





Atlas de Peligros y Riesgos de la Ciudad de México

Actualización de los Mapas de Riesgo

Iztacalco

Año: 2014





CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS	13
1.1 Introducción	13
1.2 Incidencias de fenómenos	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo general	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Alcances	14
1.5 Marco Jurídico	14
Federal	14
Local	14
CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	17
2.1 Localización	17
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL	21
3.1 Fisiografía	22
3.2 Geología	24



CONTENIDO

3.3 Geomorfología	26
3.4 Edafología	30
3.5 Hidrología	32
3.6 Climatología	34
3.7 Uso de suelo.....	36
3.8 Vegetación.....	36
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....	43
4.1 Evolución demográfica	43
4.2 Elementos sociales	44
4.2.1 Grupos étnicos	44
4.2.2 Grado de marginación	44
4.2.3 Religión	45
4.2.4 Vivienda	45
4.2.5 Salud.....	45
4.2.6 Mortalidad.....	46
4.2.7 Educación	46
4.3 Elementos Económicos	47
4.3.1 Población económicamente activa por sector y sus principales actividades económicas	47
4.3.2 Sector primario	47
4.3.3 Sector secundario	48
4.3.4 Sector terciario.....	48
4.4 Infraestructura urbana, equipamiento y servicios.....	48



CONTENIDO

4.4.1 Agua potable	48
4.4.2 Drenaje.....	48
4.4.3 Electricidad y alumbrado público.....	48
4.4.4 Equipamiento y servicios.....	49
4.4.5 Vialidad.....	49
4.4.6 Vialidad primaria	50
Vías de acceso controlado.....	50
Ejes viales.....	50
4.4.7 Vialidad secundaria.....	50
4.4.8 Vías terciarias o locales	50
4.4.9 Transporte.....	50
4.5 Áreas de Conservación Patrimonial.....	52
4.6 Reserva territorial	52

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN Y CARTOGRAFÍA DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE HUNDIMIENTO Y FRACTURAMIENTO.....55

5.1 Riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico.....	55
5.1.1 Introducción	55
5.2 Metodología.....	55
5.2.1 Recopilación de la información existente de la delegación.....	55
5.2.2 Definición de los fenómenos reportados como activos en la delegación.....	55
5.2.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas	55
Análisis de susceptibilidad por inestabilidad de las laderas.....	55
Análisis de barrancas	56



CONTENIDO

5.2.4 Mapa preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento	56
5.2.5 Trabajo de campo.....	56
5.2.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento.....	57
5.3 Resultados.....	58
5.3.1 Recopilación de la información existente de la delegación	58
5.3.2 Definición de los fenómenos reportados como activos en la delegación.....	66
5.3.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas	66
5.3.4 Mapa preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento	68
5.3.5 Trabajo de campo.....	70
5.3.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento.....	70
5.3.7 Descripción de las zonas de riesgo.....	74
1. Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita	74
2. Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz	77
3. Granjas México.....	81
4. Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.....	86
5. Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero	92
6. San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte	97
7. Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE	102
8. Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas.....	109
9. La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.	113
10. Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte	118
11. Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma.....	123
12. El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.ª Secc. e Iztacalco Infonavit.....	126
13. Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.ª y 2.ª Secc. y Mujeres Ilustres.....	128



CONTENIDO

14. Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur.....	132
15. Pantitlán y Agua Caliente.....	136
16. Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20	144
16.1 Hundimiento local en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	153
ANEXO I. GLOSARIO DE TÉRMINOS	157
ANEXO II. GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL VALLE DE MÉXICO.....	167
ANEXO III. SIMBOLOGÍA	171
BIBLIOGRAFÍA	173
Capítulos I a IV	173
Capítulo V.....	173
Anexo I.....	174
Anexo II.....	174
ÍNDICE DE MAPAS.....	175
ÍNDICE DE FIGURAS.....	177
CRÉDITOS.....	187



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS

1.1 Introducción

La Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas del mundo; la habitan más de 8.9 millones de personas, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), mientras que la población flotante es de aproximadamente 5 millones, la cual se encuentra expuesta a diversos fenómenos perturbadores.

La Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal salvaguarda a la población, sus bienes y su entorno, impulsando una política pública basada en la Gestión Integral del Riesgo; monitorea los riesgos existentes en la Ciudad de México para contribuir a la salvaguarda y al desarrollo humano integral equitativo y sustentable de sus habitantes, ante el constante proceso de cambio de la capital. Por ello, esta dependencia actualiza constantemente el Atlas de Peligros y Riesgos de la Ciudad de México mediante la modernización de herramientas de monitoreo, alertamiento, y análisis de la información que contribuyen a establecer políticas y estrategias de prevención.

A través del Atlas se conocen y registran las características de los fenómenos perturbadores que pueden traer consecuencias, la

forma en que estos inciden en los asentamientos humanos, infraestructura y entorno. Asimismo, contiene información valiosa para la elaboración de procedimientos de actuación en caso de una emergencia dentro de las 16 demarcaciones políticas, para optimizar la coordinación con los integrantes del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal en la toma de decisiones y estimar los recursos necesarios ante fenómenos naturales o antropogénicos.

1.2 Incidencias de fenómenos

De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztacalco del Distrito Federal, 2008 (PDDU, 2008), los riesgos en la demarcación se deben a hundimientos y fallas.

Hundimientos. De acuerdo a la zonificación geotécnica de la Ciudad de México, esta demarcación se encuentra en su totalidad ubicada en la denominada Zona de Lago, la cual se encuentra construida por sedimentos lacustres (arcillas y limos). Por las características físicas y mecánicas de estos tipos de materiales, es susceptible a sufrir daños por movimientos diferenciales del subsuelo o sismos.

Fallas Geológicas. Con base en el análisis de la literatura existente se determinó que por el territorio de la delegación cruzan dos fallas geológicas con orientación SW-NE, mismas que fueron identificadas mediante métodos gravimétricos de la zona. Esta información fue recabada por la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Instituto de Geografía.

La primera falla entra por el noroeste en la colonia Viaducto Piedad con dirección al sureste hacia la colonia San Pedro hasta llegar al Barrio de Santiago Norte, en donde se desvía hacia el sur para llegar al Barrio de Santiago Sur y cambiar de dirección hacia el suroeste atravesando la colonia Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur, para salir nuevamente de la delegación.

La segunda, denominada «Falla Contreras», entra en la colonia Granjas México atravesando el Palacio de los Deportes con una dirección hacia el suroeste cruzando las colonias Ramos Millán, Tlacotal, Juventino Rosas, Picos Iztacalco 1.ª, Jardines Tecma, Campamento 2 de Octubre, Barrio Santiago Sur, Militar Marte, y sale por la colonia Reforma Iztaccíhuatl Sur.

Estas fallas suelen causar desniveles del suelo como resultado de los hundimientos diferenciales del subsuelo de la Ciudad de



México y deterioran principalmente la infraestructura de redes, tales como el agua potable y drenaje. A la fecha, el monitoreo de las mencionadas fallas no ha evidenciado actividad, pero se recomienda realizar constantes inspecciones oculares y técnicas de campo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Actualizar los mapas de peligros geológicos en la Ciudad de México, para identificar el tipo y grado de riesgo, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar y actualizar los sitios de riesgos y peligros geológicos en la Ciudad de México.
- Analizar y generar la información cartográfica para generar las bases de datos de sitios en riesgo y de vulnerabilidad social
- Determinar el alcance y el potencial impacto que representará la ocurrencia de fenómenos geológicos.
- Contribuir a la elaboración de planes estratégicos que apoyen la toma de decisiones ante el impacto de fenómenos naturales.

- Visualizar de forma regional y local las zonas de riesgo por fenómenos naturales en correlación con los asentamientos humanos.

1.4 Alcances

Se establece la actualización de los mapas de riesgos basada en un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante el cual se pueden hacer análisis y evaluaciones políticas de prevención y de fomento para la corresponsabilidad del Sistema de Protección Civil y la población, así como para elaborar planes de emergencia. Lo anterior va acompañado de los recorridos en campo para realizar los respectivos análisis e identificaciones de los peligros determinados en la zona. Las acciones que incluye la presente actualización de los mapas de riesgos son la identificación y la elaboración de nuevos mapas.

1.5 Marco Jurídico

Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917).
- Ley General de Protección Civil (2012).
- Reglamento de la Ley General de Protección Civil (2014).
- Programa Nacional de Protección Civil (2014-2018).

Local

- Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal (1998).
- Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal (2011).
- Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal (2000).
- Reglamento de la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal (2005).
- Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (2013-2018).



Palacio de los deportes.



CAPÍTULO II DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



CAPÍTULO II DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 Localización

Iztacalco es una de las 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal, presenta una superficie de 2.33 ha y ocupa el 1.57 % del territorio del Distrito Federal. Se localiza entre los paralelos 19° 25' 45", 19° 22' 30" N y los meridianos 99° 04' 45", 99° 08' 25" W (PDDU, 2008; Figura 2.1).

Limita al norte con las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, al sur con Izta-palapa, al oeste con Benito Juárez y Cuauhtémoc y al este con el Municipio de Nezahual-cóyotl, en el Estado de México (PDDU, 2008).

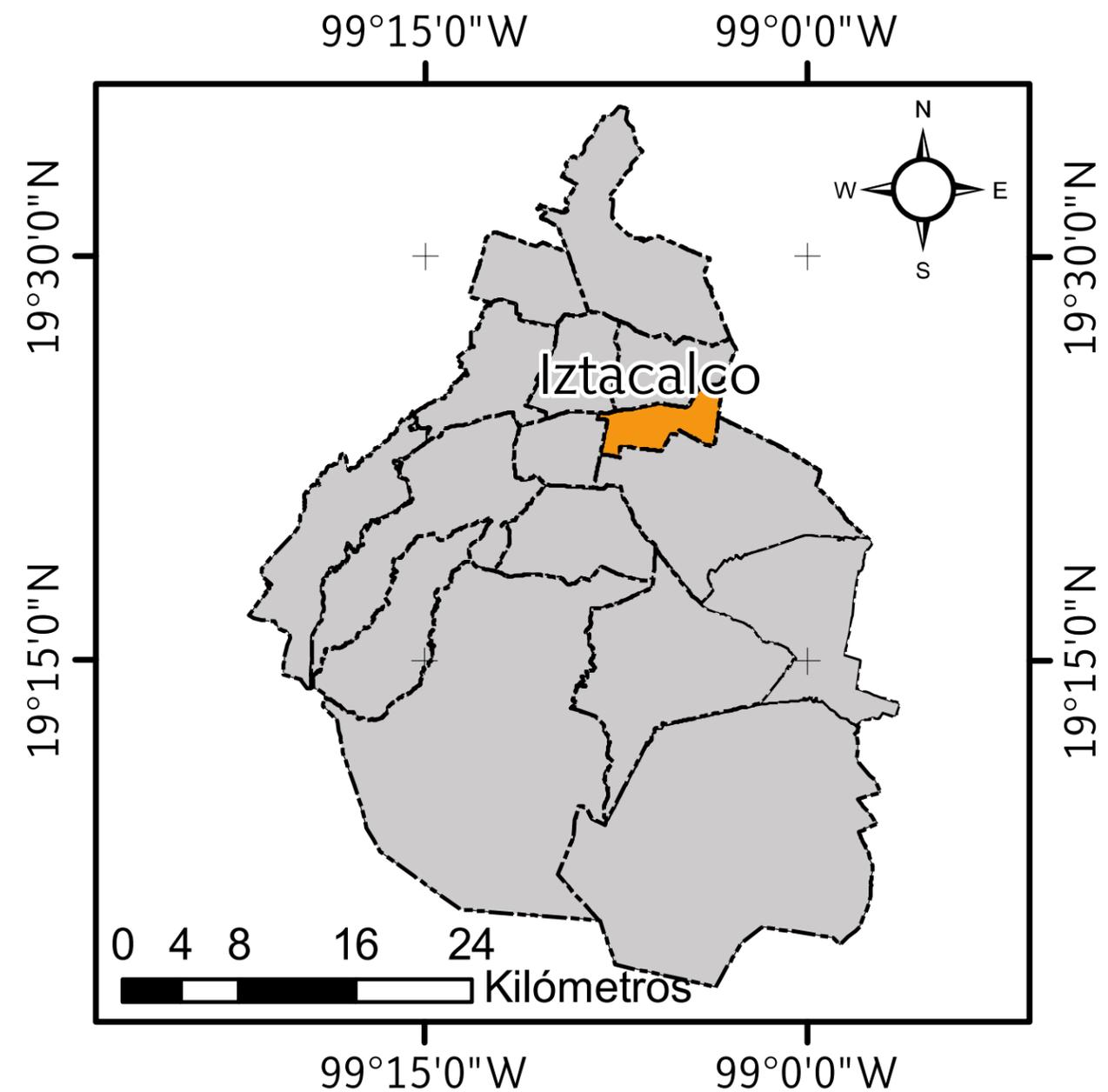


Figura 2.1. Mapa de localización de la Delegación Iztacalco.

A decorative fountain in a park with a blue and white tiled basin and yellow flowers.

CAPÍTULO III
CARACTERIZACIÓN DE LOS
ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL



CAPÍTULO III

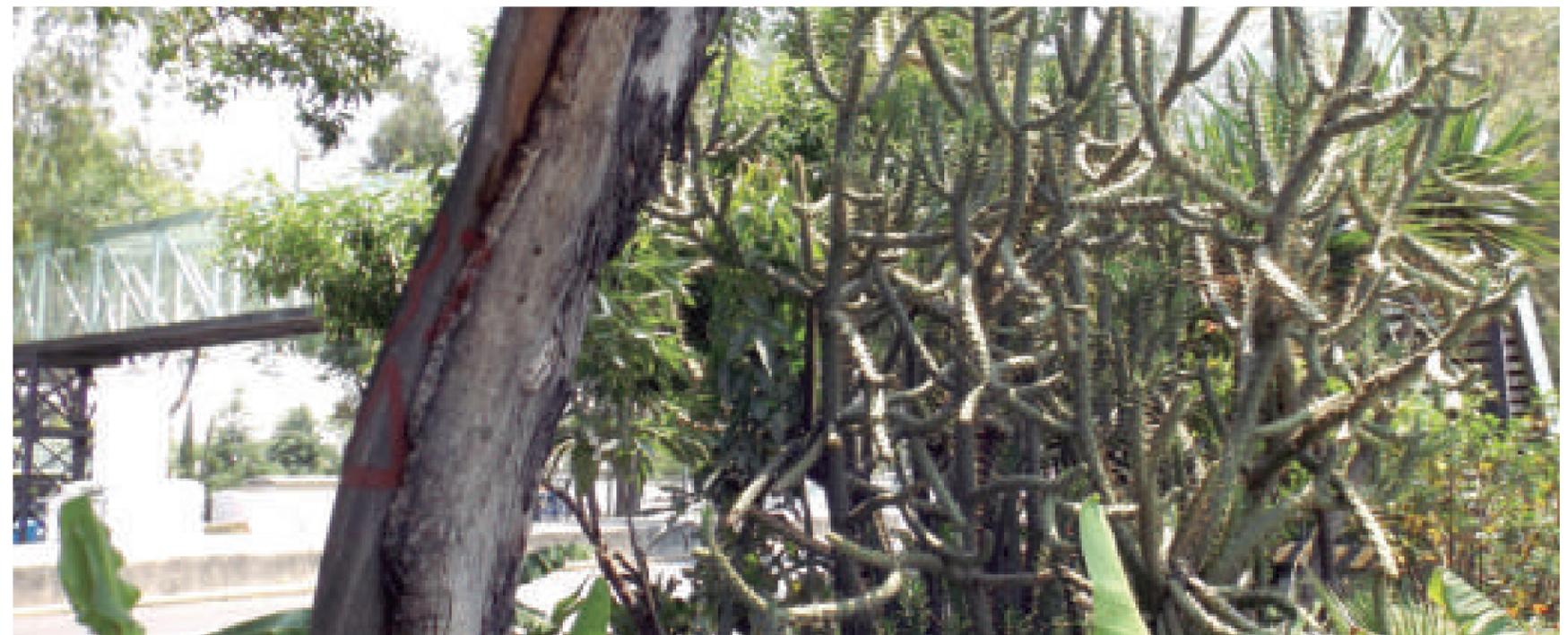
CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

El medio natural se entiende como un conjunto de factores bióticos (flora y fauna) y factores abióticos (temperatura, precipitación, humedad, fisiografía e hidrografía), así como las interacciones entre ellos, de éstos obtenemos recursos tanto renovables (alimento, recursos madereros) como no renovables (minerales, combustibles y agua) que utilizamos para satisfacer nuestras necesidades diarias.

A lo largo de la historia, el ser humano ha alterado la naturaleza, transformado la composición de las poblaciones biológicas, la regularidad de los ciclos de la materia, los flujos de energía y con ello todo el equilibrio dinámico del sistema. Para efectuar dichas modificaciones las sociedades adaptan el sistema natural fundamentalmente a través de la tecnología y la organización que los grupos sociales adoptan. La sociedad no es ajena a las condiciones del medio natural que la rodea, se encuentra expuesta de manera permanente a la influencia de su entorno. La forma más simple de relación sociedad-naturaleza es una relación directa hombre-naturaleza, en la cual el primero obtiene del entorno lo que necesita para subsistir. Posteriormente ya no recoge, sino que, mediante una herramienta, un instrumento, una máquina, actúa y altera la naturaleza. Éste es un proceso acumulativo a lo largo del desarrollo de las civilizaciones y sus características es-

tán determinadas por aquellos elementos y funciones que han asumido un papel dominante en cada periodo histórico, en cada situación espacial y temporal. La acción intencional sobre el sistema natural tiene efectos, que son función tanto de las características del ecosistema, como de la magnitud y peculiaridad

de los cambios que se introducen en él. Los impactos están aumentando en magnitud y frecuencia, y tienen consecuencias que son acumulativas, con lo cual someten a la biosfera a una presión constante, que tiende a alterar aquellas funciones claves que permitían su funcionamiento.



Vegetación observada en camellones de Iztacalco.

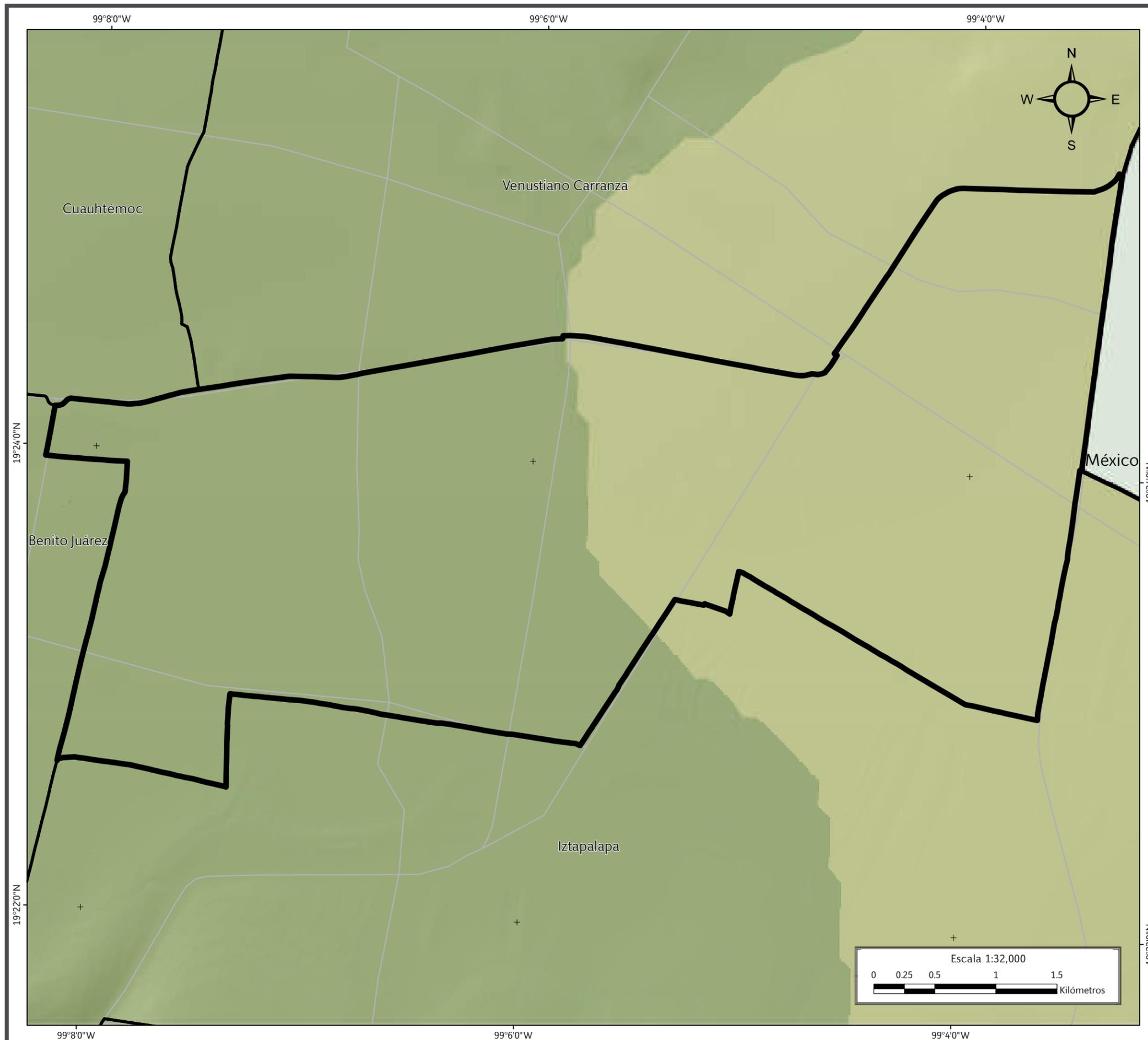


3.1 Fisiografía

La Delegación Iztacalco se localiza dentro del Eje Neovolcánico, donde predominan materiales volcánicos y depósitos sedimentarios del cuaternario, en una planicie muy amplia de 3,341 ha constituida principalmente por depósitos lacustres (INEGI, 2010). La distribución de las topoformas en la delegación está en función de la topografía; en ésta predomina una extensión de llanura lacustre seguida por la llanura lacustre salina (INEGI, 2010; Mapa I).



La Avenida Francisco del Paso y Troncoso es una de las vialidades principales de la delegación, se caracteriza por presentar una fisiografía plana al igual que toda la demarcación (fotografía tomada desde el metro Iztacalco, colonia Los Picos).



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Fisiografía

- Vaso lacustre salino
- Vaso lacustre

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



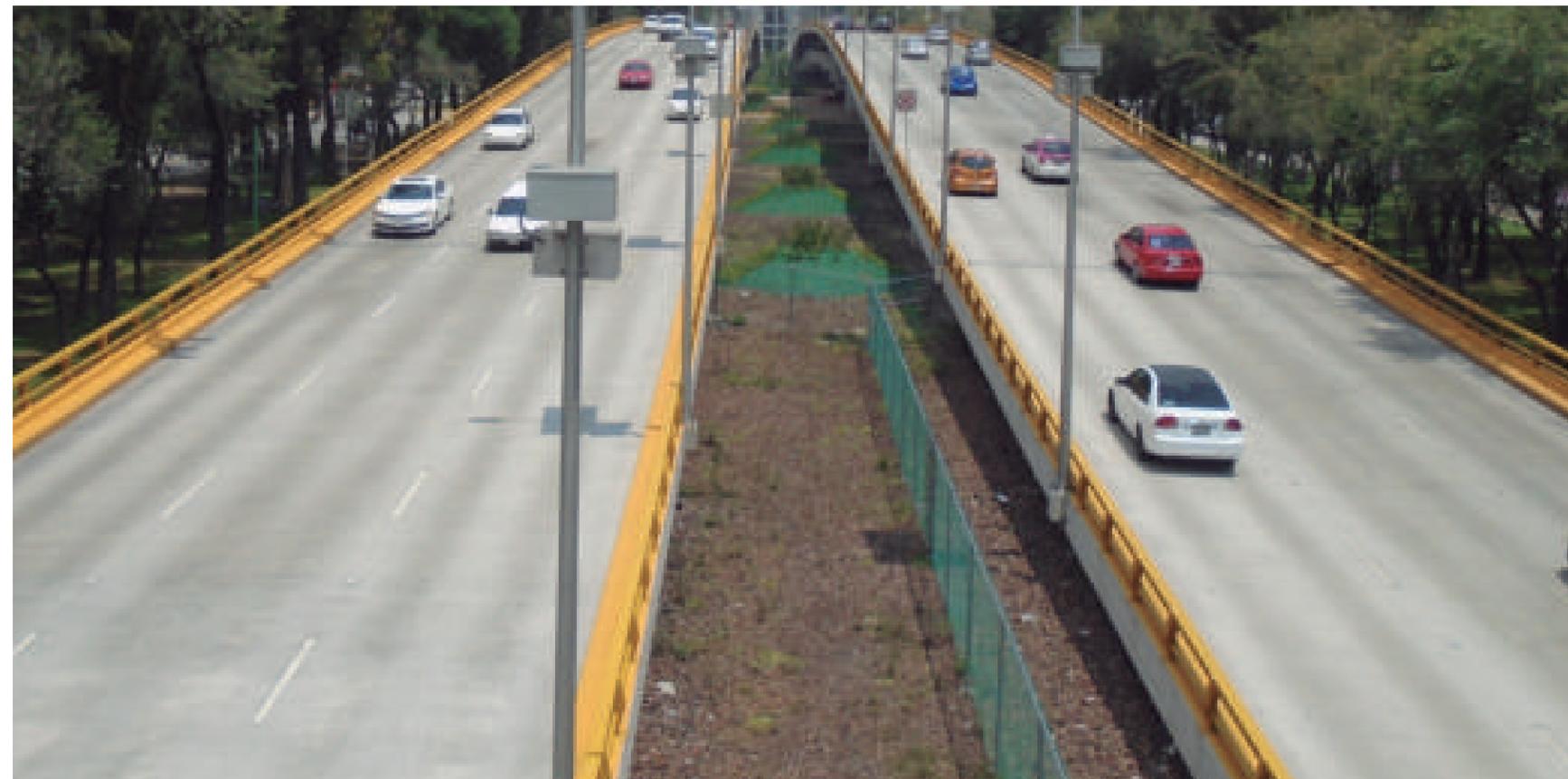
Mapa I. Fisiográfico.



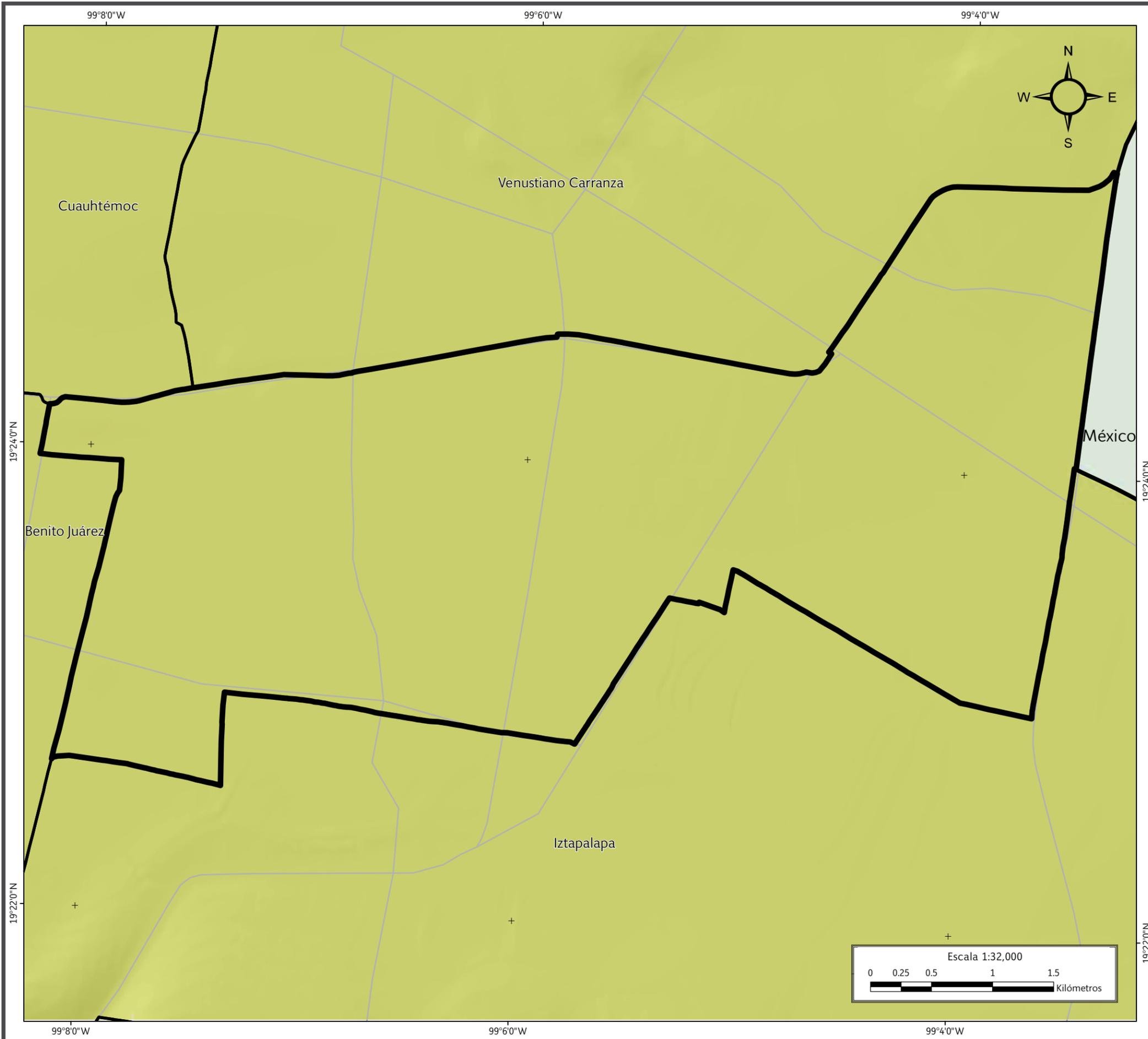
3.2 Geología

La Delegación Iztacalco se localiza en el sector noreste de la cuenca del valle de México, dentro de la Faja Volcánica Trans-Mexicana (Ortega Gutiérrez, *et al.*, 1992). Las sierras que enmarcan la Cuenca de México son de origen volcánico, tienen composición química de intermedia a básica y sus edades varían desde el oligoceno medio hasta el reciente. De acuerdo con Padilla y Sánchez (1989), el basamento de esta demarcación es el mismo que para el resto del Valle de México, se encuentra representado por una unidad de roca caliza del cretácico a una profundidad aproximada de 2000 m. Sobre esta unidad de caliza se encuentra una secuencia de rocas conglomeráticas heterogéneas con clastos de caliza y fósiles del cretácico a la que Oviedo de León (1970) asigna el nombre de Formación Conglomerado Texcoco; esta secuencia sedimentaria se considera la base de la secuencia estratigráfica de la cuenca. Fue descrita en una perforación llevada a cabo por el Instituto Mexicano del Petróleo, denominada pozo *Texcoco-1*. Cabe resaltar que esta unidad no se encuentra expuesta en la superficie de la extensión territorial de la delegación. El cien por ciento del territorio delegacional se encuentra representado por suelos de tipo aluvial de granulometría variada y suelos de origen lacustre. De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztacalco (PDDU, 2008), por el territorio de la delegación cruzan dos fallas geológicas con orientación SW-NE, las cuales fueron identificadas mediante métodos gravimétricos en la zona, con información recabada por el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. La primera falla se ubica al noroeste de la colonia Viaducto Piedad con dirección al sureste hacia la colonia San Pedro hasta

llegar al Barrio de Santiago Norte, en donde se desvía hacia el sur para llegar al Barrio de Santiago Sur y cambia de dirección hacia el suroeste atravesando las colonias Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur. La segunda, denominada «Falla Contreras», se ubica en la colonia Granjas México, atraviesa el Palacio de los Deportes con una dirección hacia el suroeste cruzando las colonias Ramos Millán, Tlacotal, Juventino Rosas, Picos Iztacalco 1.^a, Jardines Tecma, Campamento 2 de Octubre, Barrio Santiago Sur, Militar Marte, y sale por la colonia Reforma Iztaccíhuatl Sur. De acuerdo al PDDU (2008), estas fallas suelen causar desniveles del suelo como resultado de los hundimientos diferenciales del subsuelo de la Ciudad de México y deterioran principalmente la infraestructura de las redes de agua potable y drenaje (Mapa II).



La avenida Río Churubusco se encuentra en constante mantenimiento debido a los asentamientos diferenciales que la afectan (Infonavit Iztacalco).



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

-  Iztacalco
-  Estados colindantes
-  Límites delegacionales

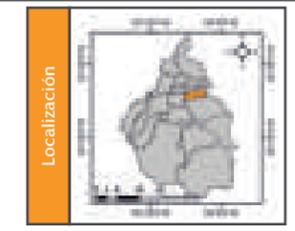
Vías de comunicación

-  Carretera pavimentada

Geología

-  Suelos

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Mapa II. Geológico.



3.3 Geomorfología

La Delegación Iztacalco se ubica en la zona geográfica del altiplano mexicano donde el suelo es plano y las pendientes son menores a 5° (PDDU, 2008). La altura máxima presente en esta zona es de 2,300 msnm, y la mínima es de 2,200 msnm (INEGI, 2010; Mapas III y IV).

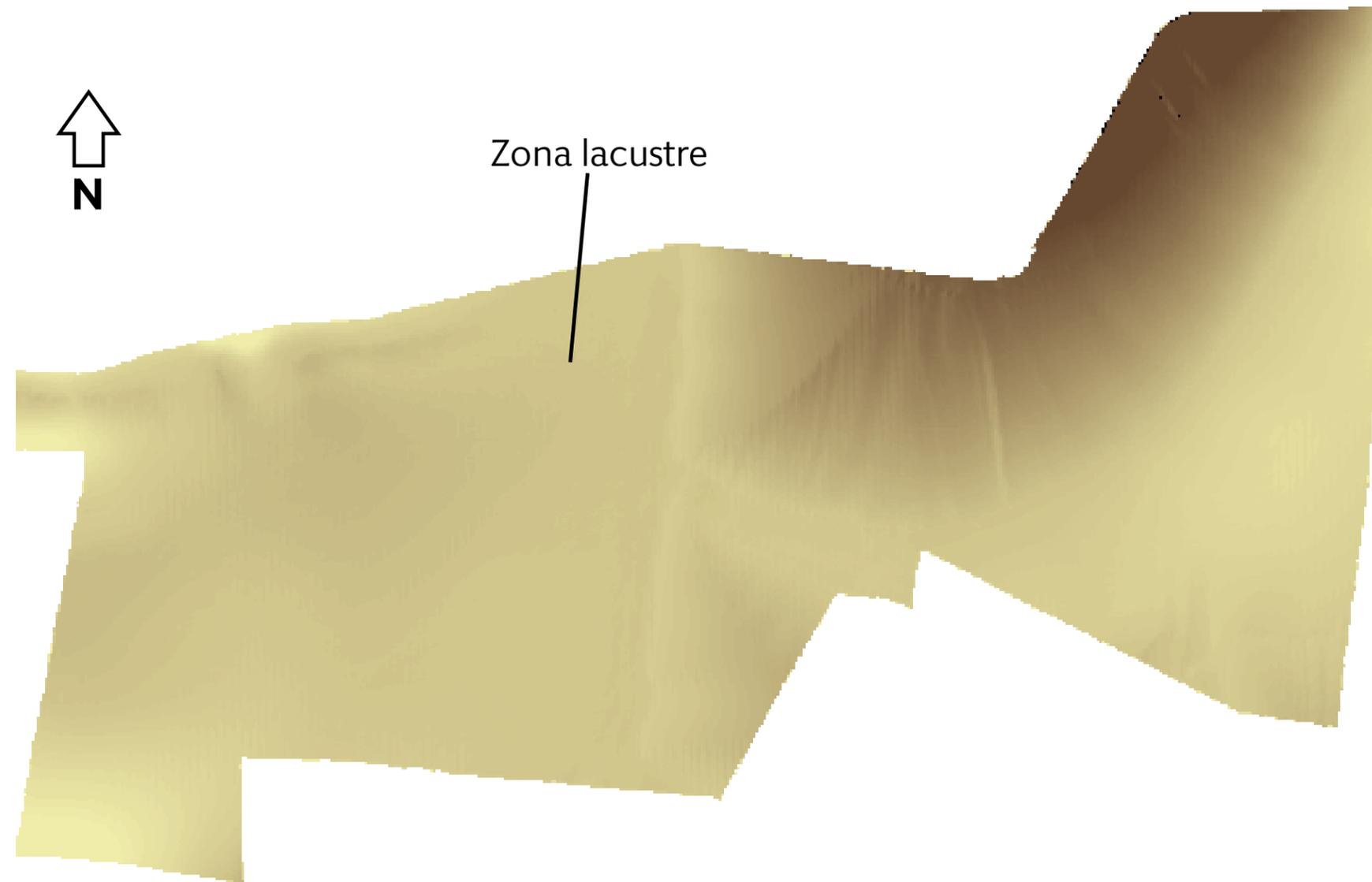
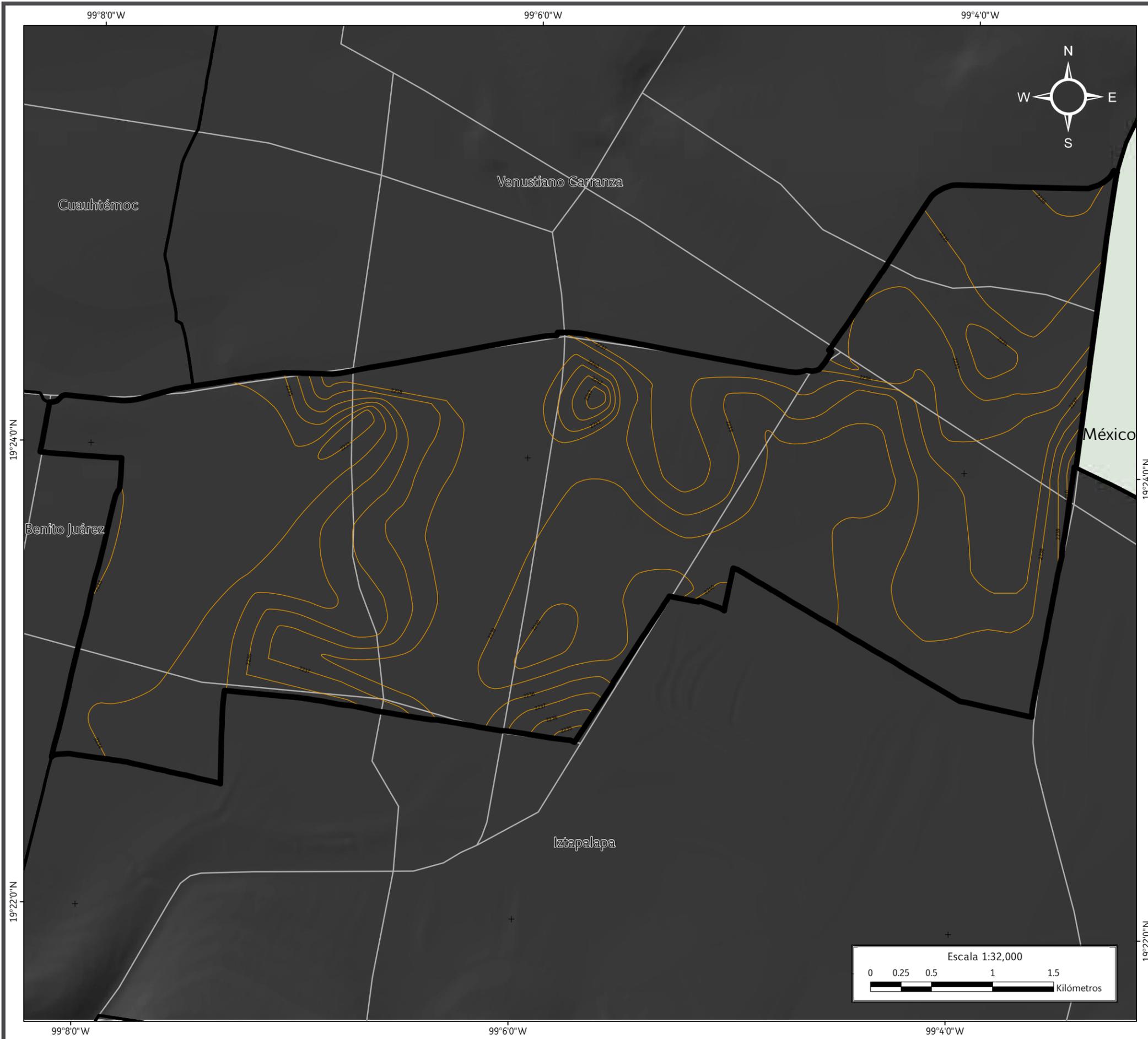


Figura 3.1. Modelo Digital de Elevación de la Delegación Iztacalco.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

-  Iztacalco
-  Estados colindantes
-  Límites delegacionales

Vías de comunicación

-  Carretera pavimentada

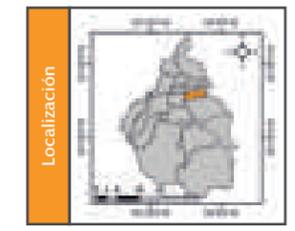
Topográfico

- Altitud**
-  Máxima: 2300 msnm
 - Mínima: 2200 msnm

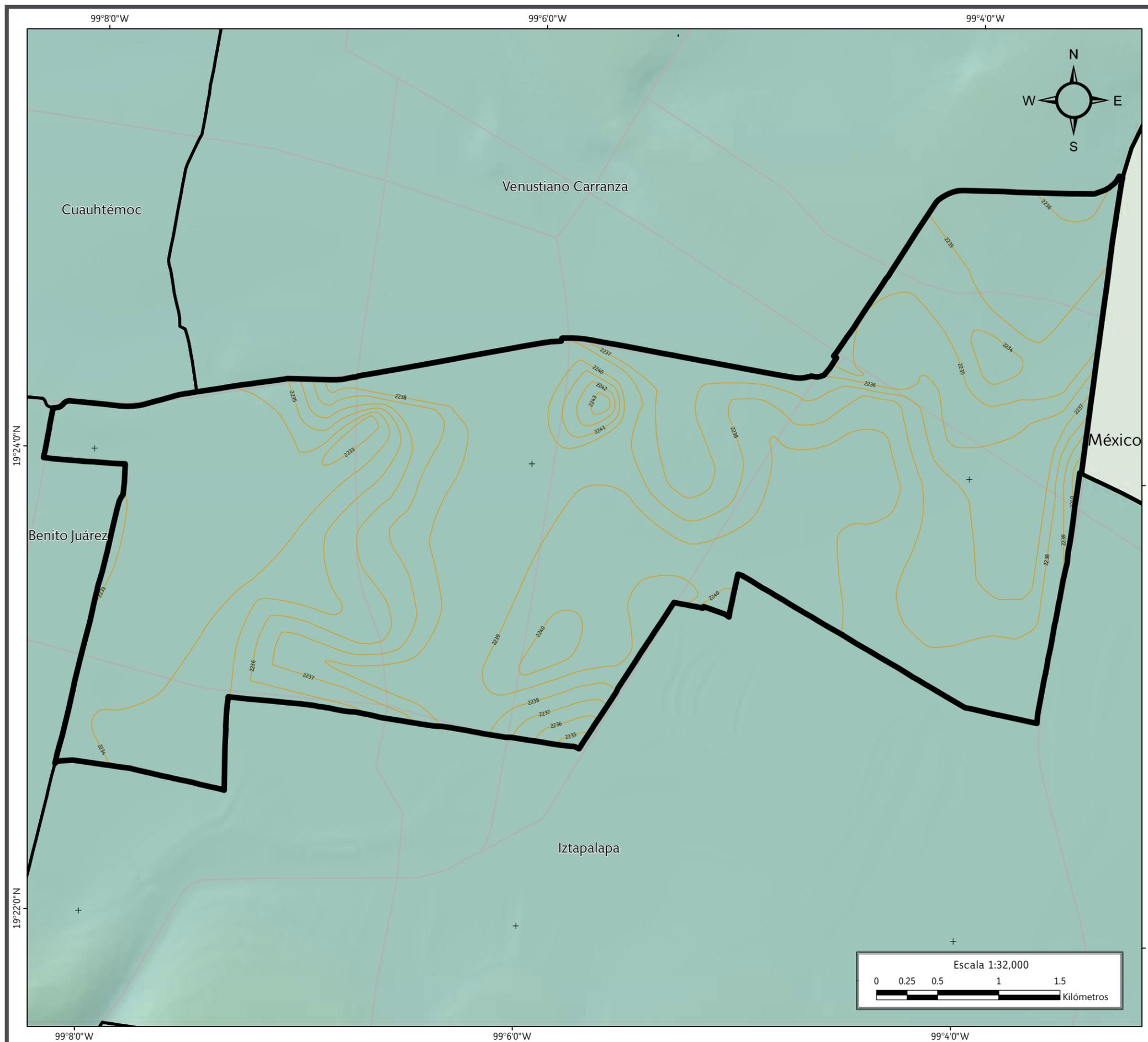
Datos de relieve

-  Curva de nivel
- Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Mapa III. Topográfico.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Hipsométrico

Altitud

- Máxima: 2300 msnm
- Mínima: 2200 msnm

Datos de relieve

- Curva de nivel
- Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradicula:
0° 2' 0\"/>
Unidades:
Grados



Mapa IV. Hipsométrico.



3.4 Edafología

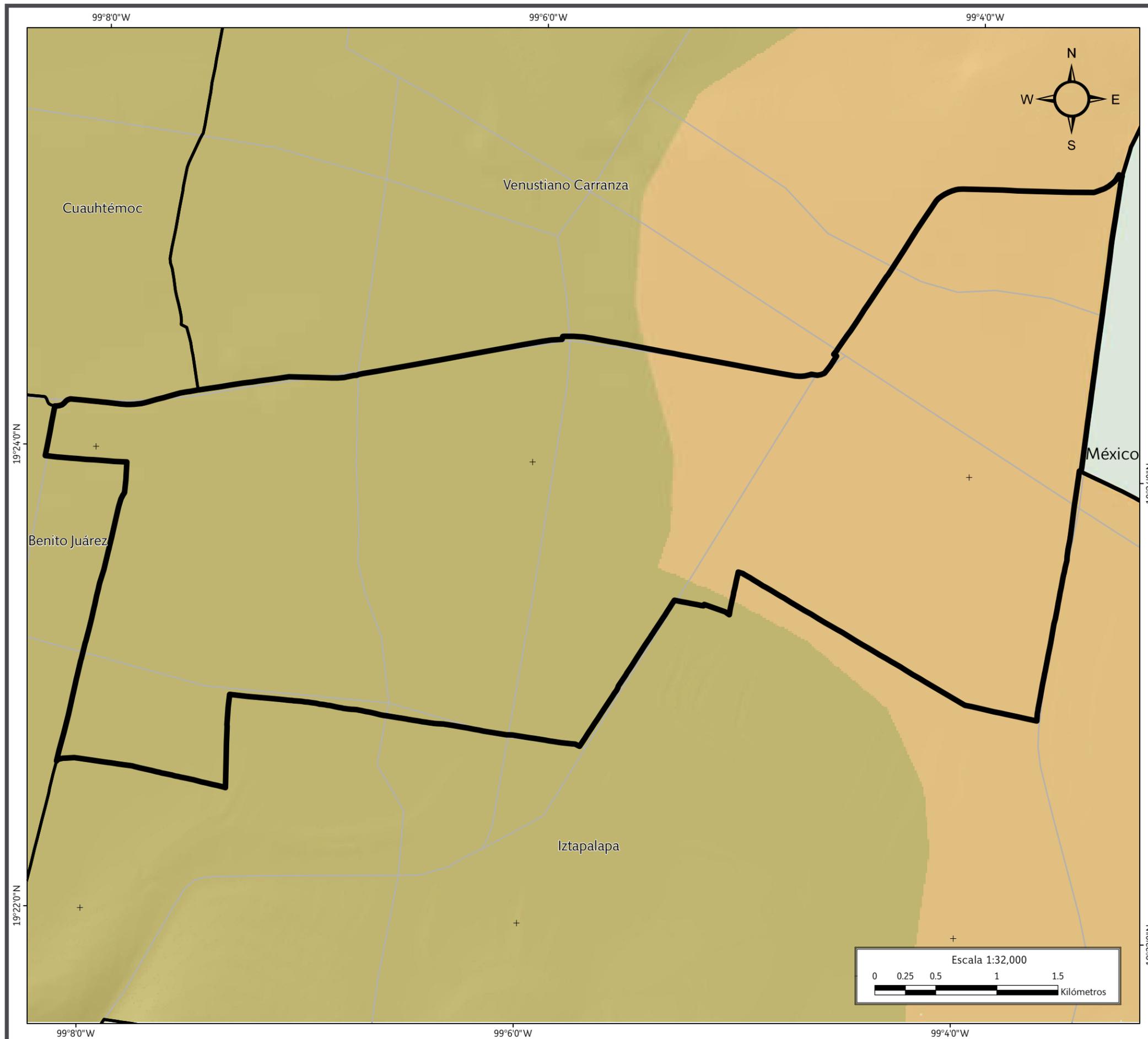
Los suelos dominantes en la Delegación Iztacalco son de dos tipos: Feozem y Solonchak.

Feozem. Son suelos ricos en materia orgánica, desarrollados de materiales no consolidados, carbonatados e ígneos. La profundidad es variable en función del relieve; cuando se sitúan en laderas son someros con límite de roca madre y presentan alta susceptibilidad a la erosión; en superficies subhorizontales, el espesor es mayor. Además de las características anteriores, es importante considerar la intensa lixiviación, baja percolación y la cantidad de humedad (Base referencial mundial del recurso suelo, 2007).

Solonchak. Este tipo de suelo concentra sales solubles; se desarrolla principalmente en zonas climáticas áridas y semiáridas, preferentemente en material parental no consolidado. Es característico de zonas en donde el agua superficial está presente, así como vegetación halófila predominada por herbáceas y en áreas de riego con manejo inadecuado. El perfil del suelo es débilmente desarrollado, tiene un patrón de color rojizo a cierta profundidad. En zonas saturadas con aguas someras, la acumulación de sales es mayor en el horizonte superficial (Base referencial mundial del recurso suelo, 2007; Mapa V).



Primer horizonte de suelo identificado en excavación.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Edafología

- Solonchak
- Feozem

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Mapa V. Edafológico.

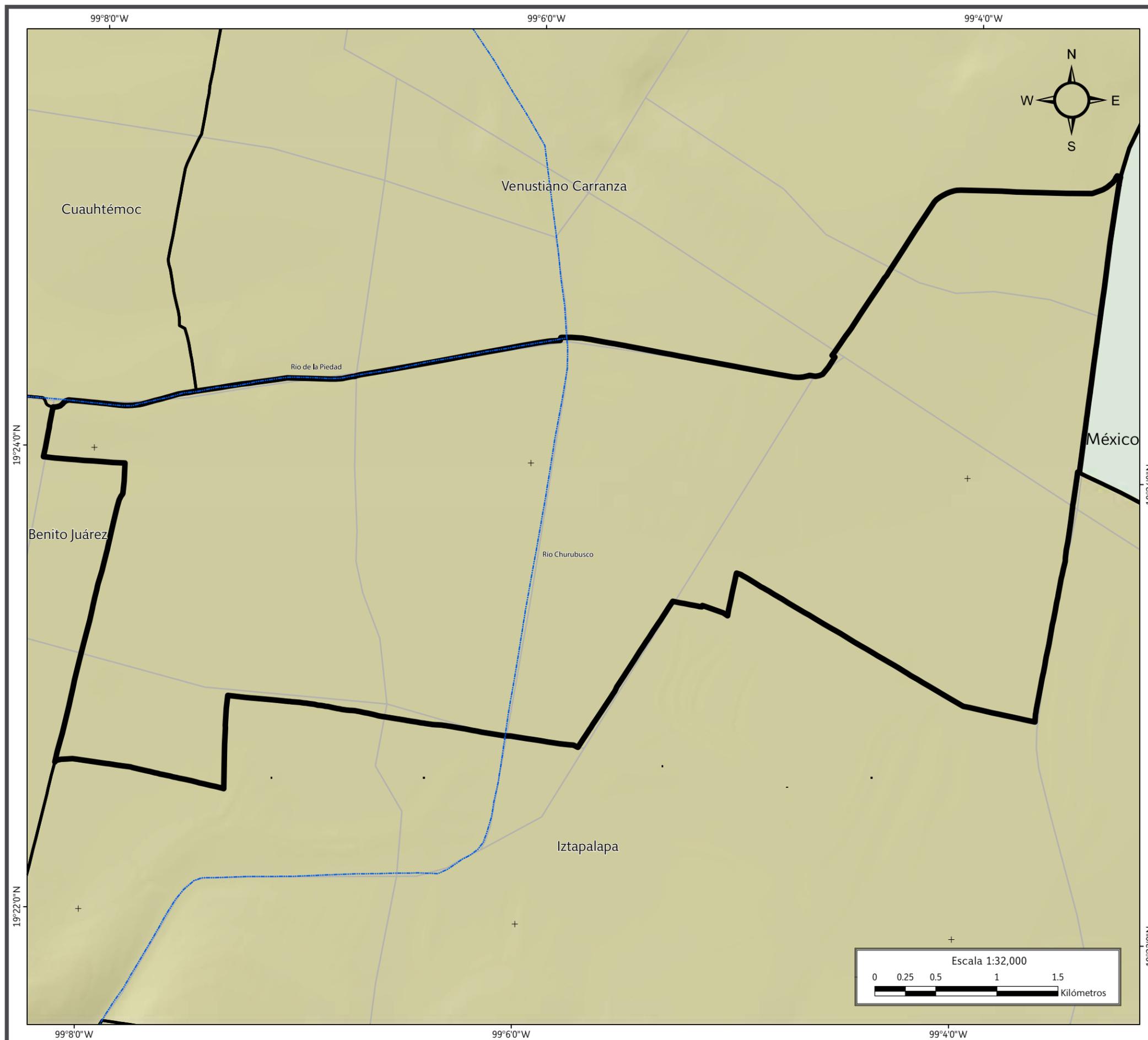


3.5 Hidrología

La Delegación Iztacalco se emplaza en la Región Hidrológica 26 del Pánuco (RH26) correspondiente a la cuenca del río Moctezuma; tiene una longitud de 1,490 km y abarca un área de 4,362,200 ha (Simulador de flujos de Cuencas Hidrográficas INEGI, 2011). La subcuenca en la que se encuentra la delegación recibe el nombre de Lago de Texcoco – Zumpango y es de carácter endorreico. Los canales superficiales que conforman la hidrografía de la delegación corresponden a los canales entubados Churubusco y La Piedad. Los dos fluyen de acuerdo con los límites septentrionales y meridionales de la delegación (Cuaderno Estadístico Delegacional de Iztacalco, Distrito Federal, 2007; Mapa VI).



Actual río Churubusco, cauce artificial entubado.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Hidrología

- Corriente de agua

Datos de relieve

Altitud

- Máxima: 2300 msnm
- Mínima: 2200 msnm

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Localización

Mapa VI. Hidrológico.

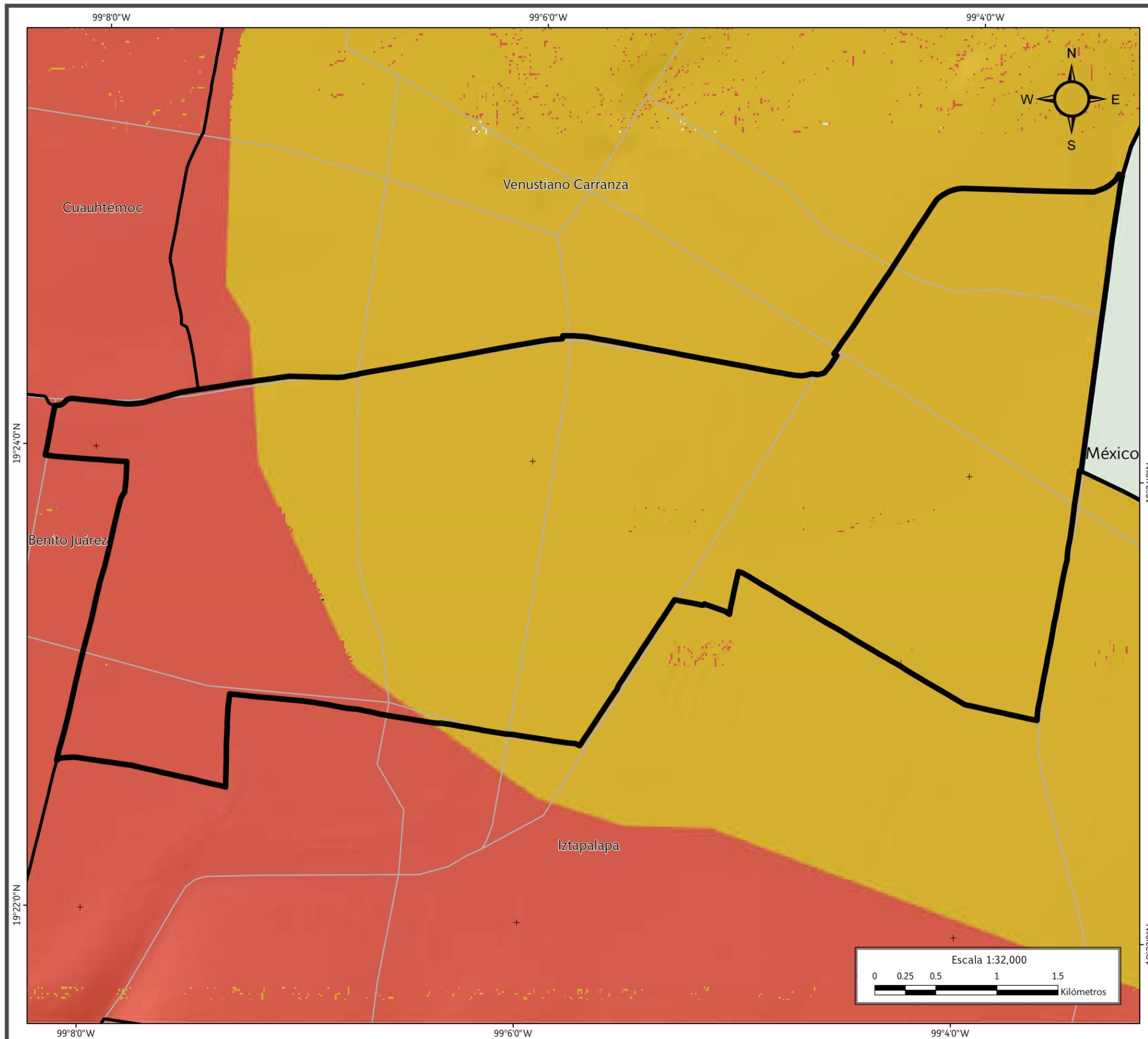


3.6 Climatología

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1964), en la Delegación Iztacalco predominan dos tipos de clima: el semiseco templado con lluvias en invierno BS1 kw, que abarca la mayor extensión en la porción Este de la delegación, y el templado subhúmedo con lluvias en verano C(w0)(w), que se distribuye en menor proporción al oeste de la delegación. En la mayor parte de la delegación la precipitación promedio anual es de 600 mm, a excepción de su límite Poniente, donde el valor de la precipitación alcanza 700 mm anuales. La temperatura media anual es de 15 °C (INEGI, 2010; Mapa VII).



Nubes observadas en Ciudad deportiva, Iztacalco.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

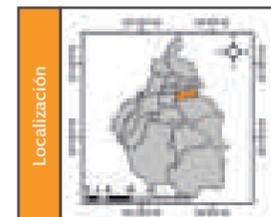
Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Climas

- Semiseco templado
- Templado subhúmedo

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Mapa VII. Climatológico.



3.7 Uso de suelo

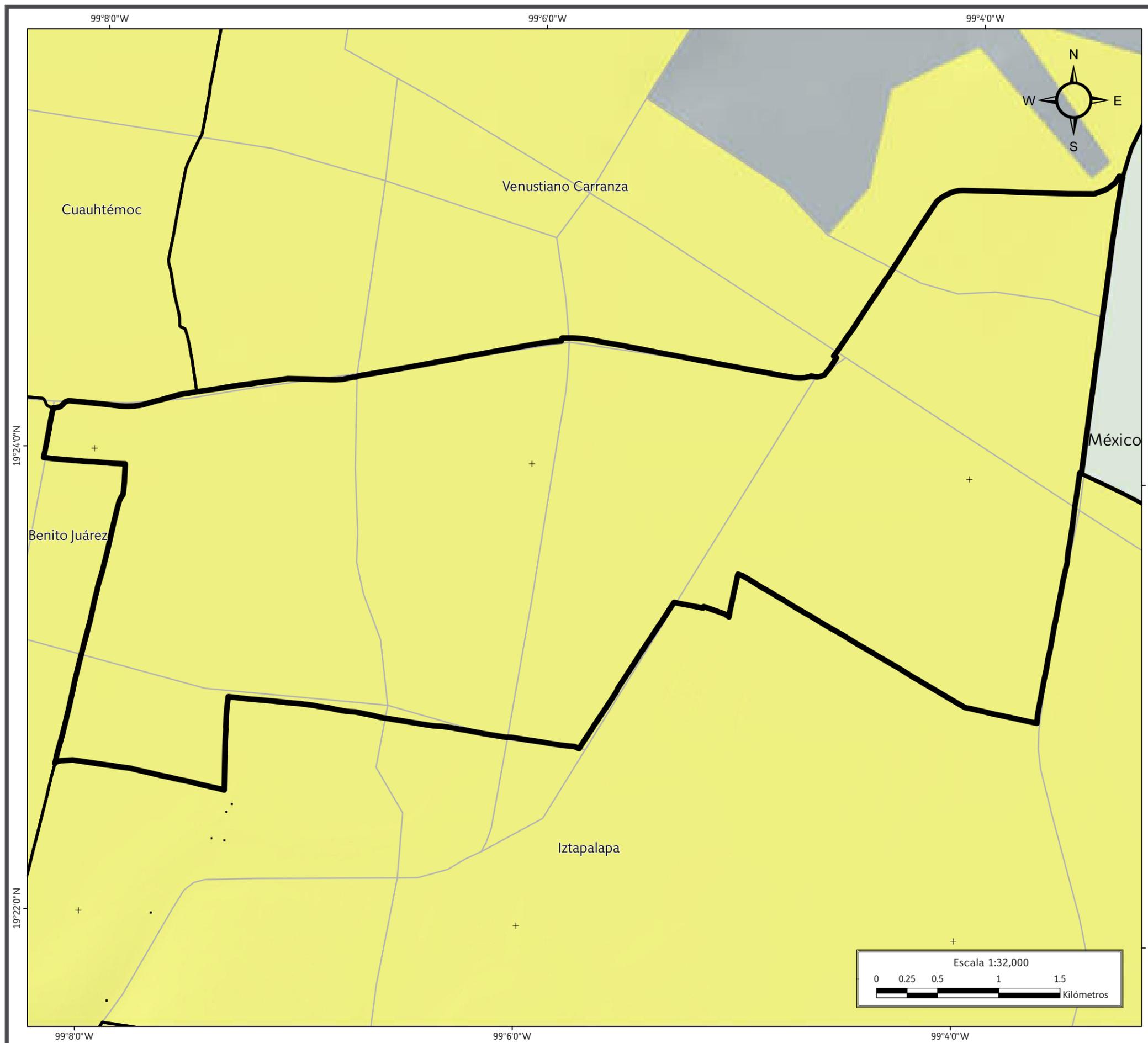
El uso de suelo de la delegación corresponde al área urbana en su 100 %, de la cual la mayor parte corresponde a zonas habitacionales (50 %), seguida de uso de suelo mixto (21 %), zonas de equipamiento 16 %, industrias 11 % y áreas verdes 2 % (PDDU, 2008; Mapa VIII).

3.8 Vegetación

La Delegación Iztacalco no cuenta con zonas de vegetación, debido a que en su totalidad se encuentra urbanizada



Ciudad deportiva vista desde el metro de la Ciudad de México.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales

Vías de comunicación

- Carretera pavimentada

Uso de suelo

- Área urbana

Datos de relieve

Altitud

- Máxima: 2300 msnm
- Mínima: 2200 msnm

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0\"/>



Localización

Mapa VIII. Uso de suelo.

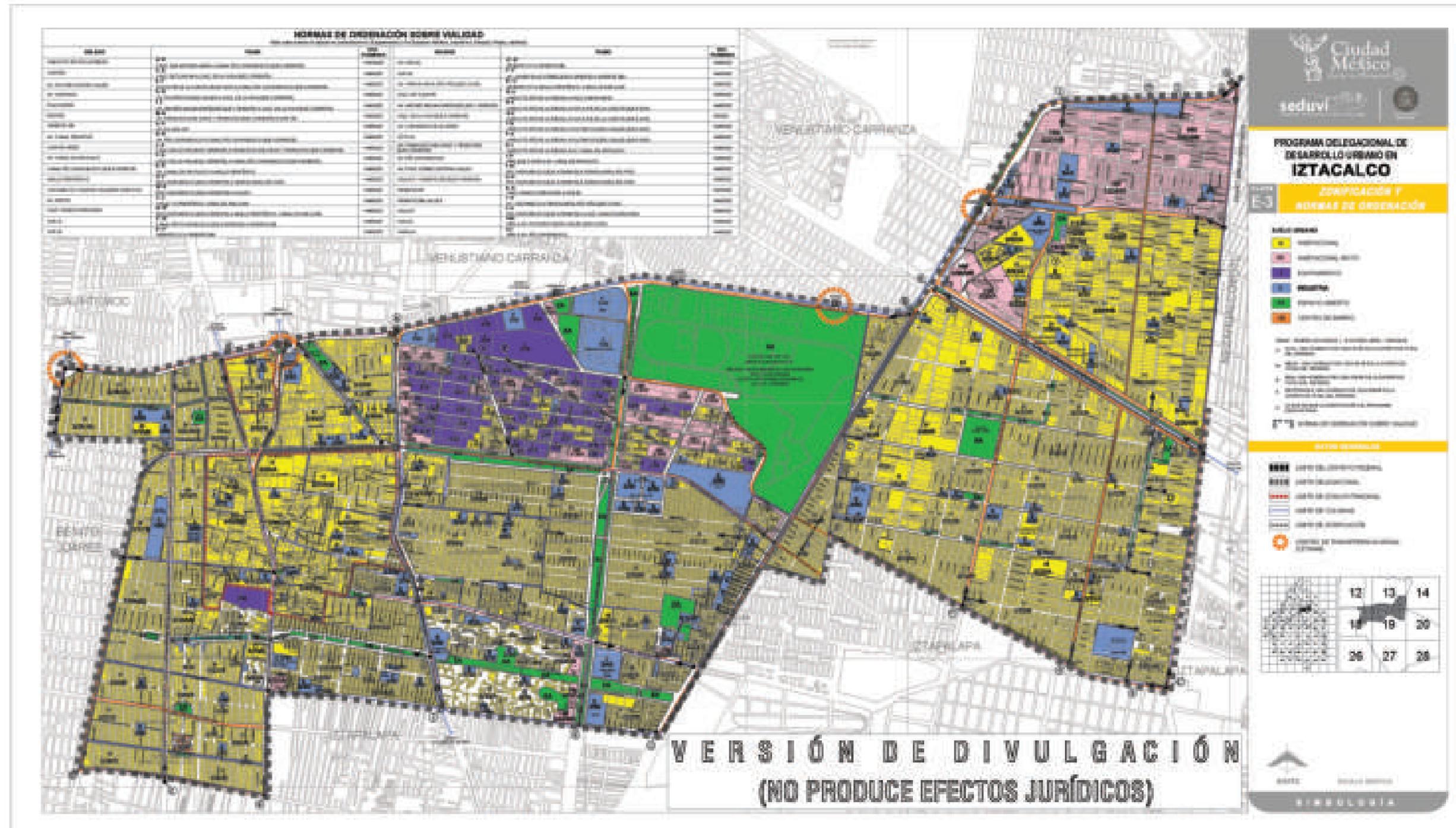


Imagen de la Zonificación y Normas de Ordenamiento (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Delegación Iztacalco, 2008).



CAPÍTULO IV
CARACTERIZACIÓN DE LOS
ELEMENTOS SOCIALES,
ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS



CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

4.1 Evolución demográfica

De acuerdo al Catálogo de Microrregiones de SEDESOL (2010), la Delegación Iztacalco cuenta con una sola localidad, del mismo nombre (Figura 4.1).

De acuerdo a INEGI (2010), dentro de la delegación la población total era de 384,326 habitantes, de los cuales eran 182,534 hombres y 201,792 mujeres. La relación hombre-mujer que había hasta entonces era de 91:100 (Figura 4.2).

Nombre de la localidad	Población Total	Grado de marginación de la localidad 2010	Ámbito
Iztacalco	384,326	Muy bajo	Urbano

Figura 4.1. Tabla de localidades de la Delegación Iztacalco (SEDESOL, 2010).

Delegación Iztacalco		
Hombres:	182,534	47.5 %
Mujeres:	201,792	52.5 %
Total:	384,326	100 %

Figura 4.2. Tabla del total de población en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).



Iztacalco y juventud, exposición fotográfica.



En la evolución demográfica de la Delegación Iztacalco se observa que del año 1980 hasta 1990 la tasa de crecimiento promedio anual es la más alta y de sentido negativo, es decir, se registró el mayor descenso en este periodo cambiando de 523,971 (1980) a 448,322 (1990), con una diferencia de -75,469 habitantes correspondiente a una tasa de crecimiento de -1.55. El mínimo incremento registrado se encuentra en el lustro de 1995 a 2000, con una tasa negativa de -0.37 (INEGI, 2010; Figura 4.3).

En la pirámide poblacional de la Delegación Iztacalco (Figura 4.4) obtenida a partir de datos de INEGI (2010), se puede observar que para las edades de 15 a 19 y 20 a 24 años, los hombres alcanzan su mayor porcentaje de población con 4.12 %; en cambio, las mujeres de 25 a 29, 30 a 34 y 40 a 44 años alcanzan su mayor porcentaje con 4 %. De esta manera se puede apreciar que la población es adulta-joven. La población de adultos mayores que va de 75 años a más decrece considerablemente.

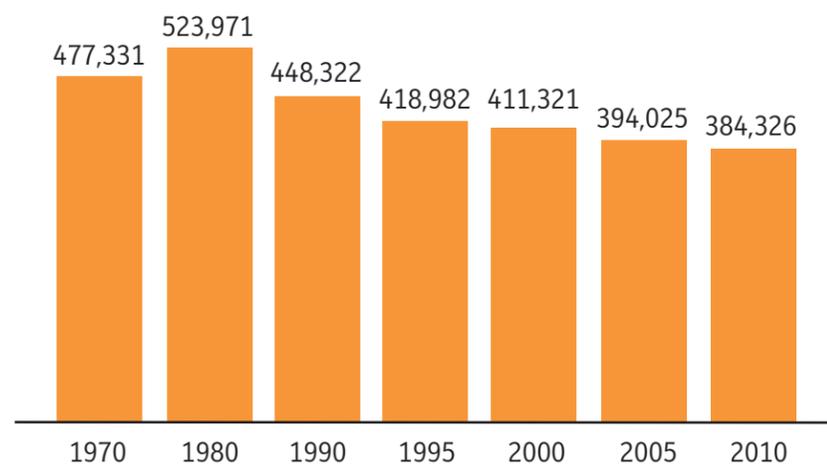


Figura 4.3. Gráfica de crecimiento poblacional de la Delegación Iztacalco en el periodo 1970-2010 (INEGI, 2010).

4.2 Elementos sociales

4.2.1 Grupos étnicos

Iztacalco tiene 3,693 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 1 % de la población de 5 años y más de la delegación. Menos del 1 % de las personas dentro de esta categoría que hablan alguna lengua indígena no habla español (Figura 4.5). De las lenguas más frecuentes habladas en Iztacalco, el 21.7 % corresponde al náhuatl y el 12.4 % al mixteco (INEGI, 2010; Figura 4.6).

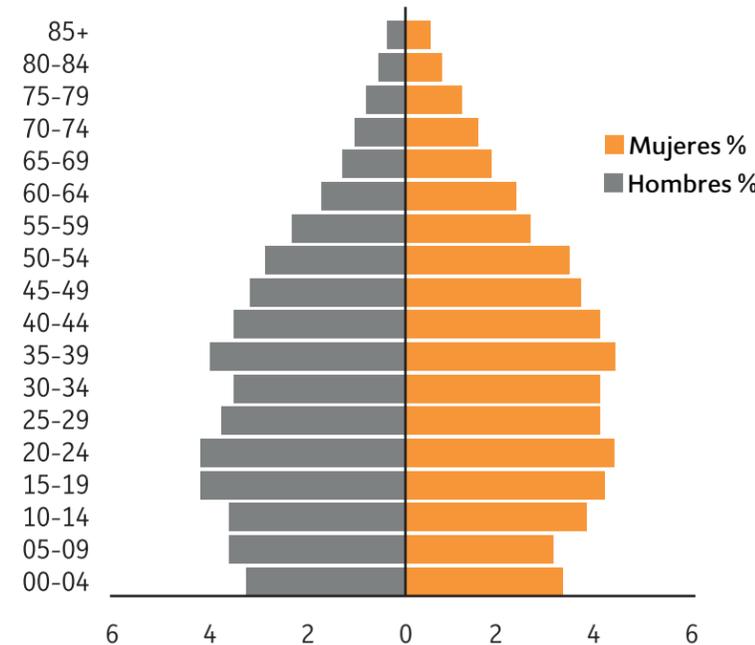
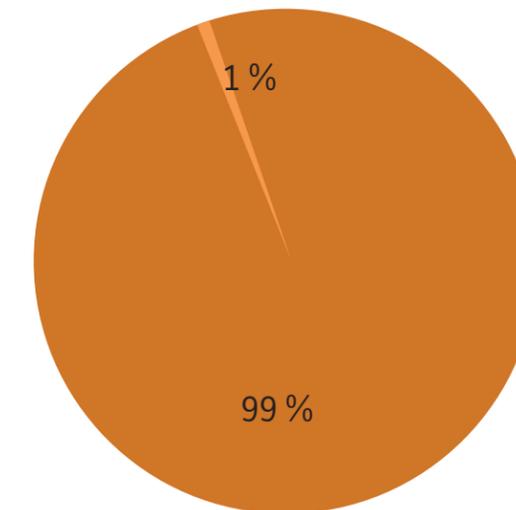


Figura 4.4. Pirámide poblacional de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

4.2.2 Grado de marginación

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO), la marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios (CONAPO, 2010).



■ Porcentaje de la población que no habla lengua indígena en Iztacalco
■ Porcentaje de la población que habla lengua indígena en Iztacalco

Figura 4.5. Porcentaje de población que habla lengua indígena en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

Náhuatl	21.7 %
Mixteco	12.4 %

Figura 4.6. Tabla de lenguas más frecuentes habladas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

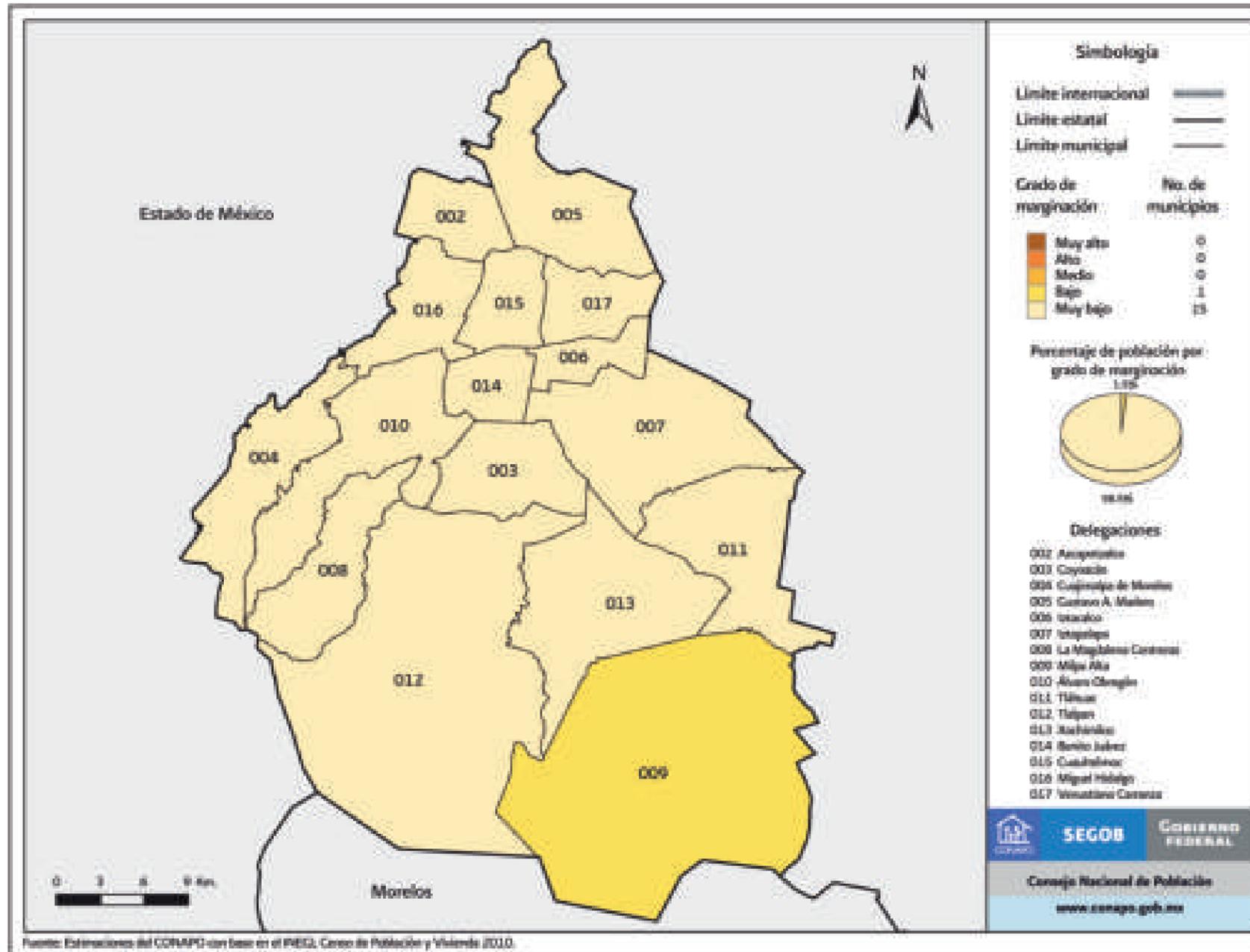


Figura 4.7. Mapa por grado de marginación en el Distrito Federal (CONAPO, 2010).

Con los estándares establecidos por la CONAPO la Delegación Iztacalco es considerada dentro de la categoría de muy bajo grado de marginación (Figura 4.7).

4.2.3 Religión

En la Delegación Iztacalco la religión que más se profesa es la católica con 83 de cada 100 personas, y el 5.80 % es de pentecostales, evangélicas o cristianas (INEGI, 2010; Figura 4.8).

4.2.4 Vivienda

De acuerdo con los datos publicados de INEGI (2010), existían en la delegación 104,392 viviendas particulares habitadas, en las que el promedio de ocupantes por vivienda es 3.7 personas. Con base al registro existen 112,734 viviendas, 104,392 de ellas habitadas, 6,877 deshabitadas y 1,804 de uso temporal (Figura 4.9).

4.2.5 Salud

De la población total, los derechohabientes son el 65 %; de este porcentaje, la mayoría es atendida por el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), 37.90 %. El segundo rubro que tiene mayor porcentaje no pertenece a ninguno de estos institutos, lo que indica que 32 personas de cada 100 no son derechohabientes (INEGI, 2010; Figura 4.10).

Religión	%
Católica	82.60
Pentecostales, evangélicas, cristianas	5.80

Figura 4.8. Tabla de Religiones practicadas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

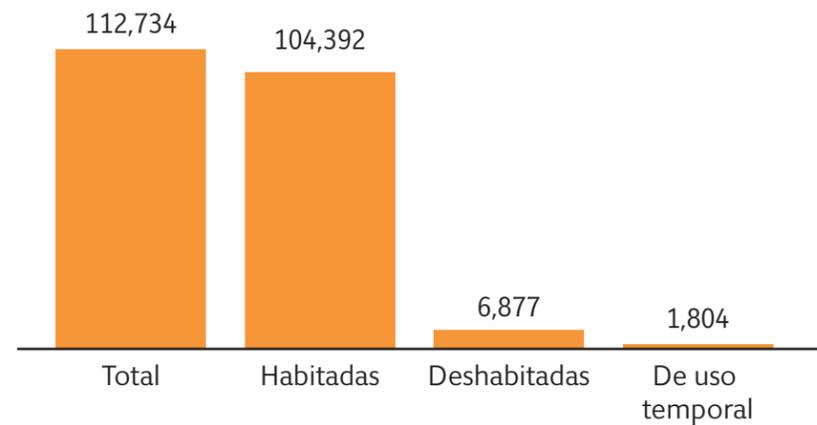


Figura 4.9. Gráfica para identificar las condiciones de las viviendas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

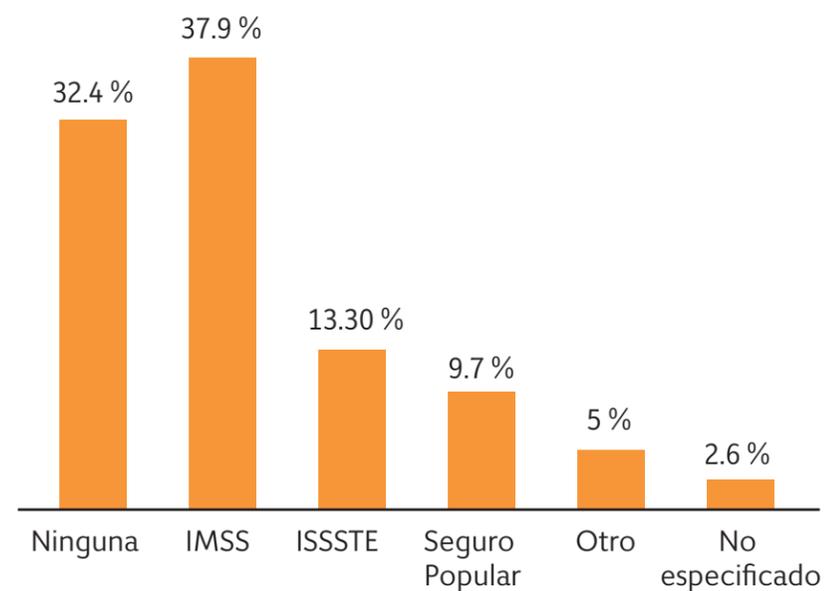


Figura 4.10. Gráfica de distribución de la población según institución de derechohabencia de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

Referente a los porcentajes de población con alguna discapacidad, la Delegación Iztacalco tiene un porcentaje de 1.90 % del total de la población. En la Figura 4.11 se despliegan las diferentes condiciones y tipo de discapacidad (la suma de los porcentajes pueden ser mayor al 100 %, por aquellas personas que presentan más de una discapacidad), (INEGI, 2010).

4.2.6 Mortalidad

De acuerdo a datos del INEGI (2010), se tiene un registro de mortalidad general de 725.2 personas. La Figura 4.12 muestra un promedio de la mortalidad en la delegación dividida en base a su grupo de edades: infantil 16.5, preescolar 79.4, escolar 23.7, productiva 355.3, pos productiva 4869.7, <de 5 años 425.9 y materna 56.3 (INEGI, 2010).

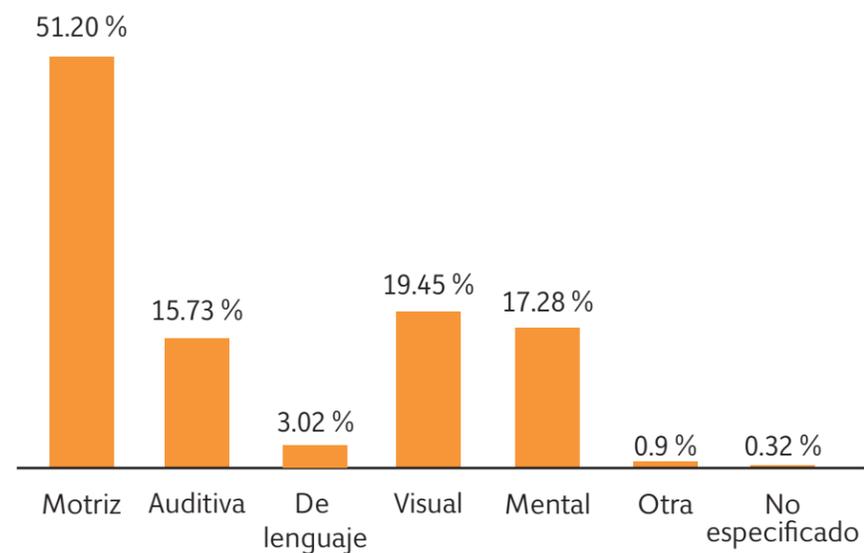


Figura 4.11. Gráfica de la población según condición y tipo de discapacidad de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

4.2.7 Educación

En la Figura 4.13 se observa la distribución de la población de 15 años y más con base en su nivel de escolaridad; en la misma se aprecia que alrededor del 42 % cuenta con un nivel básico, le sigue el nivel medio superior con 27.4 % y posteriormente el superior con 26.5 %. Existe una tasa de alfabetización por grupo de edad del 98.7 % en la edad de 15 a 24 años y 96.80 % de 25 años y más (Figura 4.14; INEGI, 2010).

La asistencia escolar por rangos de edad en la Delegación Iztacalco se observa en la Figura 4.15, en donde se aprecia que la mayor parte de la población sólo llega a terminar la primaria,

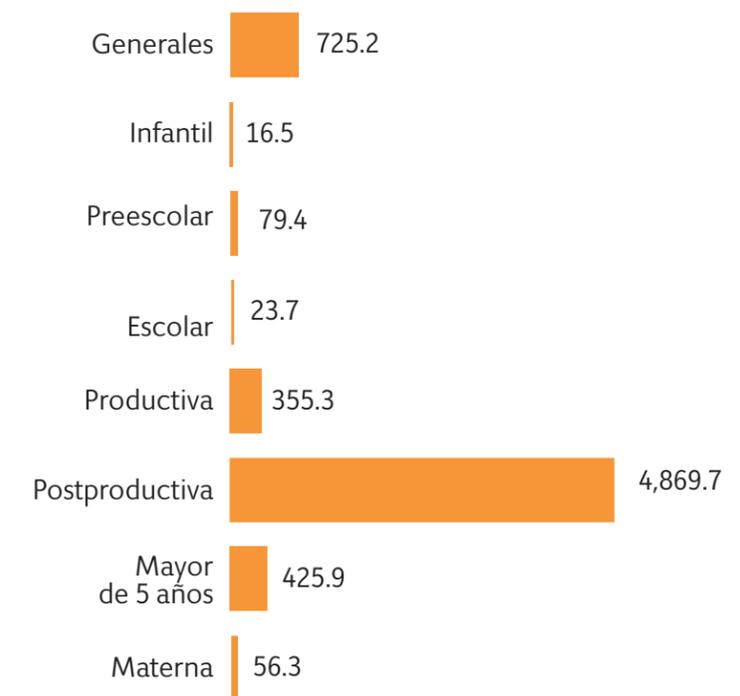


Figura 4.12. Gráfica de defunciones de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

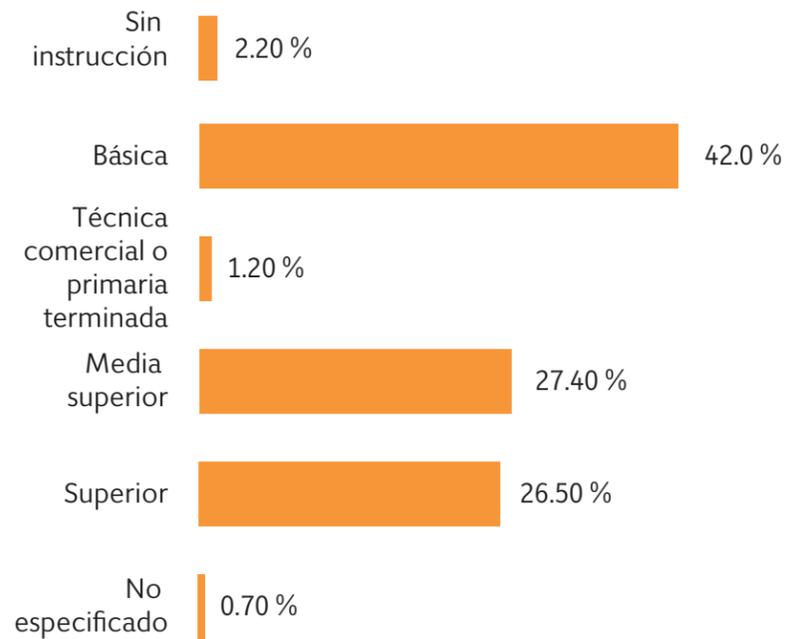


Figura 4.13. Gráfica con la distribución de la población de 15 años y más con base en su nivel de escolaridad en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

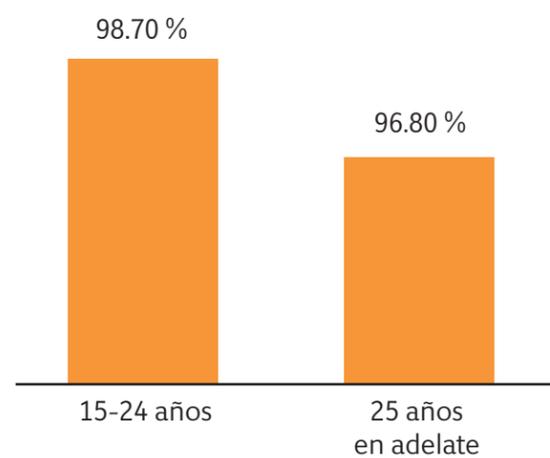


Figura 4.14. Gráfica con la Tasa de alfabetización (en grupo de edades de 15 a 24 años y de 25 años y más) en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

correspondiente al periodo de 6 a 11 años de edad, y sin mucha diferencia le sigue la secundaria con el 95.90 %; posteriormente se presenta una deserción del 54.70 % correspondiente a nivel medio superior y superior (INEGI, 2010).

4.3 Elementos Económicos

4.3.1 Población económicamente activa por sector y sus principales actividades económicas

Usando de referencia la base de datos del INEGI (2010), se tiene un total del 56.80 % de la población de 12 años o más económicamente ocupada: del total de hombres de 12 años

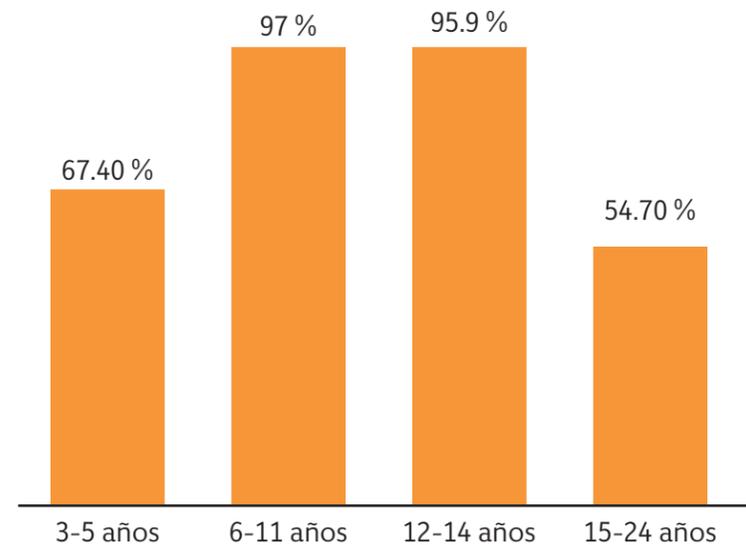


Figura 4.15. Gráfica que muestra la asistencia escolar por rangos de edad en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).

y más, el 70.30 % es económicamente activo y el 94.40 % de ellos tiene alguna ocupación. Por otro lado, sólo el 43.30 % del total de la población femenina en el intervalo de esta edad es económicamente activo y el 4.10 % de ellas no tiene ocupación (Figura 4.16).

4.3.2 Sector primario

El sector primario en la delegación se considera prácticamente mínimo, con un 3.22 % de la población, debido a la ausencia de actividades englobadas en dicho sector. Esto se adjudica a que la demarcación se encuentra en su totalidad urbanizada, lo que no permite el desarrollo de actividades relacionadas con la obtención de recursos de la naturaleza (INEGI, 2010).

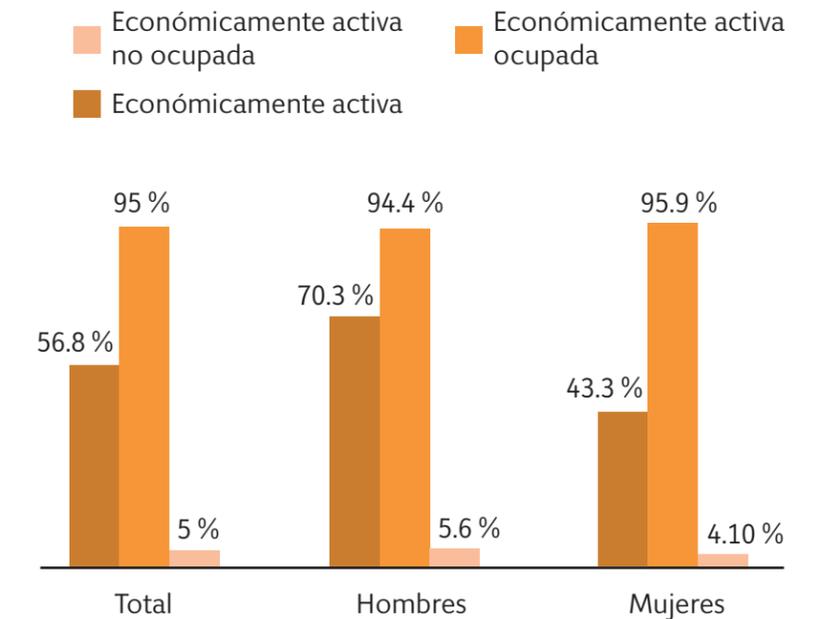


Figura 4.16. Gráfica de la población de 12 años o más económicamente activa en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).



4.3.3 Sector secundario

Datos del INEGI (2010) indican que 20.94 % de la población se dedica a realizar actividades secundarias, como las manufacturas.

4.3.4 Sector terciario

La mayoría de la población se ocupa en actividades del sector terciario con un 75.72 %, de acuerdo a datos del INEGI (2010). Es también donde mayor cantidad de recursos invierte el gobierno. Esto se ve reflejado en la alta concentración de transporte, así como el desarrollo de diversas actividades culturales. El sector de servicios de la delegación engloba hoteles, industrias, comercios y restaurantes principalmente.

4.4 Infraestructura urbana, equipamiento y servicios

La siguiente información es citada directamente del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztacalco, 2008.

4.4.1 Agua potable

El agua es un elemento fundamental para llevar a cabo las actividades cotidianas de cada habitante y el funcionamiento de las áreas urbanas; este servicio es proporcionado de forma subterránea.

Para el año 2000 el nivel de cobertura de agua potable en la delegación fue del 98.6 %. En el rubro de abastecimiento, las aportaciones son proporcionadas por tres sistemas: Norte, Sur y Oeste, mediante tres tanques de almacenamiento: *El Peñón*, *Cerro de la Estrella* y *Dolores*, ubicados en las delegaciones Venus-

tiano Carranza, Iztapalapa y Miguel Hidalgo respectivamente. Cabe señalar que el tanque de *Dolores* es el de menor volumen. La distribución reportada por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) integra una red primaria de 38.9 km de tubería de 51 cm de diámetro, ésta posteriormente se distribuye a las redes secundarias conformadas por 524.9 km, para alimentar las tomas domiciliarias (PDDU, 2008).

Las fuentes alternas de abastecimiento son 13 pozos particulares y 9 operados por el SACM. La mayoría de los pozos se encuentra en rehabilitación y sólo dos de ellos se reportan en desarrollo; uno de ellos es el ubicado en la Ciudad Deportiva de la Magdalena Mixhuca, correspondiente al No. 2, y el segundo de ellos en el pozo No. 4, ubicado en la esquina de la Viga y Playa Roqueta en el barrio Santiago (PDDU, 2008).

Parte del caudal de los pozos es conducido a la planta potabilizadora *Ing. Manuel Marroquí y Rivera*, localizada fuera de los límites de la Delegación Iztacalco y perteneciente a la Delegación Iztapalapa; no obstante, debido a hundimientos y baja eficiencia de los pozos, la planta deja de operar por períodos largos, su suministro de agua es básicamente para colonias que se localizan al Sureste de la delegación.

Dentro de la Unidad Infonavit Iztacalco existe una planta de rebombeo que abastece la propia unidad, así como dos estaciones medidoras de presión (PDDU, 2008).

4.4.2 Drenaje

El nivel de cobertura en infraestructura de drenaje es del 98.9 %. Las aguas negras generadas en la delegación son desalojadas a

través de dos drenes principales del Sistema General de Drenaje: al norte por el Río de La Piedad y al este por medio del Río Churubusco. Estos conductos son alimentados por colectores principales, que en su mayoría presentan sentidos de escurrimiento de Oeste a Este y de Sur a Norte (PDDU, 2008).

Existen tres plantas de bombeo para enviar el agua de ciertos colectores al Río Churubusco, conjuntamente de siete equipos de bombeo en pasos a desnivel que permiten desalojar el agua que escurre en ellos cuando se presentan lluvias. Además cuenta con 5.3 km aproximadamente del Sistema de Drenaje Profundo con un diámetro de 5 m de los Interceptores Este y Este-Sur; estos conductos operan totalmente en los tramos ubicados dentro del territorio delegacional. Estos se consideran de gran beneficio, ya que en el interruptor Oriente existe una conexión del colector Plutarco Elías Calles con un diámetro de 2.14 m que alivia la parte Oeste de la delegación (PDDU, 2008).

La red secundaria de drenaje de Iztacalco está compuesta por 473.0 km de tubería, mientras que la red primaria la componen 75.3 km incluyendo la longitud de los ríos Churubusco y La Piedad en los tramos que pasan por la delegación (PDDU, 2008).

4.4.3 Electricidad y alumbrado público

La Delegación Iztacalco cuenta con 13,924 luminarias en servicio, las cuales cubren e iluminan a 35 colonias, mismas que funcionan con dos diferentes sistemas de fotoceldas: las que se encuentran instaladas en postes de concreto y circuitos, y las que están instaladas en postes metálicos propios del alumbrado público (PDDU, 2008).



El mantenimiento de este sistema se hace cotidianamente y consiste en rehabilitar luminarias, cambiar balastras, reponer fotoceldas, pintura de postes, reparar postes corroídos y limpiar luminarias. Adicionalmente se tiene un programa de suministro y colocación de luminarias nuevas tipo O.V.15 en áreas o zonas oscuras a fin de mantener la cobertura del alumbrado público a su máxima capacidad posible (PDDU, 2008).

4.4.4 Equipamiento y servicios

El equipamiento y los servicios con los que cuenta la Delegación Iztacalco son los siguientes (PDDU, 2008):

El Subsistema de Educación cuenta con: 65 planteles de educación preescolar, 115 primarias y 37 secundarias (general y tecnológica); en cuanto a planteles de nivel medio superior, existen 15 de Bachillerato General, 6 de Bachillerato Técnico, y 2 Centros de Capacitación para el Trabajo (CECAT). En educación superior, existen principalmente tres planteles en la demarcación: la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administración (UPIICSA) dependiente del Instituto Politécnico Nacional, la Escuela Superior de Educación Física (ESEF) dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos (PDDU, 2008).

En cuestión de cultura la delegación se integra en este subsistema con 15 centros sociales, 11 bibliotecas, 11 foros y auditorios y 9 casas de la cultura, cubriendo satisfactoriamente la demanda conforme a la normatividad; sin embargo el uso de estos elementos no es el correcto, ya que la difusión de las actividades culturales no es la adecuada (PDDU, 2008).

En salud cuenta con: 11 clínicas, 2 Hospitales Generales del IMSS, un Hospital Pediátrico, una Unidad de Emergencia, y un Centro contra adicciones. Por lo anterior, el nivel de atención en la delegación se encuentra en un margen aceptable, contando con 15 elementos de salud.

En lo referente a Asistencia Social, la delegación cuenta solamente con 15 Guarderías, las cuales logran cubrir las necesidades de la población en la delegación (PDDU, 2008).

En el subsistema de recreación y deporte se encuentra la Ciudad Deportiva que representa el área más importante en cuanto a actividades deportivas, ya que concentra áreas jardinadas y canchas deportivas, las cuales dan cobertura a nivel regional. Asimismo, existen deportivos delegacionales como el Centro Deportivo Coyuya, el Parque Unidad Vecinal en la Colonia Santa Anita, el Centro Social y Deportivo Leandro Valle, y el Parque Escuela Urbano-Ecológico Iztacalco en la Colonia Agrícola Oriental. En total se cuenta con 7 centros deportivos, 35 módulos deportivos, 18 áreas recreativas y 6 plazas (PDDU, 2008).

En recreación, la delegación cuenta con 6 plazas, 9 parques de barrio y 11 jardines vecinales; asimismo, se han integrado los camellones, las áreas que quedan bajo algunos puentes vehiculares y de las torres de alta tensión para colocar canchas y juegos infantiles. Las colonias con mayor déficit de estos espacios son Tlazintla, Ramos Millán, Ramos Millán Tlacotal, Juventino Rosas, Ramos Millán Bramadero, Ampliación Ramos Millán y Granjas México.

Existen instalaciones de gran importancia como el Palacio de los Deportes, El Foro Sol y el Autódromo Hermanos Rodríguez, don-

de se realiza la mayor parte de los eventos musicales masivos, no sólo de la delegación, sino de la Zona Metropolitana y el País (PDDU, 2008).

La delegación cuenta con 16 unidades de Administración Delegacional y 15 de Administración Estatal, las cuales cubren satisfactoriamente la demanda actual. Existen 5 unidades de Administración Federal que no alcanzan a cubrir la dotación requerida, ya que se detecta un déficit de 726 m². En cuanto a Servicios Urbanos, existen 8 comandancias de policía y 1 cementerio, que cubren las necesidades actuales de la delegación (PDDU, 2008).

El abasto y comercio existente dentro de la delegación cuenta con 17 mercados públicos, con un total de 2,160 locatarios (PDDU, 2008).

En materia de comunicaciones y transportes la delegación cuenta con 10 sucursales para el servicio postal y telegráfico, el cual atiende satisfactoriamente a la población. Las modalidades de transporte público urbano que atienden las necesidades de servicio a Iztacalco son: el Sistema de Transporte Colectivo Metro, el Sistema de Autotransporte Urbano de Pasajeros RTP y el Sistema de Transporte Eléctrico. Todo este sistema se complementa con diversas rutas concesionadas de microbuses. Existe además un servicio de transporte foráneo o suburbano hacia el Estado de México situado en Pantitlán (PDDU, 2008).

4.4.5 Vialidad

La superficie vial de la delegación es de 3,816,195 m² de vías de carpeta asfáltica, 1,304,618 m de banquetas y 705,197 m de guarderías. De acuerdo con la Secretaría de Transportes y Vialidad



(SETRAVI), la clasificación de la vialidad es la siguiente (PDDU, 2008; Mapa IX).

4.4.6 Vialidad primaria

Vías de acceso controlado

Éstas satisfacen la demanda de movilidad continua de grandes volúmenes de tránsito vehicular, cuentan con accesos y salidas a los carriles centrales en lugares de mayor demanda y en su enlace con las vías importantes, cuentan con distribuidores viales o pasos a desnivel; son consideradas como la columna vertebral de la red vial. En nuestro caso, tenemos a Viaducto Río de la Piedad al norte de la delegación, que entronca con otras vías de este tipo, como la Calzada Ignacio Zaragoza; asimismo, hacia el oeste se encuentra Viaducto Tlalpan. El principal problema en estas vías es que su capacidad es rebasada en horas de máxima demanda, situación detectada ya desde el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano en Iztacalco versión 1997 (PDDU, 2008).

Las vías anulares tienen la función de distribuir el tránsito de largo recorrido, son de acceso controlado y rodean a la ciudad. En la delegación se encuentra el Circuito Interior Río Churubusco, aunque no en todo el tramo correspondiente a Iztacalco es de acceso controlado. Por otro lado tenemos en el límite Este al Anillo Periférico Canal de San Juan, aunque igualmente no es de acceso controlado, pero es anular (PDDU, 2008).

Ejes viales

Los ejes viales son vías semaforizadas que forman una retícula en todo el territorio de la Ciudad de México. Esta red fue

diseñada con carriles exclusivos para autobuses del transporte público en el sentido preferencial y en contra flujo, permitiendo la comunicación directa al Sistema de Transporte Colectivo Metro (PDDU, 2008).

La delegación cuenta en el sentido Este-Oeste con el Eje 3 Sur Añil-FFCC de Río Frío, el Eje 4 Sur Plutarco Elías Calles, que limita a la delegación al oeste y posteriormente la cruza en el sentido Este-Oeste, el Eje 5 Sur Playa Villa del Mar y el Eje 6 Sur Playa Pie de la Cuesta (PDDU, 2008).

En el sentido Norte-Sur se encuentra principalmente la Calzada de Tlalpan, que limita a la delegación por el poniente, el Eje 1 Oriente Av. de las Torres, el Eje 2 Oriente La Viga, el Eje 3 Oriente Francisco del Paso y Troncoso, el Eje 4 Oriente Canal de Churubusco y el Eje 5 Oriente Javier Rojo Gómez (PDDU, 2008).

La vialidad primaria tiene atención y mantenimiento por parte de la Dirección de Servicios Urbanos y en términos generales están en buen estado (PDDU, 2008).

4.4.7 Vialidad secundaria

Las vías secundarias son vías colectoras que enlazan a los diferentes centros urbanos con la red vial. Entre estas podemos destacar Canal de Tezontle y Canal de Apatlaco (PDDU, 2008).

4.4.8 Vías terciarias o locales

Son vías no continuas, que facilitan la movilidad dentro de las zonas habitacionales o predios particulares y su estructura no está

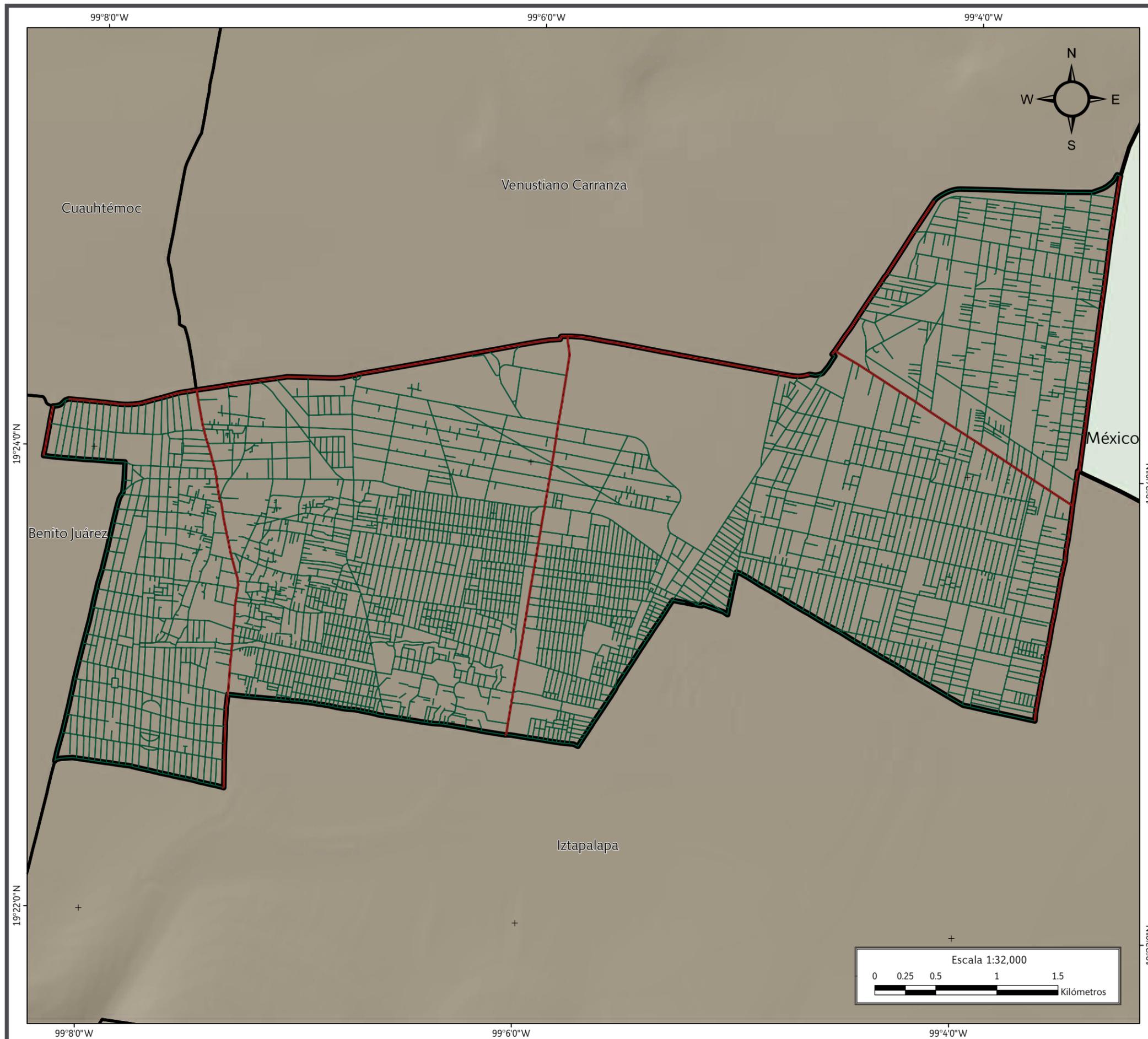
diseñada para recibir tránsito intenso y pesado. En este sentido se considera el resto de las calles. Las vías secundarias y terciarias son atendidas por la delegación y, salvo problemas de baches y pavimento defectuoso, su nivel de servicio es aceptable. En lo que respecta a problemas de invasión a la vía pública se detecta un caso en la avenida Girasol entre la Calzada de la Viga y el Eje 3 Sur Francisco del Paso y Troncoso, donde se ubica un asentamiento irregular que invade un carril de circulación vial (PDDU, 2008).

4.4.9 Transporte

El transporte público está constituido por los siguientes sistemas: Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM), Sistema de Transporte Eléctrico (STE), Red de Transporte de Pasajeros (RTP), organizaciones y empresas de transporte público concesionado (PDDU, 2008).

Dentro de la delegación se ubican diez estaciones del metro pertenecientes a 5 líneas diferentes; destaca por su importancia la estación Pantitlán, donde se ubica el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) del mismo nombre, ubicado en la Delegación Venustiano Carranza.

Con relación al Sistema de Transporte Eléctrico, existen 4 rutas con una longitud estimada de 15.31 km. La RTP tiene en operación 15 rutas que cruzan el territorio de la delegación. Asimismo existen 32 organizaciones denominadas Rutas que agremian a concesionarios individuales del servicio de transporte público de pasajeros en su modalidad de colectivo con itinerario fijo, de las cuales se desprenden 195 recorridos en operación. En la actualidad poseen 23 sitios o bases autorizadas de transporte de carga (PDDU, 2008).



SIMBOLOGÍA

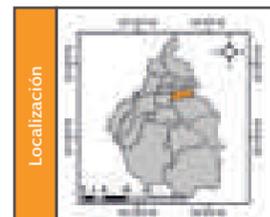
Límites políticos

- Iztacalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales
- Zona urbana

Vías de comunicación

- Primaria
- Secundaria

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados



Mapa IX. Vías de comunicación.



4.5 Áreas de Conservación Patrimonial

De acuerdo al Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (2008), se considera en la Delegación Iztacalco como Área de Conservación Patrimonial (ACP) a la Zona Patrimonial del Pueblo de Iztacalco y a la Zona Patrimonial de Santa Anita.

Zona Patrimonial del Pueblo de Iztacalco. Delimitada a partir del cruce de la calle Amacuzac y la avenida Plutarco Elías Calles, siguiendo al noreste por esta misma avenida hasta intersectar con el Eje 3 Oriente Avenida Francisco del Paso y Troncoso; sigue hacia el sur con sus inflexiones hasta encontrar la calle Sobre las Olas; continúa por esta calle en dirección Oeste hasta la calle Cuco Sánchez; sigue también en dirección Oeste por la calle Paraje Tlacateco hasta la Prolongación Estudios Churubusco o Privada Angostura, de donde se extiende hacia el sur hasta Canal de Tezontle; continuando hacia el oeste hasta la calle Floricultores; sigue por ésta en dirección Sur hasta encontrar la calle Díaz de la Vega, continuando por ésta en dirección Oeste y sigue por los linderos también en dirección Oeste e incorporando los predios con cuenta catastral 046_610_06, 046_610_33, 046_610_05 y 046_610_07 incorpora a la calle Técnicos y Manuales; siguiendo por ésta en dirección Oeste hasta el Eje 2 Oriente Calzada de la Viga; prosigue en dirección Norte hasta la Cerrada Miguel Negrete donde se extiende al oeste; sigue los linderos e incorpora los predios con cuenta catastral 024_487_06, 024_487_34, 024_657_35, 024_657_09, 024_306_09, 024_306_10 y 024_306_11 encontrando así la calle Playa Rosario; continúa con dirección Sur hasta la calle Playa Icacos; sigue por ésta en dirección Oeste hasta la calle Amacuzac donde se

prolonga y cierra el polígono nuevamente con avenida Plutarco Elías Calles (PDDU, 2008).

Zona Patrimonial de Santa Anita. Esta zona se delimita a partir del vértice que forman la Calzada de la Viga y el Viaducto Río de la Piedad; continúa por éste en dirección Este hasta el cruce con el Eje 2 Oriente Avenida Congreso de la Unión; siguiendo en dirección Sur hasta la calle Emiliano Zapata; continúa por ésta en dirección Oeste hasta la Calzada de la Viga, de donde sigue en dirección Norte cerrando el polígono en el Viaducto Río de la Piedad (PDDU, 2008).

4.6 Reserva territorial

Al tratarse de una delegación totalmente urbanizada, no se identificaron en los levantamientos superficies baldías que puedan considerarse como reserva territorial para la realización de proyectos de gran escala. Sin embargo, existen lotes baldíos de propiedad privada dispersos en las diferentes colonias que integran la demarcación (PDDU, 2008).

Por otra parte, la información recabada hasta el año 2002 por la Dirección General de Reserva Territorial (DGRT) reporta las colonias Santa Anita, Barrio Santiago Sur, Barrio Santiago Norte, Barrio San Francisco Xicaltongo, La Cruz, Granjas México, Barrio los Reyes, Barrio Zapotla, Barrio San Miguel, Barrio La Asunción, Los Picos Sección 1.^a, Barrio Santa Cruz, Jardines Tecma, Juventino Rosas, Tlazintla, Agrícola Pantitlán y Agrícola Oriental con Decretos de Expropiación de la DGRT de 1990 a 2000. Las colonias Jardines Tecma, Barrio Santiago Sur, Campamento 2 de Octubre y Barrio

Santa Cruz cuentan con Decretos de Expropiación de la DGRT de 3 de octubre de 1962 y 3 de marzo de 1972 (PDDU, 2008).



Parroquia de San Miguel, localizada dentro de la Zona Patrimonial del Pueblo Iztacalco (Barrio San Miguel).

A photograph of a street scene in an urban area. In the foreground, a red car is parked on the left side of the road. Further down the street, a blue van is visible. The background shows various buildings and utility poles. A semi-transparent orange rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing white text.

CAPÍTULO V
IDENTIFICACIÓN Y CARTOGRAFÍA
DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD
ANTE HUNDIMIENTO Y
FRACTURAMIENTO



CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN Y CARTOGRAFÍA DE PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE HUNDIMIENTO Y FRACTURAMIENTO

5.1 Riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico

5.1.1 Introducción

Diferentes manifestaciones de la dinámica de la corteza terrestre se expresan en el Distrito Federal. Entre los fenómenos geológicos, resultado de la dinámica externa, se encuentran los derrumbes, deslizamientos, caídas de roca, hundimientos y flujos de lodo. Estos fenómenos no son eventos excluyentes de los asentamientos humanos, ya que diariamente existen reportes de los desastres que ocasionan a su paso.

Es importante tener presente que al estar interactuando en un ambiente natural y modificarlo, podemos estar en peligro y ser vulnerables ante un fenómeno perturbador. El peligro se entiende como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente dañino. Por otra parte, la vulnerabilidad se entiende como la susceptibilidad de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un sistema perturbador.

En la Delegación Iztacalco cada año ocurren desastres de distinta magnitud y con niveles de pérdida y daños diferenciados; por

ello son necesarias la identificación, cartografía y evaluación de la vulnerabilidad de la población. Ante la primicia anterior se argumenta la elaboración de la actualización del mapa de riesgos por hundimientos y fracturamientos de la Delegación Iztacalco, en la cual se realizará un análisis de los fenómenos perturbadores de mayor impacto, identificando el grado de peligro y vulnerabilidad física y social.

5.2 Metodología

A partir de la siguiente metodología se elaboró la actualización de los mapas de riesgos de la Delegación Iztacalco:

5.2.1 Recopilación de la información existente de la delegación

Se refiere a la actividad de investigación sobre los reportes de protección civil, reportes en medios de comunicación, atlas de riesgos, material de INEGI, material de los PDDU, entre otros.

5.2.2 Definición de los fenómenos reportados como activos en la delegación

Una vez que se han identificado los diferentes fenómenos que se han presentado en la delegación, se definen los mismos de acuerdo al glosario de términos (Anexo I).

5.2.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas

El análisis de susceptibilidad por inestabilidad de laderas se hace a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE), dado que un MDE es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.

Análisis de susceptibilidad por inestabilidad de las laderas

El análisis expresa la probabilidad de que el terreno presente algún tipo de movimiento (fenómeno de remoción en masa); Ésta dependerá de las condiciones naturales en las que se encuentra el terreno. En este trabajo se realizó el análisis de la susceptibi-



lidad a partir de cuatro variables: energía del relieve, potencial erosivo, densidad de corrientes y grado de la pendiente.

La energía del relieve se define como la diferencia de elevaciones en un área dada; este dato se obtiene de los valores altimétricos por km², en donde se contabiliza la diferencia entre el punto de mayor y menor altitud. Entre más grande sea este valor, habrá una mayor energía del relieve. Por lo tanto, los procesos erosivos, producto de la gravedad, son más intensos en pendientes abruptas y escarpes.

El potencial erosivo está en función de la morfología del relieve: a mayor diferencia entre cotas altimétricas, el transporte de materiales de las partes altas hacia las partes bajas será mayor.

La densidad de las corrientes es fundamental en el análisis de las áreas susceptibles a inestabilidad del terreno, debido a que el agua es el principal agente de transporte de materiales; por lo tanto las zonas que están cercanas a corrientes, tanto perennes como intermitentes, son más proclives a presentar movilización de materiales.

La pendiente es la manera en que se mide y clasifica el grado de inclinación del terreno; a mayor inclinación, mayor el grado de pendiente. Los procesos de remoción de masa, como deslizamientos, caídas de roca o flujos de lodo, se encuentran condicionados por el efecto de la gravedad y la pendiente.

Clasificando e interpolando la información de cada una de las variables anteriores, se pueden delimitar zonas en donde probablemente ocurran fenómenos de remoción de masa. Con el

mapa de susceptibilidad se pueden localizar, por medio de los Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS 10.1), las zonas donde se presenta una mayor propensión a que se presenten estos fenómenos y por lo tanto, requieren de una mayor supervisión y monitoreo de las mismas, en particular donde existen asentamientos humanos.

Análisis de barrancas

Identificación de zonas en peligro y riesgo (barrancas). De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (1992), todas las zonas de barrancas son zonas federales. Por su origen, una barranca es una zona de flujo de agua natural y, ahora, antrópico (aguas negras), que puede ser continuo o temporal (en época de lluvias). El volumen y la fuerza del agua que pasa por una barranca dependen siempre de la temporada de lluvias y de la cantidad de agua que escurre o que se infiltra. Actualmente ha incrementado el caudal de agua que escurre, y disminuido el que se infiltra.

Las paredes del cauce de los ríos o de las barrancas son zonas inestables y los materiales que las componen han sido continuamente expuestos a los fenómenos de intemperismo físico y químico, erosión, fragmentación, transporte y posterior depósito.

Esta inestabilidad es provocada por efecto de la gravedad y acelerada por el agua. Actualmente existen colonias, unidades habitacionales e infraestructura establecidas en estas zonas, en las cuales en su mayoría se han manifestado ya los fenómenos de derrumbes, deslizamientos, caídas de rocas, flujos de lodo y detritos, erosión e inundaciones.

5.2.4 Mapa preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento

El estudio de los hundimientos ha sido realizado por más de una década de investigaciones y monitoreo por diversas instituciones como la UNAM, UAM, IPN, entre otras. Los resultados han sido publicados en diversas tesis y artículos científicos. Para este proyecto basándonos en los resultados de las investigaciones anteriores se va a retomar el mapa que existe en la delegación y se va a considerar como peligro el registro del hundimiento en el mismo, el nivel de peligro será el mismo que describan o reporten, ya sea como bajo, medio y alto, o el hundimiento en unidades de medición (milímetros, centímetros o metros).

En SIG se desarrolla el proyecto de la delegación y se sobrepone las capas de imagen satelital, fallas y fracturas, pozos, topografía, eje vial, vías primarias, límites estatales, límites delegacionales y reportes de antecedentes. El resultado de esta superposición de capas es el mapa preliminar de peligros. Este mapa se usa de base para el desarrollo y programación de trabajo de campo, así como para la actualización del mapa de riesgos.

5.2.5 Trabajo de campo

Tomando como mapa base el mapa preliminar de peligros, se procedió a realizar las visitas de campo correspondientes y a desarrollar la actualización del mapa de riesgos por hundimiento y fracturamiento.



5.2.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento

El peligro por hundimiento regional corresponde a la restitución y georreferencia en ArcGIS de mapas obtenidos con datos de investigaciones realizadas durante varios años por diversas instituciones. El hundimiento regional se encontrará representado por una escala de colores grises.

La vulnerabilidad expuesta por hundimiento regional se obtendrá a partir del trabajo de campo, asignando el grado de daño de los inmuebles de acuerdo a lo establecido en la Escala Macrosísmica Europea, (EMS, 1998). Dicha escala establece cinco grados de daño: el grado 1 se refiere a construcciones sin daño o con daños leves; grado 2 son aquellas construcciones que presentan fisuras o fracturas pequeñas; los niveles 3 y 4 son daños estructurales de sustanciales a severos; y el grado 5 hace referencia a construcciones destruidas (Figura 5.1). De esta manera la vulnerabilidad estará en función del grado de daño, inmuebles con grado 1 tienen vulnerabilidad baja y en la cartografía estarán representados en color verde; inmuebles con grado 2 se consideran vulnerables y estarán representados en color amarillo; y los inmuebles con grado mayor o igual a 3 tendrán vulnerabilidad alta y estarán representados en color rojo.

Finalmente, se obtendrá un mapa que incluye el peligro y la vulnerabilidad expuesta por hundimiento y fracturamiento.

Figura 5.1. Tabla de clasificación de daños (EMS, 1998).

Clasificación del daño a edificios de mampostería	
	Grado 1: Sin daños a daños leves (sin daño estructural, daño no estructural leve). Grietas muy delgadas en muy pocos muros. Caída de pequeños pedazos de enlucido o enfoscado. Caída de rocas sueltas desde la parte alta de edificios en muy pocos casos.
	Grado 2: Daños moderados (daño estructuras leve, daño no estructural moderado). Grietas en muchos muros. Caída de pedazos grandes de guarnecido. Colapso parcial de chimeneas.
	Grado 3: Daños sustanciales a severos (daño estructural moderado, daño no estructural severo). Grietas largas y extensas en casi todos los muros. Caída de tejas. Fractura de las chimeneas en la línea del techo, fallo de los elementos individuales no estructurales (particiones, frontones).
	Grado 4: Daños muy severos (daño estructural severo, daño no estructural muy severo). Fallo serio de los muros, fallo estructural parcial de techos y pisos.
	Grado 5: Destrucción (daño estructural muy severo). Colapso total o casi total.



5.2.7 Descripción de las zonas de riesgos

A partir de los levantamientos en campo se describen las condiciones de peligro y vulnerabilidad, así como las zonas de riesgos más representativas en la demarcación.

5.3 Resultados

5.3.1 Recopilación de la información existente de la delegación

Los reportes de antecedentes de la demarcación corresponden principalmente a fenómenos estructurales (hundimientos y fracturas) de acuerdo a Protección Civil de la Delegación Iztacalco (PC, 2014; Figura 5.2).

- En avenida Plutarco Elías Calles No. 656, colonia Granjas México, se reportó un fenómeno de hundimiento por La Jornada.
- En la esquina avenida Norte y calle 1 se reportó un fenómeno de hundimiento por El Universal.

Ubicación	Fenómeno	Fuente
Avenida Río de la Piedad No. 425 Esquina calle Sur 75-A No. 4301, colonia Vía-ducto Piedad	Estructural	PC
Calle Coyuya No. 401, colonia Nueva Santa Anita	Estructural	PC
Calle Emiliano Zapata No. 163, entre la calle Miguel Hidalgo y calle Juárez 47, colonia Santa Anita	Estructural	PC
Calle Emiliano Zapata No. 6 Esquina calle Coyuya, colonia Santa Anita	Estructural	PC
Estudios Clasa lote 12 No. 15, Jardines Tecma	Estructural	PC
Guillermo Prieto No. 29, colonia San Rafael	Estructural	PC
Calle Francisco I. Madero No. 150 entre la calle Francisco del Paso y Troncoso y calle Pascual Orozco, colonia Barrio San Miguel	Estructural	PC
Calle de Comino No. 12 entre calle Anís y Calle Trigo, colonia Ex ejido de la Magdalena Mixhuca	Estructural	PC
Avenida Río Churubusco esquina calle Plaza Benito Juárez, colonia Gabriel Ramos Millán	Estructural	PC
Calle Andador Puente de Santa Ana No. 50 entre la calle Puente San Francisco y calle Oriente 120, colonia Gabriel Ramos Millán	Estructural	PC
Comino No. 12, Ex ejido Magdalena Mixhuca	Estructural	PC
Calle Laurel No. 3-A, colonia Pantitlán	Estructural	PC

Figura 5.2. Reportes de antecedente en la Delegación Iztacalco



Como un antecedente histórico se sabe que en las últimas dos décadas muchas zonas urbanas en el centro de México han sido afectadas por hundimientos diferenciales del suelo. Generalmente estos procesos se han relacionado solamente a la sobreexplotación de acuíferos (Garduño, 2001). Este fenómeno de hundimiento ha sido monitoreado en la Ciudad de México por el laboratorio de Geoinformática (2008). El resultado de este monitoreo es el mapa de hundimiento regional acumulado desde 1862 hasta el año 2005 (Figura 5.3).

En el Mapa XI se muestra la distribución espacial de antecedentes enlistados en la Figura 5.2 en la Delegación Iztacalco, además se tomó como base el mapa de hundimiento regional en la delegación (Geoinformática, 2008), la escala de grises representa las variaciones del hundimiento del terreno registrado a partir de 1862 hasta el año 2005.

La distribución de fallas y fracturas en la delegación, se representan en el Mapa XII, los datos para la elaboración de este mapa se obtuvieron del CentroGeo (2005). En éste se muestran cuatro fallas inferidas una de ellas se localiza al oeste de la delegación y su orientación es de NE-SW; dos estructuras más de mayores dimensiones se localizan al centro de la delegación y su dirección es de NE-SW; la cuarta estructura se localiza al este de la delegación y su orientación es NE-SW. En el Anexo II se encuentra la información correspondiente a la geología y estratigrafía.

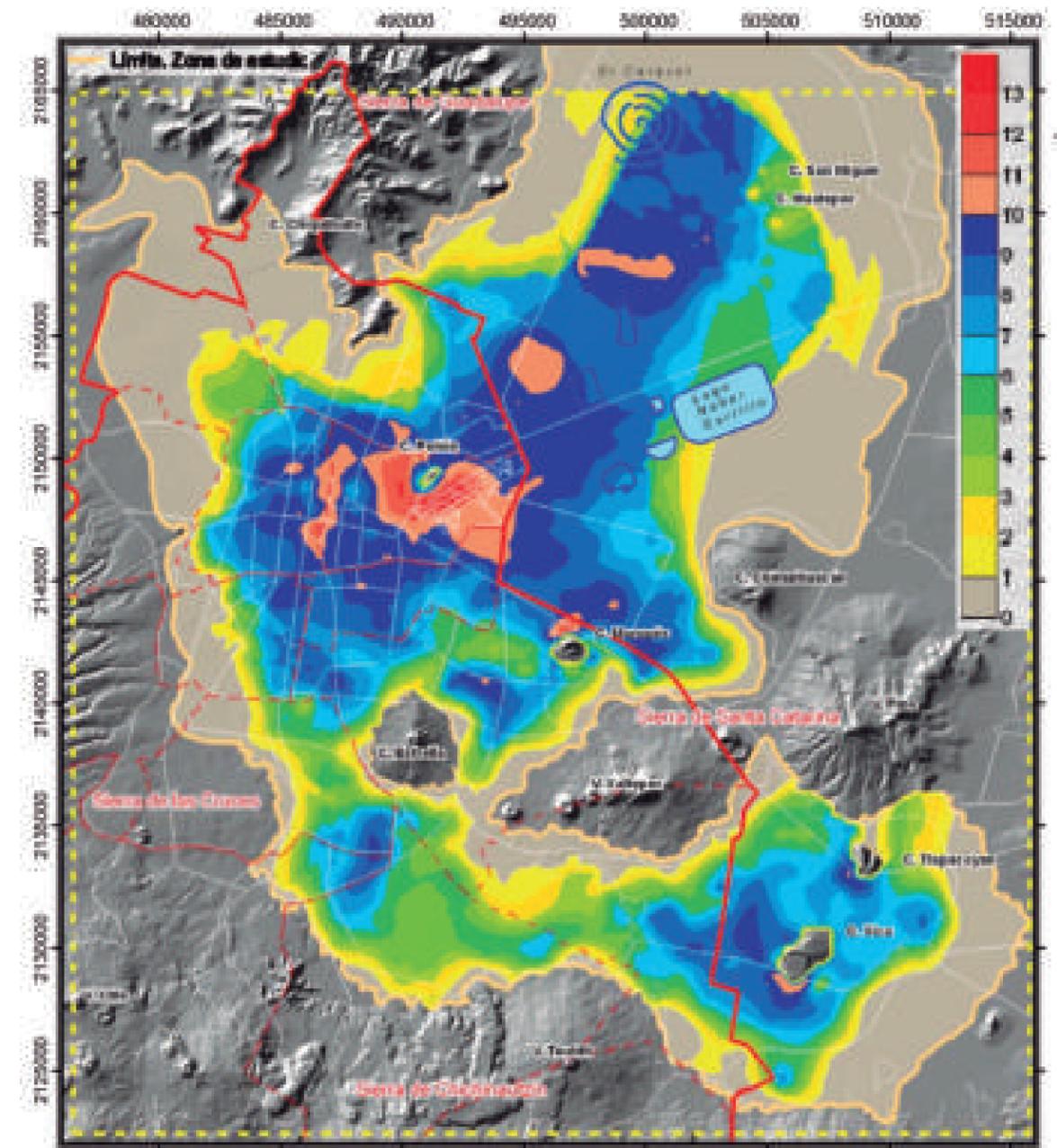


Figura 5.3. Imagen del mapa de hundimiento acumulado 1862-2005 (Laboratorio de Geoinformática, 2008).



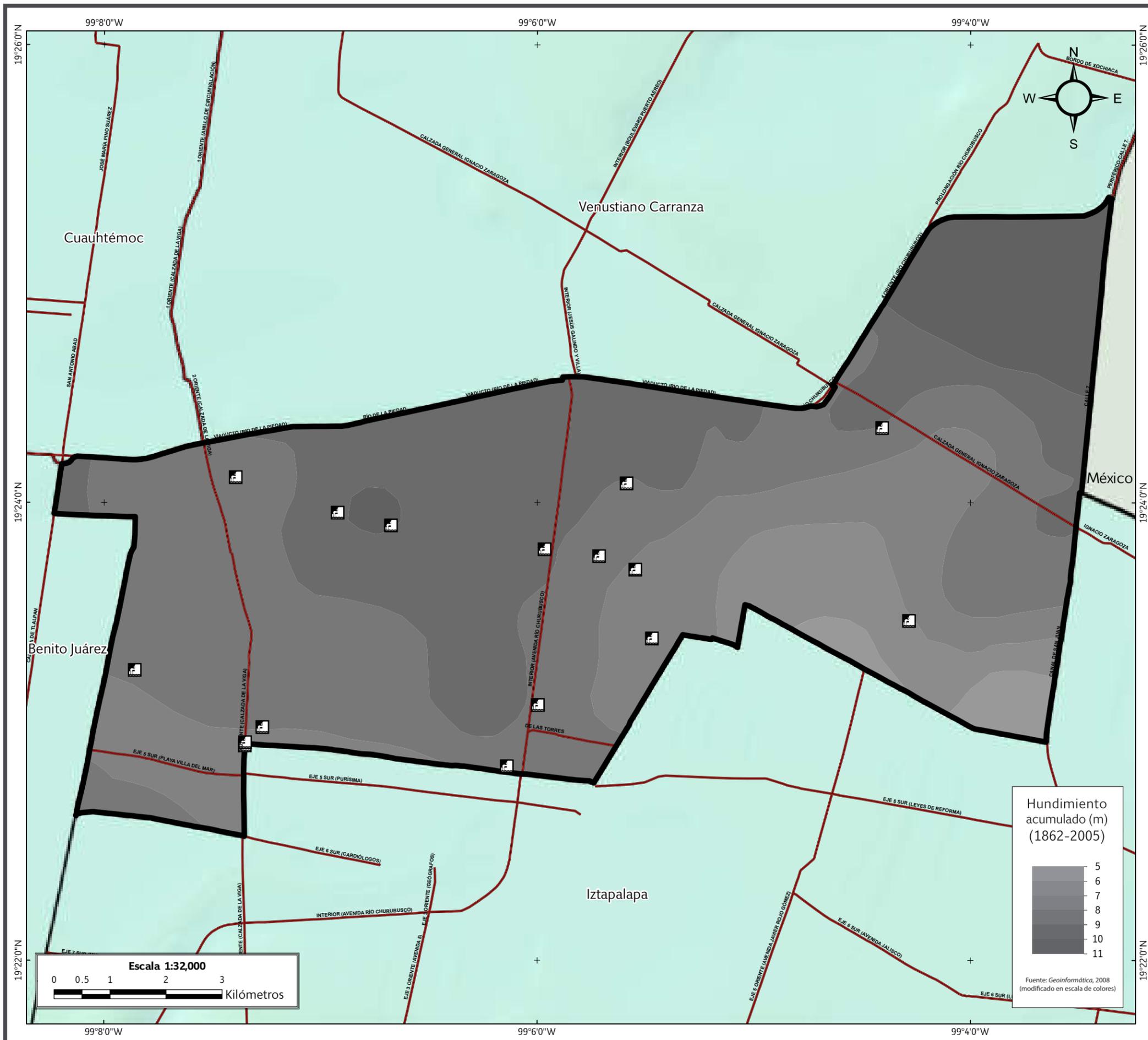
La Delegación Iztacalco respecto al mapa de hundimiento regional reportado por el laboratorio de Geoinformática, tiene un hundimiento histórico de 5 a 11 m. En el Mapa X se presenta el hundimiento regional acumulado en la demarcación así como la ubicación de los pozos de acuerdo a la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (SMMS, 2005) y pozos perforados por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM, 2005).

En el Mapa XI se muestra la distribución espacial de antecedentes enlistados en la Figura 5.2 en la Delegación Iztacalco, además se tomó como base el mapa de hundimiento regional en la delegación (Geoinformática, 2008), la escala de grises representa las variaciones del hundimiento del terreno registrado a partir de 1862 hasta el año 2005.

La distribución de fallas y fracturas en la delegación, se representan en el Mapa XII, los datos para la elaboración de este mapa se obtuvieron del CentroGeo (2005). En éste se muestran cuatro fallas inferidas una de ellas se localiza al oeste de la delegación y su orientación es de NE-SW; dos estructuras más de mayores dimensiones se localizan al centro de la delegación y su dirección es de NE-SW; la cuarta estructura se localiza al este de la delegación y su orientación es NE-SW. En el Anexo II se encuentra la información correspondiente a la geología y estratigrafía.



Separación entre las juntas constructivas y un déficit en elementos estructurales.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos


 Iztacalco


 Límite delegacional


 Estados colindantes

Vías de comunicación


 Vía primaria

Sistemas afectables y de apoyo


 Pozo

Datos de relieve

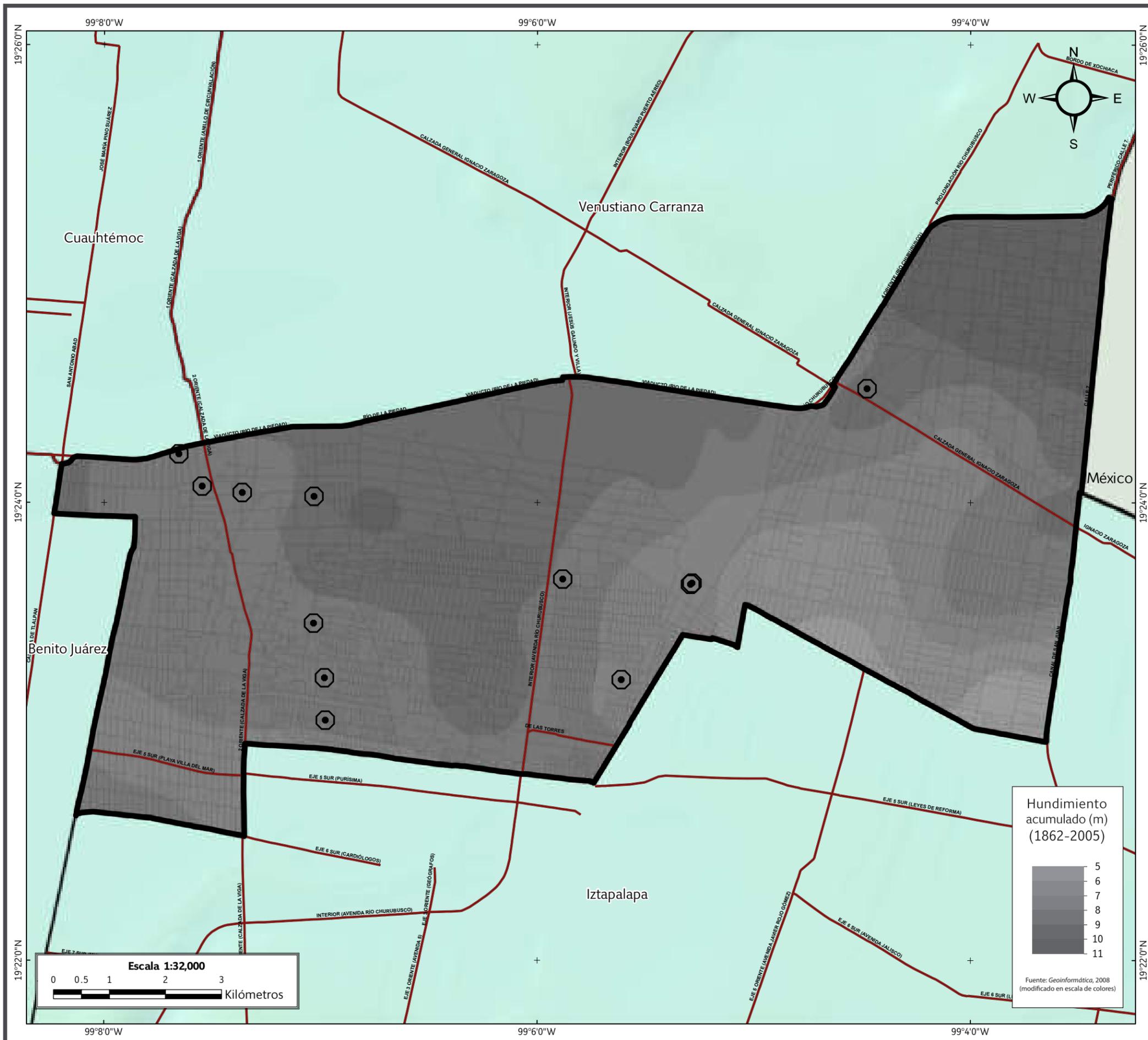
Altitud

 Máxima: 2239 msnm
 Mínima: 2227 msnm

Datum: WGS 84
 Sistema de coordenadas: Geográficas
 Gradícula: 0° 2' 0"
 Unidades: Grados

Localización


Mapa X. Hundimiento regional.



SIMBOLOGÍA

Peligro


 Puntos de antecedentes

Límites políticos


 Iztacalco


 Límite delegacional


 Estados colindantes

Vías de comunicación


 Eje vial


 Vía primaria

Datos de relieve

Altitud

Máxima: 2239 msnm

Mínima: 2227 msnm

Datum: WGS 84

Sistema de coordenadas: Geográficas

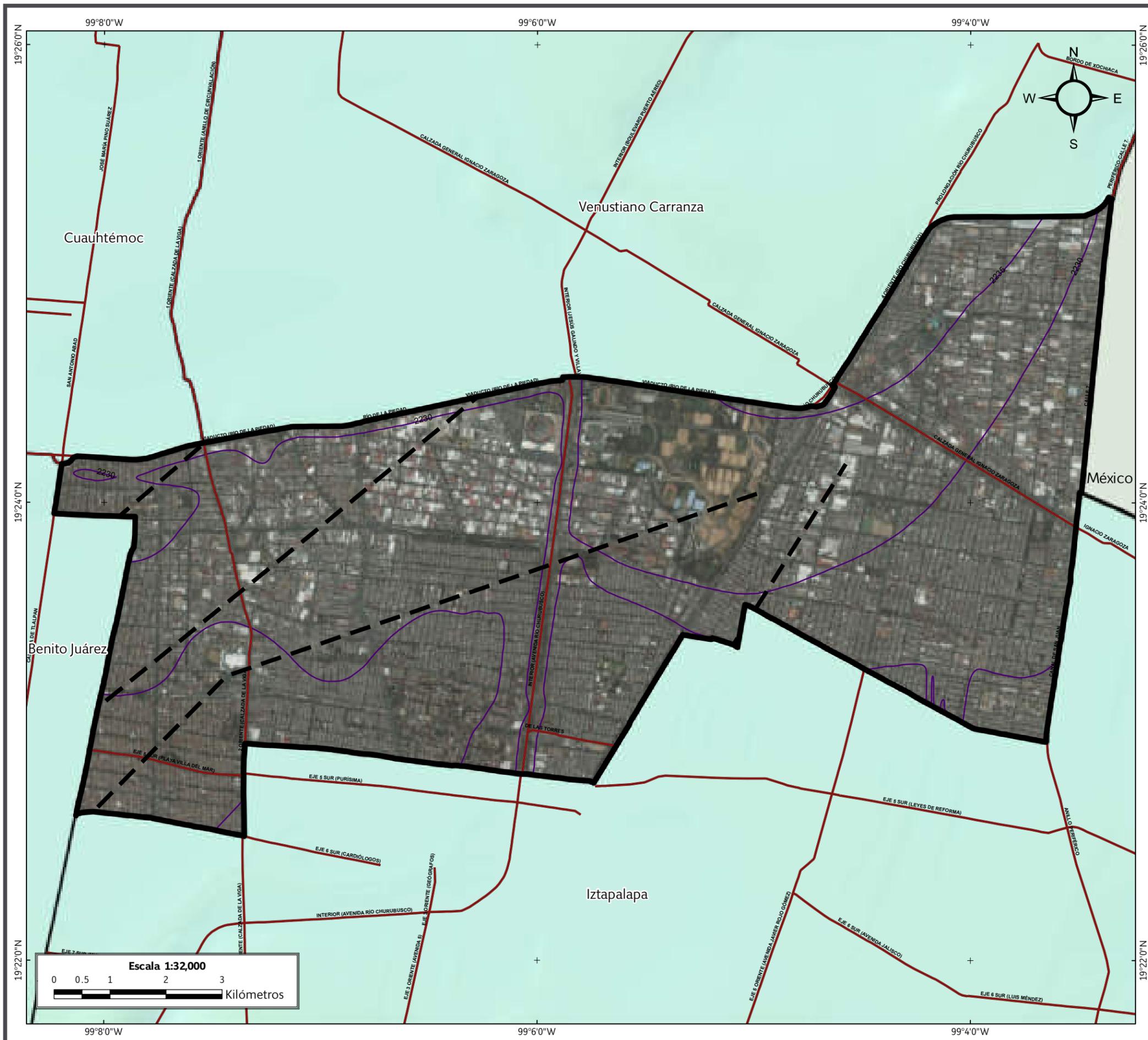
Gradícula: 0° 2' 0"

Unidades: Grados

Localización



Mapa XI. Antecedentes.



SIMBOLOGÍA

Peligro


 Falla inferida

Límites políticos

 Iztacalco
  Límite delegacional
  Estados colindantes

Vías de comunicación

 Eje vial
  Vía primaria

Datos de relieve

Altitud
 Curva de nivel
 Equidistancia entre curvas de nivel: 5 m
 Máxima: 2239 msnm
 Mínima: 2227 msnm

Datum: WGS 84
Sistema de coordenadas: Geográficas
Gradícula: 0° 2' 0"
Unidades: Grados

Localización
 

Mapa XII. Fallas y fracturas.



5.3.2 Definición de los fenómenos reportados como activos en la delegación

Los fenómenos de la dinámica externa que se reportan en la Delegación Iztacalco son:

Fractura: superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro [2].

Hundimiento: dislocación de la corteza terrestre que da lugar a la remoción en sentido vertical de fragmentos de la misma [4].

Hundimiento regional y agrietamiento: fenómenos de naturaleza geológica cuya presencia se debe a los suelos blandos, en los cuales se producen pérdidas de volumen como consecuencia de la extracción de agua del subsuelo [4].

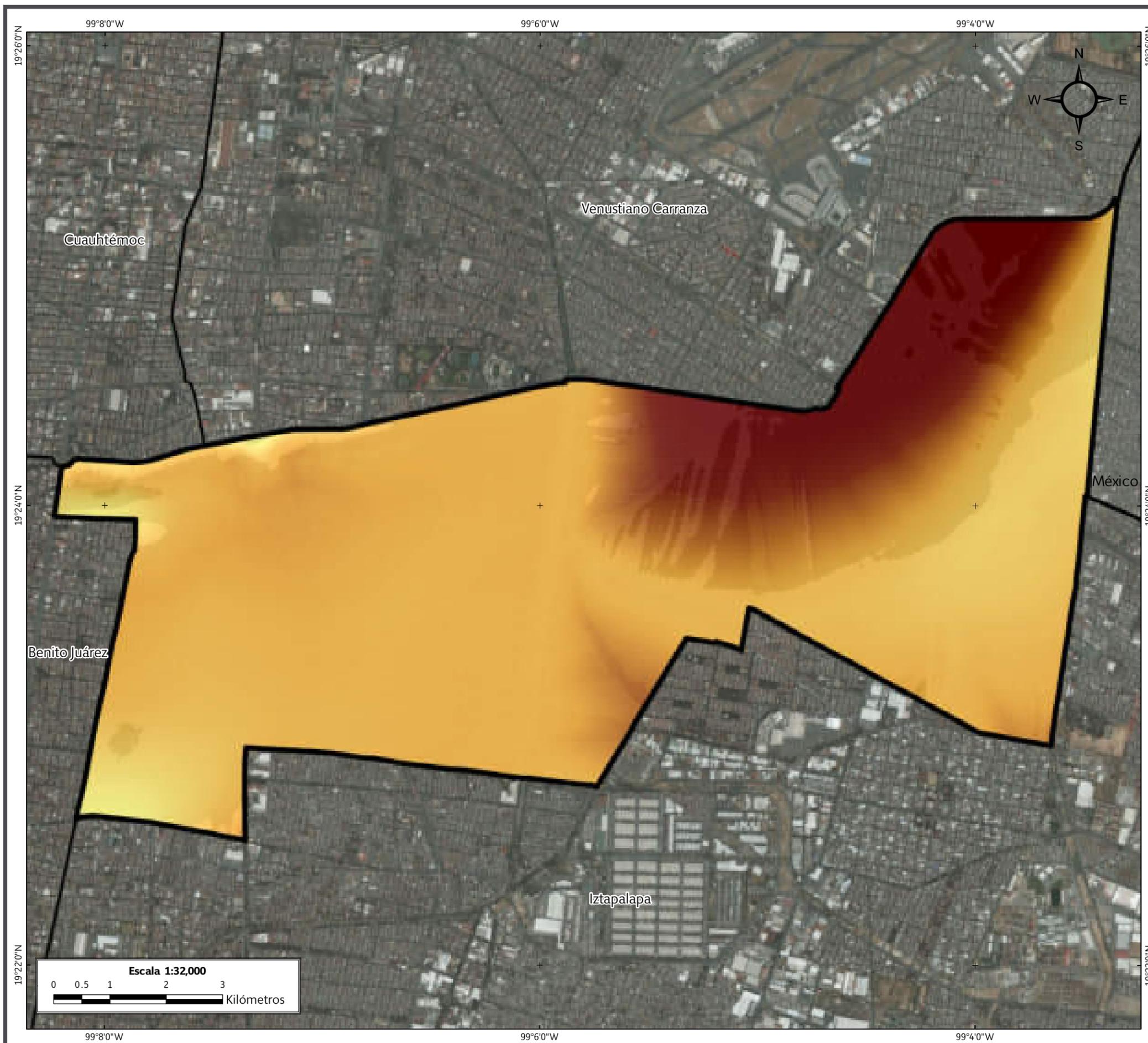
5.3.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas

El Modelo Digital de Elevación (MDE; Mapa XIII), hace referencia a la topográfica existente en la Delegación Iztacalco, en general la delegación es representada por una superficie plana, con una elevación mínima de 2,227 msnm, esta superficie está representada por el color amarillo en el Mapa XIII, su elevación máxima es de 2,239 msnm, esta zona se localiza al noreste de la delegación y se representa con color vino.

Nota: Debido a los valores mínimos y máximos de altitud dentro de la Delegación Iztacalco, no se presentan las condiciones morfológicas para que sea considerada una zona susceptible por inestabilidad, tampoco muestra las condiciones para ser una zona de peligro y riesgo por barrancas.

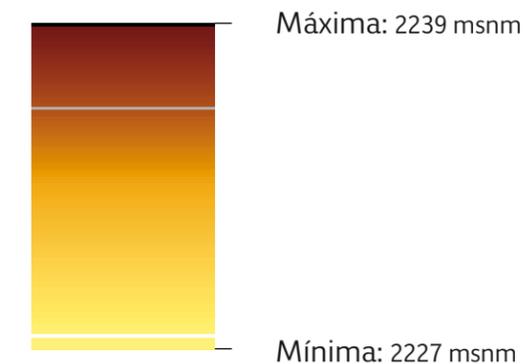


Desgaste de los materiales que componen la barda perimetral, parte de ésta se encuentra en obra negra.



SIMBOLOGÍA

Datos de relieve



Límites políticos



Iztacalco



Límite
delegacional



Estados
colindantes

Datum:
WGS 84
Sistema de
coordenadas:
Geográficas
Gradícula:
0° 2' 0"
Unidades:
Grados

Localización



Mapa XIII. Modelo Digital de Elevación.

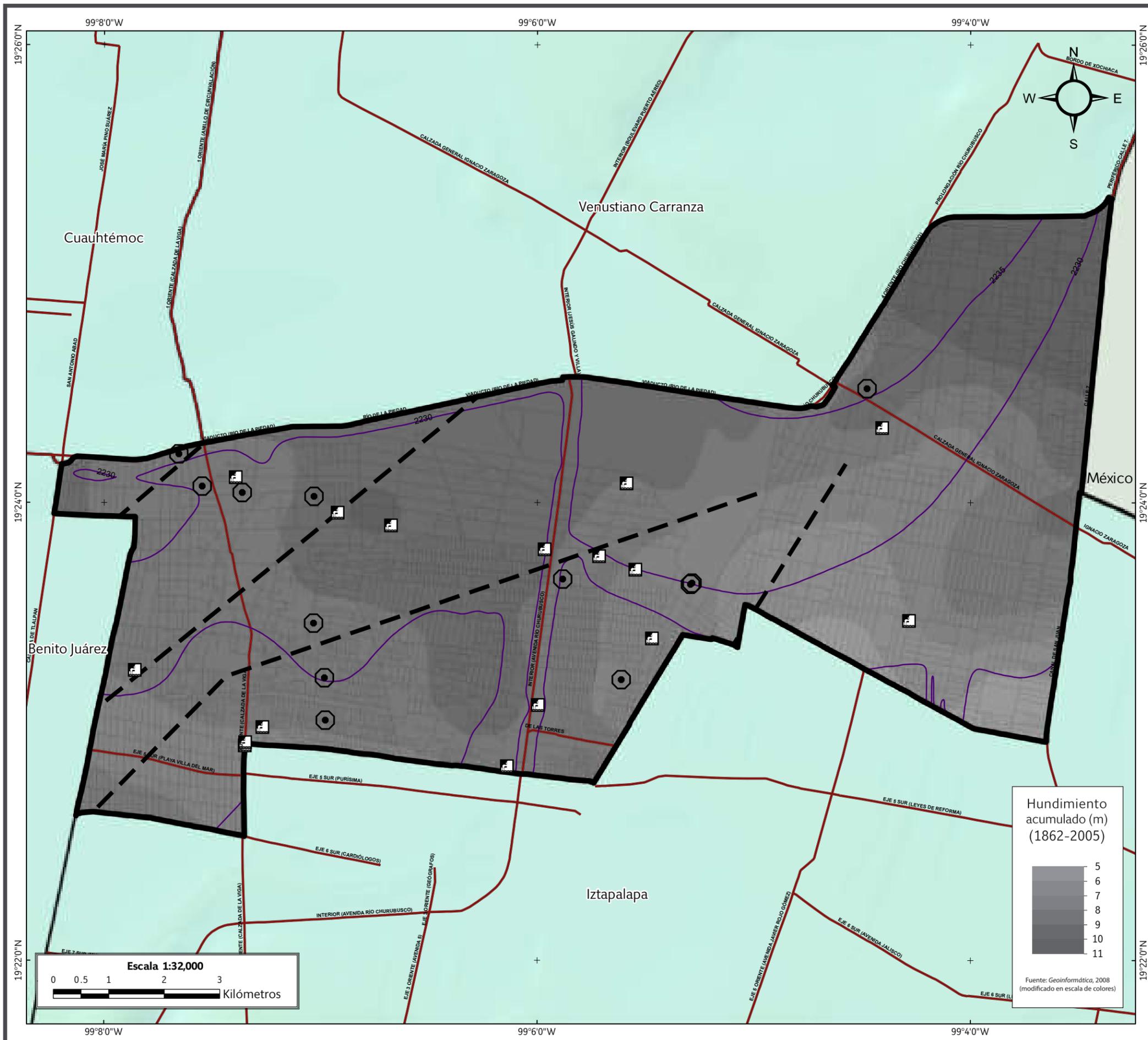


5.3.4 Mapa preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento

En el mapa preliminar de peligros (Mapa XIV) se pueden observar coincidencias entre los reportes de antecedentes y las zonas de hundimiento. Este mapa sirve como marco de referencia para identificar áreas en peligro y la vulnerabilidad física y social expuesta.



Muro carente de elementos estructurales afectado por una fractura diagonal.



SIMBOLOGÍA		
Peligro		
		
Puntos de antecedentes	Falla inferida	
Límites políticos		
		
Iztacalco	Límite delegacional	Estados colindantes
Vías de comunicación		
		
Eje vial	Vía primaria	
Sistemas afectables y de apoyo		
		
Pozo		
Datos de relieve		
Altitud		
		
Curva de nivel	Máxima: 2239 msnm	
Equidistancia entre curvas de nivel: 5 m	Mínima: 2227 msnm	
Datum: WGS 84	 Localización	
Sistema de coordenadas: Geográficas		
Gradícula: 0° 2' 0"		
Unidades: Grados		

Mapa XIV. Preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento.



5.3.5 Trabajo de campo

Se realizó la identificación y cartografía de las construcciones con vulnerabilidad física, se dividió la delegación en 16 zonas de estudio (compuestas por una colonia, o por un grupo de colonias, barrios y unidades habitacionales), donde se registró que existe un total de 364,175 personas vulnerables en 51,349 lotes que son afectados por fenómenos como hundimiento y fracturamiento (Figura 5.4).

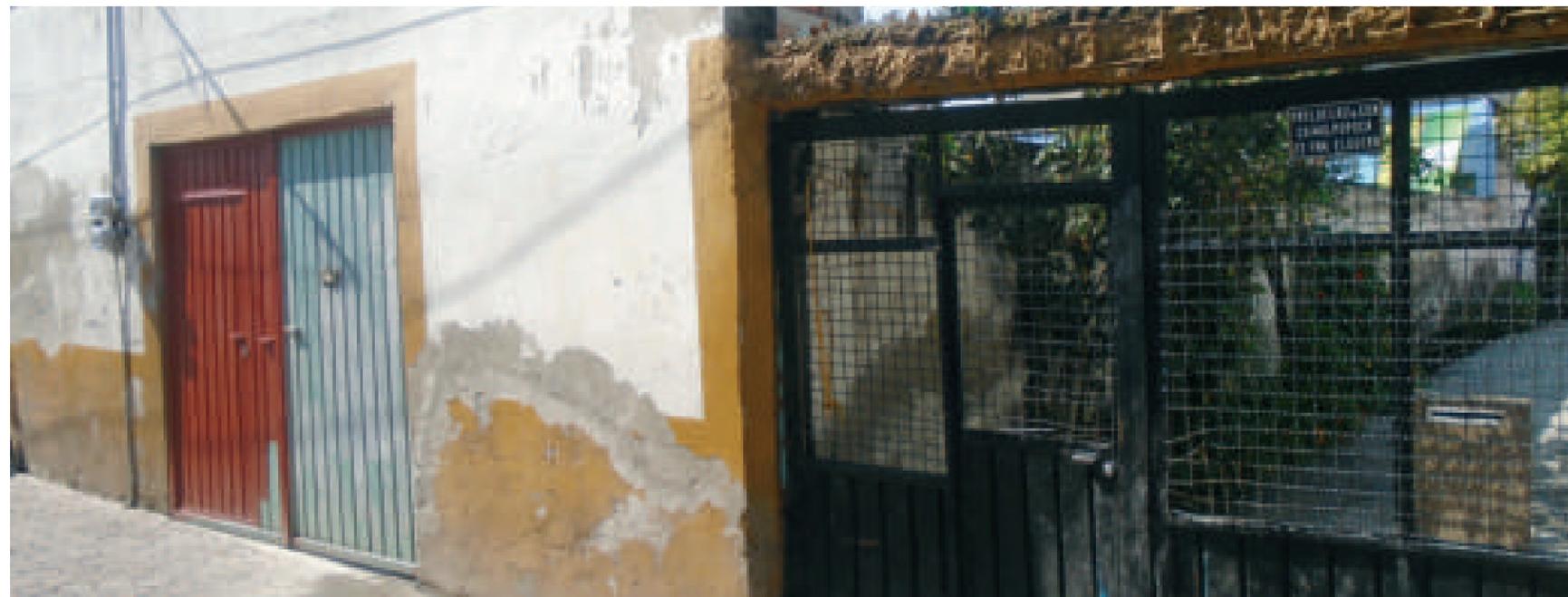
5.3.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento

El Mapa de riesgos por hundimiento y fracturamiento de la Delegación Iztacalco muestra las zonas de acuerdo a su vulnerabilidad (Mapa XV). El Mapa actualizado se dividió en 16 zonas de estudio teniendo como base el Mapa de peligros por hundimiento regional (Mapa XVI). En la Figura 5.5 se especifica el total de la vulnerabilidad física y social por cada zona de estudio. Además de que describe los fenómenos que presenta cada zona.

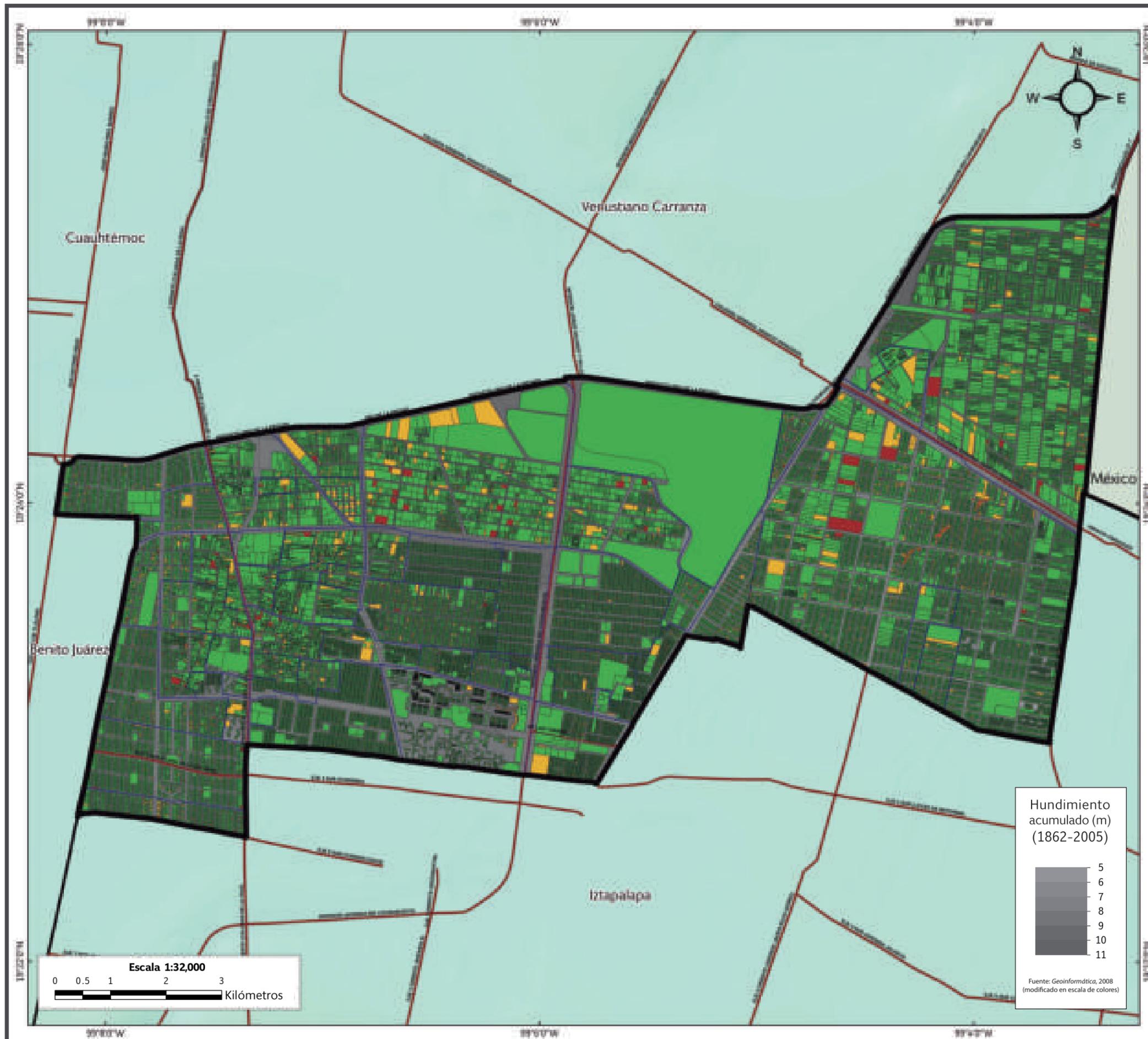
Nota: dentro de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20, se identificaron dos fenómenos hundimiento y fracturamiento, los cuales se describen en su apartado correspondiente.

Peligro alto	Total de zonas	Total de vulnerabilidad social (población)	Total de vulnerabilidad física (lotes)
Hundimiento y fracturamiento	16	364,175	51,349

Figura 5.4. Tabla general de vulnerabilidad física y social por frecuencia de fenómenos en los polígonos de peligro.



Desgaste de los materiales que componen la marquesina y el repellado de la barda perimetral.



SIMBOLOGÍA

Peligro

--- Fracturamiento inferido

Vulnerabilidad

■ Alta ■ Vulnerable ■ Baja

Límites políticos

▭ Iztacalco ▭ Límite delegacional ▭ Estados colindantes ▭ Colonias

Vías de comunicación

— Eje vial — Vía primaria

Datos de relieve

Altitud

■ Máxima: 2239 msnm
■ Mínima: 2227 msnm

Datum: WGS 84
Sistema de coordenadas: Geográficas
Gradícula: 0° 2' 0"
Unidades: Grados

Localización

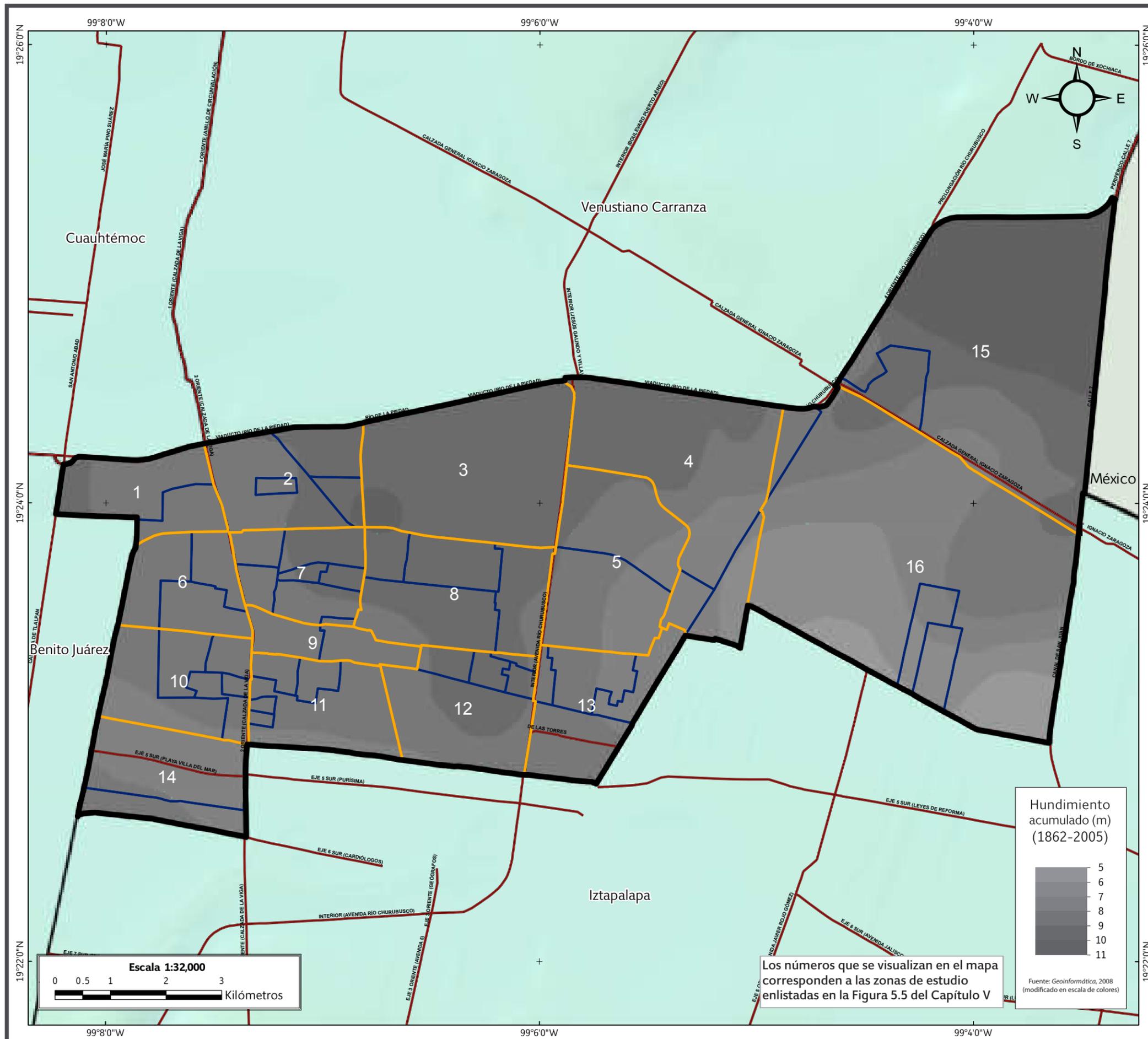
Mapa XV. Riesgos por hundimiento y fracturamiento.



Datos generales			Vulnerabilidad expuesta		Peligro
No.	Zonas	Ubicación	Población	Lotes	Origen
1	Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita	Iztacalco	12,495	1,882	Fracturamiento
2	Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz	Iztacalco	11,776	1,239	Fracturamiento
3	Granjas México	Iztacalco	8,899	1,404	Fracturamiento
4	Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca	Iztacalco	7,851	1,062	Fracturamiento
5	Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero	Iztacalco	24,777	3,514	Fracturamiento
6	San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte	Iztacalco	9,837	1,339	Fracturamiento
7	Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE	Iztacalco	9,992	1,341	Fracturamiento
8	Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas	Iztacalco	30,703	5,187	Fracturamiento
9	La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.	Iztacalco	7,829	1,197	Fracturamiento

Datos generales			Vulnerabilidad expuesta		Peligro
No.	Zonas	Ubicación	Población	Lotes	Origen
10	Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte	Iztacalco	12,014	2,402	Fracturamiento
11	Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma	Iztacalco	20,860	3,363	Fracturamiento
12	El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.ª Secc. E Iztacalco Infonavit	Iztacalco	21,534	2,613	Fracturamiento
13	Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.ª y 2.ª Secc. y Mujeres Ilustres	Iztacalco	23,224	3,377	Fracturamiento
14	Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur	Iztacalco	9,972	2,953	Fracturamiento
15	Pantitlán y Agua Caliente	Iztacalco	67,858	5,695	Fracturamiento
16	Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20	Iztacalco	84,124	12,721	Fracturamiento
		Iztacalco	430	60	Hundimiento local

Figura 5.5. Tabla general de peligro por fenómenos de hundimiento y fracturamiento en la Delegación Iztacalco. En la columna Lotes se reporta la suma de los inmuebles vulnerables y con vulnerabilidad alta, mientras que en la columna de Población se reporta el total de población por zona.



SIMBOLOGÍA

Límites políticos

- Iztacalco
- Límite delegacional
- Estados colindantes
- Colonias
- Zonas de estudio

Vías de comunicación

- Vía primaria

Datos de relieve

- Altitud**
- Máxima: 2239 msnm
 - Mínima: 2227 msnm

Datum: WGS 84
 Sistema de coordenadas: Geográficas
 Gradícula: 0° 2' 0"
 Unidades: Grados

Localización

Mapa XVI. Zonas de estudio.

Los números que se visualizan en el mapa corresponden a las zonas de estudio enlistadas en la Figura 5.5 del Capítulo V

Hundimiento acumulado (m) (1862-2005)

Fuente: Geoinformática, 2008 (modificado en escala de colores)



5.3.7 Descripción de las zonas de riesgo

1. Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita

En esta zona se incluyen las colonias Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita localizadas al noroeste de la Delegación Iztacalco, donde se identificaron viviendas con diversos grados de daño, asociado al hundimiento regional, el cual presenta una acumulación que va de 8 a 9 m (Figura 5.6; Pérez Centeno, 2009).

Esta zona está delimitada por las calles Viaducto (Río de la Piedad), Viaducto Río de la Piedad (Miguel Alemán), 2 Oriente (Calzada de la Viga), 4 Sur (Plutarco Elías Calles), Atzayacatl y Calzada de Tlalpan (Figura 5.6).

Las construcciones identificadas en campo con grado de daño 2 (EMS, 1998) arrojaron un total de 49 lotes, de los cuales 44 son de uso habitacional, un comercio, uno de uso cultural, uno más de uso deportivo, una industria y una oficina.

La vulnerabilidad física alta estima un grado de daño ≥ 3 de acuerdo a la Escala Macrosísmica Europea (EMS, 1998), dentro de este rango, en la zona de estudio fue obtenido un total de 5 lotes afectados, de uso habitacional (Figura 5.7). Las principales afectaciones que presentan estos lotes son fracturas transversales en muros perimetrales que ponen en riesgo a la población que habita en estos lugares (Figuras 5.8 y 5.11). Esta evidencia se puede apreciar en las calles Sur 73 y Aniceto de Zamacois. Asimismo se presentan fracturas en las fachadas de algunos inmuebles, las cuales se extienden hasta los muros. Estos daños se observan en las viviendas ubicadas en las calles José Antonio Torres y Sur 73, está última en la colonia Nueva Santa Anita (Figuras 5.9 y 5.12). Además se localizó un lote en la calle Sur 79 que presenta daños entre el muro y el castillo (Figura 5.10).

La vulnerabilidad social únicamente para los lotes de grado de daño ≥ 3 : es de un total de 54 personas afectadas dentro del uso de suelo habitacional (Figura 5.7).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	54
5	Total	54

Figura 5.7. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad Zona Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita.

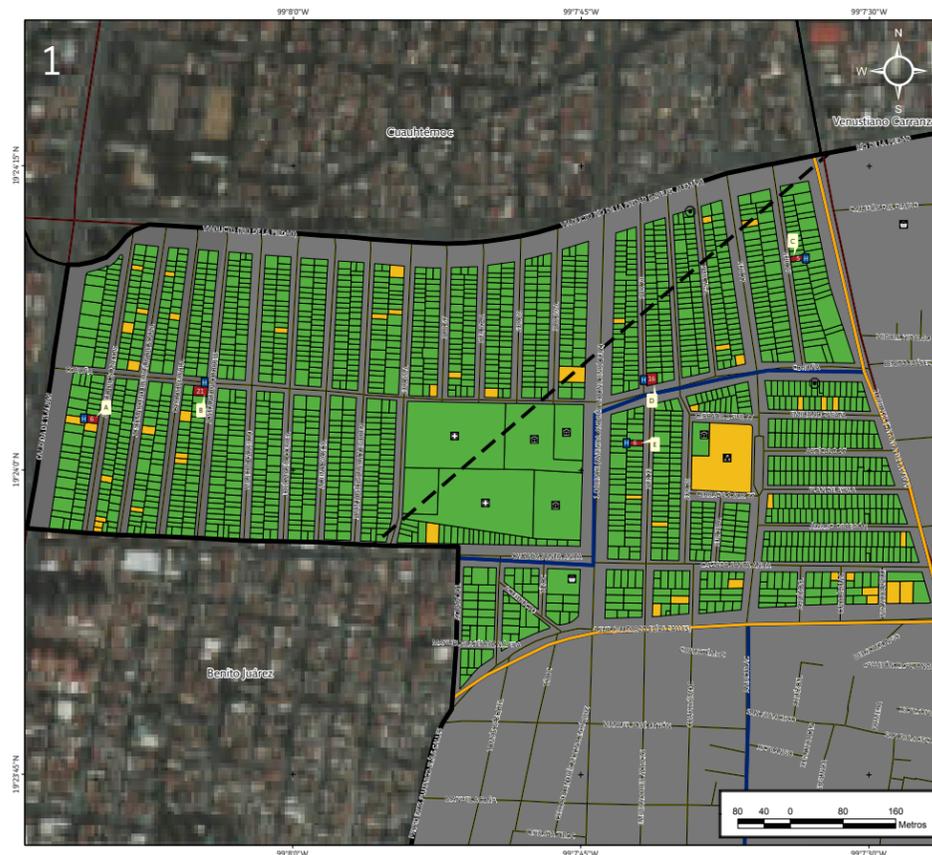


Figura 5.6. Imagen 1 de riesgos de la zona Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinua representa una falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 8 a 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote.

Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.8. Fotografía A (Imagen 1 de riesgos).

*Fracturas diagonales en el muro perimetral; que inician en el marco de la puerta y atraviesa el muro
(19.4005° N, 99.1362° W. Calle: Aniceto de Zamacois).*



Figura 5.9. Fotografía B (Imagen 1 de riesgos).

*Fracturas diagonales en el pretil y en el muro inferior al pretil de esta construcción
(19.4009° N, 99.1347° W. Calle: José Antonio Torres).*



Figura 5.10. Fotografía C (Imagen 1 de riesgos). Inmueble en el que se aprecia una fractura entre castillo y muro, cuya separación incrementa hacia la parte superior de la construcción. Asimismo se observa el descuadre en el marco de la puerta (19.4029° N, 99.1260° W. Calle: Sur 79).

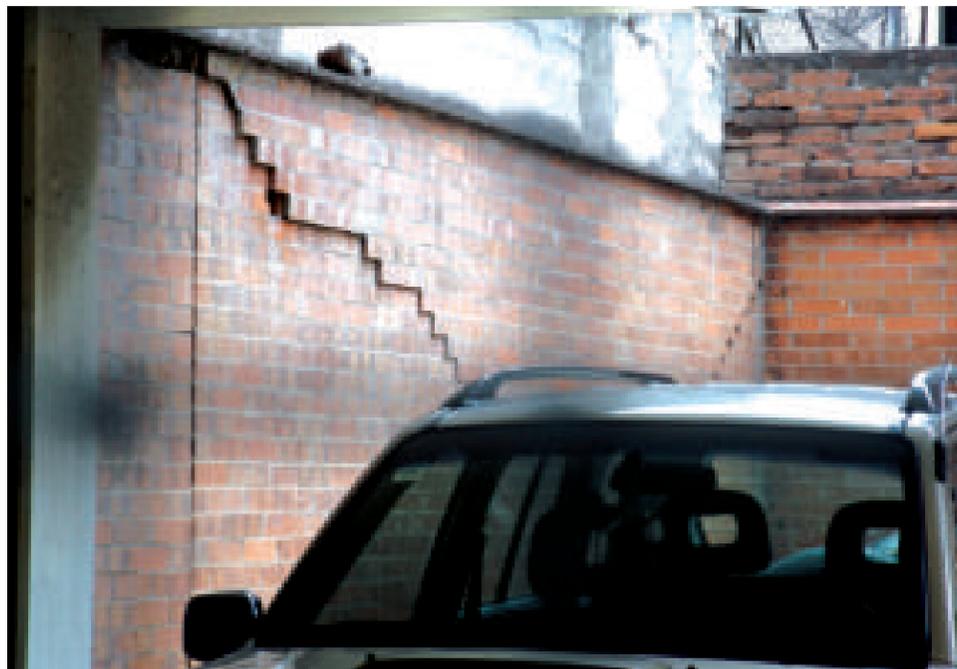


Figura 5.11. Fotografía D (Imagen 1 de riesgos). Fractura en muro perimetral interior que colinda con otras viviendas, la zona superior a la fractura se desplazó por un posible empuje de la vivienda colindante (19.4012° N, 99.1281° W. Calle: Sur 73).



Figura 5.12. Fotografía E (Imagen 1 riesgos). Vivienda de mampostería con múltiples fracturas en forma diagonal en el pretel y zonas colindantes a las ventanas que indican la falta de refuerzos en estos elementos. También podemos apreciar que se cubrió el espacio que funcionaba como ventana, lo que provoca fracturas en todo el contorno por no pertenecer originalmente al mismo elemento (19.4003° N, 99.1283° W. Calle: Sur 73).



2. Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz

Dentro de esta zona se localizan las colonias Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz, ubicadas al noroeste de la Delegación Iztacalco. Se encuentra en una zona de hundimiento regional, el cual presenta un hundimiento acumulado de 8 a 9 m dentro de un periodo de tiempo que va desde el año 1862 hasta el 2005 (Figura 5.13; Pérez Centeno, 2009).

La zona de estudio está delimitada por las calles Río de la Piedad, Viaducto (Río de la Piedad), Avena, 3 Oriente (Azúcar), 4 Sur (Plutarco Elías Calles) y 2 Oriente (Calzada de la Viga), (Figura 5.13).

De acuerdo a lo anterior se llevó a cabo el conteo de los inmuebles vulnerables que presentaban características de grado de daño 2 (EMS, 1998). Se obtuvo un total de 68 lotes, de los cuales 53 son de uso habitacional, 1 de abasto, 2 comercios, 1 de comunicación, 1 uso para la cultura, 1 para el deporte, 1 hotel, 6 de ellos son industrias, 1 jardín y 1 oficina.

Con vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) se obtuvo un total de 8 lotes; 7 de ellos son de uso habitacional y 1 para la educación (Figura 5.14). Los principales daños que se observan en estos lotes son de fracturas transversales o paralelas a los muros (Figuras 5.17, 5.19, 5.20, 5.21), además de que se pueden apreciar construcciones donde los materiales no son competentes, como lo muestra la Figura 5.18 en la calle Corregidora. Otros presentan separaciones de ladrillo (Figura 5.15) y en la calle Primera Cerrada se observa un muro ligeramente inclinado (Figura 5.16).

Dentro de la vulnerabilidad social, para los lotes de grado de daño ≥ 3 , se determinó que la población expuesta dentro del uso de suelo habitacional es de 10 personas; por otra parte, no se conoce la capacidad de asistentes ni la población dentro del uso de suelo de educación (Figura 5.14).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Educación	SD
7	Habitacional	10
8	Total	10

Figura 5.14. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz. Nota: las iniciales SD hacen referencia a los sitios sin dato.

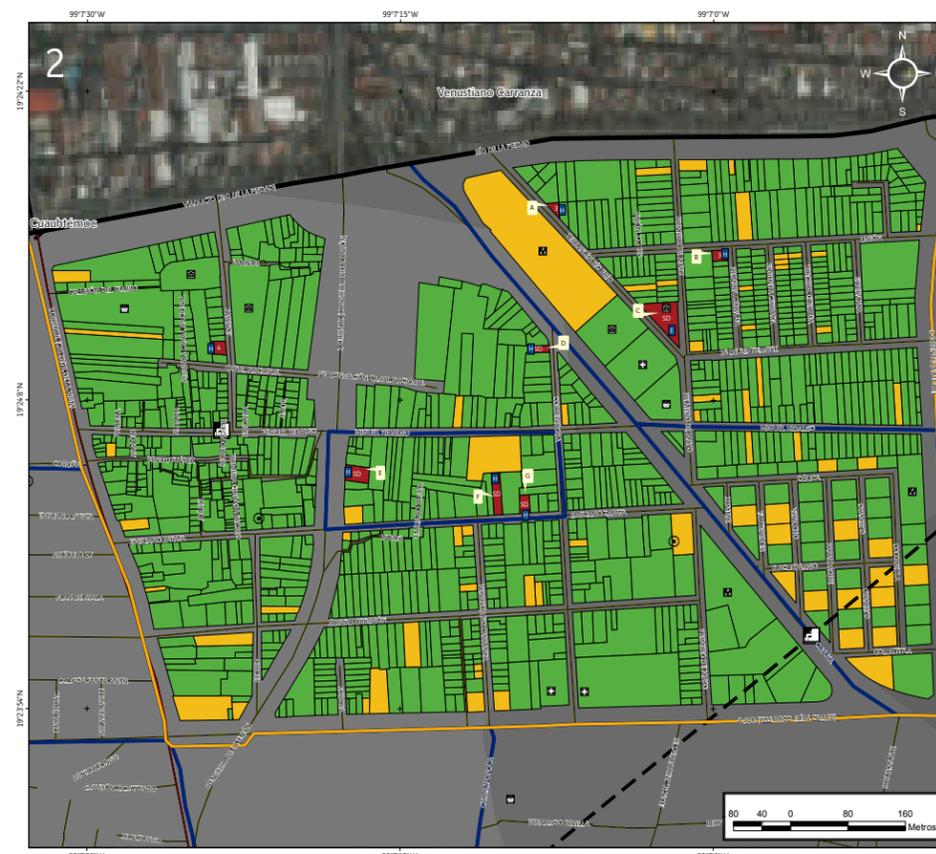


Figura 5.13. Imagen 2 de riesgos de la zona Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H] y Educación [E]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 8 a 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



*Figura 5.15. Fotografía A (Imagen 2 de riesgos).
Muro perimetral que no se terminó de construir, presenta desprendimiento de aplanado y algunos ladrillos por falta de mantenimiento y continuidad constructiva (19.4046° N, 99.1187° W. Calle: Terraplén Río Frío).*



*Figura 5.16. Fotografía B (Imagen 2 de riesgos).
Muro ligeramente inclinado y pérdida de material del muro localizado a la izquierda de la fotografía, debido a que sus componentes comienzan a presentar degradaciones. También es evidente el daño que se presenta en la acera por la fractura (19.4040° N, 99.1165° W. Calle: Primera Cerrada).*



*Figura 5.17. Fotografía C (Imagen 2 de riesgos).
Fractura en muro perimetral que parte de la zona superior del mismo hasta nivel de piso
(19.4032° N, 99.1173° W. Calle: Terraplén Río Frio).*



*Figura 5.18. Fotografía D (Imagen 2 de riesgos).
Degradación de los materiales del sistema constructivo ya que comienza
a tener pérdida de los mismos, quedando expuesto su confinamiento (19.4028° N, 99.1189° W. Calle: Corregidora).*



Figura 5.19. Fotografía E (Imagen 2 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta una fractura diagonal en el muro (19.4012° N, 99.1214° W. Calle: 2 Oriente [Congreso de la Unión]).



Figura 5.20. Fotografía F (Imagen 2 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado en el cual se presenta una fractura en dirección vertical. La columna que corta el muro axialmente, separa los elementos estructurales: muro y el castillo, a su vez se observa falta de mantenimiento de los acabados (19.4010° N, 99.1195° W. Calle: Emiliano Zapata).



Figura 5.21. Fotografía G (Imagen 2 de riesgos). Edificación de mampostería semireforzado con una fractura recta a su vez se observa desprendimiento parcial del acabado (19.4009° N, 99.1191° W. Calle: Emiliano Zapata).



3. Granjas México

En esta zona se encuentra la Colonia Granjas México, que se localiza al noroeste de la Delegación Iztacalco. En este lugar se presenta un hundimiento regional acumulado de 9 m (Pérez Centeno, 2009), que afecta a diversos sistemas constructivos (Figura 5.22).

Esta zona se delimita por las calles Río de la Piedad, Viaducto (Río de la Piedad), Interior (Avenida Río Churubusco), 4 Sur (Plutarco Elías Calles), y 3 Oriente (Azúcar), (Figura 5.22).

Dentro de esta zona se clasificaron 85 lotes vulnerables, al presentar un grado de daño 2 (EMS, 1998); dentro ellos se localizan 3 lotes con uso de suelo para abastos, 2 comercios, 1 es de uso cultural, 56 de uso habitacional, 1 hotel, 20 industrias y 2 oficinas.

Las construcciones con vulnerabilidad física alta, respecto a un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), corresponden a un total de 29 lotes de los cuales 15 son de uso habitacional, 2 de abastos y 12 industrias (Figura 5.23).

Las principales afectaciones que se observan en estos lotes son fracturas diagonales, verticales y horizontales en los muros (Figuras 5.24, 5.25, 5.28 y 5.31). También se observan pérdidas de los materiales de algunos sistemas constructivos, un ejemplo está ubicado en la calle Cafetal (Figura 5.29), uno más en la Quinta Azafrán y otro en Quinta Privada Chicle (Figura 5.26 y 5.30). Otro de los problemas que afecta a la población son los materiales con los cuales son edificadas algunas construcciones (Figura 5.27) esto debido a que no son materiales muy resistentes y son poco competentes.

La vulnerabilidad social, para los lotes de grado de daño ≥ 3 ; determinó que la población expuesta a estos daños es de 200 personas en industrias, 48 para el uso habitacional y 38 para abastos (Figura 5.23).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Abasto	38
15	Habitacional	48
12	Industria	200
29	Total	286

Figura 5.23. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad zona Granjas México.

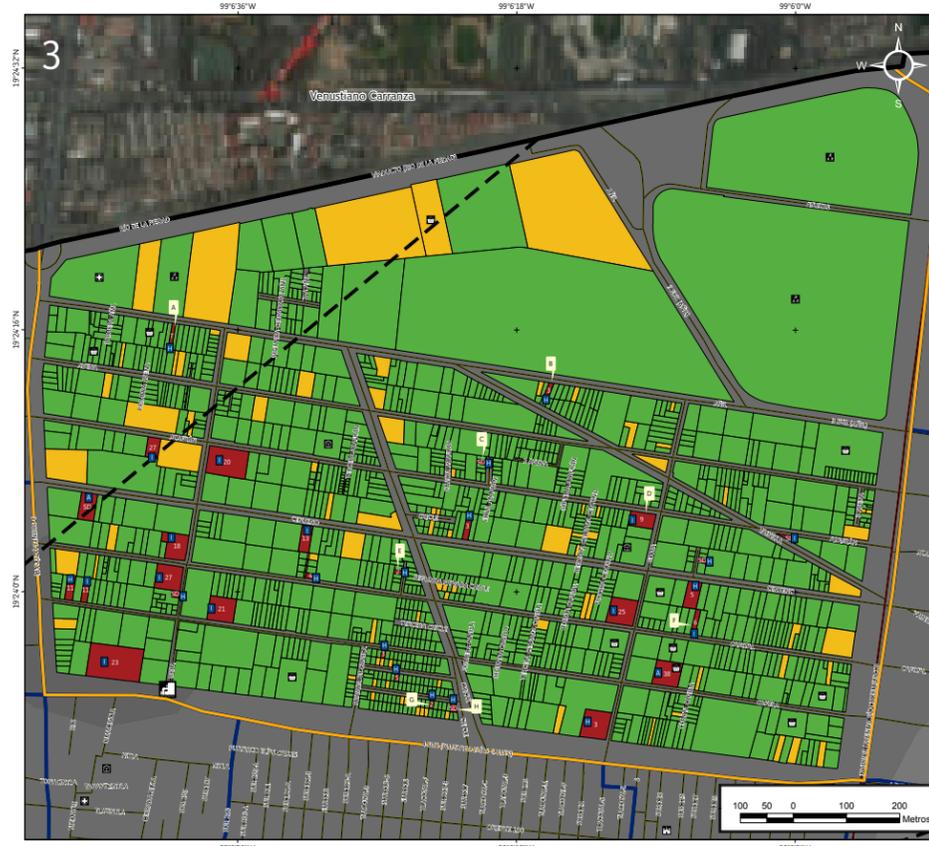


Figura 5.22. Imagen 3 de riesgos de la zona Granjas México.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Abasto [A] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional de 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Granjas México, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.24. Fotografía A (Imagen 3 de riesgos).

Edificación con fracturas vertical en la zona superior donde se puede observar colapso en la losa del primer piso. El muro superior está sostenido por polines y se precian colapsos parciales en la parte inferior de la ventana que causan desprendimiento en el aplanado (19.4043° N, 99.1111° W. Calle: Añil).



Figura 5.25. Fotografía B (Imagen 3 de riesgos).

Edificación semiconfinada con daños en acabados (como la pintura y el repellado) por deterioro y paso del tiempo sobre el mismo, así como la falta de mantenimiento. Se visualizan fracturas horizontal y diagonal en gran parte del muro (19.4034° N, 99.1044° W. Calle: Añil).



Figura 5.26. Fotografía C (Imagen 3 de riesgos).

*Inmueble semiconfinado que presenta un daño severo en la trabe, tiene fractura en forma diagonal y horizontal. Se observan algunos desprendimientos de material con el que fue construido ya que el elemento estructural está fracturado y por consiguiente dejó de cumplir su función, tiene daños en acabados como lo son pintura y repellido
(19.4022° N, 99.1056° W. Calle: Quinta Azafrán).*



Figura 5.27. Fotografía D (Imagen 3 de riesgos).

*Barda de piedra apilada constituida por roca, tabique y costales rellenos de tierra, además de que es una estructura sin confinamiento
(19.4012° N, 99.1027° W. Calle: Goma).*



*Figura 5.28. Fotografía E (Imagen 3 de riesgos).
Fracturas en muro que dañan su estructura interna
(19.4003° N, 99.1071° W. Calle: Cafetal).*



*Figura 5.29 Fotografía F (Imagen 3 de riesgos).
Construcción semiconfinada expuesta a un intemperismo severo. La construcción comienza a sufrir gran deterioro en sus
materiales dejando expuesta a la estructura (19.3994° N, 99.1017° W. Calle: Cafetal).*



Figura 5.30. Fotografía G (Imagen 3 de riesgos).

Vivienda de mampostería semiconfinada con fracturas en forma diagonal a un costado de la ventana, también se pueden observar oquedades en el muro causado por el desgaste y corrosión del tabique debido al intemperismo (19.3980° N, 99.1065° W. Calle: Quinta Privada Chicle).



Figura 5.31. Fotografía H (Imagen 3 de riesgos).

Muro de mampostería semiconfinado que presenta fracturas en forma diagonal y horizontal en la parte superior de la puerta, se observa también el desprendimiento del material usado para el emboquillado de la puerta; estas fracturas afectan al aplanado ocasionando que éste se desprenda en algunas zonas. (19.3980° N, 99.1061° W. Calle: Chicle).



4. Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca

Dentro de esta zona se localizan las colonias Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca, localizadas al noroeste de la Delegación Iztacalco. Se presenta un hundimiento regional acumulado que va de los 6 a los 9 m dentro de un periodo de tiempo que abarca del año de 1862 hasta el año 2005 (Figura 5.32, Pérez Centeno, 2009).

Esta zona se encuentra delimitada por las calles Río de la Piedad, Viaducto (Río de la Piedad), Oriente 217, 34, Río Altar 36, Río Amarillo, Oriente 106, Puente Juan Carbonero, Sur 187 y 3 Sur (Añil), (Figura 5.32).

Nota: de esta zona se extrajo la sección 4a (Figura 5.33), para mayor comprensión y visualización de este trabajo. La sección 4a representa la porción sur de la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.

Las construcciones identificadas en campo con un grado de daño 2 (Figura 5.33; EMS, 1998) fueron de un total de 57 lotes, de los cuales 51 son de uso habitacional, 3 son comercios, 1 de uso cultural, 1 para la educación y 1 industria.

La vulnerabilidad física alta con un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), determino un total de 9 lotes afectados (Figura 5.33), de los cuales 1 es de uso comercial y 8 de uso habitacional (Figura 5.34). Es importante mencionar que estos lotes afectan a la población poniendo en riesgo su vida y su pa-

trimonio, como lo muestran las Figuras 5.35 y 5.37 en calle Oriente 217 y calle 24, en donde se puede observar el deterioro de las viviendas. Por otro parte el sistema constructivo juega un papel muy importante ya que de esto dependerá la manera en que la construcción responderá ante un fenómeno (Figuras 5.38 y 5.39). Las principales afectaciones que muestran estos inmuebles son fracturas diagonales, verticales y horizontales (Figuras 5.36, 5.40, 5.41 y 5.42).



Figura 5.32. Imagen 4 de riesgos de la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, las líneas negras discontinuas representan las fallas inferidas, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 6 a 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca y la línea roja indica las vías primarias. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Se reporta la vulnerabilidad social únicamente para los lotes con grado de daño ≥ 3 (vulnerabilidad física alta), donde se sabe que existe una población de 42 personas para los lotes habitacionales y 1 persona dentro del comercio (Figura 5.34).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	1
8	Habitacional	42
9	Total	43

Figura 5.34. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.

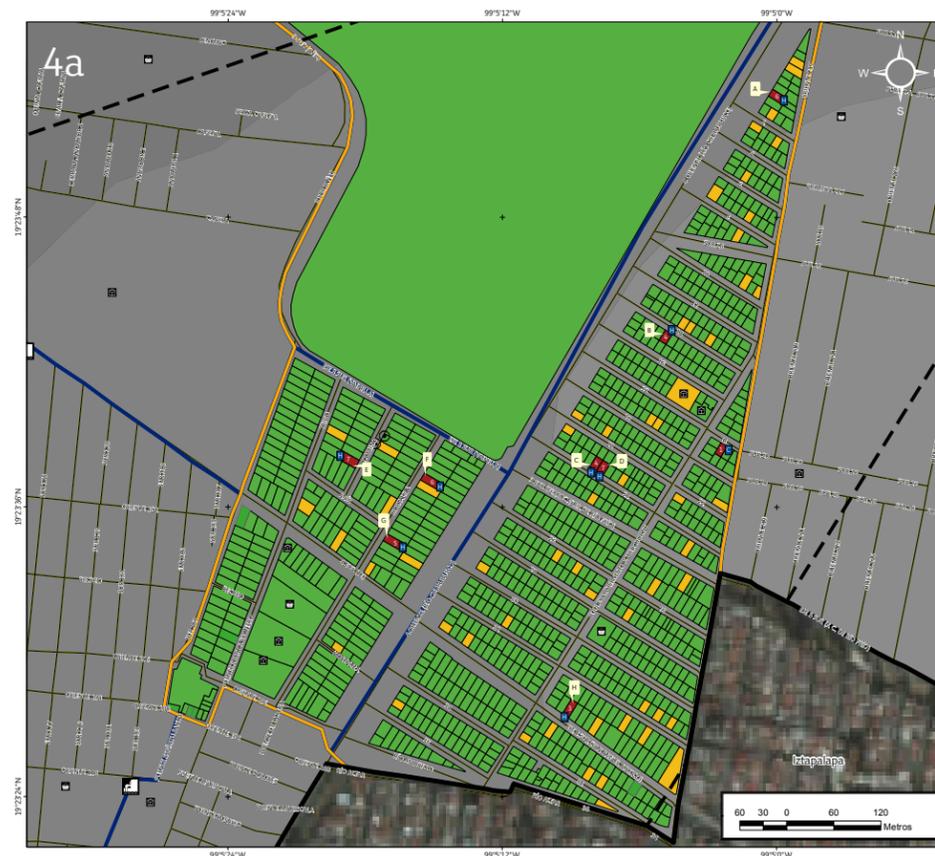


Figura 5.33. Imagen 4a de riesgos de la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Comercio [C]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinua representa las fallas inferidas, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 6 a los 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.35. Fotografía A (Imagen 4a de riesgos).

Vivienda de mampostería parcialmente confinada con múltiples fracturas que cortan los elementos que conforman al muro sobre la puerta de acceso. Presenta además desprendimiento del acabado (19.3980° N, 99.0833° W. Calle: Oriente 217).



Figura 5.36. Fotografía B (Imagen 4a de riesgos).

Muro de mampostería parcialmente confinada con fractura vertical que corta los elementos que conforman al muro ocasionando una separación de elementos. Además se presentan fracturas horizontales y diagonales en la ventana (19.3952° N, 99.0846° W. Calle: 14).



Figura 5.37. Fotografía C (Imagen 4a de riesgos).

Vivienda de mampostería parcialmente confinada con deterioro en su acabado (aplanado o repellado) ya que se observan fracturas y desprendimiento del mismo. Además presenta corrosión en la dala de cerramiento y desprendimiento del recubrimiento de ésta (19.3938° N, 99.0855° W. Calle: 24).



Figura 5.38. Fotografía D (Imagen 4a de riesgos).

Vivienda de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro por corrosión en las piezas de tabique rojo recocido y las juntas entre estas, además de desprendimiento del acabado (aplanado o repellado) por el mismo fenómeno (19.3937° N, 99.0854° W. Calle: 24).



*Figura 5.39. Fotografía E (Imagen 4a de riesgos).
Muro de mampostería sin confinar (no cumple con el reglamento de construcción)
que presenta fractura en forma escalonada (19.3938° N, 99.0885° W. Calle: Comino).*



*Figura 5.40. Fotografía F (Imagen 4a de riesgos).
Fachada exterior que presenta una fractura en forma casi vertical, ubicada paralela al marco de la puerta.
Esta fractura es muy pronunciada y rompe el tabique de la construcción (19.3936° N, 99.0875° W. Calle: Hortaliza).*



Figura 5.41. Fotografía G (Imagen 4a de riesgos).

Muro exterior que presenta una fractura en forma diagonal que va desde la parte superior derecha del marco de la puerta y desciende hasta cruzar todo el muro (19.3929° N, 99.0879° W. Calle: Hortaliza).



Figura 5.42. Fotografía H (Imagen 4a de riesgos).

Fracturas en diagonal horizontal y vertical que corta al muro alrededor de la ventana (19.3910° N, 99.0858° W. Calle: Eje 4 Sur [San Rafael Atlixco]).



5. Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero

Dentro de esta zona se localizan las colonias Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero, ubicadas al noreste de la Delegación Iztacalco, donde se presenta un hundimiento regional acumulado de 7 a 9 m (Figura 5.4.3; Pérez Centeno, 2009). Esta zona está delimitada por las calles Sur 3 (Añil), Sur 187, Puente Espíritu Santo, Sur 183, Oriente 114 e Interior (Avenida Río Churubusco), (Figura 5.43).

Los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998) fueron identificados en campo y suman un total de 114 lotes, de los cuales 104 son de uso habitacional (una de ellos considerado como vivienda reconstruida), 3 para abastos, 3 comercios, 1 de uso cultural, 1 para la educación y 2 industrias.

Se identificaron 16 lotes considerados como de vulnerabilidad alta debido a que presentaban grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), dentro de ellos: 13 son de uso habitacional, 2 son industrias y 1 para la cultura (Figura 5.44). Las principales afectaciones que se observan en estos inmuebles son fracturas horizontales en sus muros, como lo muestran una industria en la calle Avena (Figura 5.45), y una vivienda en la calle: 3 Sur (Añil), (Figura 5.46).

Es importante destacar que el paso del tiempo juega un papel importante para las construcciones, ya que representa la resistencia de los materiales que las conforman (Figuras 5.48 y 5.51). Algunas construcciones de esta zona presentan materiales poco resistentes, algunas más presenta diferentes etapas constructivas (Figuras 5.49 y 5.52), lo que ocasiona la reducción del confinamiento de los inmuebles ante un sismo. Todos estos factores generan grandes daños a los inmuebles, poniendo en riesgo a la población que los habita (Figuras 5.47 y 5.50).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes de grado de daño ≥ 3 determinó que existen 36 personas en riesgo dentro del uso de suelo cultural, 40 personas dentro de los lotes habitacionales y 15 personas en industrias (Figura 5.54).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Cultura	36
13	Habitacional	40
2	Industria	15
16	Total	91

Figura 5.44. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.

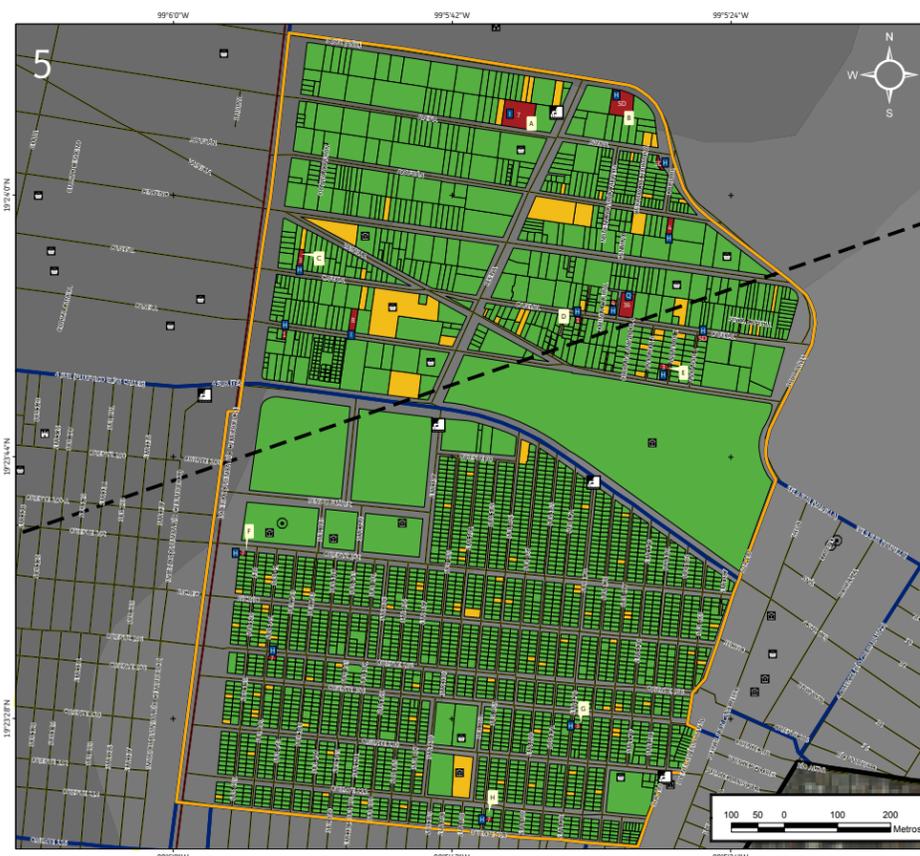


Figura 5.43. Imagen 5 de riesgos de la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Industria [I] y Cultura [Q]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octágonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 7 a 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.45. Fotografía A (Imagen 5 de riesgos).

Edificación de mampostería parcialmente confinada en la que se observa una fractura vertical a un costado de la ventana, dicha fractura continúa con una fractura horizontal y termina con fracturas verticales en dirección a la parte superior de la puerta (19.4013° N, 99.0938° W. Calle: Avena).



Figura 5.46. Fotografía B (Imagen 5 de riesgos).

Barda perimetral de mampostería en la que se observa una fractura diagonal ubicada en la junta constructiva. Se presentan diversas fracturas a lo largo del muro y deterioro del mismo así como desprendimiento del acabado (19.4015° N, 99.0919° W. Calle: 3 Sur [Añil]).



Figura 5.47. Fotografía C (Imagen 5 de riesgos).

Desprendimiento de aplanado en el muro exterior de una vivienda, se presenta pérdida de ladrillos en parte superior de muro, se intentó mitigar el desprendimiento mediante parches de concreto simple. Se observa un ligero fracturamiento sobre el marco de la puerta (19.3989° N, 99.0977° W. Calle: Cafetal).



Figura 5.48. Fotografía D (Imagen 5 de riesgos).

Fachada de una vivienda de mampostería que no presenta confinamiento y se encuentra en gran deterioro debido al desprendimiento de los tabiques del muro, como se observa en la parte inferior, al centro y en el lado izquierdo del muro. Cuenta con fracturas horizontales en la parte superior del inmueble (19.3978° N, 99.0927° W. Calle: Cafetal).



Figura 5.49. Fotografía E (Imagen 5 de riesgos).

Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro en los materiales del muro como la erosión del tabique. Se observa la separación de los diferentes muros a través de una fractura vertical que parte en dos al muro en la parte derecha del inmueble, no cuenta con protección o aplanado. Se observa que el muro no es homogéneo ya que se utilizaron diferentes materiales para su composición (19.3970° N, 99.0912° W. Calle: Andador 2).



Figura 5.50. Fotografía F (Imagen 5 de riesgos).

Construcción parcialmente confinada notable en las ventanas reconstruidas. Se observa una fractura horizontal en la zona superior de la vivienda, donde debería estar colocada una trabe (19.3939° N, 99.0987° W. Calle: Oriente 102).



Figura 5.51. Fotografía G (Imagen 5 de riesgos).

Fracturamiento y desprendimiento de material en muro perimetral a base de adobe; el desprendimiento del material se recubrió con parches de concreto, para intentar mitigar el fenómeno (19.3909° N, 99.0927° W. Calle: Sur 173).



Figura 5.52. Fotografía H (Imagen 5 de riesgos).

Muro exterior de vivienda con presencia de fracturamiento diagonal y desprendimiento de aplanado, permitiendo observar su composición a base de mampostería y ladrillos. La falta de homogeneidad lo vuelve poco estable (19.3894° N, 99.0943° W. Calle: Sur 165).



6. San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte

Esta zona está conformada por los barrios San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte que se localizan al suroeste de la Delegación Iztacalco. Presenta un hundimiento regional acumulado de 8 m, en un intervalo de tiempo que va desde el año 1862 hasta el año 2005 (Figura 5.53; Pérez Centeno, 2009).

Esta zona de estudio está delimitada por las calles 4 Sur (Plutarco Elías Calles), 2 Oriente (Calzada de la Viga), Santiago y Presidente Plutarco Elías Calles (Figura 5.53).

Las observaciones en campo determinaron que los inmuebles vulnerables dentro de esta zona, con un grado de daño 2 (EMS, 1998), fueron de un total de 79 lotes, de los cuales 70 son de uso habitacional, 1 es un comercio, 1 de uso cultural, 5 son industrias, 1 oficina y 1 de salud.

Mientras que por otra parte, la vulnerabilidad física alta representada por un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), determinó un total de 21 lotes. Dentro de ellos 3 lotes son industrias y 18 son de uso habitacional (Figura 5.54). Es importante destacar que los principales daños observados en estos inmuebles son producto del mal confinamiento de los sistemas constructivos, además de su deterioro y la falta de mantenimiento (Figuras 5.57, 5.58, 5.61 y 5.62). Estos factores generan inestabilidad ante un sismo. También se observan daños como algunas fracturas horizontales (Figuras 5.56 y 5.60), fracturas en diagonal (Figura 5.55), la explosión de la estructura interna de algunas construcciones (Figura 5.59).

La vulnerabilidad social para los lotes de grado de daño ≥ 3 , es de 56 personas para las industrias y 104 personas dentro del uso de suelo habitacional (Figura 5.54).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
18	Habitacional	104
3	Industria	56
21	Total	160

Figura 5.54. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.



Figura 5.53. Imagen 6 de riesgos de la zona San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional de 8 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



*Figura 5.55. Fotografía A (Imagen 6 de riesgos).
Edificación de mampostería con fractura en diagonal que corta al muro,
que fue resanado con aplanado o repellado
(19.3963° N, 99.1293° W. Calle: Cerrada Andrés Molina Enríquez).*



*Figura 5.56. Fotografía B (Imagen 6 de riesgos).
Muro frontal con fractura horizontal que presenta
separación de elementos y desprendimiento de materiales
(19.3974° N, 99.1280° W. Calle: Emperadores Aztecas).*



Figura 5.57. Fotografía C (Imagen 6 de riesgos).

Muro de mampostería parcialmente confinada que presenta corrosión en la parte inferior, lo cual ocasiona el deterioro de los materiales que lo conforman. Además se presenta inclinación hacia afuera en la estructura del muro debido al hundimiento de la zona (19.3975° N, 99.1258° W. Calle: Ahuizotl).



Figura 5.58. Fotografía D (Imagen 6 de riesgos).

Muro de mampostería semiconfinada con deterioro por corrosión que ha carcomido los materiales del muro provocando desprendimiento de los tabiques y debilitando los elementos estructurales, además se observa una fractura horizontal en la parte superior del muro que ocasiona una separación de elementos y el desprendimiento del acabado del muro (19.3962° N, 99.1247° W. Calle: Primera Cerrada San Francisco).



*Figura 5.59. Fotografía E (Imagen 6 de riesgos).
Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta colapsos parciales,
también presenta colapso de alguno de sus elementos estructurales
(19.3954° N, 99.1273° W. Calle: Manuel Acuña).*



*Figura 5.60. Fotografía F (Imagen 6 de riesgos).
Vivienda en condiciones precarias con fracturas horizontales y verticales que cortan los muros
de mampostería, además se observa el deterioro de las vigas de madera de la construcción
(19.3954° N, 99.1259° W. Calle: Manuel Acuña).*



*Figura 5.61. Fotografía G (Imagen 6 de riesgos).
Vivienda con muros de mampostería semiconfinada que presenta deterioro por corrosión en los materiales del muro y del acabado que lo recubre (19.3942° N, 99.1255° W. Calle: Juana de Arco).*



*Figura 5.62. Fotografía H (Imagen 6 de riesgos).
Estructura parcialmente confinada, que presenta desprendimientos de acabado y fracturas en parte del muro. Tiene una inadecuada construcción en el techo de la vivienda presentando algunos colapsos (19.3928° N, 99.1243° W. Calle: Canal de Othenco).*



7. Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE

En esta zona se encuentran los barrios: Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y la Unidad Habitacional 5 de Diciembre FOVISSSTE; localizadas al suroeste de la Delegación Iztacalco. Esta zona presenta un hundimiento regional acumulado de 8 a 9 m (Figura 5.63; Pérez Centeno, 2009).

La zona de estudio se encuentra delimitada por las calles 4 Sur (Plutarco Elías Calles), 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso), Francisco I. Madero y 2 Oriente (Calzada de la Viga), (Figura 5.63).

Con base en lo anterior, dentro de la zona se llevó a cabo el conteo de los inmuebles vulnerables en función a un grado de daño 2 (EMS, 1998), obteniendo como resultado un total de 55 lotes que presentan características físicas similares a la anterior clasificación (grado de daño 2). Dentro de los 55 lotes, 10 de ellos son industrias, 43 son habitacionales y 2 de abastos.

También fueron identificados lotes con vulnerabilidad alta, que presentan un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998). Cumpliendo con esta característica se obtuvo un total de 29 lotes, de los cuales 26 son de uso habitacional, existe además 1 comercio y 2 industrias (Figura 5.64). Las principales afectaciones que presentan estos inmuebles son fracturas transversales, horizontales y verticales (Figuras 5.65, 5.66, 5.69, 5.71 y 5.75). También se observan el deterioro de los materiales y los sistemas constructivos (Figuras 5.68, 5.70, 5.72 y 7.74), algunos colapsos de muro (Figura 5.67) y algunos inmuebles que no cumplen con la norma de construcción, como se observa en las calles Ramón Corona (Figura 5.73) y Nyanco (Figura 5.76). Todos estos factores ponen en riesgo a la población que los habita.

La vulnerabilidad social para los lotes de grado de daño ≥ 3 determinó que la población expuesta dentro de los usos de suelo es de: 4 personas para el comercio, 170 personas para el uso habitacional y 41 personas dentro de las industrias (Figura 5.64).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	4
26	Habitacional	170
2	Industria	41
29	Total	215

Figura 5.64. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE.

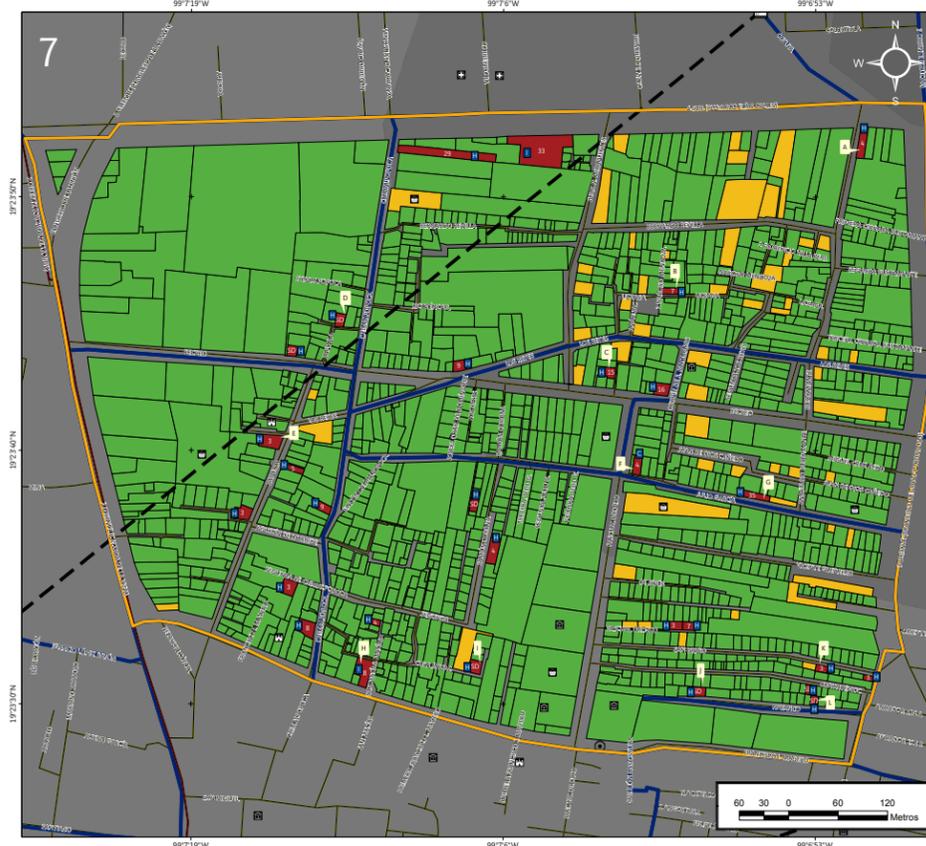


Figura 5.63. Imagen 7 de riesgos de la zona Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Industria [I] y Comercio [C]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, el octógono negro con un punto al centro indica un reporte de antecedente, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 8 a 9 m. La línea naranja delimita la zona Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.65. Fotografía A (Imagen 7 de riesgos).

Vivienda de mampostería con fracturas en dirección vertical y horizontal en el pretil y en la esquina del zaguán, además se puede observar un ligero hundimiento en el extremo derecho de la edificación (19.3978° N, 99.1141° W. Calle: Bustamante).



Figura 5.66 Fotografía B (Imagen 7 de riesgos).

Vivienda que presenta fracturas en forma diagonal donde partes del muro ya se desprendieron, además de que el castillo está trabajando de manera independiente al muro debido a que estos elementos ya se están separando (19.3961° N, 99.1163° W. Calle: Liceaga).



*Figura 5.67. Fotografía C (Imagen 7 de riesgos).
Muro de mampostería exterior de una vivienda que presenta un colapso en la parte intermedia, este muro no tiene el confinamiento adecuado, además se visualiza el acero de refuerzo del elemento estructural (castillo), (19.3952° N, 99.1171° W. Calle: Enrique Aragón).*



*Figura 5.68. Fotografía D (Imagen 7 de riesgos).
Muro conformado de distintos materiales como: ladrillos, piezas de adobe, mampostería, tabiques y concreto; la combinación de materiales causa inestabilidad en el muro y por ende un fácil deterioro del mismo (19.3958° N, 99.1202° W. Calle: Callejón Vicente Guerrero).*



Figura 5.69. Fotografía E (Imagen 7 de riesgos).

Inmueble parcialmente confinado, que tiene fracturas en dirección vertical diagonal y horizontal, en gran parte del muro, tiene daños en acabados por deterioro y falta de mantenimiento (19.3945° N, 99.1210° W. Calle: Zapotla).



Figura 5.70. Fotografía F (Imagen 7 de riesgos).

Inmueble de mampostería parcialmente confinado que no ha recibido el adecuado mantenimiento, se observa además el deterioro y corrosión de acabados que dejan expuestos a la intemperie los elementos estructurales (19.3942° N, 99.1167° W. Calle: Julio García).



Figura 5.71. Fotografía G (Imagen 7 de riesgos).

Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta una fractura diagonal que corta el muro axialmente y separa los elementos estructurales de la ventana. A su vez se observa desprendimiento de acabados debido al fenómeno antes señalado (19.3939° N, 99.1154° W. Calle: Julio García).



Figura 5.72. Fotografía H (Imagen 7 de riesgos).

Fachada exterior de un inmueble que no tiene confinamiento en sus elementos, presenta desgaste en la mampostería y cimentación (19.3920° N, 99.1199° W. Calle: Cuauhtémoc).



Figura 5.73. Fotografía I (Imagen 7 de riesgos).

Fachada de inmueble que presenta un procedimiento constructivo inadecuado, además se observa una pared de piedra sin confinamiento (19.3920° N, 99.1186° W. Calle: Ramón Corona).



Figura 5.74. Fotografía J (Imagen 7 de riesgos).

Muro que presenta desprendimiento parcial de acabado (repellado) exponiendo sus elementos de mampostería (19.3918° N, 99.1160° W. Calle: Nayanco).



*Figura 5.75. Fotografía K (Imagen 7 de riesgos).
Fachada que presenta fractura en la parte superior derecha junto a la venta que va en forma vertical ascendente. Contiene desprendimientos parciales de acabado (19.3920° N, 99.1146° W. Calle: San Isidro).*



*Figura 5.76. Fotografía L (Imagen 7 de riesgos).
Fachada de mampostería no confinada (no contiene elementos estructurales) que presenta desprendimientos parciales de material: mampostería y repellado (19.3917° N, 99.1147° W. Calle: Nayanco).*



8. Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas

Dentro de esta zona se encuentran las colonias Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas, localizadas al suroeste de la Delegación Iztacalco. En esta zona se presenta un hundimiento regional acumulado de los 8 a 9 m de un periodo de tiempo que va del año 1862 hasta el año 2005 (Figura 5.77; Pérez Centeno, 2009).

La zona de estudio está delimitada por las calles 4 Sur (Plutarco Elías Calles), Interior (Avenida Río Churubusco), Oriente 116 y Sur 101 (Figura 5.77).

Nota: es importante resaltar que esta zona no fue concluida satisfactoriamente en su visita a campo, ya que sólo se tuvo el acceso en su totalidad a las colonias Tlazintla y Juventino Rosas, dejando inconclusas las colonias Gabriel Ramos Millán y Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal, por motivos de seguridad del personal que elabora el presente trabajo. Sólo se tuvo acceso a lugares específicos como se puede observar en la Figura 5.77 (en la parte noroeste de la Imagen 8) donde se observan lotes amarillos. Dicho de esta manera, se elabora la siguiente información.

Dentro de esta zona fueron identificados en campo lotes vulnerables, que presentan un grado de daño 2 (EMS, 1998); obteniendo así un total de 115 lotes, de los cuales 107 son de uso habitacional, 1 comercio, 1 de salud, 1 de comunicación, 1 más de abastos, 1 para la educación y 3 industrias.

También fueron identificados lotes con una vulnerabilidad alta, al presentar un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998). Con estas características, la zona arrojó un total de 17 lotes altamente vulnerables, de los cuales 16 son de uso habitacional y 1 es industria (Figura 5.78). Los principales daños observados en estos inmuebles son fracturas diagonales (Figuras 5.79, 5.80 y 5.81),

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
16	Habitacional	90
1	Industria	19
17	Total	109

Figura 5.78. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas.

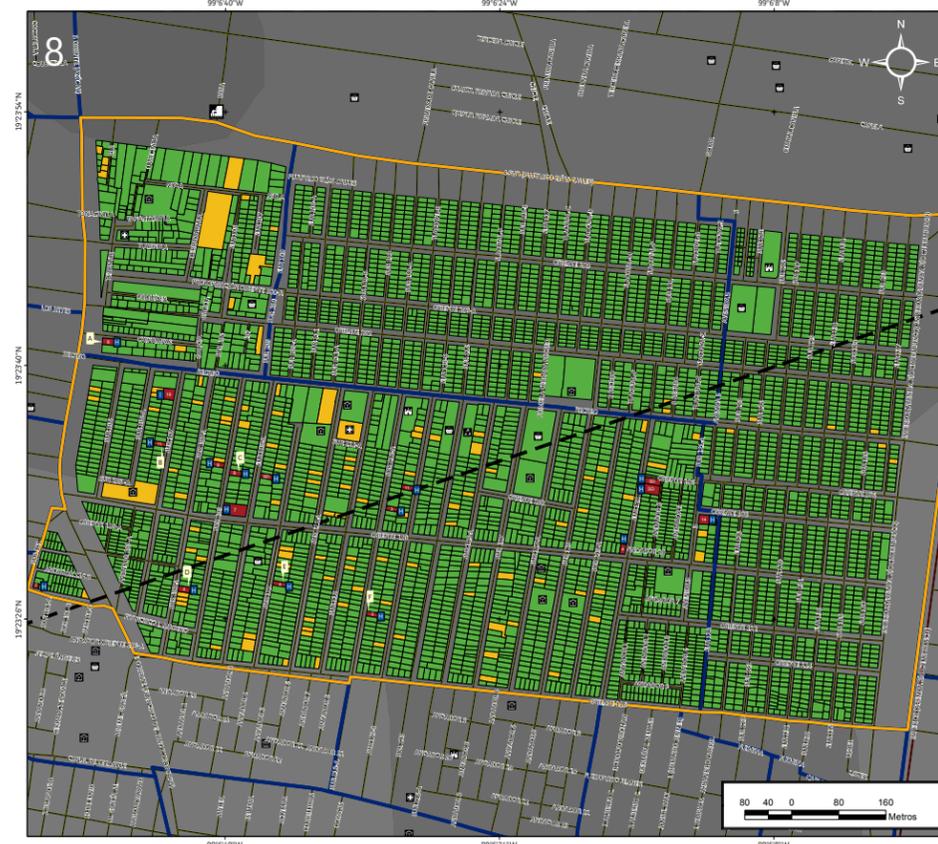


Figura 5.77. Imagen 8 de riesgos de la zona Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 8 a 9 m. La línea naranja delimita la zona Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



verticales y horizontales (Figuras 5.82 y 5.83). También se observó el deterioro de los materiales de los sistemas constructivos, tal es el caso de una vivienda localizada en la calle Sur 113-A (Figura 5.84), que presenta pérdida de sus piezas (tabique) y acabado.



Figura 5.79. Fotografía A (Imagen 8 de riesgos).

Construcción parcialmente confinada con presencia de fracturas, se utilizaron parches de concreto para intentar mitigar su expansión. Se observa un depósito de piedra braza utilizada como retención de muro y movimiento de tierras (19.3948° N, 99.1130° W. Calle: Chinampas).



Figura 5.80. Fotografía B (Imagen 8 de riesgos).

Inmueble parcialmente confinado que tiene daños en la pintura y el repellado presenta desprendimientos por deterioro y falta de mantenimiento, tiene fracturas en forma diagonal y diagonal escalonada (19.3932° N, 99.1121° W. Calle: Sur 107).



Dentro de la vulnerabilidad social para los lotes con grado de daño ≥ 3 , determinó que la población expuesta a estos daños es de 19 personas en industrias, y 90 dentro del uso habitacional (Figura 5.78).



Figura 5.81. Fotografía C (Imagen 8 de riesgos).

Inmueble que presenta fracturas en forma diagonal y vertical en gran parte del muro, tiene daños en acabados (como la pintura y el repellado) por deterioro y paso del tiempo, así como la falta de mantenimiento. Es una estructura parcialmente confinada (19.3927° N, 99.1109° W. Calle: Sur 109).



Figura 5.82. Fotografía D (Imagen 8 de riesgos).

Edificación que presenta fracturas en dirección vertical y horizontal, que ocasiona severos daños sobre la estructura, tiene daños en acabados (como la pintura y repellado) por falta de mantenimiento, tiene desgaste de algunos de sus materiales con la que fue construido. Es una estructura de mampostería de tabique rojo recocado parcialmente confinada (19.3910° N, 99.1117° W. Calle: Sur 107-A).



Figura 5.83. Fotografía E (Imagen 8 de riesgos).
Inmueble que presenta daños en acabados como la pintura y el repellado por deterioro y paso del tiempo, así como la falta de mantenimiento. Presenta fracturas en dirección vertical y diagonal y es una estructura parcialmente confinada (19.3910° N, 99.1102° W. Calle: Sur 111).



Figura 5.84. Fotografía F (Imagen 8 de riesgos).
Edificación con daños severos en acabados (pintura y repellado) por deterioro y falta de mantenimiento. Tiene fracturas en forma vertical y diagonal en gran parte del muro, daños en los materiales con los que fue construida ya que tiene desgaste por procesos de intemperismo y erosión. El inmueble presenta modificaciones, es una estructura de mampostería de tabique rojo recocido parcialmente confinada (19.3906° N, 99.1087° W. Calle: Sur 113-A).



9. La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.

Esta zona está conformada por el Barrio La Asunción y la Colonia Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.; que se encuentran al suroeste de la Delegación Iztacalco. Dentro de esta zona se reconoce un hundimiento regional acumulado de 8 m (Figura 5.85; Pérez Centeno, 2009). La zona está delimitada por las calles Francisco I. Madero, Oriente 116, Sur 113-A, Canal de Tezontle, Santa Cruz y 2 Oriente (Calzada de la Viga), (Figura 5.85).

Dentro de esta zona se reconocen 57 lotes vulnerables, que presentan un grado de daño 2 (EMS, 1998): de los cuales 52 son de uso de suelo habitacional, 1 de abasto y 2 comercios y 2 para la educación.

Dentro de esta zona de estudio la vulnerabilidad física alta con un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998); es de un total de 14 lotes con uso habitacional (Figura 5.86). Los daños que presentan estas viviendas son fracturas diagonales, como se puede observar en la calle Reyna Xochitl (Figura 5.90); además de fracturas verticales (Figura 5.93) en la calle Sur 101 y Chimalpopoca (Figura 5.89), y fracturas horizontales (Figuras 5.88 y 5.91) en las calles Nezahualcóyotl y Puente de la Gloria. Algunos lotes presentan la pérdida de sus materiales por la falta del mantenimiento y el paso del tiempo (Figuras 5.87, 5.92 y 5.94); estos daños provocan inestabilidad y los hacen más susceptibles a sufrir un mayor daño en caso de un sismo.

La vulnerabilidad social dentro de los lotes de grado de daño ≥ 3 , determinó que existen 88 personas en riesgo dentro del uso de suelo habitacionales (Figura 5.86).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
14	Habitacional	88
14	Total	88

Figura 5.86. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.

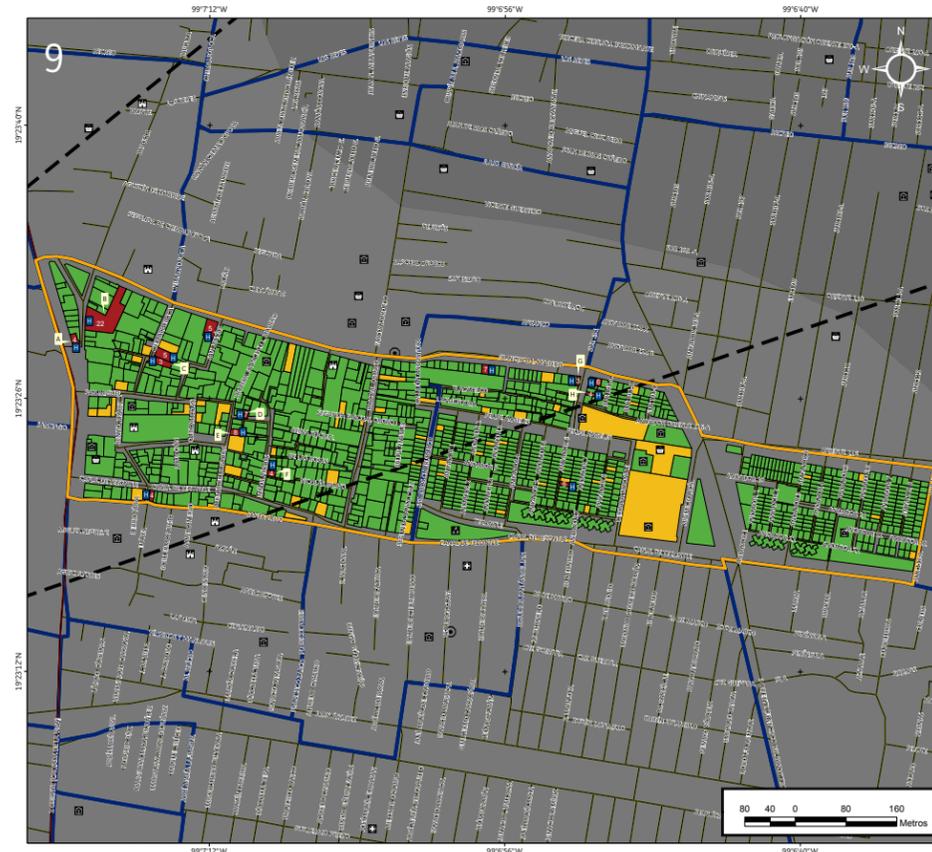


Figura 5.85. Imagen 9 de riesgos de la zona La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octágonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, las líneas negras discontinuas representan las fallas inferidas, los tonos grises corresponden al hundimiento regional de 8 m. La línea naranja delimita la zona La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc., la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



*Figura 5.87. Fotografía A (Imagen 9 de riesgos).
Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta un gran daño y desprendimientos en sus materiales constructivos, tiene deterioro en acabados (pintura y repellado) tiene fracturas en parte del muro (19.3913° N, 99.1220° W. Calle: Nezahualcóyotl).*



*Figura 5.88. Fotografía B (Imagen 9 de riesgos).
Edificación que presenta fracturas en gran parte del muro, tiene daños en acabados por el deterioro y paso del tiempo sobre el mismo. Es una estructura de mampostería parcialmente confinada (19.3917° N, 99.1215° W. Calle: Nezahualcóyotl).*



Figura 5.89. Fotografía C (Imagen 9 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta daños en acabados como la pintura y el repellado, tiene desprendimientos por deterioro y paso del tiempo, así como falta de mantenimiento sobre el mismo. Tiene fractura en dirección vertical en gran parte del muro (19.3910° N, 99.1207° W. Calle: Chimalpopoca).

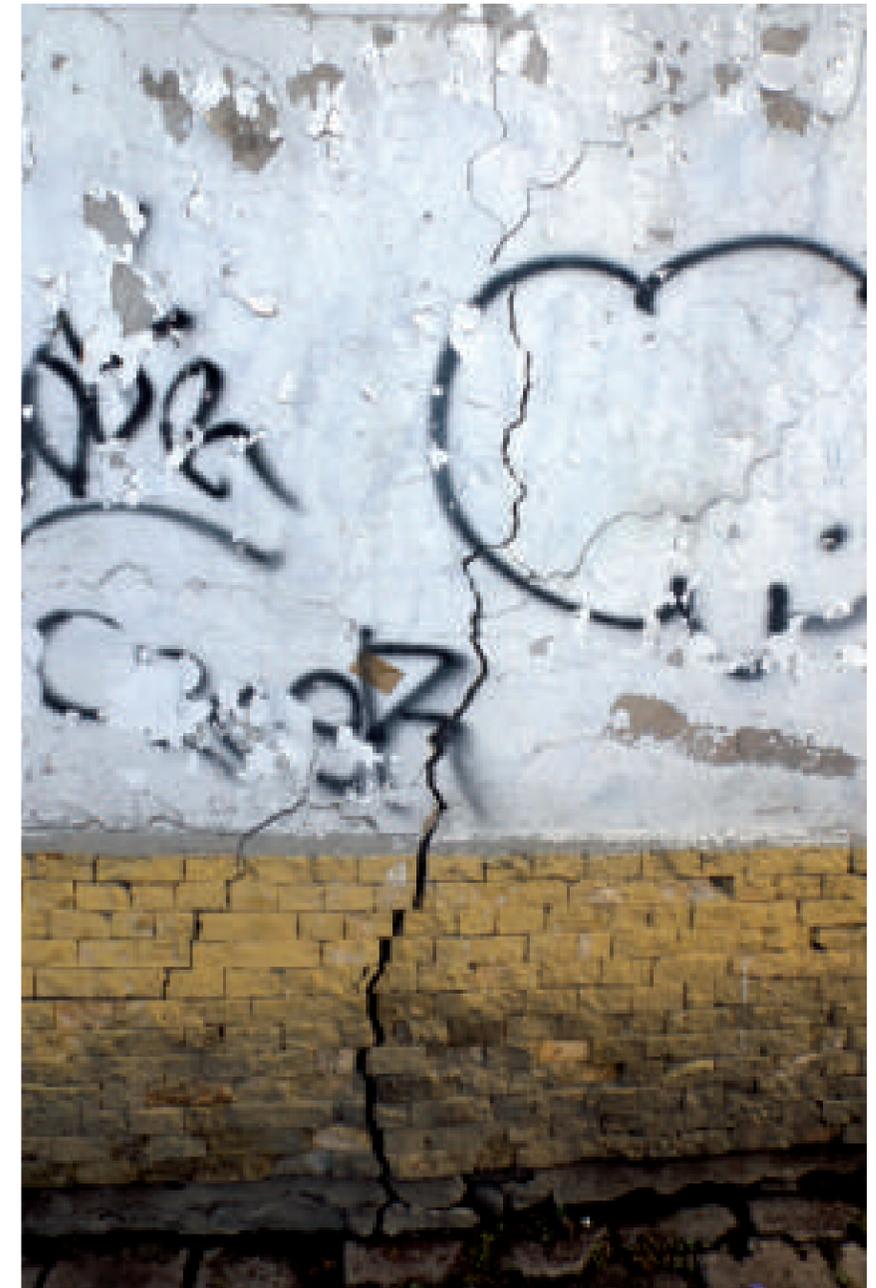


Figura 5.90. Fotografía D (Imagen 9 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada, que tiene fractura en forma diagonal en gran parte del muro, además de que presenta daños en acabados (pintura y el repellado) tiene desprendimientos por el deterioro y paso del tiempo (19.3903° N, 99.11944° W. Calle: Reyna Xochitl).



Figura 5.91. Fotografía E (Imagen 9 de riesgos).
Inmueble que presenta daños muy severos en acabados (pintura y repellado) debido al deterioro y paso del tiempo, mostrando desprendimientos por la falta de mantenimiento. Tiene fracturas en dirección diagonal y horizontal en parte del muro, podemos visualizar que sus materiales presentan desgastes. Es una estructura de mampostería parcialmente confinada (19.3900° N, 99.1196° W. Calle: Puente de la Gloria).



Figura 5.92. Fotografía F (Imagen 9 de riesgos).
Edificación que presenta un deterioro en sus materiales de construcción por procesos de intemperismo y erosión, tiene fracturas diagonales graves así como en dirección vertical, en gran parte del muro. Es una estructura de mampostería y tabique rojo recocido parcialmente confinada (19.3894° N, 99.1190° W. Calle: Nicolás Bravo).



Figura 5.93. Fotografía G (Imagen 9 de riesgos).

Vivienda de mampostería sin confinamiento que presenta fractura en vertical que corta y separa los elementos que conforman el muro, afectando la estabilidad de la vivienda (19.3908° N, 99.1144° W. Calle: Sur 101).



Figura 5.94. Fotografía H (Imagen 9 de riesgos).

Vivienda de mampostería parcialmente confinada con fracturas en muro, que cortan y desprenden el acabado dejando expuesta la estructura interna de esta construcción (19.3906° N, 99.1142° W. Calle: Sur 101).



10. Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte

Esta zona está conformada por las unidades habitacionales Santiago, Santiago Sur y Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y la Colonia Reforma Iztaccíhuatl Norte, que se localizan al suroeste de la Delegación Iztacalco. Aquí se presenta un hundimiento regional acumulado de 7 a 8 m (Figura 5.95; Pérez Centeno, 2009).

La zona de estudio se localiza entre las calles Santiago, 2 Oriente (Calzada de la Viga), Playa Roqueta, Presidente Plutarco Elías Calles y 4 Sur (Plutarco Elías Calles), (Figura 5.95).

Los inmuebles vulnerables dentro de esta zona que presentaban un grado de daño 2 (EMS, 1998), son un total de 81 lotes: 2 comercios, 2 de uso cultural, 1 industria, 1 para la educación y 75 de uso habitacional.

A su vez la vulnerabilidad física alta con grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) es de un total de 21 lotes, de los cuales 19 son de uso habitacional y 2 son industrias (Figura 5.96). Las principales afectaciones que presentan estos inmuebles son fracturas en sus muros (Figura 5.103), ya sean fracturas diagonales (Figuras 5.98, 5.99, 5.100, 5.101 y 5.102) o verticales (Figura 5.97), además de la pérdida de sus materiales como lo podemos observar en la calle Playa Cortés (Figura 5.104). Estos daños alteran la estabilidad de los inmuebles.

Dentro de la vulnerabilidad social en lotes de grado de daño ≥ 3 se conoce un total de 128 personas dentro del uso de suelo habitacionales y 1 persona dentro de las industrias (Figura 5.96).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
19	Habitacional	128
2	Industria	1
21	Total	129

Figura 5.96. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y la vulnerabilidad social alta en la zona Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte.



Figura 5.95. Imagen 10 de riesgos de la zona Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, las líneas negras discontinuas representan las fallas inferidas, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 7 a 8 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.97. Fotografía A (Imagen 10 de riesgos).

Muro de fachada de mampostería con una fractura vertical y diagonal escalonada en el extremo derecho debido a la falta de refuerzos (dala de cerramiento) además se presenta corrosión en la mampostería (19.3891° N, 99.1274° W. Calle: Playas Tortugas).



Figura 5.98. Fotografía B (Imagen 10 de riesgos).

Muro de mampostería con múltiples fracturas en forma diagonal en la parte superior, causando pequeños desprendimientos en el repellado (19.3889° N, 99.1289° W. Calle: Playa Regatas).



*Figura 5.99. Fotografía C (Imagen 10 de riesgos).
Dos fracturas diagonales de grandes dimensiones en el muro que presentan la misma dirección y parten del mismo punto, además de pequeñas fracturas en todo el muro (19.3875° N, 99.1321° W. Calle: Playa Hornos).*



*Figura 5.100. Fotografía D (Imagen 10 de riesgos).
Fractura diagonal en la parte inferior de la fachada de una vivienda que causa la separación de los elementos de mampostería (ladrillos) y daño en su acabado provocando desprendimientos en la zona de la fractura (19.3864° N, 99.1286° W. Calle: Playa Regatas).*



Figura 5.101. Fotografía E (Imagen 10 de riesgos).

Múltiples fracturas en forma diagonal en la parte central del muro. En la parte inferior se aprecia desgaste en la mampostería debido a la corrosión que presenta el material volviendo al elemento más frágil e inestable, además el acabado también presenta daño en esta zona y se puede notar desprendimientos (19.3867° N, 99.1272° W. Calle: Playa Villa Rica).



Figura 5.102. Fotografía F (Imagen 10 de riesgos).

Fracturamiento en muro lateral de vivienda de dimensiones considerables, tanto en largo como en abertura, que divide el muro vertical y horizontalmente, lo cual ha provocado el desprendimiento de aplanado; en la fachada frontal el fracturamiento continua entre bloques donde observamos un desprendimiento de acabados y material constructivo en el marco de la ventana (19.3850° N, 99.1330° W. Calle: Playa Langosta).



*Figura 5.103. Fotografía G (Imagen 10 de riesgos).
Fracturamiento en muro que se extiende desde el marco de la puerta
hasta el marco de la ventana (19.3840° N, 99.1297° W. Calle: Playa Caleta).*



*Figura 5.104. Fotografía H (Imagen 10 de riesgos).
Vivienda que presenta desprendimiento de material constructivo a causa del intemperismo, se observa en el marco de la venta
que la construcción se encuentra parcialmente confinada (19.3838° N, 99.1250° W. Calle: Playa Cortés).*



11. Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma

La zona de estudio está conformada por las unidades habitacionales: Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre y Mártires de Tlatelolco, también por el Barrio Santa Cruz y la Colonia Jardines de Tecma, las cuales se localizan al sur de la Delegación Iztacalco. Dentro de esta zona se presenta un hundimiento regional acumulado de 7 a 8 m (Figura 5.105; Pérez Centeno, 2009).

Esta zona se delimitada por las calles Santa Cruz, Canal de Tezontle, 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso), Apatlaco y 2 Oriente (Calzada de la Viga), (Figura 105).

Los lotes vulnerables con un grado de daño 2 (EMS, 1998) sumaron un total de 51 lotes de los cuales 1 es un comercio, 1 es utilizado para la educación, 48 son de uso habitacional y 1 es una industria.

Los lotes considerados de vulnerabilidad alta, al presentar un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), sumaron un total de 10 lotes de uso habitacional (Figura 5.106).

Las afectaciones que se observan en estos inmuebles son fracturas verticales y fracturas diagonales, algunas se muestran en las calles E. Nacional (Figura 5.108) e Ignacio Ramírez (Figura 5.111). Algunos de estos inmuebles no presentan el sistema constructivo correcto ya que en ellos no se observa el confinamiento, ni el tipo de materiales adecuado con base en las leyes y normas establecidas, lo que los hace más propensos a sufrir daños y pone en riesgo a la población que los habita (Figuras 5.107, 5.109 y 5.110).

La vulnerabilidad social, para los lotes de grado de daño ≥ 3 dentro de los usos de suelo habitacionales, dio un total de 75 personas que se encuentran altamente expuestas al peligro (Figura 5.106).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
10	Habitacional	75
10	Total	75

Figura 5.106. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma.

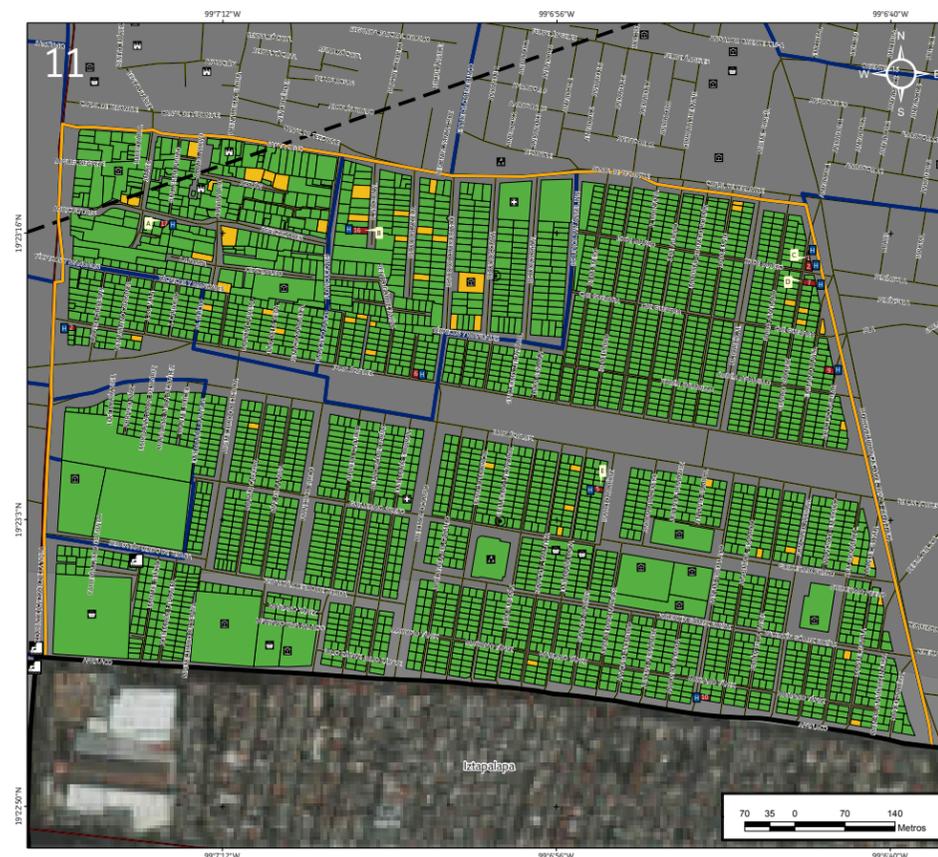


Figura 5.105. Imagen 11 de riesgos de la zona Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los octágonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 7 a 8 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma, la línea roja indica las vías primarias; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.107. Fotografía A (Imagen 11 de riesgos). Vivienda que presenta fractura hecha con herramientas, la cual va de la parte inferior de la ventana y desciende hasta la parte superior de la cancelería, lo que provoca la separación de elementos de mampostería como estructurales, provocando un punto de ruptura (19.3878° N, 99.1207° W. Calle: Agricultores).

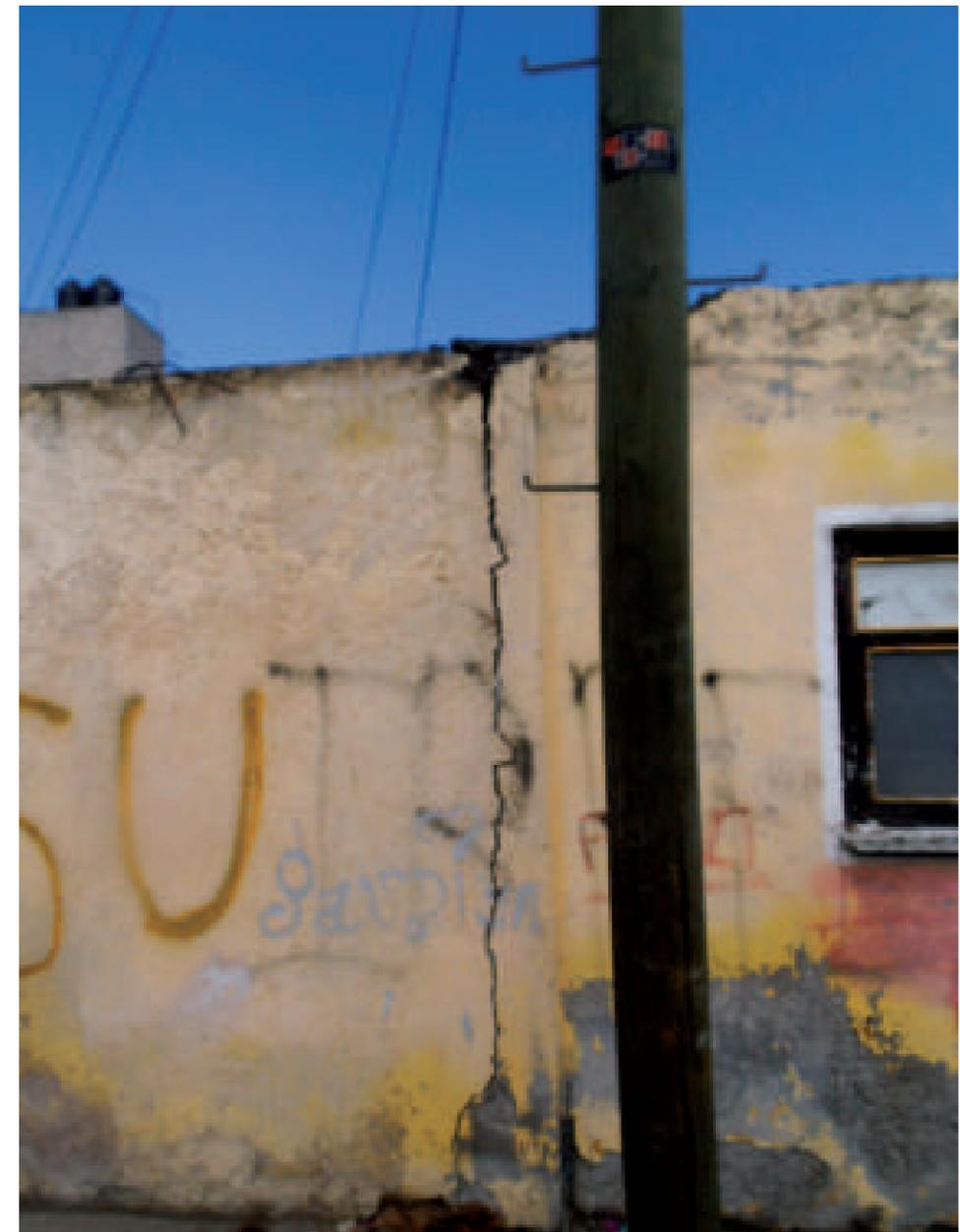


Figura 5.108. Fotografía B (Imagen 11 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado en el cual se presenta una fractura vertical que corta el muro axialmente y separa los elementos estructurales (19.3878° N, 99.1182° W. Calle: E. Nacional).



Figura 5.109. Fotografía C (Imagen 11 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta desprendimiento del recubrimiento de concreto en la marquesina del primer nivel debido a la colocación de una estructura metálica (19.3874° N, 99.1122° W. Calle: Genaro Vázquez).



Figura 5.110. Fotografía D (Imagen 11 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro en los elementos estructurales como las dalas y el castillo, del nivel superior, además de que no cuenta con losa de azotea (19.3871° N, 99.1121° W. Calle: Genaro Vázquez).



Figura 5.111. Fotografía E (Imagen 11 de riesgos). Fractura en muro de balcón (volado) que orta a este elemento en forma diagonal y vertical, provocando desprendimiento de los materiales que lo conforman (19.3845° N, 99.1150° W. Calle: Ignacio Ramírez).



12. El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.^a Secc. e Iztacalco Infonavit

En esta zona se incluyen las colonias El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.^a Secc. e Iztacalco Infonavit, localizadas al sur de la Delegación Iztacalco. Dentro de esta zona fueron reconocidos varios inmuebles con diferentes grados de daño, asociado al hundimiento regional acumulado que va de los 7 a los 9 m en un periodo de tiempo del año de 1862 hasta el año 2005 (Figura 5.112; Pérez Centeno, 2009).

La zona de estudio está delimitada por las calles Oriente 116, Interior (Avenida Río Churubusco), De las Torres, 3 Oriente (Francisco del Paso y Troncoso) y Sur 113-A (Figura 5.112).

Las construcciones vulnerables que fueron identificado en campo con un grado de daño 2 (EMS, 1998) dieron un total de 117 lotes, con los siguientes usos de suelo: 1 comercio, 1 de comunicación, 1 de uso cultural y 114 habitacionales.

En la visita a campo dentro de la zona sólo fue identificado un lote con un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) este lote con vulnerabilidad alta presenta un uso de suelo habitacional (Figura 5.113). Se localiza en la calle Sur 131



Figura 5.112. Imagen 12 de riesgos de la zona El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.^a Secc. e Iztacalco Infonavit.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número ubicado dentro del lote corresponden a la vulnerabilidad social, la etiqueta azul y la letra indican el uso de suelo del inmueble (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 7 a 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco. La línea naranja delimita la zona El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.^a Secc. e Iztacalco Infonavit, la línea roja indica las vías primarias; la etiqueta blanca hace referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



en la colonia El Mosco (Figura 5.114) y el daño que se observa en este inmueble es una fractura diagonal que secciona al muro de la planta alta, produciendo inestabilidad y poniendo el riesgo a su población. La vulnerabilidad social que fue obtenida para este lote de grado de daño ≥ 3 fue de un total de 7 personas (Figura 5.113).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	7
1	Total	7

Figura 5.113. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.º Secc. e Iztacalco Infonavit.



Figura 5.114. Fotografía H (Imagen 10 de riesgos).

Vivienda que presenta desprendimiento de material constructivo a causa del intemperismo, se observa en el marco de la venta que la construcción se encuentra parcialmente confinada (19.3838° N, 99.1250° W. Calle: Playa Cortés).



13. Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. y Mujeres Ilustres

Esta zona de estudio está conformada por las colonias Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. y por la Unidad Habitacional Mujeres Ilustres, estos lugares se localizan al sureste de la Delegación Iztacalco; dentro de la zona se conoce un hundimiento regional acumulado de 7 a 8 m (Figura 5.115; Pérez Centeno, 2009).

Los límites de la zona de estudio son las calles Oriente 106, 4 Oriente (Río Churubusco), Río Churubusco Eje 4 Oriente, Apatlaco, Interior (Avenida Río Churubusco), Oriente 114, Sur 183 y Puente Espíritu Santo (Figura 115).

Nota: es importante resaltar que esta zona no fue concluida satisfactoriamente en su visita a campo, ya que sólo se tuvo el acceso en su totalidad a las colonias Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. Esto por motivos de la seguridad del personal que elabora el presente trabajo. Dicho de esta manera, se obtiene la siguiente información.

Los lotes identificados como vulnerables, al presentar un grado de daño 2 (EMS, 1998), dieron un total de 166 lotes, de los cuales 157 son de uso habitacional, 1 oficina, 3 industrias, 3 educación, 1 para la cultura y 1 comercio.

La vulnerabilidad alta, con lotes de grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), dio un total de 13 inmuebles afectados de uso habitacional. Las principales afectaciones que se presentan en estos inmuebles son fracturas en muros (Figura 5.120). También se observan daños, en los materiales que confor-

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
13	Habitacional	56
13	Total	56

Figura 5.116. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. y Mujeres Ilustres.



Figura 5.115. Imagen 13 de riesgos de la zona Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. y Mujeres Ilustres.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, el octógono negro con un punto al centro indica el reporte de antecedente, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de 7 a 8 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.^a y 2.^a Secc. y Mujeres Ilustres, la línea roja indica las vías primarias y las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



man estas construcciones, el sistema constructivo y el tipo de confinamiento que presentan (Figura 5.122), ocasionados por el paso del tiempo, la falta de mantenimiento y la corrosión (Figuras 5.117, 5.118, 5.119 y 5.121). Estas características hacen más propensos a los inmuebles a sufrir mayores afectaciones en caso de un sismo o cualquier fenómeno natural.

La vulnerabilidad social para los lotes de grado de daño ≥ 3 , dio un total de 56 personas expuestas dentro del uso de suelo habitacional, como se puede observar en la Figura 5.116.



Figura 5.117. Fotografía A (Imagen 13 de riesgos).

Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta desprendimiento de acabados exteriores debido al tiempo y falta de mantenimiento, a su vez se presenta colapsos parciales de la losa (19.3883° N, 99.0936° W. Calle: Sur 171).



Figura 5.118. Fotografía B (Imagen 13 de riesgos).

Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta deterioro y corrosión en sus materiales, dejando expuestos los elementos estructurales, la estructura se observa muy deteriorada (19.3883° N, 99.0933° W. Calle: Presidente de Gallos).



*Figura 5.119. Fotografía C (Imagen 13 de riesgos).
Muro de piezas de mampostería apilada, que no presentan refuerzos ni juntas ocasionando que no tenga estabilidad
(19.3883° N, 99.0910° W. Calle: Puente Jesús María).*



*Figura 5.120. Fotografía D (Imagen 13 de riesgos).
Agrietamiento en fachada de vivienda que provocó el desprendimiento de aplanado, una de las fracturas parte del marco de la puerta hasta el marco de la ventana y la otra parte desde el marco de la ventana hasta la trabe de primer piso
(19.3838° N, 99.0941° W. Calle: Chunchon).*



Figura 5.121. Fotografía E (Imagen 13 de riesgos).

Muro exterior con desprendimiento de aplanado, además de pérdida de material en la parte superior de la puerta (19.3831° N, 99.0963° W. Calle: Chinantecas).



Figura 5.122. Fotografía F (Imagen 13 de riesgos).

Vivienda semiconfinada que presenta fracturas en la parte superior del muro y un leve desprendimiento de aplanado. También se puede observar que el muro no se encuentra completo y sólo se colocó un muro con tabiques a gravedad (19.3830° N, 99.0968° W. Calle: Salyolteca).



14. Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur

Dentro de esta zona se encuentran las colonias Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur, se localizan al suroeste de la Delegación Iztacalco. En este lugar se presenta un hundimiento regional acumulado de 7 a 8 m (Figura 5.123; Pérez Centeno, 2009). Esta zona se delimitada por las calles Playa Roqueta, Eje 2 Oriente (Calzada de la Viga), 2 Oriente (Calzada de la Viga), Eje 6 Sur (Playa Pie de la Cuesta), 6 Sur (Playa Pie de la Cuesta), 4 Sur (Plutarco Elías Calles) y Presidente Plutarco Elías Calles (Figura 5.123).

En esta zona se identificaron en campo lotes vulnerables, con grado de daño 2 (EMS, 1998), donde se obtuvo un total de 77 lotes con los siguientes usos de suelo: 74 de uso habitacional, 1 industria, 1 de uso deportivo y 1 comercio.

Los lotes con vulnerabilidad alta y con grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) fueron de un total de 26 lotes afectados, de los cuales 25 son de uso habitacional y 1 es una industria (Figura 5.124). Los daños observados en campo en estas construcciones son fracturas diagonales en las calles Playa Hermosa (Figura 5.128) y Tecolutla (Figura 5.129) y fracturas horizontales en las calles Playa Tecolutla (Figura 5.125) y Olas Altas (Figura 5.127). También se observó que algunas construcciones no presentaban el confinamiento adecuado (Figuras 5.126 y 5.130) además de la corrosión de sus materiales. Los daños presentes en estos inmuebles deterioran las construcciones y reducen la vida de las mismas.

La vulnerabilidad social (únicamente para los lotes de grado de daño ≥ 3) determinó un total de 106 personas altamente vulnerables, de las cuales 103 personas están dentro de los usos de suelo habitacional y sólo 3 personas dentro de la industria (Figura 5.124).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
19	Habitacional	128
2	Industria	1
21	Total	129

Figura 5.124. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur.



Figura 5.123. Imagen 14 de riesgos de la zona Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, las líneas negras discontinuas representan las fallas inferidas, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 7 a 8 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur, la línea roja indica las vías primarias y las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.125. Fotografía A (Imagen 14 de riesgos).

Fachada de un inmueble con múltiples fracturas en el pretil, presenta deterioro en acabado debido a la falta de mantenimiento (19.3810° N, 99.1262° W. Calle: Playa Tecolutla).



Figura 5.126. Fotografía B (Imagen 14 de riesgos).

Elemento de herrería (zaguan) que no presenta refuerzos estructurales en su perímetro, esto por la ausencia de trabe y castillos (19.3805° N, 99.1229° W. Calle: 2 Oriente [Calzada de la Viga]).



Figura 5.127. Fotografía C (Imagen 14 de riesgos).

Predio con desprendimientos parciales de acabados, este presenta una fractura en la parte superior del primer nivel, la cual va en sentido horizontal recorriendo el muro (19.3780° N, 99.1238° W. Calle: Playa Olas Altas).



Figura 5.128. Fotografía D (Imagen 14 de riesgos).

Deterioro en el muro superior por fracturas en diagonal que corta y avanza a través de las juntas del muro, además de la corrosión de los materiales del acabado como lo son el repellado y la pintura (19.3761° N, 99.1234° W. Calle: Playa Hermosa).



Figura 5.129. Fotografía E (Imagen 14 de riesgos).

Las piezas del muro presentan deterioro por corrosión, lo que debilita la estructura del muro, además se muestra una fractura en diagonal que avanza por las juntas del muro de la esquina superior izquierda hacia la parte baja (19.3769° N, 99.1264° W. Calle: Playa Tecolutla).



Figura 5.130. Fotografía F (Imagen 14 de riesgos).

Vivienda parcialmente confinada con afectación en acabados, además de desprendimiento de material en la cadena de la planta baja (19.3775° N, 99.1234° W. Calle: Playa Hermosa).



15. Pantitlán y Agua Caliente

Esta zona de estudio está conformada por la Colonia Pantitlán y la Unidad Habitacional Agua Caliente que se encuentran al noroeste de la Delegación Iztacalco. Dentro de esta zona se presenta un hundimiento regional acumulado de 7 a 10 m (Figura 5.131; Pérez Centeno, 2009); este fenómeno ocasiona grandes daños a los inmuebles y a la población que los habita.

Esta zona es una de las dos zonas con mayores dimensiones en la Delegación Iztacalco fue dividida en las secciones 15a (Figura 5.133), 15b (Figura 5.136) y 15c (Figura 5.142) para una mayor comprensión. Se localiza entre las calles 4 Oriente (Río Churubusco), Calle 7, Canal de San Juan y Calzada General Ignacio Zaragoza (Figura 5.131).

La vulnerabilidad física dentro de esta zona es de 197 lotes vulnerables, con un grado de daño 2 (EMS, 1998), dentro del uso de suelo de estos lotes vulnerables se conoce la existencia de 7 comercios, 13 industrias, una oficina, 6 de abastos, 169 de uso habitacional y 1 de salud.

Los lotes con una vulnerabilidad alta, que presentan un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) dieron un total de 33 lotes (15a, Figura 5.133 15b Figura 5.136 y 15c Figura 5.142). Dentro del uso de suelo para estos inmuebles se conocen 3 comercios, 2 industrias, 1 de uso cultural, 26 de uso habitacional y 1 de deporte (Figura 5.132).

La sección 15a (Figura 5.133) muestra la porción norte de la zona Pantitlán y Agua Caliente, en ella se visualizan algunos lotes de grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998) que presentan fracturas y pérdida de material (Figura 5.134 y 5.135).

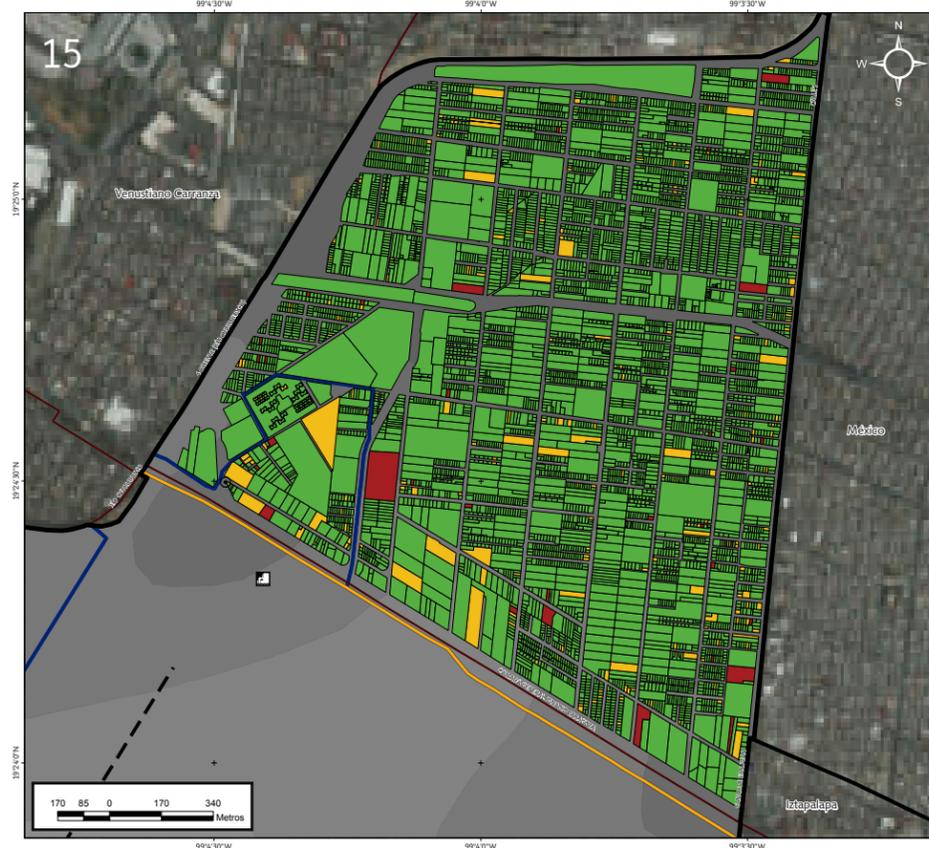


Figura 5.131. Imagen 15 de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indica el reporte de antecedente, la línea negra discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 7 a los 10 m. La línea negra indica los límites de la Delegación; la línea naranja delimita la zona Pantitlán y Agua Caliente; la línea roja indica las vías primarias. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Comercio	68
1	Cultura	7
1	Deporte	83
26	Habitacional	245
2	Industria	44
33	Total	447

Figura 5.132. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad, zona Pantitlán y Agua Caliente.

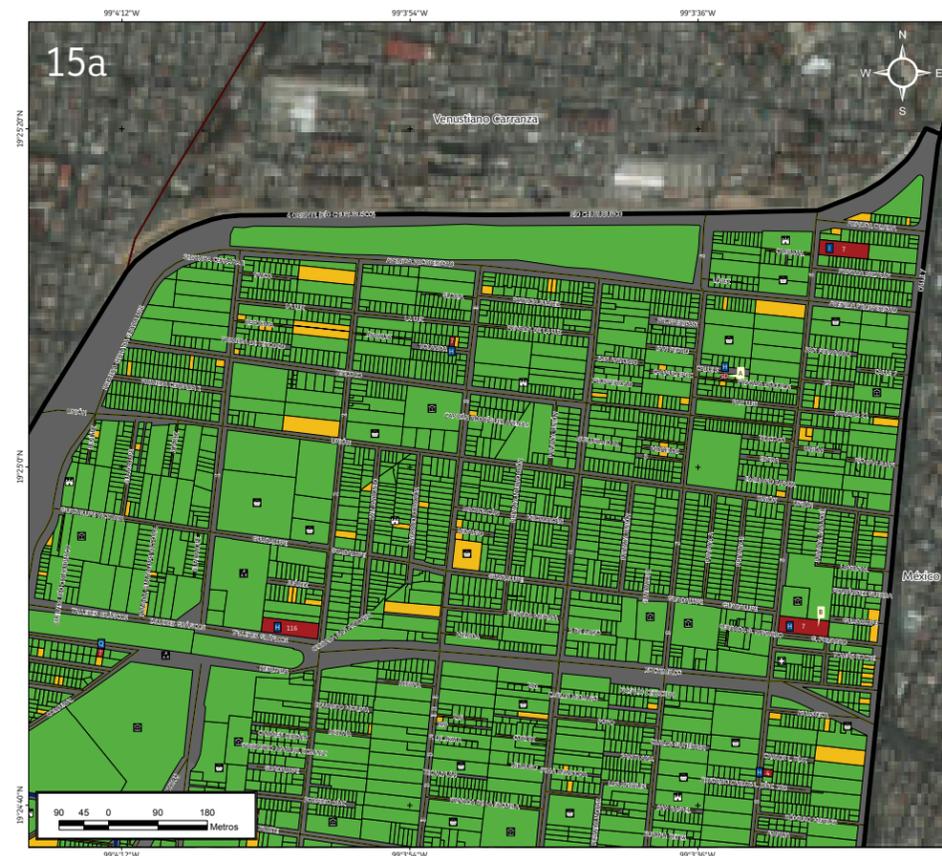


Figura 5.133. Imagen 15a de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Cultura [Q] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 7 a los 10 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco; la línea roja indica las vías primarias, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



*Figura 5.134. Fotografía A (Imagen 15a de riesgos).
Desprendimiento de doble aplanado. Se mitigó el desprendimiento
con un apuntalamiento de madera apoyado en poste de cableado
(19.4181° N, 99.0595° W. Calle: Privada Núcleos).*



*Figura 5.135. Fotografía B (Imagen 15a de riesgos).
Fracturamiento en muro perimetral a causa de un hundimiento diferencial, notable en el espesor de la abertura
que se hace más visible en el ascenso de esta; el fracturamiento parte de la zona superior del muro a unos cuantos
centímetros del nivel de piso (19.4140° N, 99.0581° W. Calle: G. Navarro).*



La Figura 5.136 muestra la parte suroeste (15b) de la zona, en ella se observaron algunos lotes con pérdida de materiales, además de un mal sistema constructivo. También presentan deterioro, además de evidencias de daños en su estructura como fracturas diagonales y verticales (Figuras 5.137, 5.138, 5.139, 5.140 y 5.141).

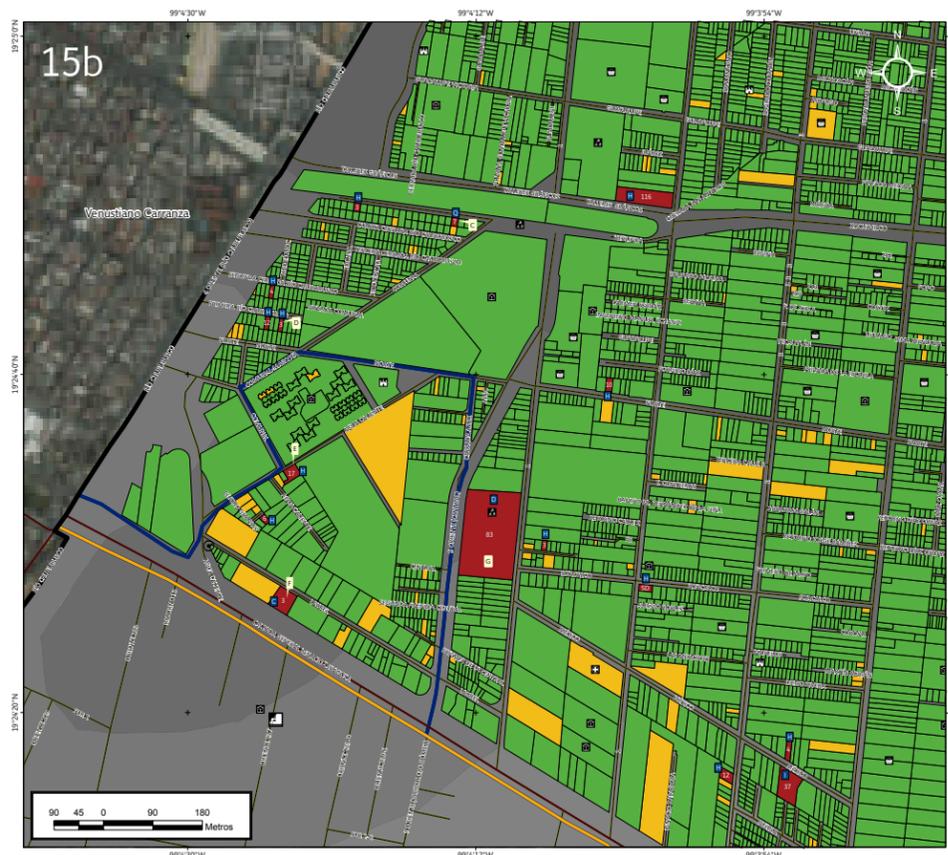


Figura 5.136. Imagen 15b de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Cultura [Q], Comercio [C], Deporte [D] e Industria [I]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indican el reporte de antecedente, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 7 a los 10 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Pantitlán y Agua Caliente; la línea roja indica las vías primarias, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.137. Fotografía C (Imagen 15b de riesgos). Inmueble que presenta fracturas en su muro, la fractura más representativa se visualiza en la parte superior de la fotografía, tiene una mayor abertura conforme asciende ($19.4136^\circ N$, $99.0703^\circ W$. Calle: Quinta Cerrada Río Churubusco).



Figura 5.138. Fotografía D (Imagen 15b de riesgos).

Fracturamiento en muro exterior que parte del marco de la ventana sin confinamiento que provocó el desprendimiento de aplanado. El aplanado cuenta con un grosor protuberante (19.4119° N, 99.0736° W. Calle: Primera Río Churubusco).



Figura 5.139. Fotografía E (Imagen 15b de riesgos).

Fracturamiento en muro exterior a base de ladrillo, se observa desprendimiento de aplanado en la mayor parte del inmueble. El marco de la cortina no se encuentra confinado (19.4094° N, 99.0731° W. Calle: Agua Caliente).



Figura 5.140. Fotografía F (Imagen 15b de riesgos).

Muro perimetral que a causa del intemperismo ha sufrido el desprendimiento de material constructivo, como el aplanado y trozo de lo tabique que componen (19.4073° N, 99.0733° W. Calle: Laurel).



Figura 5.141. Fotografía G (Imagen 15b y 15c de riesgos).

Muro un tanto antiguo y sin mantenimiento que ha sufrido daños como fracturamiento, desprendimiento de aplanado y deterioro del adobe (19.4084° N, 99.0697° W. Calle: 1).



En la sección 15c (Figura 5.142), se observaron algunos lotes con pérdida de materiales, además de daños estructurales, falta de mantenimiento y fracturas verticales evidencia de algunos procesos externos (Figuras 5.143, 5.144 y 5.145). Estos daños ponen en peligro a la población que los habita, además de que los hace propensos a sufrir mayores afectaciones en caso de algún fenómeno natural.

La vulnerabilidad social en los lotes de grado de daño ≥ 3 obtenida por el algoritmo dio un total de 447 personas dentro de los lotes altamente vulnerables; entre estas, 68 personas están en las zonas de comercio, 7 personas en cultura, 83 personas en deporte, 245 en las zonas habitacionales y 44 en industrias (Figura 5.132).



Figura 5.142. Imagen 15c de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Comercio [C] y Deporte [D]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Pantitlán y Agua Caliente; la línea roja indica las vías primarias, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.143. Fotografía H (Imagen 15c de riesgos). Muro exterior que presenta una fractura vertical, la fractura alinea los ladrillos los no tiene uniformidad. También se observa un gran deterioro en los materiales (19.4076° N, 99.0670° W. Calle: 2).



Figura 5.144. Fotografía I (Imagen 15c de riesgos). Inmueble con una fractura vertical en muro exterior, esta fractura parte de la zona superior hasta el nivel de piso, se observa además otra fractura vertical que parte del marco de ventana hasta nivel de piso (19.4049° N, 99.0645° W. Calle: México).



Figura 5.145. Fotografía J (Imagen 15c de riesgos). Fracturamiento en muro perimetral en dirección vertical, se observa que el muro pierde continuidad al utilizar dos materiales en su construcción (ladrillos y tabiques); se presenta un deterioro en el muro que intentó mitigarse con un parche de concreto (19.4072° N, 99.0613° W. Calle: Iztacalco).



16. Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Nota: dentro de esta zona de estudio se localizaron en la visita a campo estructuras de hundimiento local (Figura 5.146), que se describirán en el apartado 16.1 *Hundimiento local en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20* y se representan en las Imágenes 16e de peligro (Figura 5.162) y 16f de vulnerabilidad (Figura 5.166).

Esta zona está conformada por las colonias Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental y las unidades habitacionales Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20, que se localizan al noreste de la Delegación Iztacalco (Figura 5.146). Dentro de esta zona se conoce un hundimiento regional acumulado de 5 a 9 m dentro de un periodo de tiempo que va a partir del año 1862 hasta el 2005 (Figura 5.146; Pérez Centeno, 2009).

Esta zona está delimitada por las calles Calzada General Ignacio Zaragoza, Canal de San Juan y Eje 3 Sur (F. C. de Río Frío), (Figuras 5.146 y 5.159). Siendo esta zona la de mayores dimensiones en la Delegación Iztacalco fue dividida en las secciones 16a (Figura 5.148), 16b (Figura 5.156), 16c (Figura 5.159) y 16d (Figura 5.160) para una mayor comprensión.

La vulnerabilidad física observada en campo dentro de esta zona de estudio, para los lotes de grado de daño 2 (EMS, 1998) dio un total de 527 lotes vulnerables; dentro de ellos 11 son de abastos, 9 comercios, 5 de cultura, 1 para la educación, 1 hotel, 25 industrias y 474 de uso habitacional.

Los lotes obtenidos en campo considerados como altamente vulnerables al presentar un grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), dieron un total de 33 lotes (Figura 5.147), de los cuales 2 son de abastos, 1 comercio, 1 para la educación, 25 de uso habitacional, 2 industrias y 1 terreno sin construcción (Figura 5.155). En este último solo se observó la barda perimetral.

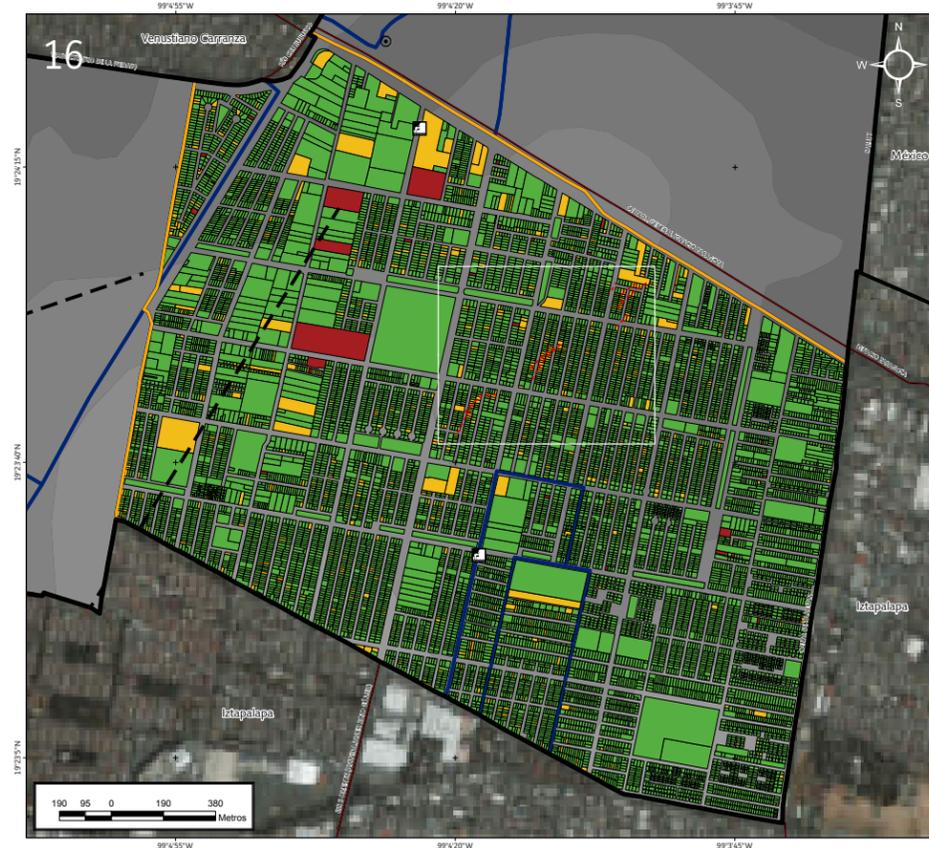


Figura 5.146. Imagen 16 de riesgos de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.

Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indica el reporte de antecedente, las líneas negras discontinuas representan las fallas inferidas, las líneas rojas discontinuas indican los fracturamientos inferidos, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 5 a los 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco; el cuadro blanco delimita la zona de estudio de hundimiento local, descrito en la Imagen 16e de peligro e Imagen 16f de vulnerabilidad. La línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 y la línea roja indica las vías primarias. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Abasto	29
1	Comercio	3
1	Educación	SD
24	Habitacional	161
2	Industria	140
1	Terreno sin construcción	NA
33	Total	333

Figura 5.147. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además en la vulnerabilidad zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20. Nota: las iniciales SD hacen referencia a los sitios sin dato y las iniciales NA hace referencia a los sitios donde no aplican estos datos.

En la sección 16a (Figura 5.148) de la zona de estudio, se puede observar la porción noroeste de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 y en ella los lotes de grados de daños ≥ 3 (EMS, 1998), los cuales presentan deterioro en sus sistemas constructivos, pérdida de sus materiales y fracturas diagonales Figuras 5.149, 5.150, 5.151, 5.152, 5.153 y 5.154.



Figura 5.148. Imagen 16a de riesgos de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Abasto [A], Educación [E], Habitacional [H], Comercio [C], Industria [I] y Terreno sin construcción [W]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 5 a los 9 m. La línea negra discontinua representa la falla inferida, la línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 y la línea roja indica las vías primarias, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otros símbolos revisar el Anexo III.



Figura 5.149. Fotografía A (Imagen 16a de riesgos).

Muro de mampostería no confinada que presenta desprendimiento de ladrillo rojo recocido en la parte inferior, se observa que se ha tenido que estabilizar el muro colocando un refuerzo de madera al interior y exterior de la edificación. No cuenta con adherencia en la junta de los ladrillos, por lo cual se aprecian huecos entre ellos. El acabado se encuentra en mala condición debido a que se está desprendiendo y fracturas (19.4045° N, 99.0809° W. Calle: Oriente 217-A).



Figura 5.150. Fotografía B (Imagen 16a de riesgos).

Muro de una edificación de mampostería no confinada que presenta una inclinación hacia la derecha de la colindancia, así mismo cuenta con una fractura vertical que desciende desde la parte superior izquierda del muro y se une con una fractura diagonal. El material del muro presenta erosión en los tabiques y mala calidad en la cimentación que se alcanza a observar (19.4057° N, 99.0793° W. Calle: 4 Oriente [Río Churubusco]).



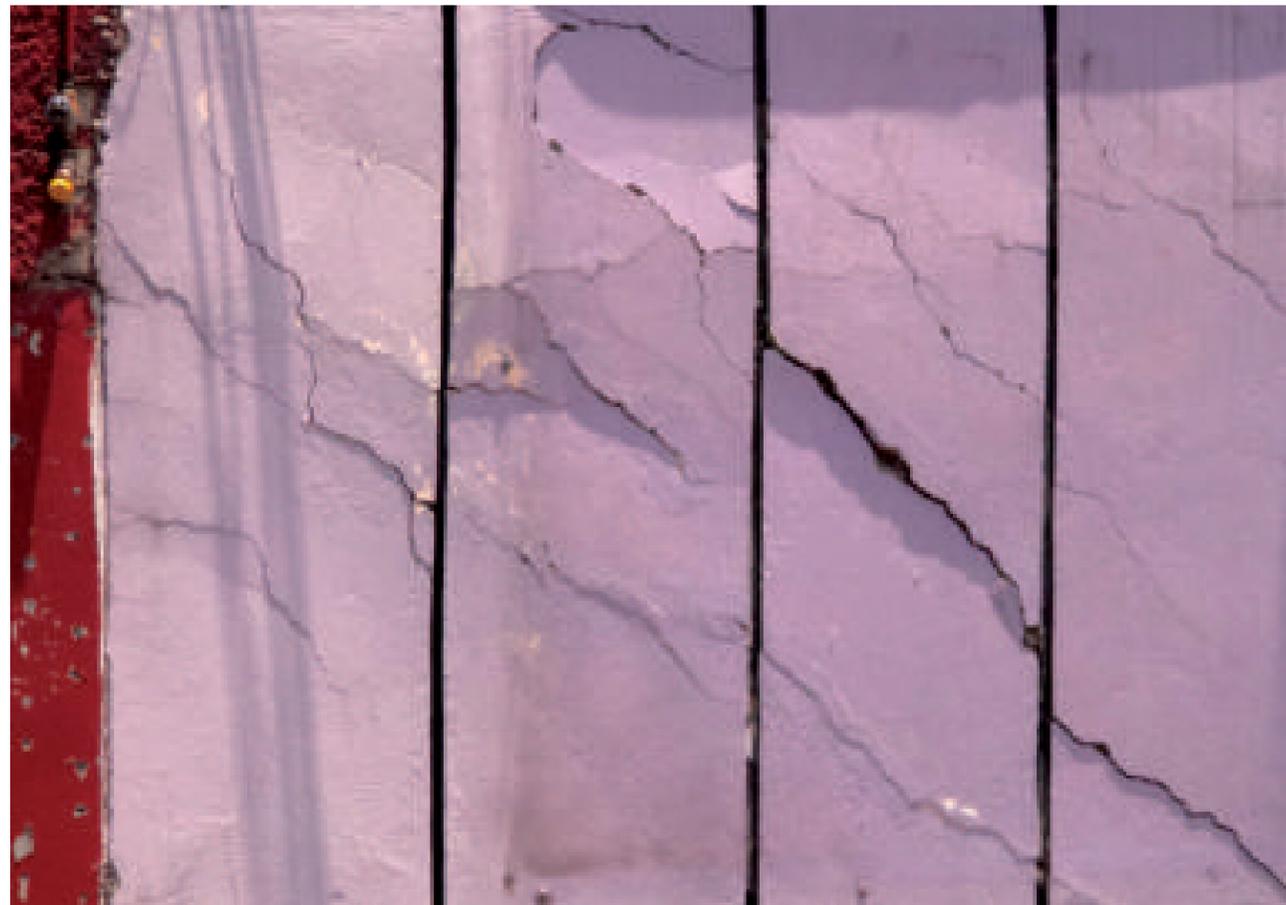
Figura 5.151. Fotografía C (Imagen 16a de riesgos).

Fachada de mampostería no confinada que presenta una fractura diagonal en la parte izquierda del muro, inicia en la colindancia y termina a un tercio de la ventana. En la parte superior derecha del muro se presenta una fractura horizontal. El acabado cuenta con deterioro y desprendimiento (19.4043° N, 99.0707° W. Calle: Retorno 1 Javier Rojo Gómez).



Figura 5.152. Fotografía D (Imagen 16a de riesgos).

Inmueble que presenta fracturas diagonales en el muro que divide la puerta y la ventana. El acabado presenta desprendimiento, dejando a la vista que el muro es de mampostería; y que también presenta fracturas (19.4017° N, 99.0738° W. Calle: Oriente 255-A).



*Figura 5.153. Fotografía F (Imagen 16a y 16b de riesgos).
Muro que presenta fracturas diagonales a lo largo del acabado (19.3989° N, 99.0701° W. Calle: Oriente 251-A).*



*Figura 5.154. Fotografía G, (Imagen 16a y 16c de riesgos).
Edificación de mampostería no confinada que presenta una fractura escalonada en la parte superior y una fractura diagonal en la parte inferior en el muro interior (19.3977° N, 99.0770° W. Calle: Sur 27).*



En la Figura 5.156, se observa la sección 16b que muestra la porción noreste de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20. En ella se observan algunos lotes de grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998; Figura 5.157, 5.158) de uso habitacional. Los principales daños en estos inmuebles son las fracturas diagonales que ponen en peligro la estabilidad de estos inmuebles.



Figura 5.155. Fotografía H (Imagen 16a y 16c de riesgos).

En la parte izquierda de la fotografía se observa un marco de puerta que presenta flexión en su castillo, así mismo se aprecia el acero de refuerzo y desprendimiento del concreto donde ocurre la falla. El confinamiento de la puerta ha resultado afectado debido a esta falla ocasionando inclinación de la puerta y el muro de colindancia (19.3974° N, 99.0772° W. Calle: Segunda Privada Oriente 233).

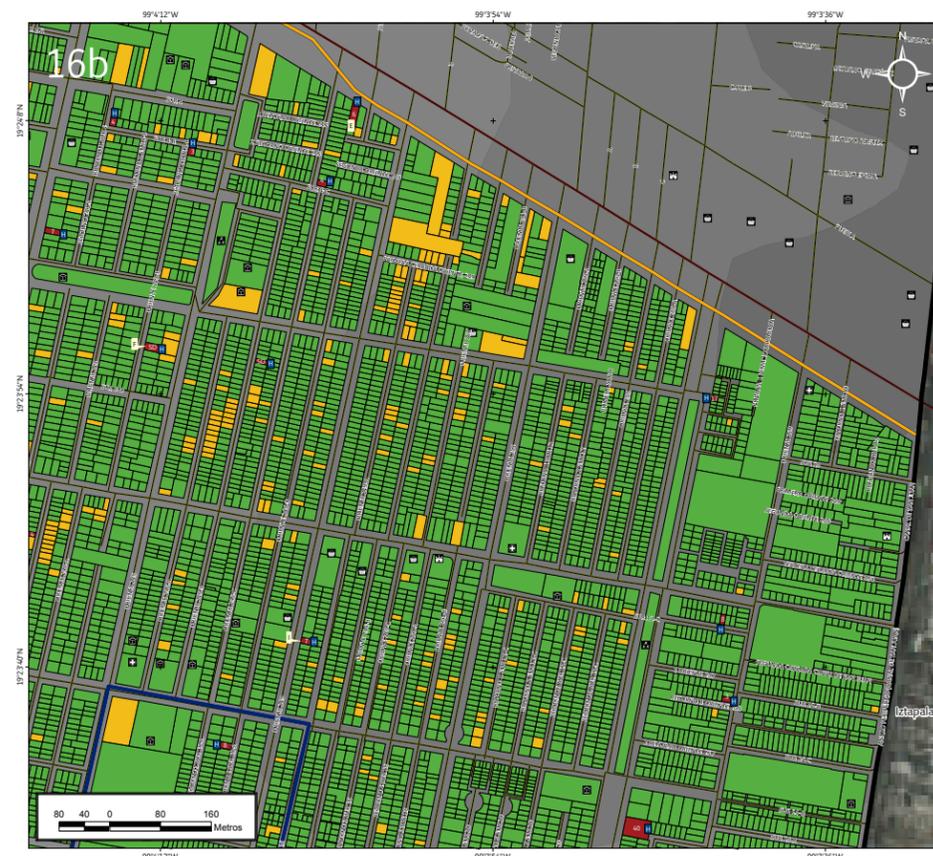


Figura 5.156. Imagen 16b de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 5 a los 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20; la línea roja indica las vías primarias y las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.157. Fotografía E (Imagen 16b de riesgos).

Muro de una edificación de mampostería no confinada que presenta fracturas diagonales y un orificio en la parte superior derecha. También se observa desprendimiento del acabado (19.4024° N, 99.0670° W. Calle: Sur 20).



Figura 5.158. Fotografía I (Imagen 16b de riesgos).

Vivienda que presenta diferente proceso constructivo en cada uno de sus niveles, denotándose mayor afectación en la losa de entrepiso del segundo al tercer nivel (19.3948° N, 99.0678° W. Calle: Oriente 249).



La sección 16c (Figura 5.159) representa la porción suroeste de la zona de estudio. La sección 16d (Figura 5.160) muestra la porción sureste de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 en esta sección (16d) se pueden apreciar algunos lotes degradado de daño ≥ 3 (Figura 5.161; EMS, 1998). Los daños que presentan estos sistemas constructivos, los hacen más propensos a sufrir mayores afectaciones en caso de algún fenómeno natural, además de que ponen en peligro a la población que los habita.

La vulnerabilidad social para esta zona en los lotes de grado de daño ≥ 3 (EMS, 1998), la cual fue obtenida por el algoritmo, dio un total de 333 personas de los cuales 29 personas se encuentran en la zona de bastos, 3 personas se reportan en el comercio, 161 personas en las zonas habitacionales y 140 personas en las industrias (Figura 5.147).

Nota: no se conoce la vulnerabilidad social del uso de suelo de la educación y en terreno si construcción no aplica el dato de vulnerabilidad.



Figura 5.159. Imagen 16c de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al igual que el SD (Sin Dato) y el NA (No aplica) ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H], Educación [E], Industria [I] y Terreno sin construcción [W]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va de los 5 a los 9 m. La línea negra discontinua representa la falla inferida, la línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20; la línea roja indica las vías primarias, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

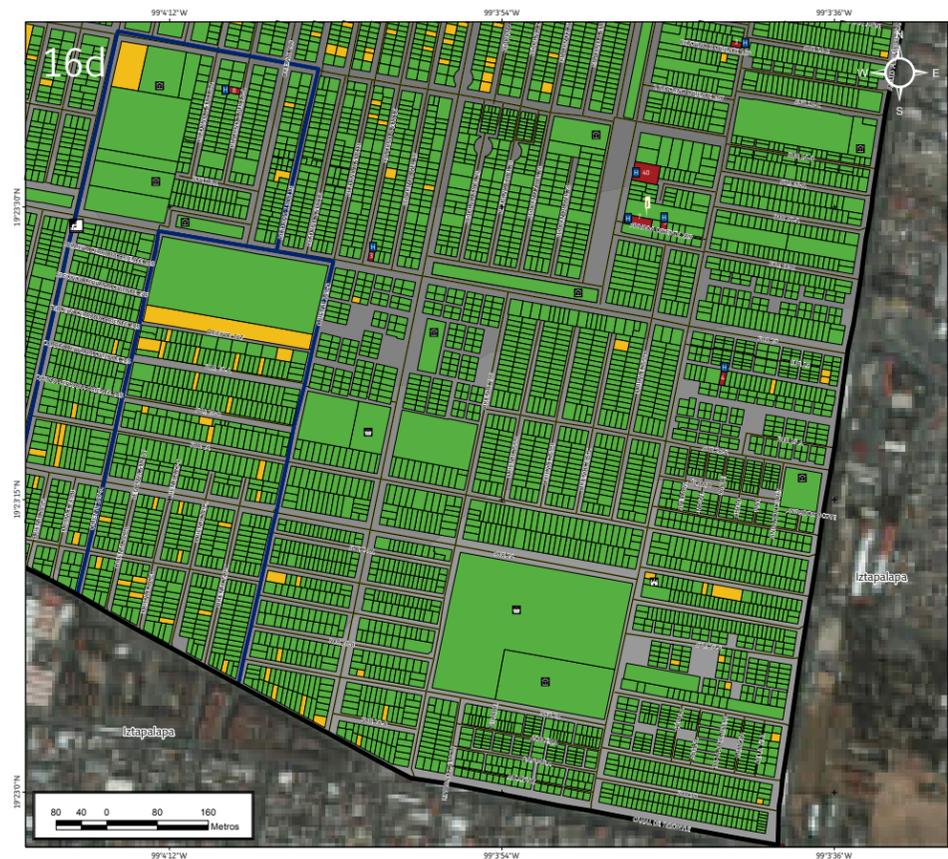


Figura 5.160. Imagen 16d de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño ≥ 3), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles (Habitacional [H]). Las líneas azules marcan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional que va los 5 a los 9 m. La línea negra indica los límites de la Delegación Iztacalco, la etiqueta blanca hacen referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.



Figura 5.161. Fotografía J (Imagen 16d de riesgos).

Edificación de mampostería no confinada que presenta una fractura vertical en la parte superior izquierda del muro y en la parte inferior presenta erosión en el tabique y en las juntas. La cimentación es de tabique rojo y que también presenta deterioro y desprendimiento (19.3914° N, 99.0629° W. Calle: Sur 20).



16.1 Hundimiento local en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Dentro de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20, localizada al noroeste de la Delegación Iztacalco, se presenta una zona con riesgo por hundimiento local (Figura 5.162; 16e).

Dentro de esta zona fueron cartografiadas tres estructuras de hundimiento local, que presentan una dirección NE-SW (Figuras 5.146 y 5.162).

La primera estructura cruza las calles Oriente 249-B, Oriente 249-A Sur 8 y Oriente 249. La siguiente estructura pasa por las calles Oriente 245-B y Oriente 245-A; presenta un desplazamiento vertical de 14 cm, siendo este su máximo desplazamiento (Figura 5.163). La tercera estructura presenta un desplazamiento vertical de 8 a los 11 cm (Figuras 5.164 y 5.165), pasando por las calles Oriente 243-B, Oriente 243 y Oriente 241-A (Figura 5.162).



Figura 5.162. Imagen 16e de peligro, donde se muestra el peligro por hundimiento local en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20

Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio; el símbolo rojo en forma de T representa la dirección y el echado, los números dentro del paréntesis indican el echado y el desplazamiento vertical de la estructura de hundimiento; las líneas rojas discontinuas indican de fracturamiento inferido; la línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 y las etiquetas indican las fotografías que ilustran el peligro.



Figura 5.163. Fotografía A (Imagen 16e de peligro).
Se observa uno de los flancos de la estructura de hundimiento local sobre la calle, este desplazamiento presenta un desplazamiento vertical de 14 cm. También se muestran afectación y ruptura de la carpeta asfáltica (19.3974° N, 99.0694° W. Calle: Oriente 245-A).



Figura 5.164. Fotografía B (Imagen 16e de peligro).
Desplazamiento vertical de 11 cm ocasionado por la estructura de hundimiento local que se presenta en la zona, también se observa la ruptura de la carpeta asfáltica y la acera producto de este fenómeno (19.3960° N, 99.0719° W. Calle: Oriente 241-B).



Figura 5.165. Fotografía C (Imagen 16e de peligro).
Se observa uno de los flancos de la estructura de hundimiento, el cual provoca la ruptura de la carpeta asfáltica y un desplazamiento vertical de 10 cm (19.3954° N, 99.0721° W. Calle: Sur 14-A).



La vulnerabilidad física producto de esta estructura, se compone de un total de 60 lotes (Figura 5.166, 16f) de los cuales 2 son de uso cultural, 57 de uso habitacional y 1 industria, estos lotes son considerados como vulnerables, al no presentar grandes daños al exterior, pero sí se observaron afectaciones importantes en las calles, banquetas y aceras lo que es evidencia de la actividad de la estructura (Figura 5.167).

La vulnerabilidad social dentro de estos lotes el cual fue obtenido por el algoritmo, dio un total de 430 personas, de los cuales, 14 personas están dentro del uso de suelo de cultura, 366 personas en uso habitacional y 50 personas dentro de la industria.



Figura 5.166. Imagen 16f de vulnerabilidad física expuesta a hundimiento local y fracturamiento en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20. Nota: el número y la letra en la esquina superior izquierda indica la sección de la zona de estudio, los recuadros en color amarillo con contorno negro corresponden a aquellos lotes vulnerables, la línea naranja delimita la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20 y las etiquetas indican las fotografías que ilustra la vulnerabilidad. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

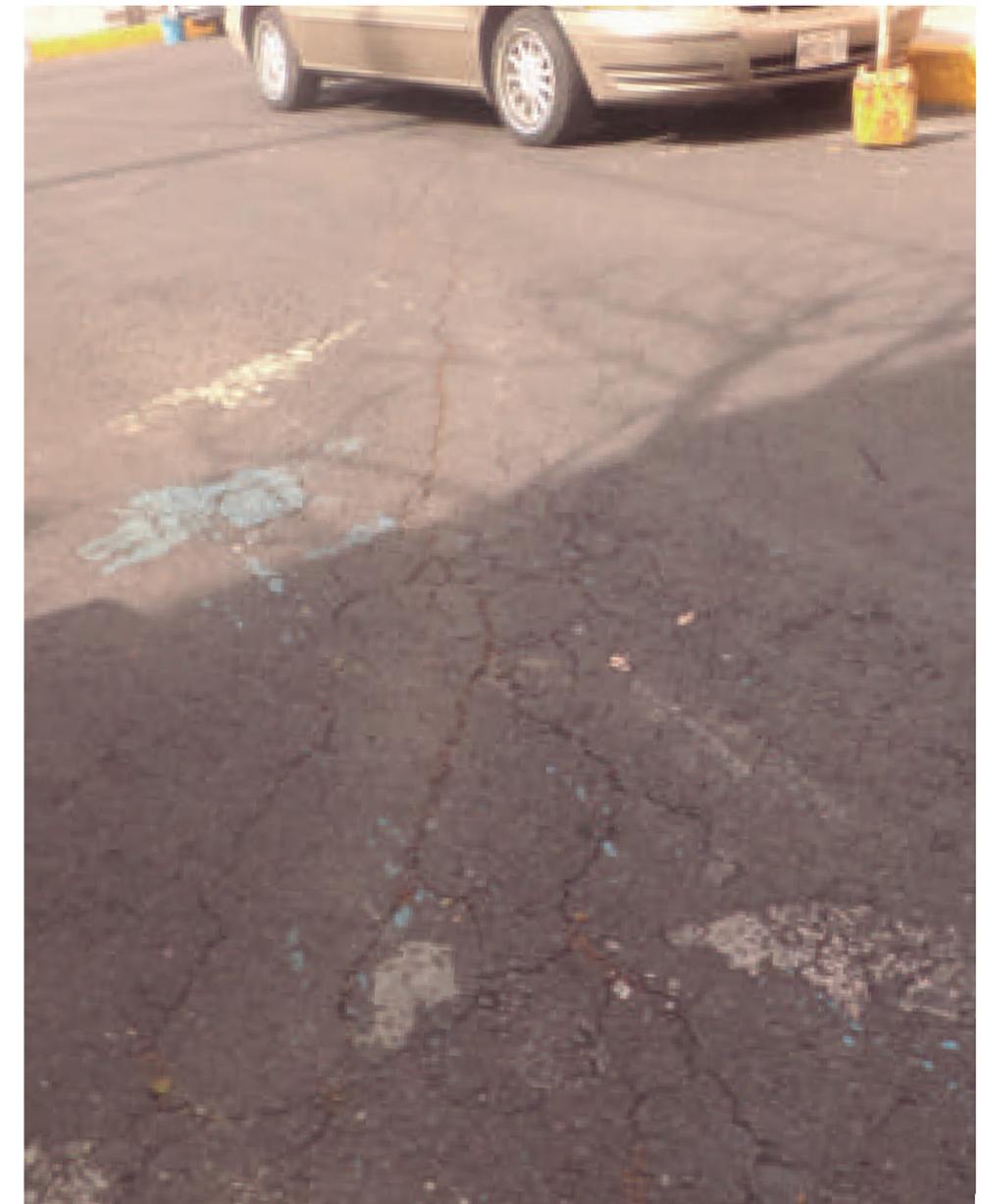


Figura 5.167. Fotografía A (Imagen 16f de vulnerabilidad). Se muestra uno de los flancos de la estructura de hundimiento, esta estructura rompe la acera y se dirige hacia algunas viviendas localizadas en la parte superior de la fotografía (19.4001° N, 99.0662° W. Calle: Oriente 249-A).



ANEXO I

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abanico aluvial. Acumulación de materiales depositados por una corriente, con forma de cono o de abanico, que sale de zona de relieve abrupto (montañosa) hacia otra llana (planicie) y se expande [3].

Abrasión. Erosión de material rocoso por fricción de partículas sólidas puestas en movimiento por el agua, el hielo, el viento o la fuerza de gravedad [1].

Acuífero. Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo [2].

AGEB. Áreas Geoestadísticas Básicas [2].

Agua freática. Agua subterránea dentro de la zona de saturación [1].

Agua del subsuelo. Agua que se encuentra bajo la superficie del terreno; también se menciona como agua subterránea [1].

Agua subterránea. Agua que se encuentra debajo de la superficie del terreno; se conoce también como agua del subsuelo [1].

Altitud. Altura de un punto geográfico, medida desde el nivel medio del mar [4].

Aluvión. Material detrítico transportado y depositado transitorio o permanentemente por una corriente. Dicho material puede ser arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en los canales de las corrientes, en las planicies inundables y en los deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado. Crecida repentina y abundante de agua [4].

Andosol. De las palabras japonesas *an*: oscuro; y *do*: tierra. Literalmente, «tierra negra». Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto conte-

nido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas [5].

Área Natural Protegida. Zona del territorio en la que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, dentro de cuyo perímetro el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del hombre y ha quedado sujeta al régimen de protección que establece la ley [4].

Autoconstrucción. Procedimiento de edificación, principalmente de viviendas, en el cual participa la comunidad beneficiada, con la asesoría y bajo la dirección de personal especializado [4].

Azimut. Ángulo medido a partir del Norte en el sentido de las agujas del reloj [3].

[*] Bibliografía



Bloque volcánico. Fragmento sólido lanzado en una erupción explosiva, y con un tamaño que oscila entre 6 centímetros y varios metros de diámetro [3].

Brecha Sísmica. Segmento o área de contacto entre placas, particularmente de tipo de subducción (por ejemplo la costa occidental de México) o de movimiento lateral (falla de San Andrés), en el que no se ha presentado un sismo de gran magnitud (mayor o igual a 7) en al menos 30 años. Actualmente, la brecha sísmica más importante en México es la correspondiente a la costa de Guerrero, entre Zihuatanejo y Acapulco [1].

Caídos de terreno. Fragmentos de tierra o roca que se desprenden y se depositan en la parte baja de una ladera [1].

Características fisiográficas. Son los rasgos propios de cada cuenca y su cauce principal, tales como el área de la cuenca y la pendiente del cauce principal [3].

Cauce. Lecho de los ríos y arroyos por donde corren las aguas [3].

Cenizas. Partículas de roca volcánica, cristales o vidrio volcánico, generado durante las erupciones (diámetro menor a 2 mm) [3].

Chernozem. Del ruso *cherná*: negro; y *zemljá*: tierra. Literalmente, «tierra negra». Suelos alcalinos ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral como las llanuras y lomeríos del norte de Veracruz o parte de la llanura costera tamaulipeca. Son suelos que

sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego. Son moderadamente susceptibles a la erosión [5].

Ciclo hidrológico. Son las diferentes fases o etapas por las que pasa el agua en su desplazamiento por la superficie terrestre. Estas etapas son: *a)* formación de las masas acuosas (océanos, mares, lagos, lagunas, etc.); *b)* evaporación y transpiración; *c)* formación, condensación y saturación de las nubes; *d)* precipitación pluvial; *e)* formación de los ríos con su respectivo escurrimiento (aguas de escorrentía); *f)* infiltración y formación de las aguas subterráneas. Donde la temperatura es baja la precipitación se realiza en forma de nieve o granizo formando los depósitos de hielo o glaciares. El proceso se repite indefinidamente dando lugar al proceso hidrológico [6].

Clasto. Fragmento de roca. Se le clasifica de acuerdo al tamaño en: bloques, cantos, arenas, limos y arcillas [6].

Colapso o asentamientos. No tienen lugar a lo largo de una superficie libre, sino que es el asentamiento hacia debajo de material con poco movimiento horizontal (Thornbury, 1966). La causa más común es la remoción lenta de material debajo de la masa que se hundirá [2].

Columna geológica. Es una representación gráfica de la historia de la tierra. También se denomina *Escala geológica*, *Geograma* o *Columna crono-estratigráfica*. La columna geológica se prepara partiendo de la época más antigua, superponiendo las más modernas, hasta llegar en la parte superior a la época actual. Para tener una idea cabal de la columna estratigráfica se debe tener bien formado los siguientes conceptos: 1) La superposición de los estratos, considerando siempre los más modernos encima de los más antiguos. 2) La evolución del desarrollo de los seres vivos tanto vegetales como animales, los cuales han quedado impresos en los fósiles. 3) La edad de la tierra y el tiempo transcurrido en cada una de las etapas geológicas que se describe. La edad de la tierra está calculada en 4,500 millones de años. 4) El espesor de los estratos desarrolladas en cada una de las etapas geológicas y en cada región de la tierra y, finalmente, 5) Los movimientos orogénicos ocurridos durante toda la historia de la tierra [6].

Coluvial. Material fragmentario transportado y acumulado por acción de la gravedad, generalmente se ubica en los taludes de los cerros, son heterogéneos, tanto en la forma como en el tamaño. Muchas veces es difícil separar los materiales coluviales de los aluviones, como de los residuales, porque casi siempre la acumulación es mezclada [6].

Compactación. Disminución del espesor o potencia de la secuencia estratigráfica por el peso y la presión de las rocas superpuestas (presión litostática). La compactación es parte del proceso de consolidación o diagénesis de las rocas sedimentarias [6].

[*] Bibliografía



Conglomerado. Roca sedimentaria compuesta de cantos rodados, cementados en una matriz fina (arena, limo, arcilla), algunas veces la matriz puede ser calcárea o silícica y en ocasiones que el conglomerado ha sido sometido a fuertes presiones y temperaturas la matriz puede hallarse fundida. Los conglomerados se forman en las cuencas aluviales, fluvio-glaciales, grandes conos aluviales, áreas próximas a los litorales y en las márgenes de los ríos [6].

Conglomerado basal. Formación detrítica compuesta de cantos rodados cementados por arena y conchas calcáreas que marca el comienzo de una invasión marina. Las investigaciones efectuadas por el profesor Boucart, indicaron que estos conglomerados son originados por el movimiento de los suelos continentales y no que hayan sido acarreados por la transgresión de las aguas oceánicas [6].

Cono de cenizas o piroclástico. Colina de forma cónica formada por la acumulación de fragmentos piroclásticos (bombas, lapillis y cenizas) que caen al suelo en una condición esencialmente sólida [3].

Corteza terrestre. Capa rocosa externa de la Tierra. Su espesor varía entre 10 y 70 km [1].

Cráter. Depresión, generalmente en forma de embudo, situada en la parte superior o en los laterales de los volcanes por donde éstos expulsan lava y gases al exterior durante las erupciones [3].

Cuenca. Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad

del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida [2].

Curva de nivel. Línea continua que forma una figura de la superficie del relieve. Todos los puntos de la curva de nivel están unidos a la misma elevación [3].

Daño. La pérdida o menoscabo sufrido en la integridad o en el patrimonio de una persona determinada o entidad pública, como consecuencia de los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental. Por lo que deberá entenderse como daño a la salud de la persona: la incapacidad, enfermedad, deterioro, menoscabo, muerte o cualquier otro efecto negativo que se le ocasione directa o indirectamente por la exposición a materiales o residuos, o bien daño al ambiente por la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación de uno o más de dichos materiales o residuos en el agua, el suelo, el subsuelo, en los mantos freáticos o en cualquier otro elemento natural o medio [2].

Daño estructural. Estado manifiesto de pérdida de resistencia de la edificación [2].

Deforestación. Pérdida de la vegetación natural de una región geográfica, producto de la actividad humana [1].

Deformación de rocas. Cualquier cambio en la forma original o en el volumen de la masa de rocas. Se produce por fuerzas epirogénicas (que forman montañas) [1].

Depósito de caída. Fragmentos piroclásticos que han caído de una nube eruptiva [3].

Depósito aluvial. Material depositado en las depresiones, generalmente continentales, transportado por las aguas de los ríos [6].

Depósito sedimentario. Materiales sedimentarios acumulados en las depresiones de la superficie de la corteza terrestre transportados por los diferentes agentes tales como: ríos, viento, mares, lagos, gravedad, acción química, etc. Los depósitos sedimentarios se clasifican en orgánicos e inorgánicos, clásticos y no clásticos, químicos y físicos, terrígenos y no terrígenos, alóctonos (transportados) y autóctonos (no transportados) o *in situ* [6].

Derrame. Es el escape de cualquier sustancia líquida o sólida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc [1].

Derrumbe. Fenómeno geológico que consiste en la caída libre y en el rodamiento de materiales en forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel. Se diferencia de los deslizamientos por ser la caída libre su principal forma de movimiento, y por no existir una bien marcada superficie de deslizamiento. Los derrumbes pueden ser tanto de rocas como de suelos. Los derrumbes de suelos no son generalmente de gran magnitud, ya que su poca consolidación impide la formación de cortes de suelo de gran altura; en cambio, los de rocas sí pueden producirse en grandes riscos y desniveles [4].

Desborde. Rebase de un fluido en movimiento sobre su continente, cauce o lecho [4].

[*] Bibliografía



Deslizamiento. Aplicado a suelos y a material superficial, se refiere a movimiento plástico lento hacia abajo. Aplicado a sólidos elásticos, alude a deformación permanente a causa de algún esfuerzo [1].

Desprendimientos o volcaduras de rocas. Son más rápidos, y por lo común fluyen a lo largo de valles. Aquí el agua actúa como agente preparador del proceso al aumentar el tamaño de las grietas, lo que permite la separación y caída del bloque; ocurren en pendientes muy abruptas, casi verticales [2].

Domo. Lava con forma de cúpula que crece en el fondo del cráter o en la cumbre de un volcán. Es propiamente el cono que se forma por la acumulación de material expulsado a través del cráter y la forma es determinada por las proporciones de lava y elementos piroclásticos en el material de su composición [3].

Epicentro. Punto en la superficie de la Tierra resultado de proyectar sobre ésta el hipocentro de un terremoto. Se encuentran usualmente en un mapa, señalando el lugar justo sobre el origen del movimiento sísmico [1].

Erosión. La remoción de suelo y partículas de roca por el viento, ríos y hielo [1].

Erosión fluvial. Destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles o rebajamientos de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos y la alteración química de las rocas [2].

Erupción. Emisión de materiales volcánicos (lavas, piroclastos y gases volcánicos) sobre la superficie, tanto desde la abertura central, como desde una fisura o grupo de ellas [3].

Erupción explosiva. Erupción volcánica que lanza por el aire material que llega a cientos de kilómetros de distancia. La lava es baja en silicatos y puede ser muy peligrosa para la gente que se acerque [3].

Erupción freática. Erupción volcánica o explosión de vapor, barro u otro material que no está incandescente; esta forma de erupción está causada por el calentamiento y consiguiente expansión del agua contenida en el suelo debido a la cercanía de una fuente ígnea de calor [3].

Escala de Mercalli. Instrumento de medida para conocer la intensidad de un sismo, se determina en función de los daños que aquel produce. Consta de XII niveles de intensidad, el primero corresponde a eventos registrados sólo por instrumentos de alta sensibilidad y el doceavo corresponde a la desconstrucción total. Fue inventada por el sismólogo italiano Giuseppe Mercalli en 1902 y después de revisada en el año de 1931, se conoce como Escala Modificada de Mercalli (MM) [4].

Escurrimiento. Es el agua proveniente de la precipitación, que circula sobre o bajo la superficie terrestre y llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca [3].

Escurrimiento superficial. Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo [2].

Estratovolcán. Depósitos de conos volcánicos cuyas lavas muestran una estratificación marcada [6].

Eutríco. Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dísticos.

Falla. Desplazamiento de un bloque rocoso con respecto a otro colindante a éste o de ambos bloques, a través de un plano denominado «plano de falla». Las fallas son producto de esfuerzos tectónicos, de la epirogenesis, orogenia, diastrofismo, tectónica de placas o cualquier otro tipo de desplazamiento de parte de la corteza. Una falla ocasiona discontinuidad de las estructuras geológicas. Los esfuerzos pueden ser: tensionales, compresionales, verticales (en ambos sentidos) o inclinados, dando lugar a diversos tipos de fallas. Los elementos de una falla son: plano de falla, bloque superior o techo, bloque inferior o piso, desplazamiento de la falla o rechazo, espejo de falla, etc. El reconocimiento de las fallas se hace más fácilmente en las rocas sedimentarias y en las metamórficas de origen sedimentario debido a la discontinuidad de las capas o estratos. En las rocas ígneas la identificación es más difícil y solo es posible su reconocimiento observando detenidamente los espejos de falla o planos de fricción, o cuando existen diques o filones que señalan su desplazamiento a través del plano de falla. El estudio de las fallas es de suma importancia para la definición de la geología estructural o de la tectónica de la región. Del punto de vista práctico es de suma utilidad en geología minera para definir la posición o desplazamiento de las vetas mineralizadas o de los cuerpos mineralizados. También es de suma importancia para el estudio de los yacimientos petrolíferos. Tipos de fallas: oblicua, cruzada, longitudinal, transversal, paralela al plano de estratificación, etc. [6].

[*] Bibliografía



Feozem. Del griego *phaios*: oscuro; del ruso *zemlja*: suelo. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelos más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los chernozems y los castañozems pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos [5].

Feozem Luvico. Feozem con un subsuelo más rico en arcilla que la capa superficial. Suelos de moderada producción agrícola y muy permeables [5].

Fisiografía. Parte de la geología que estudia la formación y evolución del relieve terrestre y las causas que determinan su transformación.

Fractura. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro [2].

Fisuras. Fractura poco profunda de una roca, de un terreno o de un mineral [6].

Flujo de lava. Escurrimiento de roca fundida que fluye desde el cráter de una prominencia volcánica, durante una erupción. En términos generales, el riesgo asociado a los flujos de lava está condicionado por su composición, por las pendientes sobre las cuales se mueve y por la velocidad de su emisión. Las temperaturas de los flujos de lava se encuentran generalmente en el

rango de los 900 a los 1100 grados centígrados, y sus velocidades de desplazamiento varían sobre rangos muy amplios. Las velocidades más comúnmente reportadas son del orden de 5 a 1,000 metros por hora; pero, excepcionalmente, se han observado flujos de 30 km/h (Nyirangongo) y de 64 km/h (Mauna Loa). Los alcances máximos reportados son de 11 km para lava de bloques y de 45 km para lava del tipo *pahoehoe* [4].

Flujo o corriente de lodo. Mezcla de materiales sólidos de diferentes tamaños y agua que se desplazan por efecto de las pendientes del terreno [4].

Flujos piroclásticos. Mezclas de materiales volcánicos fragmentados y gases a altas temperaturas (de 300 a 1200 °C), que generalmente se producen por colapso de la columna eruptiva que emerge de los cráteres durante un episodio de actividad volcánica. Las velocidades de los flujos piroclásticos han sido estimadas en un espectro quinético de entre 10 y 200 m/s, siendo la velocidad más comúnmente registrada, aquella que fluctúa alrededor de los 20 m/s. La extensión de las áreas que suele afectar este tipo de flujos puede ser muy variable y asciende desde unos 70 hasta varios cientos de kilómetros cuadrados [4].

Fluvisol. Del latín *fluvios*: río. Literalmente, «suelo de río». Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de ríos. Los ahuhuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los fluvisol-

les presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos [5].

Foco o hipocentro. Lugar dentro de la tierra donde se inicia la ruptura de rocas que origina un sismo. La profundidad donde es frecuente localizar los focos sísmicos varía de unos cuantos metros hasta 700 km, que es la máxima hasta ahora detectada [4].

Freático. Nivel de las aguas acumuladas en el subsuelo sobre una capa impermeable del terreno; pueden aprovecharse por medio de pozos. También se da este nombre a la capa del subsuelo que las contiene y almacena [4].

Geología. Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno [2].

Grieta. Sinónimo de junta, diaclasa o fractura [6].

Grieta de desecación o de contracción. Grietas formadas en los materiales finos, lodos, barros, arcillas al secarse por acción del aumento de temperatura, después de haber sido saturados de agua. La contracción presenta una forma característica hexagonal [6].

Hidrografía. Ciencia que estudia el agua de la Tierra en sus aspectos físicos, químicos, biológicos, estáticos y dinámicos [4].

[*] Bibliografía



Hidrología. Ciencia que estudia la presencia y el movimiento del agua, tanto la subterránea como la que escurre por la superficie [1].

Hundimiento. Dislocación de la corteza terrestre que da lugar a la remoción en sentido vertical de fragmentos de la misma [4].

Hundimiento regional y agrietamiento. Fenómenos de naturaleza geológica cuya presencia se debe a los suelos blandos, en los cuales se producen pérdidas de volumen como consecuencia de la extracción de agua del subsuelo [4].

Inestabilidad de laderas naturales. Conocidas también como deslizamiento del terreno, implica movimiento de rocas y suelo por la acción de la gravedad. Los deslizamientos de tierra sucedidos en el pasado son responsables de las características topográficas del paisaje natural actual [1].

Intemperismo. Proceso de transformación y destrucción de los minerales y las rocas en la superficie de la tierra, a poca profundidad, debido a la acción de agentes físicos, químicos y orgánicos [1].

Intemperismo mecánico. Proceso mediante el cual las rocas se rompen en fragmentos cada vez más pequeños, como resultado de la energía desarrollada por fuerzas físicas. Se conoce también como desintegración [1].

Intemperismo químico. Meteorización de las rocas debida a procesos que transforman el material original en nuevas combi-

naciones químicas. Así el intemperismo químico de la ortoclasa produce arcilla, algo de sílice y una sal soluble de potasio [1].

Intensidad (sísmica). Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo [1].

Isosistas. Líneas de contorno dibujadas en un mapa para separar un nivel de intensidad sísmica de otro [1].

Isoyetas. Líneas que unen puntos de igual precipitación [1].

Ladera. Costado de un terraplén o de una montaña [1].

Laderas naturales. Costados de las montañas, representados por las faldas de los cerros [1].

Lahar. Palabra indonesia con la cual se denomina a una especie de flujo de lodo formado por una mezcla de agua (meteórica o cratérica) y ceniza que baja por las pendientes de un volcán arrastrando otras rocas y formando avalanchas de gran poder destructivo. Puede producirse no sólo durante las erupciones volcánicas, sino también muchos meses después, debido a las lluvias y a la liberación de agua del cráter [4].

Lava. Roca volcánica sólida o líquida, que se acumula sobre la tierra. Magma que ha salido a la superficie [4].

Lecho de inundación. Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de cantos rodados y el conjunto de ellos recibe el nombre de *aluvión* [2].

Levantamiento topográfico. Acción realizada para describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno [3].

Litológicas (características litológicas). Representa las características estratigráficas de una formación geológica o de una zona de terreno, es decir, los tipos de roca, como se presentan, tamaño de grano, color y constituyentes minerales [1].

Litosfera. Cubierta rígida de la Tierra (corteza terrestre). Está constituida por la corteza y la parte superior del manto; su espesor promedio no excede 100 km. Se encuentra dividida en grandes porciones móviles llamadas placas tectónicas [1].

Litosol. Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, «suelo de piedra». Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 ha de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido [5].

Longitud de onda. Distancia entre dos puntos o fases sucesivos de una onda, por ejemplo crestas o valles [1].

Luvisol. Del latín *lumi, luo*: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son suelos que se encuentran en zonas tem-

[*] Bibliografía



pladas o tropicales lluviosas. La vegetación es generalmente de bosque o de selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento en arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros [5].

Magma. Roca fundida en el interior de la corteza de un planeta que es capaz de realizar una intrusión en las rocas adyacentes o de una extrusión hacia la superficie. Las rocas ígneas se derivan del magma a través de la solidificación y los procesos asociados o mediante la erupción del magma sobre la superficie [3].

Magnitud (de un sismo). Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (M_s) o de momento sísmico (M_w) [3].

Meandro. Cada una de las curvas que describe el curso de un río [4].

Mitigación (reducción). Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible

controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas [3].

Morfología. Parte de la geología que describe las formas externas del relieve terrestre, su origen y formación [4].

Nivel medio del mar. Plano de referencia o nivel cero, utilizado como base para la medición de altitudes y profundidades (nmm) [3].

Nivel freático. Superficie más alta de la zona de saturación del agua subterránea. Es irregular, con pendiente y forma determinadas por la cantidad de agua freática o subterránea y por la permeabilidad de las rocas. En general, bajo lomas y cerros su profundidad es menor y mayor en los valles [1].

Parteaguas. Es una línea imaginaria formada por los puntos de mayor nivel topográfico, que delimita una cuenca y separa la misma de las cuencas vecinas [3].

Peligro. La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología.

Peligro o peligrosidad. Valuación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en

el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades [2].

Periodo de retorno. Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada [2].

Piroclasto. Material de lava fragmentado por efecto de las explosiones o interacciones líquido-gas en la columna eruptiva de un volcán.

Plano de falla. Superficie de contacto entre dos bloques rocosos con movimiento entre sí [3].

Predicción (de terremotos). Determinación del lugar, fecha y magnitud de un terremoto. Hasta ahora no se cuenta con un procedimiento que defina con seguridad estos tres parámetros [1].

Prevención. Medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Una de las etapas de la fase en el ciclo de los desastres, que consiste en evitar que ocurra el evento, reconociendo que en ocasiones es imposible evitar dicha ocurrencia [3].

Red de drenaje. La red de drenaje de una cuenca está integrada por un cauce principal y una serie de tributarios cuyas ramificaciones se extienden hacia las partes más altas de las cuencas [3].



Regionalización hidrológica. Procedimientos que permiten la estimación de una variable hidrológica (habitualmente el caudal) en un sitio donde no existe (o existe poca) información a partir de otros sitios que cuentan con dicha información [2].

Regionalización sísmica. Zonificación terrestre de una región determinada y caracterizada por la ocurrencia de sismos, diferenciándose una zona de otra por su mayor o menor intensidad [4].

Regionalización sismotectónica. Zonificación terrestre de una región determinada de conformidad con la frecuencia sísmica, en relación con la estructura de la corteza terrestre local o regional [4].

Región ecológica. Extensión de territorio definida por características ecológicas comunes [4].

Regosol. Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2 %) [5].

Regosol eutrítico. Regosol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes [5].

Réplicas. Sismos menores que siguen a uno de magnitud grande o moderada. Se concentran en un volumen restringido de la

litósfera y decrecen en tamaño y número a medida que pasa el tiempo [1].

Reptación. Movimiento lento, a veces casi imperceptible, según la pendiente de una parte de la ladera natural comprometiéndose a una masa de suelo o material detrítico (rocas formadas por fragmentos o detritos provenientes de la erosión de rocas pre-existentes). El movimiento no es homogéneo y dentro de la masa se distinguen varios movimientos parciales. El desplazamiento vertical es de escasos centímetros y el horizontal es casi nulo, siendo ésta la característica que lo diferencia de un deslizamiento.

Riesgo. Probabilidad de que se produzca un daño originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil). La UNESCO: define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en bienes o en capacidad de producción. Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: riesgo = vulnerabilidad × valor × peligro. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo. La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas de las manifestaciones destructivas de la calamidad [2].

Sismicidad. Estudio de la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre. Su distribución geográfica delimita tres grandes bandas sísmicas que son: Mediterráneo-Himalaya y Circumpacífica, en las que se registra más del 90 % de los terremotos; la tercera comprende las dorsales oceánicas. México se encuentra ubicado en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo, debido a que su territorio está localizado en una región donde interactúan cinco importantes placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera (1). El territorio nacional también se ve afectado por fallas continentales (San Andrés, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic), regionales y locales (sistema de fallas en el área de Acambay, en el centro del país y el de Ocosingo, en Chiapas), en todos estos tipos de fracturas o fallas entre placas e intraplacas se presenta un importante número de sismos [1].

Sismo. Fracturamiento repentino de una porción de la litósfera terrestre (cubierta rígida del planeta) como consecuencia de la acumulación de esfuerzos de deformación. La energía liberada por el rompimiento se propaga en forma de ondas sísmicas, hasta grandes distancias.

Vibraciones de la Tierra ocasionadas por la propagación, en el interior o en la superficie de ésta, de varios tipos de ondas elásticas. La energía que da origen a estas ondas proviene de una fuente sísmica. Comúnmente se habla de que un sismo tiene carácter oscilatorio o trepidatorio. Ambos términos se derivan de la percepción que ciertas personas tienen del movimiento del terreno y no de un parámetro instrumental. El terreno, ante el

[*] Bibliografía



paso de las ondas sísmicas, no se mueve exclusivamente en dirección horizontal (oscilatorio) o vertical (trepidatorio) sino más bien de una manera compleja por lo que dichos términos no son adecuados para caracterizar el movimiento del terreno [1].

Sismógrafo. Instrumento de alta sensibilidad para registrar los movimientos del terreno ocasionados por la propagación de las ondas sísmicas. Al registro producido se le conoce como sismograma, necesario para el cálculo de la magnitud (tamaño) de un sismo [1].

Sismo tectónico (tipo A). Fenómeno geológico que se produce cuando se presenta deslizamiento de bloques de rocas en zonas de fractura [4].

Sismo volcánico (tipo B). Fenómeno geológico que se produce cuando el magma trata de salir y por la presión, origina sacudimientos de la corteza terrestre en las zonas vecinas de los volcanes [4].

Suelo. Estructura sólida y porosa, de composición heterogénea, que ocupa la parte más superficial de la litosfera. A su formación contribuyen los mecanismos de disgregación de las rocas (física y química) y la propia actividad de los organismos asentados. Posee un componente mineral de tamaño de grano y litología variable y una parte de materia orgánica que puede llegar a ser del 100 % en las turbas. El suelo no sólo sirve de soporte a los organismos, sino que además contiene el agua y los elementos nutritivos.

Suelo inestable. Fenómeno geológico, también conocido como movimiento de tierras, que consiste en el desplazamiento cuesta abajo de suelos y rocas en terrenos con pendientes o desniveles, originado por el empuje gravitacional de su propio peso, cuando éste vence las fuerzas opositoras de fricción, de cohesión del material, o de contención vertical o lateral [4].

Talud.

1. Pendiente formada por la acumulación de fragmentos de roca al pie de los acantilados o de montañas. Los fragmentos de roca que forman el talud pueden ser escombros, material de deslizamiento o pedazos rotos desprendidos por la acción de las heladas. Sin embargo, el término talud se usa en realidad muy ampliamente para referirse a los escombros de roca en sí.
2. Se conoce con el nombre genérico de talud a cualquier cuerpo de tierra y/o rocas que se encuentran delimitados por una superficie inclinada y forma un ángulo determinado respecto a la horizontal. Los taludes se clasifican en naturales y artificiales.
3. Cuando el talud se produce de manera espontánea, según las leyes de la naturaleza (sin intervención humana), se denomina ladera natural, o simplemente ladera.
4. Cuando el hombre lo realiza se denomina talud artificial, que puede ser de corte o de terraplén, o simplemente talud. Para efectuar algún corte se realiza la excavación en una o más for-

maciones geológicas; en tanto que los taludes artificiales son los lados inclinados de los terraplenes construidos con materiales seleccionados y compactados mecánicamente [1].

Tectónica de placas. Teoría que explica la dinámica de grandes porciones de la litósfera y su relación con la ocurrencia de sismos, volcanes y deformaciones corticales [1].

Vertisol. Del latín *vertere*: voltear; literalmente, «suelo que se revuelve o que se voltea». Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en humedad, formando superficies de deslizamiento llamadas facetas que, por ser colapsables en seco, pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro, gris oscuro o rojizo [5].

Volcán. Grieta o cualquier abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual son extruidos productos tales como vapor de agua, piroclastos, lavas, gases, entre otros.

Vulnerabilidad. Se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un sistema perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas; facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad [2].

[*] Bibliografía



ANEXO II

GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL VALLE DE MÉXICO

La Cuenca del Valle de México se localiza en la región central de la Faja Volcánica Transmexicana (Ortega Gutiérrez, *et al.*, 1992). Su geología ha sido interpretada por diversos autores (Mooser, *et al.*, 1975, 1996; de Cserna *et al.*, 1987; Padilla y Sánchez, 1989, Vázquez y Jaimes, 1989). Las sierras que enmarcan la Cuenca de México son de origen volcánico, tienen composición química de intermedia a básica y sus edades van del Oligoceno medio hasta el Reciente. A finales del Mioceno (14 millones de años) la actividad volcánica fue intensa conformándose la sierra de Pachuca (al noroeste), la de Guadalupe y Tepoztlán (al oeste), la del Tepozán (al este) y la de Las Pilas (al norte). Un evento magmático posterior dio origen a la sierra de Las Cruces (al suroeste) y, al oriente, la sierra Nevada y la de Río Frío. Por último se conformó la sierra de Chichinautzin y al oriente, durante el Cuaternario se concluía la formación de la sierra Nevada, en donde se localizan los volcanes del Popocatepetl e Iztaccíhuatl, entre muchos otros. Dentro de la Cuenca de México se manifiestan altos estructurales y depresiones locales a diferentes niveles estratigráficos, los cuales se originan por la influencia regional de fallas y fracturas conjugadas SW-NE y SE-NW, que afectan a toda la República Mexicana, desde el Pacífico hasta el Golfo de México (Aguayo y Marín, 1989).

Padilla y Sánchez (1989) proponen que el basamento de la Cuenca del Valle de México, se encuentra representado por una unidad de roca caliza de edad Cretácica a una profundidad aproximada de 2000 m. Sobre esta unidad de caliza se encuentra una secuencia de rocas conglomeráticas heterogéneas con clastos caliza y fósiles del Cretácico a la que Oviedo de León (1970) asigna el nombre formacional de Conglomerado Texcoco, esta secuencia sedimentaria se considera la base de la secuencia estratigráfica de la cuenca fue descrita en una perforación llevada a cabo por el Instituto Mexicano del Petróleo denominada pozo *Texcoco-1*, cabe resaltar que esta unidad no se encuentra expuesta pero ha sido estratigráficamente correlacionada con las secuencias calcáreas de la formación Morelos que se encuentra expuesta en el Cañón de Lobos en el estado de Morelos. Por su parte Chávez Aguirre (2008) realizó una síntesis de la geología de la Cuenca del Valle de México donde cita que Vázquez y Jaimes (1989) describen que durante el Aptiano al Turoniano Tardío, prevaleció la sedimentación marina calcárea en la cuenca. La sedimentación calcárea cambió a detrítica marina tipo *flysch*, en el intervalo de tiempo comprendido entre el Coniaciano y Campaniano Temprano. Las secuencias cretácicas fueron plegadas en el transcurso del Maestrichtiano al Eoceno Temprano. Durante

el Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano, fue persistente la sedimentación clástica continental tipo molasa y efusiones basálticas alcalinas, que coincidieron contemporáneamente con fallas normales conjugadas con desplazamiento lateral derecho. Rocas volcánicas de composición muy variable de basáltica a riolítica conforman la secuencia volcánica de la Cuenca del Valle de México. La sedimentación clástica aluvial del Plio-Cuaternario en la Cuenca de México, estuvo supeditada al bloqueo parcial del desagüe, causado por fallas de tipo normal o por el emplazamiento de derrames basálticos. El régimen endorreico y la consecuente sedimentación lacustre del Pleistoceno-Holoceno, se originó como consecuencia del intenso volcanismo que formó la sierra Chichinautzin.

Las unidades volcánicas más recientes corresponden con flujos de andesita de gran espesor que han formado la topografía final de las sierras durante el plioceno tardío, a principios del pleistoceno y holoceno, formando la sierra de Chichinautzin y parte del Ajusco.

Fries (1960) definió al grupo Chichinautzin como flujos de lava, brechas y capas de ceniza y estimó que su espesor era de 1,800 m con base en la diferencia de elevaciones entre el Valle de Cuer-

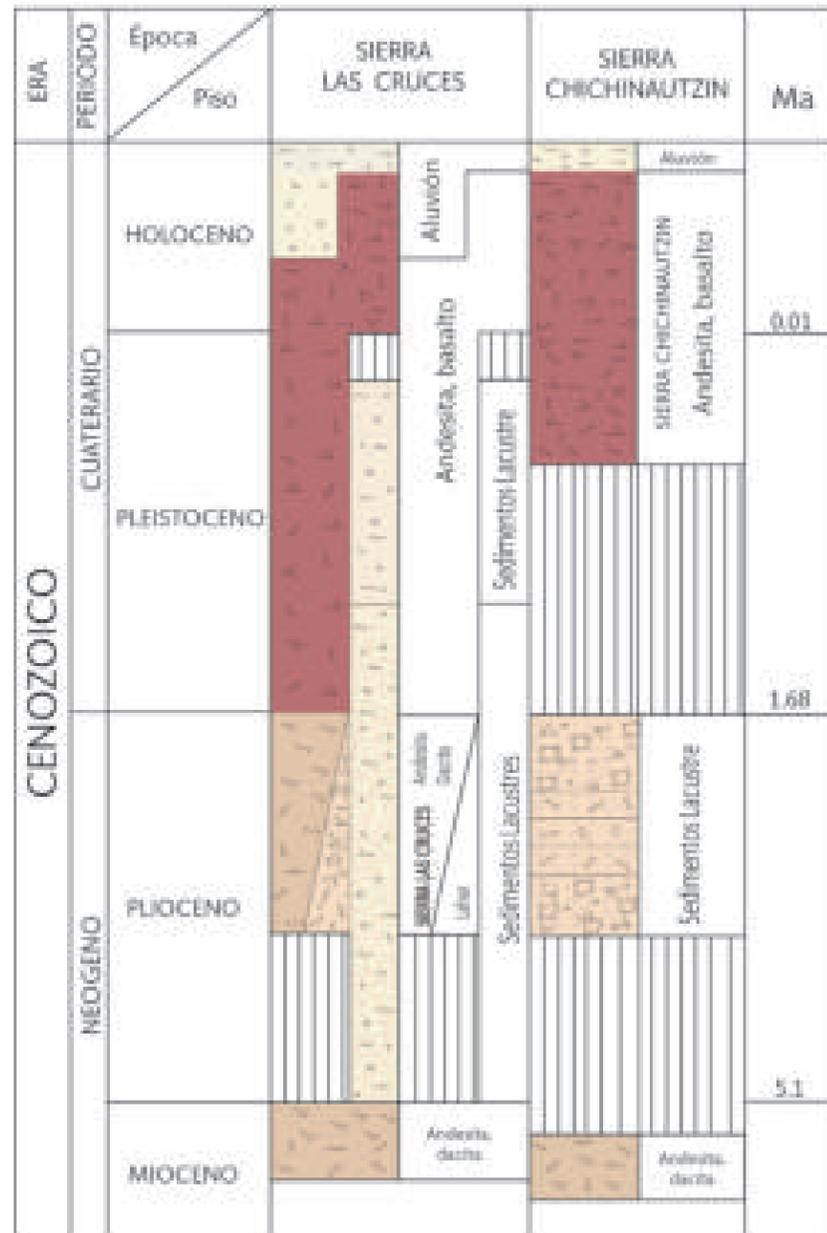


Figura XXa. Columna estratigráfica de las zonas volcánicas en la sierra de Chichinautzin y Las Cruces. Interpretada a partir la información de la Carta Geológica Minera Ciudad de México (E14-2), escala 1:250,000 editada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2002).

navaca y el volcán Chichinautzin. Delgado-Granados y Martín del Pozzo (1993) consideran que entre el Plioceno y Holoceno han ocurrido diversos eventos de actividad volcánica, culminando con el vulcanismo monogenético en Chichinautzin y la erupción del volcán Xitle (Figura XXa).

Chávez Aguirre (2008) describe que los depósitos aluviales consisten en material clástico fluvial acumulado penecontemporáneo con sedimentos lacustres y depósitos volcánicos del Cuaternario (Vázquez y Jaimes, *op. cit.*). Dichos depósitos afloran formando llanuras aluviales al norte y sur de la cuenca. Los espesores máximos de alrededor de 500 m se encuentran en el centro de las de-

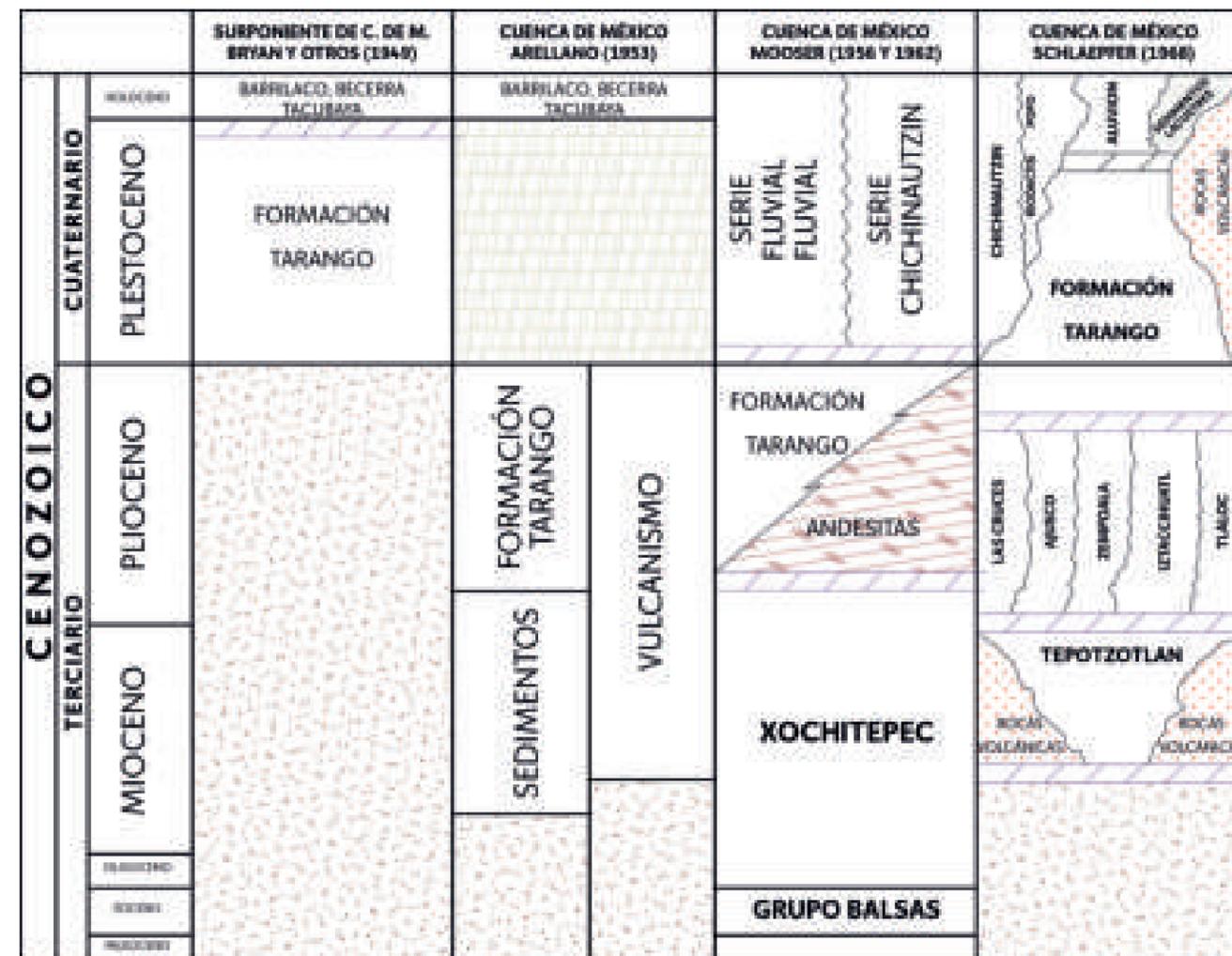


Figura XXb. Correlación estratigráfica para la Cuenca del Valle de México, recopilando la información de diversos autores. Tomado de Chávez Aguirre (2008).



presiones y se adelgazan hacia los márgenes de la llanura. En las zonas norte y sur de la cuenca incluye material poco consolidado, compuesto por fragmentos de diferentes granulometrías. En alguna parte de la cuenca se intercalan a profundidad con piroclastos y derrames basálticos y andesíticos. En el subsuelo descansan ampliamente en discordancia encima de los depósitos piroclásticos y clásticos del Plioceno. La secuencia estratigráfica descrita está representada en la Figura XXb.

Antes de la formación de estos volcanes, la Cuenca del Valle de México tenía un desagüe natural hacia el río Balsas, pero la apa-

riación del volcán del Ajusco ocasionó que se volviera una cuenca endorreica, es decir, sin salida del cauce natural fuera de la cuenca; lo que de acuerdo a Padilla y Sánchez (*op. cit.*) propició la formación sistemática de los lagos de la Cuenca de México. Dependiendo de las variaciones en la tasa de precipitación se formaron diferentes estilos de lagos: lagos sin circulación de agua y con alta evaporación (lago de Texcoco), lagos intermitentes (lago de México) y lagos con aguas claras (lagos de Chalco y Xochimilco), esto contribuyó sin duda a la modificación de los ecosistemas del Distrito Federal.

Durante las fases volcánicas del Plioceno–Pleistoceno, abanicos aluviales y arenas fluviales fueron depositados en la cuenca, estos sedimentos tienen edades que van desde el Pleistoceno hasta la época Reciente. Una sección geológica esquemática con dirección ENE–WSW de la Cuenca del Valle de México está representada en la figura XXc.

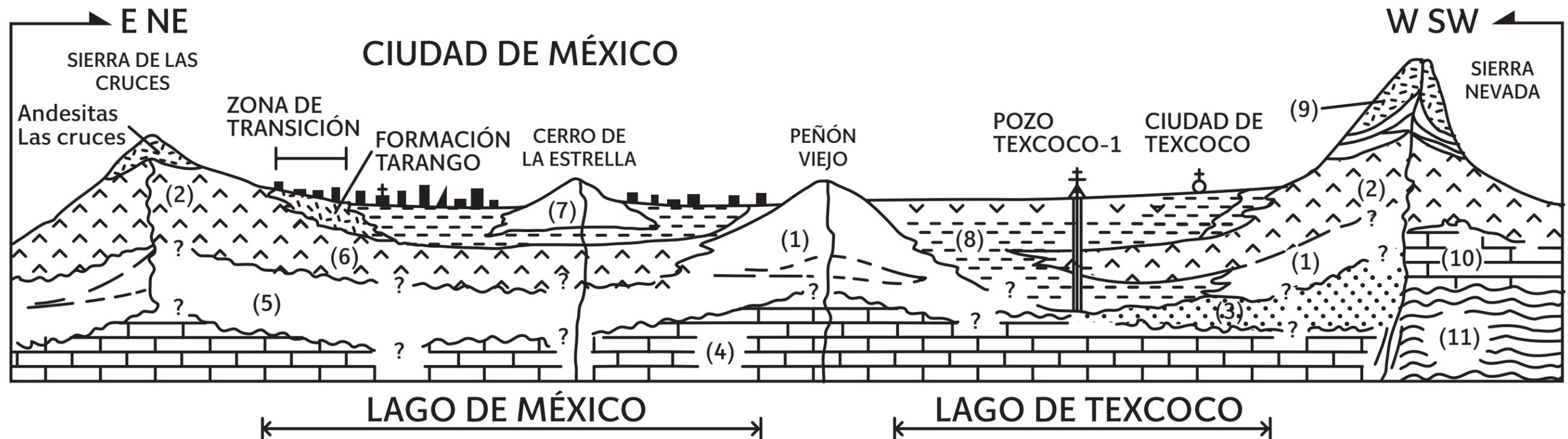


Figura XXc. Sección geológica esquemática de la Cuenca del Valle de México, con las respectivas edades para cada unidad litológica. 1. Oligoceno–Mioceno, 2. Mioceno–Plioceno, 3. Conglomerado Texcoco, 4. Calizas del Cretácico, 5. Latitas, dacitas, andesitas y basaltos, 6. Lavas y flujos piroclásticos, 7. Piroclastos, 8. Sedimentos lacustres y evaporitas, 9. Andesitas y dacitas del volcán Iztaccihuatl, 10. Calizas cretácicas y 11. Basamento metamórfico. Modificado de Padilla y Sánchez (1989).



ANEXO III SIMBOLOGÍA



Escuela



Instalación médica



Templo



Mercado



Supermercado



Eje vial



Instalación deportiva



Palacio de gobierno



Cementerio

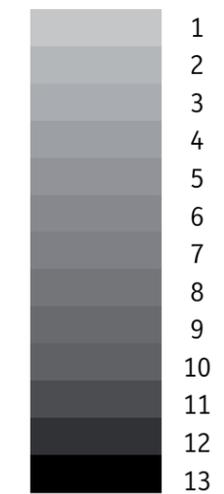


Pozo



Mina

Hundimiento
acumulado (m)
(1862-2005)



Fuente: Geoinformática, 2008



BIBLIOGRAFÍA

Capítulos I a IV

http://www.sra.gob.mx/sraweb/datastore/programas/2013/prah/Bases_2013.pdf, CENAPRED

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx#V>

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/df/Panorama_DF.pdf

Guevara, O. E., Quaas, W. R. y Fernandez, V. G., (2006), *Lineamientos generales para la elaboración de Atlas de Riesgos, Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Serie: Atlas Nacional de riesgo*, CENAPRED, México, D. F.

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2013).

INEGI (Censos económicos 2009)

INEGI, 2010.

Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Iztacalco del Distrito Federal, 2008

Padilla y Sánchez, R.J., 1986, Post – *Paleozoic Tectonics of Northeast Mexico and its role in the evolution of the Gulf of Mexico*. Geofísica Internacional, 25, 157 – 206.

Oviedo de León, A., 1970, *El conglomerado Texcoco y el posible origen de la Cuenca de México*. Revista del Instituto Mexicano del Petróleo.

Base referencial mundial del recurso suelo, 2007

Cuaderno Estadístico Delegacional de Iztacalco, Distrito Federal, 2007

García E. 1973. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana)*. 2. a ed., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Delegación Iztacalco, 2008

Catálogo de Microrregiones de SEDESOL (2010)

Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2010

Capítulo V

Deutschland. *Conseil de L' Europe. Ministere de la culture, de l' enseignement superieur et de la recherche. Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie*. (2008). (vols 1-27). G. Grünthal (ed). (Traducción al Español: F. Lorenzo Martin). (1992-2009). Escala Macrosísmica Europea 1998. EMS-98. [Luxembourg, Alemania]: Conseil l' Europe. (vol. 27. p. 98)

Pérez Centeno, D. (2009). *Modelado del hundimiento de la zona lacustre del valle de México. Aspectos estratigráficos y piezométricos. (Tesis de maestría)*. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura U.Z. México, D.F.).

Laboratorio de Geoinformática, 2008.

Ley de Aguas Nacionales , 1992.

Garduño, 2001.

Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, 2005.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2005.

CentroGeo, 2005.



Anexo I

- [1] Glosario CENAPRED 2010 (consulta en línea). Consultado en julio 2014.
- [2] Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo (2014). Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Dirección General de Ordenamiento Territorial y de Atención a Zonas de Riesgo (Glosario).
- [3] Guía técnica para la incorporación del Análisis de Riesgo en los Ordenamientos Ecológicos Municipales y Regionales (2009). Informe final. Dr. Cuauhtémoc León.
- [4] Protección Civil, Secretaría de Gobernación (consulta en línea). <http://www.proteccioncivil.gob.mx>, consultado en julio 2014.
- [5] INEGI. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología, <http://www.inegi.org.mx> (PDF en línea), consultado en julio 2014.
- [6] Academia.edu. Diccionario geológico (consulta en línea). http://www.academia.edu/4059077/DICCIONARIO_GEOLOGICO. Consultado en julio 2014.

Anexo II

- Aguayo, J. E. y Marín, S. 1989. *Evolución Geológica de la Cuenca de México. Simposio sobre Tópicos Geológicos de la Cuenca del Valle de México*. 25 de julio de 1989. Editado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C. México, D. F.
- Chávez J. M. 2008. *Atlas multidisciplinario y de riesgo geotécnico de la zona conurbada al norponiente del Valle de México*, Academia de Ingeniería, México.
- De Cserna, Z. 1987. *Estructura geológica, gravimetría, sismicidad y relaciones neotectónicas regionales de la cuenca de México*, Boletín del Instituto de Geología, 104, p. 1-71.
- Delgado-Granados, H., Martín del Pozo, A.L. 1993. *Pliocene to Holocene volcanic geology at the junction of Las Cruces, Chichinahutzin and Ajusco ranges southwest of Mexico City*, Geofísica Internacional, 34, p. 341-351.
- Fries, C. 1960. *Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero Región Central Meridional de México*. Boletín del Instituto de Geología, UNAM, 60, p. 236.
- Mooser, F., Nair, A.E.M., Negendank, J.F.W. 1974. *Paleomagnetic investigations of Tertiary and Quaternary igneous rocks; VII, A paleomagnetic and petrologic study of volcanics of the Valley of Mexico: Geologische Rundschau*, 63, 451-483 y mapa geológico.
- Oviedo De León, A. 1970. *El Conglomerado Texcoco y el posible origen de la Cuenca de México*. Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, núm. 2, p. 77-82.
- Ortega-Gutiérrez F., Mitre-Salazar L.M., Roldán-Quintana J., Aranda-Gómez J., Morán-Zenteno D., Alaniz-Álvarez S., Nieto-Samaniego A., 1992, Carta Geológica de la República Mexicana escala 1:2,000,000: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, Consejo de Recursos Minerales, 1 mapa con texto explicativo.
- Padilla y Sanchez, R. 1989. *Geology and tectonics of the basin of Mexico and their relationship with the damage caused by the earthquakes of September 1985*. International Journal of Mining and Geological Engineering, 7, p. 17-28
- Vázquez, E. y Jaimes, R. 1989. *Geología de la Cuenca de México*. Simposio sobre Tópicos Geológicos de la Cuenca del Valle de México. 25 de julio de 1989, Editado por la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C. México, D.F.



ÍNDICE DE MAPAS

Mapa I. Fisiográfico.....	23
Mapa II. Geológico.....	25
Mapa III. Topográfico.....	27
Mapa IV. Hipsométrico.....	29
Mapa V. Edafológico.....	31
Mapa VI. Hidrológico.....	33
Mapa VII. Climatológico.....	35
Mapa VIII. Uso de suelo.....	37
Mapa IX. Vías de comunicación.....	51
Mapa X. Hundimiento regional.....	61
Mapa XI. Antecedentes.....	63
Mapa XII. Fallas y fracturas.....	65
Mapa XIII. Modelo Digital de Elevación.....	67
Mapa XIV. Preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento.....	69
Mapa XV. Riesgos por hundimiento y fracturamiento.....	71
Mapa XVI. Zonas de estudio.....	73



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Mapa de localización de la Delegación Iztacalco.....	17
Figura 3.1. Modelo Digital de Elevación de la Delegación Iztacalco.....	26
Imagen de la Zonificación y Normas de Ordenamiento (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Delegación Iztacalco, 2008).....	39
Figura 4.1. Tabla de localidades de la Delegación Iztacalco (SEDESOL, 2010).....	43
Figura 4.2. Tabla del total de población en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	43
Figura 4.3. Gráfica de crecimiento poblacional de la Delegación Iztacalco en el periodo 1970–2010 (INEGI, 2010).....	44
Figura 4.4. Pirámide poblacional de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	44
Figura 4.5. Porcentaje de población que habla lengua indígena en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	44
Figura 4.6. Tabla de lenguas más frecuentes habladas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	44
Figura 4.7. Mapa por grado de marginación en el Distrito Federal (CONAPO, 2010).....	45
Figura 4.8. Tabla de Religiones practicadas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	45
Figura 4.9. Gráfica para identificar las condiciones de las viviendas en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	46
Figura 4.10. Gráfica de distribución de la población según institución de derechohabencia de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	46
Figura 4.11. Gráfica de la población según condición y tipo de discapacidad de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	46
Figura 4.12. Gráfica de defunciones de la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	46
Figura 4.13. Gráfica con la distribución de la población de 15 años y más con base en su nivel de escolaridad en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	47
Figura 4.14. Gráfica con la Tasa de alfabetización (en grupo de edades de 15 a 24 años y de 25 años y más) en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	47
Figura 4.15. Gráfica que muestra la asistencia escolar por rangos de edad en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	47
Figura 4.16. Gráfica de la población de 12 años o más económicamente activa en la Delegación Iztacalco (INEGI, 2010).....	47
Figura 5.1. Tabla de clasificación de daños (EMS, 1998).....	57
Figura 5.2. Reportes de antecedente en la Delegación Iztacalco.....	58
Figura 5.3. Imagen del mapa de hundimiento acumulado 1862–2005 (Laboratorio de Geoinformática, 2008).....	59
Figura 5.4. Tabla general de vulnerabilidad física y social por frecuencia de fenómenos en los polígonos de peligro.....	70
Figura 5.5. Tabla general de peligro por fenómenos de hundimiento y fracturamiento en la Delegación Iztacalco. En la columna Lotes se reporta la suma de los inmuebles vulnerables y con vulnerabilidad alta, mientras que en la columna de Población se reporta el total de población por zona.....	72
Figura 5.6. Imagen 1 de riesgos de la zona Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita.....	74
Figura 5.7. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad Zona Viaducto Piedad y Nueva Santa Anita.....	74
Figura 5.8. Fotografía A (Imagen 1 de riesgos) Fracturas diagonales en el muro perimetral; que inician en el marco de la puerta y atraviesa el muro (19.4005° N, 99.1362° W. Calle: Aniceto de Zamacois).....	75
Figura 5.9. Fotografía B (Imagen 1 de riesgos). Fracturas diagonales en el pretil y en el muro inferior al pretil de esta construcción (19.4009° N, 99.1347° W. Calle: José Antonio Torres).....	75
Figura 5.10. Fotografía C (Imagen 1 de riesgos) Inmueble en el que se aprecia una fractura entre castillo y muro, cuya separación incrementa hacia la parte superior de la construcción. Asimismo se observa el descuadre en el marco de la puerta (19.4029° N, 99.1260° W. Calle: Sur 79).....	76
Figura 5.11. Fotografía D (Imagen 1 de riesgos) Fractura en muro perimetral interior que colinda con otras viviendas, la zona superior a la fractura se desplazó por un posible empuje de la vivienda colindante (19.4012° N, 99.1281° W. Calle: Sur 73).....	76



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.12. Fotografía E (Imagen 1 riesgos) Vivienda de mampostería con múltiples fracturas en forma diagonal en el pretil y zonas colindantes a las ventanas que indican la falta de refuerzos en estos elementos. También podemos apreciar que se cubrió el espacio que funcionaba como ventana, lo que provoca fracturas en todo el contorno por no pertenecer originalmente al mismo elemento (19.4003° N, 99.1283° W. Calle: Sur 73).....	76
Figura 5.13. Imagen 2 de riesgos de la zona Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz.	77
Figura 5.14. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Santa Anita, El Ranchito, Coyuya y La Cruz.....	77
Figura 5.15. Fotografía A (Imagen 2 de riesgos) Muro perimetral que no se terminó de construir, presenta desprendimiento de aplanado y algunos ladrillos por falta de mantenimiento y continuidad constructiva (19.4046° N, 99.1187° W. Calle: Terraplén Río Frío).....	78
Figura 5.16. Fotografía B (Imagen 2 de riesgos) Muro ligeramente inclinado y pérdida de material del muro localizado a la izquierda de la fotografía, debido a que sus componentes comienzan a presentar degradaciones. También es evidente el daño que se presenta en la acera por la fractura (19.4040° N, 99.1165° W. Calle: Primera Cerrada).....	78
Figura 5.17. Fotografía C (Imagen 2 de riesgos). Fractura en muro perimetral que parte de la zona superior del mismo hasta nivel de piso (19.4032° N, 99.1173° W. Calle: Terraplén Río Frío).	79
Figura 5.18. Fotografía D (Imagen 2 de riesgos). Degradación de los materiales del sistema constructivo ya que comienza a tener pérdida de los mismos, quedando expuesto su confinamiento (19.4028° N, 99.1189° W. Calle: Corregidora).....	79
Figura 5.19. Fotografía E (Imagen 2 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta una fractura diagonal en el muro (19.4012° N, 99.1214° W. Calle: 2 Oriente).....	80
Figura 5.20. Fotografía F (Imagen 2 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado en el cual se presenta una fractura en dirección vertical. La columna que corta el muro axialmente, separa los elementos estructurales: muro y el castillo, a su vez se observa falta de mantenimiento de los acabados (19.4010° N, 99.1195° W. Calle: Emiliano Zapata).....	80
Figura 5.21. Fotografía G (Imagen 2 de riesgos). Edificación de mampostería semireforzada con una fractura recta a su vez se observa desprendimiento parcial del acabado (19.4009° N, 99.1191° W. Calle: Emiliano Zapata).....	80
Figura 5.22. Imagen 3 de riesgos de la zona Granjas México.	81
Figura 5.23. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad zona Granjas México.	81
Figura 5.24. Fotografía A (Imagen 3 de riesgos). Edificación con fracturas vertical en la zona superior donde se puede observar colapso en la losa del primer piso. El muro superior está sostenido por polines y se precian colapsos parciales en la parte inferior de la ventana que causan desprendimiento en el aplanado (19.4043° N, 99.1111° W. Calle: Añil).	82
Figura 5.25. Fotografía B (Imagen 3 de riesgos). Edificación semiconfinada con daños en acabados (como la pintura y el repellado) por deterioro y paso del tiempo sobre el mismo, así como la falta de mantenimiento. Se visualizan fracturas horizontal y diagonal en gran parte del muro (19.4034° N, 99.1044° W. Calle: Añil).	82
Figura 5.26. Fotografía C (Imagen 3 de riesgos). Inmueble semiconfinado que presenta un daño severo en la trabe, tiene fractura en forma diagonal y horizontal. Se observan algunos desprendimientos de material con el que fue construido ya que el elemento estructural está fracturado y por consiguiente dejó de cumplir su función, tiene daños en acabados como lo son pintura y repellado (19.4022° N, 99.1056° W. Calle: Quinta Azafrán).....	83
Figura 5.27. Fotografía D (Imagen 3 de riesgos). Barda de piedra apilada constituida por roca, tabique y costales rellenos de tierra, además de que es una estructura sin confinamiento (19.4012° N, 99.1027° W. Calle: Goma).....	83
Figura 5.28. Fotografía E (Imagen 3 de riesgos). Fracturas en muro que dañan su estructura interna (19.4003° N, 99.1071° W. Calle: Cafetal).	84
Figura 5.29. Fotografía F (Imagen 3 de riesgos). Construcción semiconfinada expuesta a un intemperismo severo. La construcción comienza a sufrir gran deterioro en sus materiales dejando expuesta a la estructura (19.3994° N, 99.1017° W. Calle: Cafetal).....	84
Figura 5.30. Fotografía G (Imagen 3 de riesgos). Vivienda de mampostería semiconfinada con fracturas en forma diagonal a un costado de la ventana, también se pueden observar oquedades en el muro causado por el desgaste y corrosión del tabique debido al intemperismo (19.3980° N, 99.1065° W. Calle: Quinta Privada Chicle).....	85
Figura 5.31. Fotografía H (Imagen 3 de riesgos). Muro de mampostería semiconfinado que presenta fracturas en forma diagonal y horizontal en la parte superior de la puerta, se observa también el desprendimiento del material usado para el emboquillado de la puerta; estas fracturas afectan al aplanado (19.3980° N, 99.1061° W. Calle: Chicle).	85



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.32. Imagen 4 de riesgos de la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.	86
Figura 5.33. Imagen 4a de riesgos de la zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.	87
Figura 5.34. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad zona Unidad Deportiva Magdalena Mixhuca, El Rodeo y Ex ejido Magdalena Mixhuca.	87
Figura 5.35. Fotografía A (Imagen 4a de riesgos). Vivienda de mampostería parcialmente confinada con múltiples fracturas que cortan los elementos que conforman al muro sobre la puerta de acceso. Presenta además desprendimiento del acabado (19.3980° N, 99.0833° W. Calle: Oriente 217).	88
Figura 5.36. Fotografía B (Imagen 4a de riesgos). Muro de mampostería parcialmente confinada con fractura vertical que corta los elementos que conforman al muro ocasionando una separación de elementos. Además se presentan fracturas horizontales y diagonales en la ventana (19.3952° N, 99.0846° W. Calle: 14).	88
Figura 5.37. Fotografía C (Imagen 4a de riesgos). Vivienda de mampostería parcialmente confinada con deterioro en su acabado (aplanado o repellido) ya que se observan fracturas y desprendimiento del mismo. Además presenta corrosión en la dala de cerramiento y desprendimiento del recubrimiento de ésta (19.3938° N, 99.0855° W. Calle: 24).	89
Figura 5.38. Fotografía D (Imagen 4a de riesgos). Vivienda de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro por corrosión en las piezas de tabique rojo recocido y las juntas entre estas, además de desprendimiento del acabado (aplanado o repellido) por el mismo fenómeno (19.3937° N, 99.0854° W. Calle: 24).	89
Figura 5.39. Fotografía E (Imagen 4a de riesgos). Muro de mampostería sin confinar (no cumple con el reglamento de construcción) que presenta fractura en forma escalonada (19.3938° N, 99.0885° W. Calle: Comino).	90
Figura 5.40. Fotografía F (Imagen 4a de riesgos). Fachada exterior que presenta una fractura en forma casi vertical, ubicada paralela al marco de la puerta Esta fractura es muy pronunciada y rompe el tabique de la construcción (19.3936° N, 99.0875° W. Calle: Hortaliza).	90
Figura 5.41. Fotografía G (Imagen 4a de riesgos) Muro exterior que presenta una fractura en forma diagonal que va desde la parte superior derecha del marco de la puerta y desciende hasta cruzar todo el muro (19.3929° N, 99.0879° W. Calle: Hortaliza).	91
Figura 5.42. Fotografía H (Imagen 4a de riesgos) Fracturas en diagonal horizontal y vertical que corta al muro alrededor de la ventana (19.3910° N, 99.0858° W. Calle: Eje 4 Sur [San Rafael Atlixco]).	91
Figura 5.43. Imagen 5 de riesgos de la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.	92
Figura 5.54. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.	92
Figura 5.45. Fotografía A (Imagen 5 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada en la que se observa una fractura vertical a un costado de la ventana, dicha fractura continúa con una fractura horizontal y termina con fracturas verticales en dirección a la parte superior de la puerta (19.4013° N, 99.0938° W. Calle: Avena).	93
Figura 5.46. Fotografía B (Imagen 5 de riesgos). Barda perimetral de mampostería en la que se observa una fractura diagonal ubicada en la junta constructiva. Se presentan diversas fracturas a lo largo del muro y deterioro del mismo así como desprendimiento del acabado (19.4015° N, 99.0919° W. Calle: 3 Sur [Añil]).	93
Figura 5.47. Fotografía C (Imagen 5 de riesgos). Desprendimiento de aplanado en el muro exterior de una vivienda, se presenta pérdida de ladrillos en parte superior de muro, se intentó mitigar el desprendimiento mediante parches de concreto simple. Se observa un ligero fracturamiento sobre el marco de la puerta (19.3989° N, 99.0977° W. Calle: Cafetal).	94
Figura 5.48. Fotografía D (Imagen 5 de riesgos). Fachada de una vivienda de mampostería que no presenta confinamiento y se encuentra en gran deterioro debido al desprendimiento de los tabiques del muro, como se observa en la parte inferior, al centro y en el lado izquierdo del muro. Cuenta con fracturas horizontales en la parte superior del inmueble (19.3978° N, 99.0927° W. Calle: Cafetal).	94
Figura 5.49. Fotografía E (Imagen 5 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro en los materiales del muro como la erosión del tabique. Se observa la separación de los diferentes muros a través de una fractura vertical que parte en dos al muro en la parte derecha del inmueble, no cuenta con protección o aplanado. Se observa que el muro no es homogéneo ya que se utilizaron diferentes materiales para su composición (19.3970° N, 99.0912° W. Calle: Andador 2).	95



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.50. Fotografía F (Imagen 5 de riesgos). Construcción parcialmente confinada notable en las ventanas reconstruidas. Se observa una fractura horizontal en la zona superior de la vivienda, donde debería estar colocada una trabe (19.3939° N, 99.0987° W. Calle: Oriente 102).....	95
Figura 5.51. Fotografía G (Imagen 5 de riesgos). Fracturamiento y desprendimiento de material en muro perimetral a base de adobe; el desprendimiento del material se recubrió con parches de concreto, para intentar mitigar el fenómeno (19.3909° N, 99.0927° W. Calle: Sur 173).....	96
Figura 5.52. Fotografía H (Imagen 5 de riesgos). Muro exterior de vivienda con presencia de fracturamiento diagonal y desprendimiento de aplanado, permitiendo observar su composición a base de mampostería y ladrillos. La falta de homogeneidad lo vuelve poco estable (19.3894° N, 99.0943° W. Calle: Sur 165).....	96
Figura 5.53. Imagen 6 de riesgos de la zona San Pedro, San Francisco Xicaltongo y Santiago Norte.....	97
Figura 5.54. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Mario Moreno y Gabriel Ramos Millán Secc. Bramadero.....	97
Figura 5.55. Fotografía A (Imagen 6 de riesgos). Edificación de mampostería con fractura en diagonal que corta al muro, que fue resanado con aplanado o repellido (19.3963° N, 99.1293° W. Calle: Cerrada Andrés Molina Enríquez).....	98
Figura 5.56. Fotografía B (Imagen 6 de riesgos). Muro frontal con fractura horizontal que presenta separación de elementos y desprendimiento de materiales (19.3974° N, 99.1280° W. Calle: Emperadores Aztecas).....	98
Figura 5.57. Fotografía C (Imagen 6 de riesgos). Muro de mampostería parcialmente confinada que presenta corrosión en la parte inferior, lo cual ocasiona el deterioro de los materiales que lo conforman. Además se presenta inclinación hacia afuera en la estructura del muro debido al hundimiento de la zona (19.3975° N, 99.1258° W. Calle: Ahuizotl).....	99
Figura 5.58. Fotografía D (Imagen 6 de riesgos). Muro de mampostería semiconfinada con deterioro por corrosión que ha carcomido los materiales del muro provocando desprendimiento de los tabiques y debilitando los elementos estructurales, además se observa una fractura horizontal en la parte superior del muro que ocasiona una separación de elementos y el desprendimiento del acabado del muro (19.3962° N, 99.1247° W. Calle: Primera Cerrada San Francisco).....	99
Figura 5.59. Fotografía E (Imagen 6 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta colapsos parciales, también presenta colapso de alguno de sus elementos estructurales (19.3954° N, 99.1273 W. Calle: Manuel Acuña).....	100
Figura 5.60. Fotografía F (Imagen 6 de riesgos). Vivienda en condiciones precarias con fracturas horizontales y verticales que cortan los muros de mampostería, además se observa el deterioro de las vigas de madera de la construcción (19.3954° N, 99.1259° W. Calle: Manuel Acuña).....	100
Figura 5.61. Fotografía G (Imagen 6 de riesgos). Vivienda con muros de mampostería semiconfinada que presenta deterioro por corrosión en los materiales del muro y del acabado que lo recubre (19.3942° N, 99.1255° W. Calle: Juana de Arco).....	101
Figura 5.62. Fotografía H (Imagen 6 de riesgos). Estructura parcialmente confinada, que presenta desprendimientos de acabado y fracturas en parte del muro. Tiene una inadecuada construcción en el techo de la vivienda presentando algunos colapsos (19.3928° N, 99.1243° W. Calle: Canal de Othenco).....	101
Figura 5.63. Imagen 7 de riesgos de la zona Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE.....	102
Figura 5.64. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Los Reyes, Zapotla, Ex empleados de la Ford, Ricardo Flores Magón, San Miguel, Amado Nervo y 5 de Diciembre FOVISSSTE.....	102
Figura 5.65. Fotografía A (Imagen 7 de riesgos). Vivienda de mampostería con fracturas en dirección vertical y horizontal en el pretil y en la esquina del zaguán, además se puede observar un ligero hundimiento en el extremo derecho de la edificación (19.3978° N, 99.1141° W. Calle: Bustamante).....	103
Figura 5.66. Fotografía B (Imagen 7 de riesgos). Vivienda que presenta fracturas en forma diagonal donde partes del muro ya se desprendieron, además de que el castillo está trabajando de manera independiente al muro debido a que estos elementos ya se están separando (19.3961° N, 99.1163° W. Calle: Liceaga).....	103
Figura 5.67. Fotografía C (Imagen 7 de riesgos). Muro de mampostería exterior de una vivienda que presenta un colapso en la parte intermedia, este muro no tiene el confinamiento adecuado, además se visualiza el acero de refuerzo del elemento estructural (castillo), (19.3952° N, 99.1171° W. Calle: Enrique Aragón).....	104
Figura 5.68. Fotografía D (Imagen 7 de riesgos). Muro conformado de distintos materiales como: ladrillos, piezas de adobe, mampostería, tabiques y concreto; la combinación de materiales causa inestabilidad en el muro y por ende un fácil deterioro del mismo (19.3958° N, 99.1202° W. Calle: Callejón Vicente Guerrero).....	104



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.69. Fotografía E (Imagen 7 de riesgos). Inmueble parcialmente confinado, que tiene fracturas en dirección vertical diagonal y horizontal, en gran parte del muro, tiene daños en acabados por deterioro y falta de mantenimiento (19.3945° N, 99.1210° W. Calle: Zapotla).	105
Figura 5.70. Fotografía F (Imagen 7 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que no ha recibido el adecuado mantenimiento, se observa además el deterioro y corrosión de acabados que dejan expuestos a la intemperie los elementos estructurales (19.3942° N, 99.1167° W. Calle: Julio García).	105
Figura 5.71. Fotografía G (Imagen 7 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta una fractura diagonal que corta el muro axialmente y separa los elementos estructurales de la ventana. A su vez se observa desprendimiento de acabados debido al fenómeno antes señalado (19.3939° N, 99.1154° W. Calle: Julio García).	106
Figura 5.72. Fotografía H (Imagen 7 de riesgos). Fachada exterior de un inmueble que no tiene confinamiento en sus elementos, presenta desgaste en la mampostería y cimentación (19.3920° N, 99.1199° W. Calle: Cuauhtémoc).	106
Figura 5.73. Fotografía I (Imagen 7 de riesgos). Fachada de inmueble que presenta un procedimiento constructivo inadecuado, además se observa una pared de piedra sin confinamiento (19.3920° N, 99.1186° W. Calle: Ramón Corona).	107
Figura 5.74. Fotografía J (Imagen 7 de riesgos). Muro que presenta desprendimiento parcial de acabado (repellado) exponiendo sus elementos de mampostería (19.3918° N, 99.1160° W. Calle: Nayanco).	107
Figura 5.75. Fotografía K (Imagen 7 de riesgos). Fachada que presenta fractura en la parte superior derecha junto a la venta que va en forma vertical ascendiente. Contiene desprendimientos parciales de acabado (19.3920° N, 99.1146° W. Calle: San Isidro).	108
Figura 5.76. Fotografía L (Imagen 7 de riesgos). Fachada de mampostería no confinada (no contiene elementos estructurales) que presenta desprendimientos parciales de material: mampostería y repellado (19.3917° N, 99.1147° W. Calle: Nayanco).	108
Figura 5.77. Imagen 8 de riesgos de la zona Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas.	109
Figura 5.78. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Tlazintla, Gabriel Ramos Millán, Gabriel Ramos Millán Secc. Tlacotal y Juventino Rosas.	109
Figura 5.79. Fotografía A (Imagen 8 de riesgos). Construcción parcialmente confinada con presencia de fracturas, se utilizaron parches de concreto para intentar mitigar su expansión. Se observa un depósito de piedra braza utilizada como retención de muro y movimiento de tierras (19.3948° N, 99.1130° W. Calle: Chinampas).	110
Figura 5.80. Fotografía B (Imagen 8 de riesgos). Inmueble parcialmente confinado que tiene daños en la pintura y el repellado presenta desprendimientos por deterioro y falta de mantenimiento, tiene fracturas en forma diagonal y diagonal escalonada (19.3932° N, 99.1121° W. Calle: Sur 107).	110
Figura 5.81. Fotografía C (Imagen 8 de riesgos). Inmueble que presenta fracturas en forma diagonal y vertical en gran parte del muro, tiene daños en acabados (como la pintura y el repellado) por deterioro y paso del tiempo, así como la falta de mantenimiento. Es una estructura parcialmente confinada (19.3927° N, 99.1109° W. Calle: Sur 109).	111
Figura 5.82. Fotografía D (Imagen 8 de riesgos). Edificación que presenta fracturas en dirección vertical y horizontal, que ocasiona severos daños sobre la estructura, tiene daños en acabados (como la pintura y repellado) por falta de mantenimiento, tiene desgaste de algunos de sus materiales con la que fue construido Es una estructura de mampostería de tabique rojo recocido parcialmente confinada (19.3910° N, 99.1117° W. Calle: Sur 107-A).	111
Figura 5.83. Fotografía E (Imagen 8 de riesgos). Inmueble que presenta daños en acabados como la pintura y el repellado por deterioro y paso del tiempo, así como la falta de mantenimiento. Presenta fracturas en dirección vertical y diagonal y es una estructura parcialmente confinada (19.3910° N, 99.1102° W. Calle: Sur 111).	112
Figura 5.84. Fotografía F (Imagen 8 de riesgos). Edificación con daños severos en acabados (pintura y repellado) por deterioro y falta de mantenimiento. Tiene fracturas en forma vertical y diagonal en gran parte del muro, daños en los materiales con los que fue construida ya que tiene desgaste por procesos de intemperismo y erosión. El inmueble presenta modificaciones, es una estructura de mampostería de tabique rojo recocido parcialmente confinada (19.3906° N, 99.1087° W. Calle: Sur 113-A).	112
Figura 5.85. Imagen 9 de riesgos de la zona La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1.ª Secc.	113
Figura 5.86. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en La Asunción y Los Picos de Iztacalco 1ª Secc.	113



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.87. Fotografía A (Imagen 9 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta un gran daño y desprendimientos en sus materiales constructivos, tiene deterioro en acabados (pintura y repellado) tiene fracturas en parte del muro (19.3913° N, 99.1220° W. Calle: Nezahualcóyotl)..... 114

Figura 5.88. Fotografía B (Imagen 9 de riesgos). Edificación que presenta fracturas en gran parte del muro, tiene daños en acabados por el deterioro y paso del tiempo sobre el mismo. Es una estructura de ampostería parcialmente confinada (19.3917° N, 99.1215° W. Calle: Nezahualcóyotl). 114

Figura 5.89. Fotografía C (Imagen 9 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada que presenta daños en acabados como la pintura y el repellado, tiene desprendimientos por deterioro y paso del tiempo, así como falta de mantenimiento sobre el mismo. Tiene fractura en dirección vertical en gran parte del muro (19.3910° N, 99.1207° W. Calle: Chimalpopoca)..... 115

Figura 5.90. Fotografía D (Imagen 9 de riesgos). Estructura de mampostería parcialmente confinada, que tiene fractura en forma diagonal en gran parte del muro, además de que presenta daños en acabados (pintura y el repellado) tiene desprendimientos por el deterioro y paso del tiempo (19.3903° N, 99.11944° W. Calle: Reyna Xochitl)..... 115

Figura 5.91. Fotografía E (Imagen 9 de riesgos). Inmueble que presenta daños muy severos en acabados (pintura y repellado) debido al deterioro y paso del tiempo, mostrando desprendimientos por la falta de mantenimiento. Tiene fracturas en dirección diagonal y horizontal en parte del muro, podemos visualizar que sus materiales presentan desgastes. Es una estructura de mampostería parcialmente confinada (19.3900° N, 99.1196° W. Calle: Puente de la Gloria)..... 116

Figura 5.92. Fotografía F (Imagen 9 de riesgos). Edificación que presenta un deterioro en sus materiales de construcción por procesos de intemperismo y erosión, tiene fracturas diagonales graves así como en dirección vertical, en gran parte del muro. Es una estructura de mampostería y tabique rojo recocado parcialmente confinada (19.3894° N, 99.1190° W. Calle: Nicolás Bravo)..... 116

Figura 5.93. Fotografía G (Imagen 9 de riesgos). Vivienda de mampostería sin confinamiento que presenta fractura en vertical que corta y separa los elementos que conforman el muro, afectando la estabilidad de la vivienda (19.3908° N, 99.1144° W. Calle: Sur 101)..... 117

Figura 5.94. Fotografía H (Imagen 9 de riesgos). Vivienda de mampostería parcialmente confinada con fracturas en muro, que cortan y desprenden el acabado dejando expuesta la estructura interna de esta construcción (19.3906° N, 99.1142° W. Calle: Sur 101)..... 117

Figura 5.95. Imagen 10 de riesgos de la zona Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte. 118

Figura 5.96. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y la vulnerabilidad social alta en la zona Santiago, Santiago Sur, Maestros de Iztacalco, Barrio de Santiago y Reforma Iztaccíhuatl Norte. 118

Figura 5.97. Fotografía A (Imagen 10 de riesgos). Muro de fachada de mampostería con una fractura vertical y diagonal escalonada en el extremo derecho debido a la falta de refuerzos (dala de cerramiento) además se presenta corrosión en la mampostería (19.3891° N, 99.1274° W. Calle: Playas Tortugas)..... 119

Figura 5.98. Fotografía B (Imagen 10 de riesgos). Muro de mampostería con múltiples fracturas en forma diagonal en la parte superior, causando pequeños desprendimientos en el repellado (19.3889° N, 99.1289° W. Calle: Playa Regatas). 119

Figura 5.99. Fotografía C (Imagen 10 de riesgos). Dos fracturas diagonales de grandes dimensiones en el muro que presentan la misma dirección y parten del mismo punto, además de pequeñas fracturas en todo el muro (19.3875° N, 99.1321° W. Calle: Playa Hornos). 120

Figura 5.100. Fotografía D (Imagen 10 de riesgos). Fractura diagonal en la parte inferior de la fachada de una vivienda que causa la separación de los elementos de mampostería (ladrillos) y daño en su acabado provocando desprendimientos en la zona de la fractura (19.3864° N, 99.1286° W. Calle: Playa Regatas). 120

Figura 5.101. Fotografía E (Imagen 10 de riesgos). Múltiples fracturas en forma diagonal en la parte central del muro. En la parte inferior se aprecia desgaste en la mampostería debido a la corrosión que presenta el material volviendo al elemento más frágil e inestable, además el acabado también presenta daño en esta zona y se puede notar desprendimientos (19.3867° N, 99.1272° W. Calle: Playa Villa Rica). 121

Figura 102. Fotografía F (Imagen 10 de riesgos). Fracturamiento en muro lateral de vivienda de dimensiones considerables, tanto en largo como en abertura, que divide el muro vertical y horizontalmente, lo cual ha provocado el desprendimiento de aplanado; en la fachada frontal el fracturamiento continua entre bloques donde observamos un desprendimiento de acabados y material constructivo en el marco de la ventana (19.3850° N, 99.1330° W. Calle: Playa Langosta)..... 121

Figura 5.103. Fotografía G (Imagen 10 de riesgos). Fracturamiento en muro que se extiende desde el marco de la puerta hasta el marco de la ventana (19.3840° N, 99.1297° W. Calle: Playa Caleta). 122

Figura 5.104. Fotografía H (Imagen 10 de riesgos). Vivienda que presenta desprendimiento de material constructivo a causa del intemperismo, se observa en el marco de la venta que la construcción se encuentra parcialmente confinada (19.3838° N, 99.1250° W. Calle: Playa Cortés). 122



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.105. Imagen 11 de riesgos de la zona Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma.....	123
Figura 5.106. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona Benito Juárez, Campamento 2 de Octubre, Mártires de Tlatelolco, Santa Cruz y Jardines de Tecma.....	123
Figura 5.107. Fotografía A (Imagen 11 de riesgos). Vivienda que presenta fractura hecha con herramientas, la cual va de la parte inferior de la ventana y desciende hasta la parte superior de la cancelería, lo que provoca la separación de elementos de mampostería como estructurales, provocando un punto de ruptura (19.3878° N, 99.1207° W. Calle: Agricultores).....	124
Figura 5.108. Fotografía B (Imagen 11 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado en el cual se presenta una fractura vertical que corta el muro axialmente y separa los elementos estructurales (19.3878° N, 99.1182° W. Calle: E. Nacional).....	124
Figura 5.109. Fotografía C (Imagen 11 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta desprendimiento del recubrimiento de concreto en la marquesina del primer nivel debido a la colocación de una estructura metálica (19.3874° N, 99.1122° W. Calle: Genaro Vázquez).....	125
Figura 5.110. Fotografía D (Imagen 11 de riesgos). Edificación de mampostería parcialmente confinada que presenta deterioro en los elementos estructurales como las dalas y el castillo, del nivel superior, además de que no cuenta con losa de azotea (19.3871° N, 99.1121° W. Calle: Genaro Vázquez).....	125
Figura 5.111. Fotografía E (Imagen 11 de riesgos). Fractura en muro de balcón (volado) que corta a este elemento en forma diagonal y vertical, provocando desprendimiento de los materiales que lo conforman (19.3845° N, 99.1150° W. Calle: Ignacio Ramírez).	125
Figura 5.112. Imagen 12 de riesgos de la zona El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.ª Secc. e Iztacalco Infonavit.....	126
Figura 5.113. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona El Mosco, INPI Iztacalco, INPI Los Picos, Los Picos de Iztacalco 2.ª Secc. e Iztacalco Infonavit.....	127
Figura 5.114. Fotografía H (Imagen 10 de riesgos). Vivienda que presenta desprendimiento de material constructivo a causa del intemperismo, se observa en el marco de la ventana que la construcción se encuentra parcialmente confinada (19.3838° N, 99.1250° W. Calle: Playa Cortés).	127
Figura 5.115. Imagen 13 de riesgos de la zona Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.ª y 2.ª Secc. y Mujeres Ilustres.	128
Figura 5.116. Tabla que muestra la vulnerabilidad física alta, el uso de suelo y vulnerabilidad social alta en la zona Ampl. Gabriel Ramos Millán, Cuchilla Gabriel Ramos Millán Lic. Carlos Zapata 1.ª y 2.ª Secc. y Mujeres Ilustres.....	128
Figura 5.117. Fotografía A (Imagen 13 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta desprendimiento de acabados exteriores debido al tiempo y falta de mantenimiento, a su vez se presenta colapsos parciales de la losa (19.3883° N, 99.0936° W. Calle: Sur 171).....	129
Figura 5.118. Fotografía B (Imagen 13 de riesgos). Inmueble de mampostería parcialmente confinado que presenta deterioro y corrosión en sus materiales, dejando expuestos los elementos estructurales, la estructura se observa muy deteriorada(19.3883° N, 99.0933° W. Calle: Presidente de Gallos).	129
Figura 5.119. Fotografía. C (Imagen 13 de riesgos). Muro de piezas de mampostería apilada, que no presentan refuerzos ni juntas ocasionando que no tenga estabilidad (19.3883° N, 99.0910° W. Calle: Puente Jesús María).....	130
Figura 5.120. Fotografía D (Imagen 13 de riesgos). Agrietamiento en fachada de vivienda que provoco el desprendimiento de aplanado, una de las fracturas parte del marco de la puerta hasta el marco de la ventana y la otra parte desde el marco de la ventana hasta la trabe de primer piso (19.3838° N, 99.0941° W. Calle: Chunchon).....	130
Figura 5.121. Fotografía E (Imagen 13 de riesgos). Muro exterior con desprendimiento de aplanado, además de pérdida de material en la parte superior de la puerta (19.3831° N, 99.0963° W. Calle: Chinantecas).	131
Figura 5.122. Fotografía F (Imagen 13 de riesgos). Vivienda semiconfinada que presenta fracturas en la parte superior del muro y un leve desprendimiento de aplanado. También se puede observar que el muro no se encuentra completo y sólo se colocó un muro con tabiques a gravedad (19.3830° N, 99.0968° W. Calle: Salyolteca).....	131
Figura 5.123. Imagen 14 de riesgos de la zona Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur.....	132
Figura 5.124. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad en la zona Militar Marte y Reforma Iztaccíhuatl Sur.....	132
Figura 5.125. Fotografía A (Imagen 14 de riesgos). Fachada de un inmueble con múltiples fracturas en el pretil, presenta deterioro en acabado debido a la falta de mantenimiento (19.3810° N, 99.1262° W. Calle: Playa Tecolutla).	133



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.126. Fotografía B (Imagen 14 de riesgos). Elemento de herrería (zaguán) que no presenta refuerzos estructurales en su perímetro, esto por la ausencia de trabe y castillos (19.3805° N, 99.1229° W. Calle: 2 Oriente [Calzada de la Viga]).	133
Figura 5.127. Fotografía C (Imagen 14 de riesgos). Predio con desprendimientos parciales de acabados, este presenta una fractura en la parte superior del primer nivel, la cual va en sentido horizontal recorriendo el muro (19.3780° N, 99.1238° W. Calle: Playa Olas Altas).	134
Figura 5.128. Fotografía D (Imagen 14 de riesgos). Deterioro en el muro superior por fracturas en diagonal que corta y avanza a través de las juntas del muro, además de la corrosión de los materiales del acabado como lo son el repellido y la pintura (19.3761° N, 99.1234° W. Calle: Playa Hermosa).	134
Figura 5.129. Fotografía E (Imagen 14 de riesgos). Las piezas del muro presentan deterioro por corrosión, lo que debilita la estructura del muro, además se muestra una fractura en diagonal que avanza por las juntas del muro de la esquina superior izquierda hacia la parte baja (19.3769° N, 99.1264° W. Calle: Playa Tecolutla).	135
Figura 5.130. Fotografía F (Imagen 14 de riesgos). Vivienda parcialmente confinada con afectación en acabados, además de desprendimiento de material en la cadena de la planta baja (19.3775° N, 99.1234° W. Calle: Playa Hermosa).	135
Figura 5.131. Imagen 15 de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.	136
Figura 5.132. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo y su vulnerabilidad, zona Pantitlán y Agua Caliente.	137
Figura 5.133. Imagen 15a de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.	137
Figura 5.134. Fotografía A (Imagen 15a de riesgos). Desprendimiento de doble aplanado. Se mitigó el desprendimiento con un apuntalamiento de madera apoyado en poste de cableado (19.4181° N, 99.0595° W. Calle: Privada Núcleos).	138
Figura 5.135. Fotografía B (Imagen 15a de riesgos) Fracturamiento en muro perimetral a causa de un hundimiento diferencial, notable en el espesor de la abertura que se hace más visible en el ascenso de esta; el fracturamiento parte de la zona superior del muro a unos cuantos centímetros del nivel de piso (19.4140° N, 99.0581° W. Calle: G. Navarro).	138
Figura 5.136. Imagen 15b de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.	139
Figura 5.137. Fotografía C (Imagen 15b de riesgos). Inmueble que presenta fracturas en su muro, la fractura más representativa se visualiza en la parte superior de la fotografía, tiene una mayor abertura conforme asciende (19.4136° N, 99.0703° W. Calle: Quinta Cerrada Río Churubusco).	139
Figura 5.138. Fotografía D (Imagen 15b de riesgos). Fracturamiento en muro exterior que parte del marco de la ventana sin confinamiento que provocó el desprendimiento de aplanado. El aplanado cuenta con un grosor protuberante (19.4119° N, 99.0736° W. Calle: Primera Río Churubusco).	140
Figura 5.139. Fotografía E (Imagen 15b de riesgos) Fracturamiento en muro exterior a base de ladrillo, se observa desprendimiento de aplanado en la mayor parte del inmueble. El marco de la cortina no se encuentra confinado (19.4094° N, 99.0731° W. Calle: Agua Caliente).	140
Figura 5.140. Fotografía F (Imagen 15b de riesgos). Muro perimetral que a causa del intemperismo ha sufrido el desprendimiento de material constructivo, como el aplanado y trozo de lo tabique que componen (19.4073° N, 99.0733° W. Calle: Laurel).	141
Figura 5.141. Fotografía G (Imagen 15b y 15c de riesgos). Muro un tanto antiguo y sin mantenimiento que ha sufrido daños como fracturamiento, desprendimiento de aplanado y deterioro del adobe (19.4084° N, 99.0697° W. Calle: 1).	141
Figura 5.142. Imagen 15c de riesgos de la zona Pantitlán y Agua Caliente.	142
Figura 5.143. Fotografía H (Imagen 15c de riesgos). Muro exterior que presenta una fractura vertical, la fractura alinea los ladrillos los no tiene uniformidad. También se observa un gran deterioro en los materiales (19.4076° N, 99.0670° W. Calle: 2).	143
Figura 5.144. Fotografía I (Imagen 15c de riesgos). Inmueble con una fractura vertical en muro exterior, esta fractura parte de la zona superior hasta el nivel de piso, se observa además otra fractura vertical que parte del marco de ventana hasta nivel de piso (19.4049° N, 99.0645° W. Calle: México).	143
Figura 5.145. Fotografía J (Imagen 15c de riesgos). Fracturamiento en muro perimetral en dirección vertical, se observa que el muro pierde continuidad al utilizar dos materiales en su construcción (ladrillos y tabiques); se presenta un deterioro en el muro que intentó mitigarse con un parche de concreto (19.4072° N, 99.0613° W. Calle: Iztacalco).	143
Figura 5.146. Imagen 16 de riesgos de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.	144
Figura 5.147. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además en la vulnerabilidad zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.	145
Figura 5.148. Imagen 16a de riesgos de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.	145



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.149. Fotografía A (Imagen 16a de riesgos). Muro de mampostería no confinada que presenta desprendimiento de ladrillo rojo recocido en la parte inferior, se observa que se ha tenido que estabilizar el muro colocando un refuerzo de madera al interior y exterior de la edificación. No cuenta con adherencia en la junta de los ladrillos, por lo cual se aprecian huercos entre ellos. El acabado se encuentra en mala condición debido a que se está desprendiendo y fracturas (19.4045° N, 99.0809° W. Calle: Oriente 217-A).....	146
Figura 5.150. Fotografía B (Imagen 16a de riesgos). Muro de una edificación de mampostería no confinada que presenta una inclinación hacia la derecha de la colindancia, así mismo cuenta con una fractura vertical que desciende desde la parte superior izquierda del muro y se une con una fractura diagonal. El material del muro presenta erosión en los tabiques y mala calidad en la cimentación que se alcanza a observar (19.4057° N, 99.0793° W. Calle: 4 Oriente [Río Churubusco]).....	146
Figura 5.151. Fotografía C (Imagen 16a de riesgos). Fachada de mampostería no confinada que presenta una fractura diagonal en la parte izquierda del muro, inicia en la colindancia y termina a un tercio de la ventana. En la parte superior derecha del muro se presenta una fractura horizontal. El acabado cuenta con deterioro y desprendimiento (19.4043° N, 99.0707° W. Calle: Retorno 1 Javier Rojo Gómez).....	147
Figura 5.152. Fotografía D (Imagen 16a de riesgos). Inmueble que presenta fracturas diagonales en el muro que divide la puerta y la ventana. El acabado presenta desprendimiento, dejando a la vista que el muro es de mampostería; y que también presenta fracturas (19.4017° N, 99.0738° W. Calle: Oriente 255-A).....	147
Figura 5.153. Fotografía F (Imagen 16a y 16b de riesgos). Muro que presenta fracturas diagonales a lo largo del acabado (19.3989° N, 99.0701° W. Calle: Oriente 251-A).....	148
Figura 5.154. Fotografía G, (Imagen 16a y 16c de riesgos). Edificación de mampostería no confinada que presenta una fractura escalonada en la parte superior y una fractura diagonal en la parte inferior en el muro interior (19.3977° N, 99.0770° W. Calle: Sur 27).....	148
Figura 5.155. Fotografía H (Imagen 16a y 16c de riesgos). En la parte izquierda de la fotografía se observa un marco de puerta que presenta flexión en su castillo, así mismo se aprecia el acero de refuerzo y desprendimiento del concreto donde ocurre la falla. El confinamiento de la puerta ha resultado afectado debido a esta falla ocasionando inclinación de la puerta y el muro de colindancia (19.3974° N, 99.0772° W. Calle: Segunda Privada Oriente 233).....	149
Figura 5.156. Imagen 16b de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	149
Figura 5.157. Fotografía E (Imagen 16b de riesgos). Muro de una edificación de mampostería no confinada que presenta fracturas diagonales y un orificio en la parte superior derecha. También se observa desprendimiento del acabado (19.4024° N, 99.0670° W. Calle: Sur 20).....	150
Figura 5.158. Fotografía I (Imagen 16b de riesgos). Vivienda que presenta diferente proceso constructivo en cada uno de sus niveles, denotándose mayor afectación en la losa de entrepiso del segundo al tercer nivel (19.3948° N, 99.0678° W. Calle: Oriente 249).....	150
Figura 5.159. Imagen 16c de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	151
Figura 5.160. Imagen 16d de la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	152
Figura 5.161. Fotografía J (Imagen 16d de riesgos). Edificación de mampostería no confinada que presenta una fractura vertical en la parte superior izquierda del muro y en la parte inferior presenta erosión en el tabique y en las juntas. La cimentación es de tabique rojo y que también presenta deterioro y desprendimiento (19.3914° N, 99.0629° W. Calle: Sur 20).....	152
Figura 5.162. Imagen 16e de peligro, donde se muestra el peligro por hundimiento local en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	153
Figura 5.163. Fotografía A (Imagen 16e de peligro). Se observa uno de los flancos de la estructura de hundimiento local sobre la calle, este desplazamiento presenta un desplazamiento vertical de 14 cm. También se muestran afectación y ruptura de la carpeta asfáltica (19.3974° N, 99.0694° W. Calle: Oriente 245-A).....	154
Figura 5.164. Fotografía B (Imagen 16e de peligro). Desplazamiento vertical de 11 cm ocasionado por la estructura de hundimiento local que se presenta en la zona, también se observa la ruptura de la carpeta asfáltica y la acera producto de este fenómeno (19.3960° N, 99.0719° W. Calle: Oriente 241-B).....	154
Figura 5.165. Fotografía C (Imagen 16e de peligro). Se observa uno de los flancos de la estructura de hundimiento, el cual provoca la ruptura de la carpeta asfáltica y un desplazamiento vertical de 10 cm (19.3954° N, 99.0721° W. Calle: Sur 14-A).....	154
Figura 5.166. Imagen 16f de vulnerabilidad física expuesta a hundimiento local y fracturamiento en la zona Agrícola Oriental, Cuchilla Agrícola Oriental, Hermanos Blancas e Infonavit Sur 20.....	155
Figura 5.167. Fotografía A (Imagen 16f de vulnerabilidad). Se muestra uno de los flancos de la estructura de hundimiento, esta estructura rompe la acera y se dirige hacia algunas viviendas localizadas en la parte superior de la fotografía (19.4001° N, 99.0662° W. Calle: Oriente 249-A).....	155



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura XXa. Columna estratigráfica de las zonas volcánicas en la sierra de Chichinautzin y Las Cruces. Interpretada a partir la información de la Carta Geológica Minera Ciudad de México (E14-2), escala 1:250,000 editada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2002).....	168
Figura XXb. Correlación estratigráfica para la Cuenca del Valle de México, recopilando la información de diversos autores. Tomado de Chávez Aguirre (2008).....	168
Figura XXc. Sección geológica esquemática de la Cuenca del Valle de México, con las respectivas edades para cada unidad litológica. 1. Oligoceno-Mioceno, 2. Mioceno-Plioceno, 3. Conglomerado Texcoco, 4. Calizas del Cretácico, 5. Latitas, dacitas, andesitas y basaltos, 6. Lavas y flujos piroclásticos, 7. Piroclastos, 8. Sedimentos lacustres y evaporitas, 9. Andesitas y dacitas del volcán Iztaccíhuatl, 10. Calizas cretácicas y 11. Basamento metamórfico. Modificado de Padilla y Sánchez (1989).	169



CRÉDITOS

Jefe de Gobierno del DF

Dr. Miguel Ángel Mancera Espinosa

Secretario de Protección Civil del DF

Ing. Fausto Lugo García

Director General de Prevención de la SPC

Andrés Escobar Maya

Director General de Emergencias

Pedro Domínguez Cornejo

Instituto de Geofísica, UNAM.

Director del proyecto

Dr. Juan Carlos Mora Chaparro

Asesor

Dr. Raúl González Herrera

Supervisora General

Ing. Karen Michel Gil Frausto

Supervisora de Sistemas de Información Geográfica

Ing. Venancia López Hernández

Supervisora de Diseño

Lic. Silvia Berenice Lovera

Responsables de la delegación

Pas. Ing. Diana Rugerio Galván

Pas. Lic. Oscar Alberto Ramírez García

Responsable de Sistemas de Información Geográfica

Pas. Lic. Oscar Alberto Ramírez García

Responsable de campo

Pas. Ing. Diana Rugerio Galván

Colaboradores

Biol. Felipe de Jesús Pérez Rueda

Lic. Erika Salgado Martínez

Lic. Mariana Estefanía Torres Guerrero

Lic. Víctor Manuel Manrique

Lic. Abel Rodríguez Hernández

Pas. Ing. Arturo Antonio López

Pas. Ing. Benjamín de la O Bastian

Pas. Ing. Brenda Berenice Bautista Moreno

Pas. Ing. Carlos Adrián Martínez López

Pas. Ing. Christopher Gómez González

Pas. Ing. Raymundo Gabriel Herrera González

Pas. Ing. Víctor Eduardo Ordaz López

Pas. Ing. Víctor Hugo Márquez Mayer

Colaboradores externos

Ing. Alondra Gil Ríos

Ing. Lina Elisa Santillán Espinoza

Ing. Lucila Ávila Martínez

Lic. Alma Belén Jiménez Franco

Lic. Karen Zárate Vargas

Pas. Biol. Sandra Castillo Alfaro

Pas. Ing. Adriana Palmas Cruz

Pas. Ing. Armando López Cruz

Pas. Ing. José Guillermo Romero Munguía

Pas. Ing. Karen Michel Gil Frausto

Pas. Ing. Martín Alberto Hernández Rivera

Pas. Ing. Omar Silvano Cuevas Morales

Pas. Ing. Víctor Manuel Marín Sevilla

Pas. Ing. Yezmín Ivón Hernández Pérez

Pas. Lic. Andrés Prado Lallande

Pas. Lic. Hugo Mendoza Castañeda

Pas. Lic. Jairo Rafael Abarca Cordero

Pas. Lic. José Israel Barrera Reyes

Pas. Lic. Valeria Saenz Alarcón

