuentran al norte del municipio. La localidad con mayor susceptibilidad de ser afectada por este fenómeno es La Josefina; mientras que San Juan Yagila, San Gaspar Yagalaxi, Santa María Zoogochi, Santa Cruz Yagavila se encuentran cerca de disyunciones corticales pero más allá de los 100 m de distancia.

Figura 51. Riesgo por Agrietamientos



2013

A partir de la identificación y caracterización de los fenómenos hidrometeorológicos que se presentan en la región, se definió el nivel de riesgo de las localidades del municipio, tomando como base la información de peligro y vulnerabilidad de las mismas, ante la presencia de dichos fenómenos. Obteniéndose los siguientes resultados:

INDICADORES DE RIESGO		
PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
ALTO	MUY BAJO	BAJO
ALTO	BAJO	MEDIO
ALTO	MEDIO	ALTO
ALTO	ALTO	MUY ALTO
ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

INDICADORES DE RIESGO		
PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
MUY ALTO	MUY BAJO	MEDIO
MUY ALTO	BAJO	MEDIO
MUY ALTO	MEDIO	ALTO
MUY ALTO	ALTO	ALTO
MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

El nivel de riesgo por heladas se presenta en las localidades de:

MUNICIPIO DE IXTLÁN DE JUÁREZ				
CUADRO SINTÉTICO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR HELADAS				
LOCALIDAD URBANA	AGEB	PELIGRO	VULNERBILIDAD	RIESGO
IXTLÁN DE JUÁREZ	2004200010084	ALTO	ALTO	MUY ALTO
IXTLÁN DE JUÁREZ	200420001014A	ALTO	ALTO	MUY ALTO
IXTLÁN DE JUÁREZ	2004200010154	ALTO	MEDIO	ALTO

Riesgos por inundación

En el punto 06 se visitó el barrio la Soledad sobre la carretera Tuxtepec-Oaxaca, en este punto a pesar de existir pendientes inclinadas existe la presencia de encharcamientos en los caminos o en las terrazas construidas para las diversas viviendas. En estas pendientes existen una gran cantidad de riachuelos que fluyen durante las lluvias, los cuales se pueden ir juntando y concentrando en áreas planas donde existen construcciones mal planificadas.

Figura 52. Río Soye, a la altura de la Vialidad “Camino a la Universidad”.



En el punto 07 se recorrió otra parte del río Soye, a la altura de la Vialidad “Camino a la Universidad”. Es una zona en la que hace 2 años se desbordo el río afectando fuertemente los pocos asentamientos que se encuentran cerca de su cauce. En la siguiente figura se puede observar la cercanía del río con una de las viviendas afectadas.

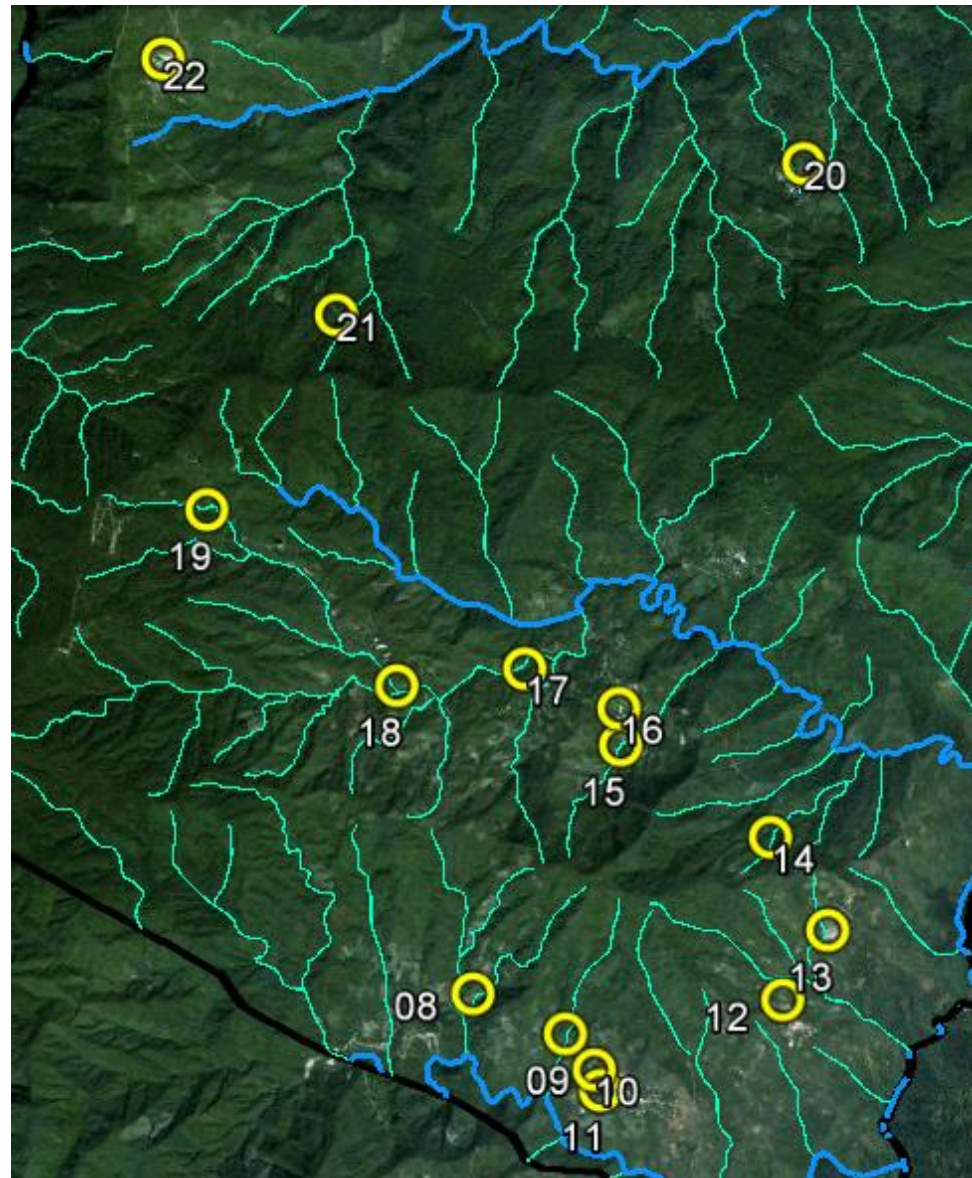


Fuera de la localidad de Ixtlán de Juárez, se realizaron otros puntos en el centro del municipio, a pesar de que se incluyen en el trabajo no presentan en términos estrictos zona con peligro a inundación, sino que son áreas propensas a las crecidas repentinas de los escurrimientos, también conocidas como riadas. Estos sitios no son marcados con áreas en el mapa de peligros a inundación, sino que sólo son puntos en el mapa de distribución de los sitios realizados en el trabajo de campo.

2013

Son sitios que tienen características similares entre sí, ya que todos se presentan en áreas con mucha pendiente, la crecida se presenta de manera súbita y no dura mucho tiempo, los daños que ocasionan en su mayoría es a la infraestructura de las carreteras y en menor cantidad a casas cercanas a su cauce.

En la siguiente imagen se observa la distribución de dichos puntos.



Sitios 08 y 09

En el sitio 08 el escurrimiento durante las lluvias obstruye el paso de vehículos, asimismo también ha dañado el camino. En el sitio 09, en esta se observa que el escurrimiento ha sido entubado para que pase por debajo del camino a Santa María Zoogochi. Pero a pesar de la obra, el escurrimiento puede acarrear diversas rocas que pueden bloquear los conductos, por lo que debe estar en constante mantenimiento para evitar que obstruya el paso de vehículos o dañe el camino como ocurre en otros puntos de la zona.



Sitio 10 y 11

En los sitios 10 y 11, en la localidad Santa María Zoogochi, durante las lluvias se presentan encharcamientos en caminos y en las terrazas construidas para las viviendas.

2013



Sitio 12 y 13

En los sitios 12 y 13 de las localidades Santa Cruz Yagavila y Santiago Teotlasco, respectivamente, hay daños a viviendas debido a su cercanía con el escurrimiento.



Sitio 16 y 17

En los sitios 16 y 17 cercanos a San Juan Yagavila y Santa María Josaa respectivamente, en el primero existen daños a viviendas cercanas al cauce y en el segundo es de los pocos sitios con un valle amplio, pero no hay viviendas cercanas que afecte.



Sitio 14 y 15

Los sitios 14 y 15 de las localidades Santiago Teotlasco y San Juan Yagavila, respectivamente, los escurrimientos sólo dañan los caminos durante las riadas.



Sitio 18 y 19

En los sitios 18 y 19 camino a la Luz, en los dos cuando el cauce aumenta ocasiona el cierre del paso, y sólo en el segundo afecta algunos cultivos.

2013



Sitio 20 y 21

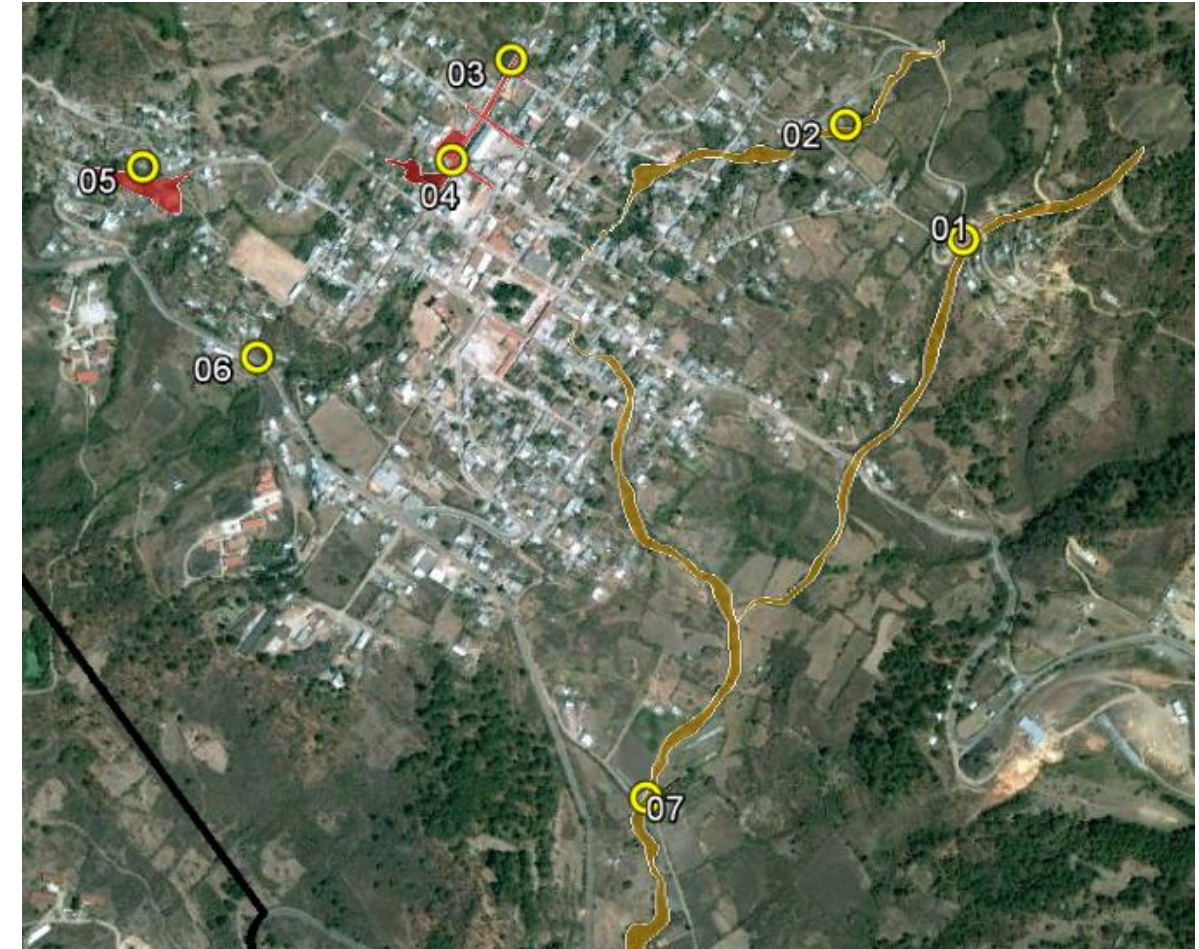
En los sitios 20 y 21 el primero cercano a San Miguel Tiltepec, mientras que el sitio 21 se localiza en el camino entre San Miguel Tiltepec y La Luz. En el sitio 20 cuando llueve muy fuerte inunda el templo con aproximadamente 50cm de altura. En el sitio 21 la riada cierra y daña el camino.

En el sitio 22 cercano al poblado de la Luz, cuando llueve mucho se genera un ojo de agua que ocasiona problemas en casas cuesta abajo ya que la pendiente es muy pronunciada.



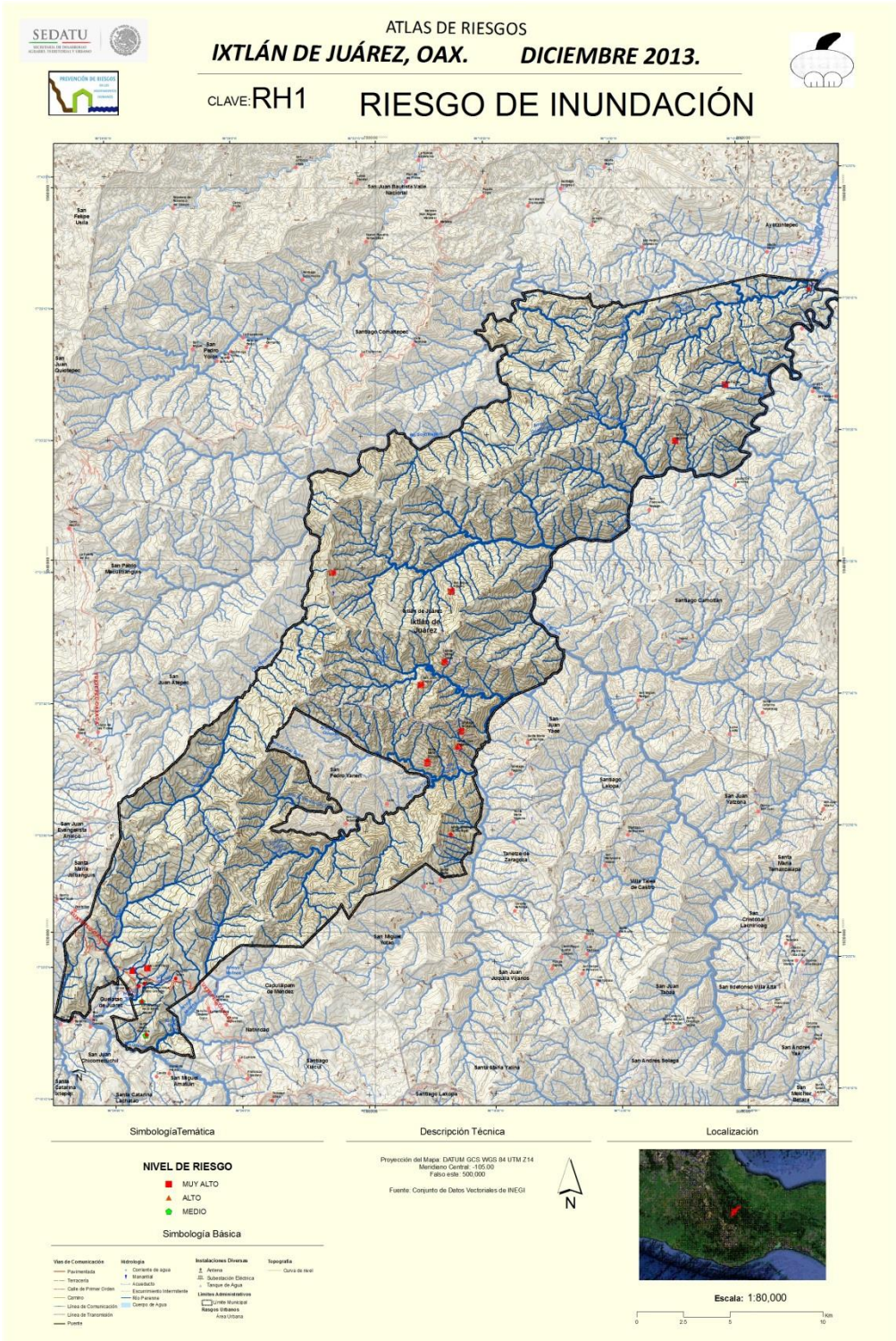
Sitio 22

A continuación se muestra el mapa de riesgo a inundación, el cual tiene los mismos polígonos que el mapa de peligro, la única variante es que no existe el nivel de riesgo bajo. En el mapa de peligro a inundación un escurrimiento pequeño es considerado como bajo, pero en el de riesgo tomando en cuenta el medio físico y las viviendas que se encuentran cercanas se clasificó como de riesgo medio.



En el norte del municipio, pero siempre contenido en los cauces del escurrimiento y en el momento que sobrepasan la capacidad de gasto del cauce desbordan el líquido generando inundaciones de desplazamiento vertical estilo planicie tabasqueña; éstas inundaciones de desplazamiento vertical tienden a ser de una duración mucho más prolongada y el tiro de agua puede alcanzar alturas mayores a dos metros.

Figura 53. Riesgo por Inundación



2013

5.5. Medidas de Mitigación

Geológicas

El territorio que ocupa Ixtlán de Juárez, es vulnerable principalmente a desarrollar importantes procesos de remoción en masa. Por esta razón, la mayor cantidad de recomendaciones se centran en reducir la ocurrencia de procesos de ladera. Es importante mencionar, que la pendiente pronunciada de la sierra y su naturaleza geológica (roca metasedimentaria) hace imposible detener los procesos de ladera.

I.- Reducción de la pendiente en taludes de los caminos cuando se exceden los 75 ° a partir de remoción controlada con maquinaria.

II.- Desarrollo del proyecto de ingeniería civil para la implementación de gaviones y muros de contención en el camino de Ixtlán a La Luz, solo en las zonas que continuamente presentan la remoción de escombros.

III.- Compra de maquinaria especializada para remover escombros en los caminos. Para uso en caso de que una remoción de las laderas de los caminos deje incomunicado al municipio

IV.- Licitación de proyecto para la implementación de un albergue temporal y vías de acceso, en caso de movimientos del terreno (incomunicación del pueblo, deslizamientos rotacionales y traslacionales en la zona urbana) en donde, se pueda reubicar a la población afectada de forma intermitente.

V.- Creación de una figura comunal de monitoreo del terreno, por parte de la población, ya sea por agrietamiento de casas, ligeros movimientos del terreno, colapso de estructuras, entre otras. Esto debido a que todas estas son evidencias del inicio de un deslizamiento de tierras. También es importante el monitoreo de los cambios en la cobertura forestal, ya que los incendios y la tala funcionan como aceleradores de los procesos de inestabilidad de laderas.

VI.- Mantenimiento de brechas y carreteras en el municipio. La constante remoción del material acarreado por caída de rocas y pequeños derrumbes en las brechas y carreteras que conectan al municipio es un importante factor que permite, poco a poco, reducir la pendiente de las laderas o cortes hechos con este fin.

VII.- Implementación de por lo menos cuatro estaciones meteorológicas, localizadas en la parte alta y baja del municipio, con el fin de alertar a la población cuando los niveles de precipitación son extraordinarios en la sierra.

Hidrometeorológicas

Medidas preventivas por precipitación

- Retirar del exterior de la vivienda, aquellos objetos que puedan ser arrastrados por el agua.

- Revisar, cada cierto tiempo, el estado del tejado, el de las bajadas de agua de las viviendas y de los desagües próximos.
- Colocar los documentos importantes y, sobre todo, los productos peligrosos, en aquellos lugares de la casa en los que la posibilidad de que se deterioren por la humedad o se derramen, sea menor.
- Mantener alerta a las localidades a los comunicados de las autoridades y las medidas establecidas por la Dirección de Protección Civil
- Ubica los refugios temporales y albergues en su municipio

Medidas preventivas por viento

- Promover con la población y gestionar apoyos federales y estatales para evitar el uso de techos de lámina en las viviendas, para evitar que estas sean afectadas por los vientos.
- Establecer apoyo técnico con universidades locales para que asesoren a la población en general y a las autoridades locales en métodos constructivos en techos para prevenir daños por vientos fuertes.
- Aumentar la vigilancia sobre el cumplimiento del reglamento de construcción, en caso de otorgar permisos para colocar espectaculares, estos, deberán apegarse a las medidas de seguridad establecidas para las estructuras ligeras (las señales de tránsito, postes, árboles, anuncios publicitarios) e inspeccionar el estado de las mismas con respecto a la población asentadas próximas a ellas.
- Previo a la temporada de lluvias realizar el podado de los árboles que se encuentran en calles para evitar que puedan causar daños a personas, equipamiento urbano o vehículos.

Medidas preventivas por tormentas eléctricas

- Implementación de una campaña informativa y de sensibilización sobre qué acciones realizar mientras se presenta una tormenta eléctrica, sobre todo cuando se encuentran fuera de un área cubierta.
- Reglamentar la instalación de pararrayos en instalaciones como antenas, edificios altos, instalaciones industriales o naves que almacenan materiales peligrosos o muy inflamables.

Medidas preventivas en zonas de peligro por granizadas, heladas y nevadas.

- Promover con la población y gestionar apoyos federales y estatales para evitar el uso de techos de lámina en las viviendas, para evitar que estas sean afectadas por las heladas, granizadas y nevadas.
- Divulgar con anticipación acerca de los fenómenos meteorológicos
- Dar información acerca de la ubicación de albergues temporales
- Capacitar acerca del uso de calefactores, estufas, fogatas y otros medios para procurar calor dentro de viviendas.

Medidas preventivas por sequía

- Gestionar la publicación en los medios masivos de comunicación la información referente al pronóstico de la Comisión Nacional del Agua y las medidas de prevención y auxilio de que debe tomar la población para enfrentar la temporada de sequía o estiaje.

2013

Obras de Mitigación

Se identificó de acuerdo con los resultados del Atlas la necesidad de realizar las siguientes obras de mitigación.

- Muro de contención en la calle Constitución, a la altura del jardín de niños “Margarita Maza De Juárez”
- Muro de contención atrás de la “Iglesia De La Asunción” en su colindancia con el río. La iglesia se ha ocupado como albergue temporal.
- Pavimentación de la ruta de evacuación de la calle conocida como “calle a la C.F.E” que da salida a los habitantes del sector del hospital regional.
- Desazolve y reencauzamiento del río en su tramo urbano.
- Construcción de boca de tormenta en la calle “Venustiano Carranza” entre “Emiliano Zapata” y “Constitución”
- Talleres de capacitación sobre protección civil a toda la población.