

# Atlas de Peligros y Riesgos de la Ciudad de México

Actualización de los Mapas de Riesgo

## Azcapotzalco

Año: 2014



# ÍNDICE

---

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN E INCIDENCIAS DE FENÓMENOS .....	5
1.1 Introducción .....	5
1.2 Incidencias de fenómenos .....	5
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Alcances .....	6
1.5 Marco Jurídico.....	6
CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	7
2.1 Localización .....	7
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.....	8
3.1 Fisiografía .....	8
3.2 Geología .....	9
3.3 Geomorfología .....	10
3.4 Edafología.....	12
3.5 Hidrología.....	13
3.6 Climatología .....	14
3.7 Uso de suelo.....	15
3.8 Vegetación .....	17
3.9 Áreas Naturales Protegidas.....	17
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS.....	18
4.1 Evolución demográfica.....	18
4.2 Elementos Sociales.....	19
4.2.1 Grupos étnicos .....	19
4.2.2. Grado de marginación.....	21
4.2.3. Religión.....	21
4.2.4 Vivienda.....	21
4.2.5 Salud.....	22
4.2.6 Mortalidad .....	23
4.2.7 Educación .....	24
4.3 Elementos Económicos .....	25
4.3.1 Población económicamente activa por sector y sus principales actividades económicas .....	25

4.3.2 Sector primario .....	26
4.3.3 Sector secundario .....	26
4.3.4 Sector terciario.....	26
4.4 Infraestructura urbana, equipamiento y servicios.....	26
4.4.1 Agua potable .....	26
4.4.2 Drenaje.....	27
4.4.3 Electricidad y alumbrado público.....	28
4.4.4 Equipamiento y servicios .....	28
4.4.5 Vialidades .....	29
4.4.6 Transporte.....	30
4.5 Áreas de conservación patrimonial.....	31
4.6 Reserva territorial .....	32
5.2.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas.....	34
Análisis de susceptibilidad por inestabilidad de las laderas .....	35
Análisis de barrancas.....	35
5.3.5 Trabajo de campo .....	43
5.3.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento .....	43
5.3.6 Descripción de las zonas de riesgo.....	48
1. El Rosario.....	48
2. FF. CC. Nacionales de México.....	56
3 San Pablo Xalpa .....	59
4 Santa Bárbara .....	63
5 Ferrería.....	70
6 Industrial Vallejo .....	76
7 Los Ángeles.....	81
8 Nueva el Rosario .....	89
9 Prados el Rosario.....	96
10 Azcapotzalco .....	98
11 Pasteros/Miguel Hidalgo.....	105
12 Santa Inés.....	110
13 Nueva España.....	115
14 Reynosa Tamaulipas.....	121
15 San Andrés .....	127
16 Barrio San Andrés.....	133
17 Santa Catarina .....	139
18 Hacienda del Rosario.....	147

19 La Providencia .....	148
20 San Juan Tlihuaca .....	153
21 Tezozómoc .....	159
22 La Preciosa/Santo Domingo .....	164
23 San Rafael.....	168
24 San Marcos/Los Reyes.....	174
25 Barrio Santo Tomás .....	178
26 Pantaco/Jagüey .....	181
27 Estación Pantaco .....	188
28 Las Salinas .....	192
29 Coltongo .....	202
30 Xalpa/ SEDENA .....	205
31 Petrolera.....	206
32 Ampliación Petrolera/San Mateo .....	209
33 Villa Azcapotzalco/San Simón .....	215
34 Del Maestro/San Sebastián.....	225
35 Santa María Maninalco .....	231
36 Norte 81 .....	235
37 Ceylán.....	240
38. Pro Hogar/Monte Alto .....	247
39 Vallejo.....	249
40 San Bartolo .....	255
41 Nueva Ampliación Petrolera .....	259
42 San Antonio/San Francisco .....	261
43 Barrio Nextengo .....	266
44 El Recreo.....	270
45 Nubia .....	276
46 Jardín Azpeitia/San Bernabé .....	279
47 Cuitláhuac.....	281
48 Ferrocarril Central .....	283
49 Aguilera/Del Gas .....	286
50 Liberación/Aldana .....	291
51 El Porvenir/Xocotitla .....	297
52 Ampliación San Pedro Xalpa .....	303
53 Santiago Ahuizotla .....	309
54 San Antonio.....	314



55 San Miguel Amantla .....	317
56 Santa María Amantla.....	323
57 Santa Lucía/Plenitud .....	325
58 Santa Cruz/Santa Apolonia .....	329
59 Ángel Zimbrón.....	334
60 Clavería.....	341
61 Obrero Popular.....	347
62 Nueva Santa María.....	350
63 Ignacio Allende/Ampliación del Gas .....	354
64 La Raza.....	359
65 San Álvaro .....	367
66 San Salvador Xochimanca .....	372
67 Tlatilco.....	374
ANEXO I. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	380
ANEXO II. GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL VALLE DE MÉXICO.....	389
ANEXO III. SIMBOLOGÍA.....	393
BIBLIOGRAFÍA.....	394

# 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 Azcapotzalco del Distrito Federal (PDDU, 2008), el riesgo geológico en la demarcación es:

**Hundimiento regional:** se ha producido una zona de agrietamientos que afecta a varias colonias de la delegación, debido a la plasticidad del suelo relacionada con la extracción de agua y al paso continuo de vehículos pesados. También se han reportado pequeños agrietamientos que afectan principalmente al pavimento, tubería de agua, alcantarillado y viviendas antiguas (por vibraciones) en las inmediaciones de las áreas de uso intenso donde circula el tráfico pesado mencionado, como en la zona de Pantaco y en Industrial Vallejo. Este efecto en el suelo ha tenido también repercusiones en la infraestructura, particularmente en el alcantarillado que en diversas partes de la demarcación sufre de tuberías en contra pendiente o de continuas fracturas, exponiendo a su población a riesgos de índole sanitaria por la contaminación de mantos freáticos o el simple encharcamiento de estos residuos.

**Sísmico:** La zona oriente de la demarcación se localiza en la Zona Geotécnica Lacustre (Zona III); ésta es donde inciden los mayores daños y la que ha sido identificada como de peligro sísmico alto. Al poniente (a partir de la Villa Azcapotzalco) domina la Zona de Transición (Zona II) por encontrarse en lo que fueron las orillas del lago y cuya vulnerabilidad en términos sísmicos es media.

## 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**

Estatuto de Gobierno del Distrito Federal (2013).

Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal (2011, por no contravenir con la ley vigente).

Reglamento de la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal (2014).

Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal (1998).

Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal (2000).

Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (2013–2018).

# CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

## 2.1 Localización

La Delegación Azcapotzalco se localiza en la parte Noroeste de la Ciudad de México y al centro de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Colinda al Norte con el Municipio de Tlalnepantla de Baz; al Este, con la Delegación Gustavo A. Madero; al Sur, con las Delegaciones Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo; y al Oeste, con el Municipio de Naucalpan. Sus coordenadas geográficas son: 19°31' y 19°27' de latitud Norte y 99°09', 99°13' de longitud Oeste. Tiene una superficie territorial de 3,330 ha, que corresponde al 2.24% de la superficie total del Distrito Federal y al 4.4% de la zona urbana de la entidad (Figura 2.1).



Figura 2.1. Mapa de localización de la Delegación Azcapotzalco.

# CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE 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, transformando 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 modifican el sistema natural fundamentalmente a través de la tecnología y la organización que los grupos sociales adoptan. Sin embargo, la sociedad no es ajena a las condiciones del medio natural del cual es parte integrante y expuesta 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 están 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.

## 3.1 Fisiografía

La Delegación Azcapotzalco se encuentra en el Altiplano Mexicano a una altitud entre 2,200 msnm y 2,300 msnm. Se localiza en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, en la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, que se distribuyen en dos sistemas topográficos: llanura aluvial y llanura lacustre. La primera se registra con un 8% del territorio delegacional a diferencia de la segunda, que abarca la mayor parte del territorio con un 92% (PDDU, 2008).

El relieve de Azcapotzalco es sumamente suave, lo forma la llanura aluvial del antiguo Lago de Tezonco y los lomeríos de las sierras de las Cruces, Monte Alto y Guadalupe; tienen una altitud entre los 2,240 msnm y los 2,250 msnm (Urdapilleta y Solórzano, 2002; Mapa I).

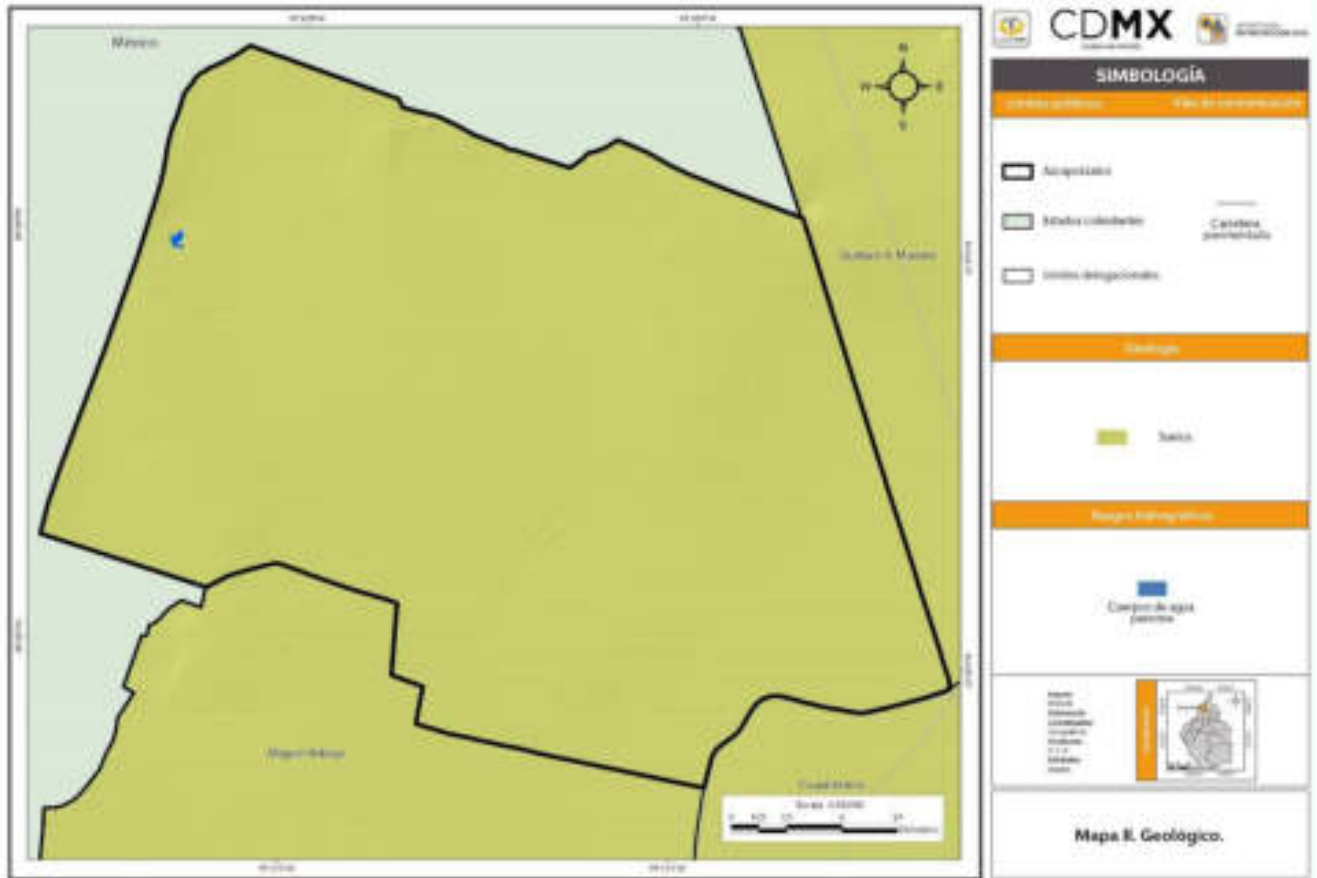


### 3.2 Geología

La Delegación Azcapotzalco se localiza en el sector Norte de la Cuenca del Valle de México, dentro de la Faja Volcánica Transmexicana (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 2,000 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 cierto del territorio delegacional se encuentra representado por suelos de tipo aluvial de granulometría variada y suelos de origen lacustre. Los suelos de tipo lacustre se encuentran ubicados al Oriente y Sureste de la delegación. Por otra parte, al Occidente se localiza una zona con suelos de transición. Este tipo de suelos fue modelado por erosión pluvial y, debido a su exposición, favorecida por un clima templado, se formaron suelos que permitieron en la época prehispánica el surgimiento de culturas agrícolas estables. De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Azcapotzalco (PDDU, 2008), la delegación cuenta solamente con 100 ha de cobertura vegetal, debido al intenso uso urbano del suelo.

La localidad de Azcapotzalco es parte de la zona geológica Sur de Zumpango-Xaltocan y, por lo tanto, es una formación sedimentaria del periodo Cuaternario recubierta por aluviones, sedimentos lacustres y fluviales, así como por materiales diversos traídos por acarreo o actividades humanas. Sobre esta formación Cuaternaria se localizan depósitos lacustres de arcillas (bentonita) pre-consolidadas (González, 2004).

Sobre estos sedimentos se encuentran pequeños depósitos constituidos predominantemente por estratos arenosos y limo arenosos, intercalados con capas de arcilla lacustre. Lo anterior supone la existencia de restos arqueológicos, cimentaciones antiguas, grietas y variaciones fuertes de estratigrafía que pueden originar asentamientos diferenciales de importancia. El subsuelo de la delegación está uniformemente compuesto por sedimentos aluviales, como resultado de la antigua presencia de lagos. (PDDU, 2008; Mapa II).



### 3.3 Geomorfología

La delegación se encuentra en la planicie lacustre. Esta zona cuenta con una pendiente del terreno entre 0% y 5%, por lo que no existen peligros por deslizamientos o similares relacionados con topografías abruptas (PDDU, 2008).

La Delegación Azcapotzalco presenta dos tipos de llanuras: la llanura aluvial, que se localiza entre los 2,250 y 2,240 msnm y que se encuentra aledaña a las estribaciones de la Sierra de Monte Alto y Monte Bajo, al Oeste del área de Azcapotzalco y la llanura lacustre, que se localiza entre los 2,230 y 2,240 msnm, en la parte central de Azcapotzalco (González, 2004; Mapa III y IV).



**CDMX** SECRETARÍA DE URBANISMO Y MOBILIDAD

**SIMBOLOGÍA**

**Carreteras y caminos** Carreteras y caminos

- Asfaltado
- Carretera pavimentada
- Caminos no pavimentados

**Topografía**

**Altitud**

- Mayor de 2000 metros
- Menor de 2000 metros

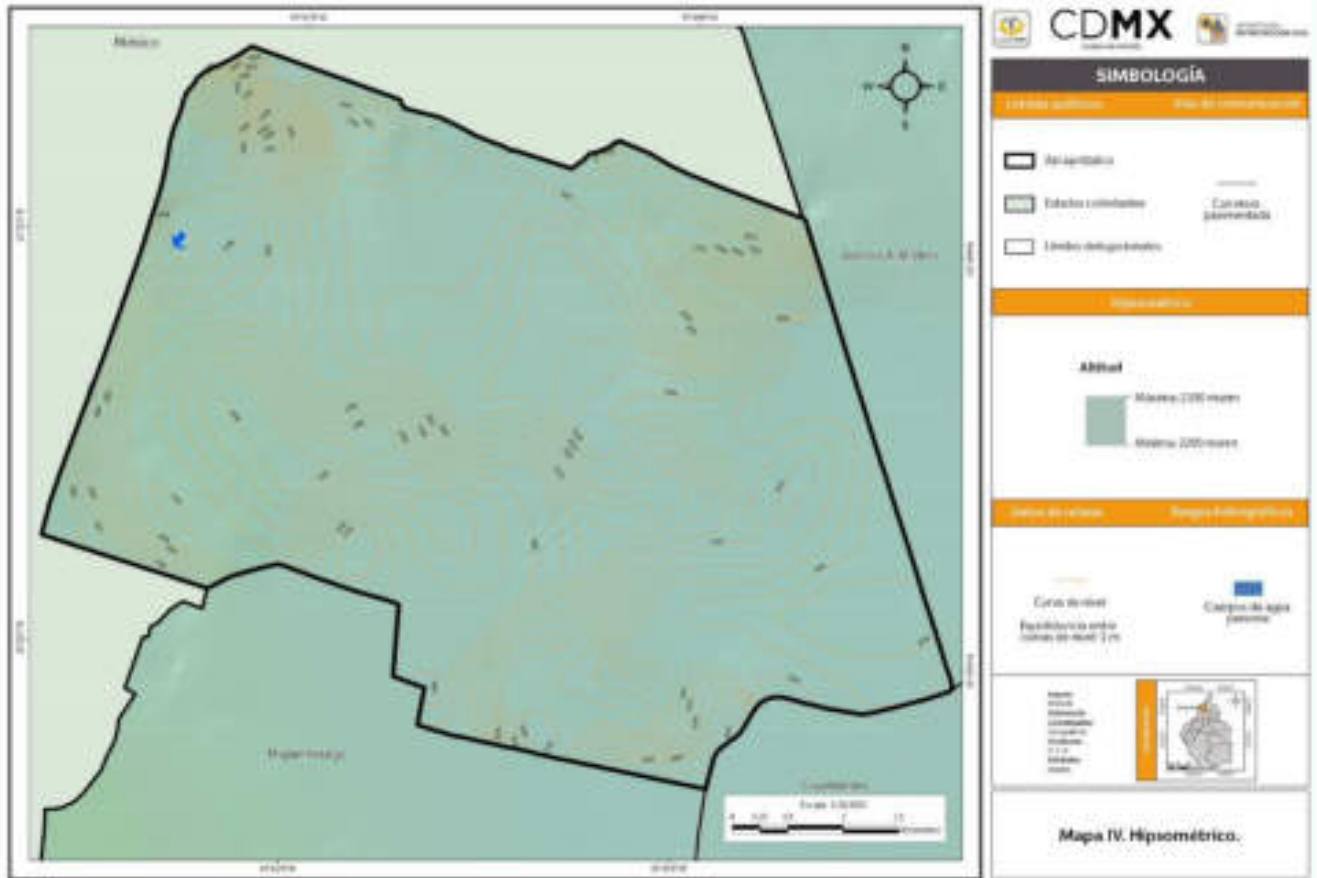
**Elementos de infraestructura** Elementos de infraestructura

- Canales de riego
- Canchales de agua potable

Fuente: Mapa de la Ciudad de México  
 Escala: 1:50,000  
 Fecha: 2018

**Mapa III. Topográfico.**

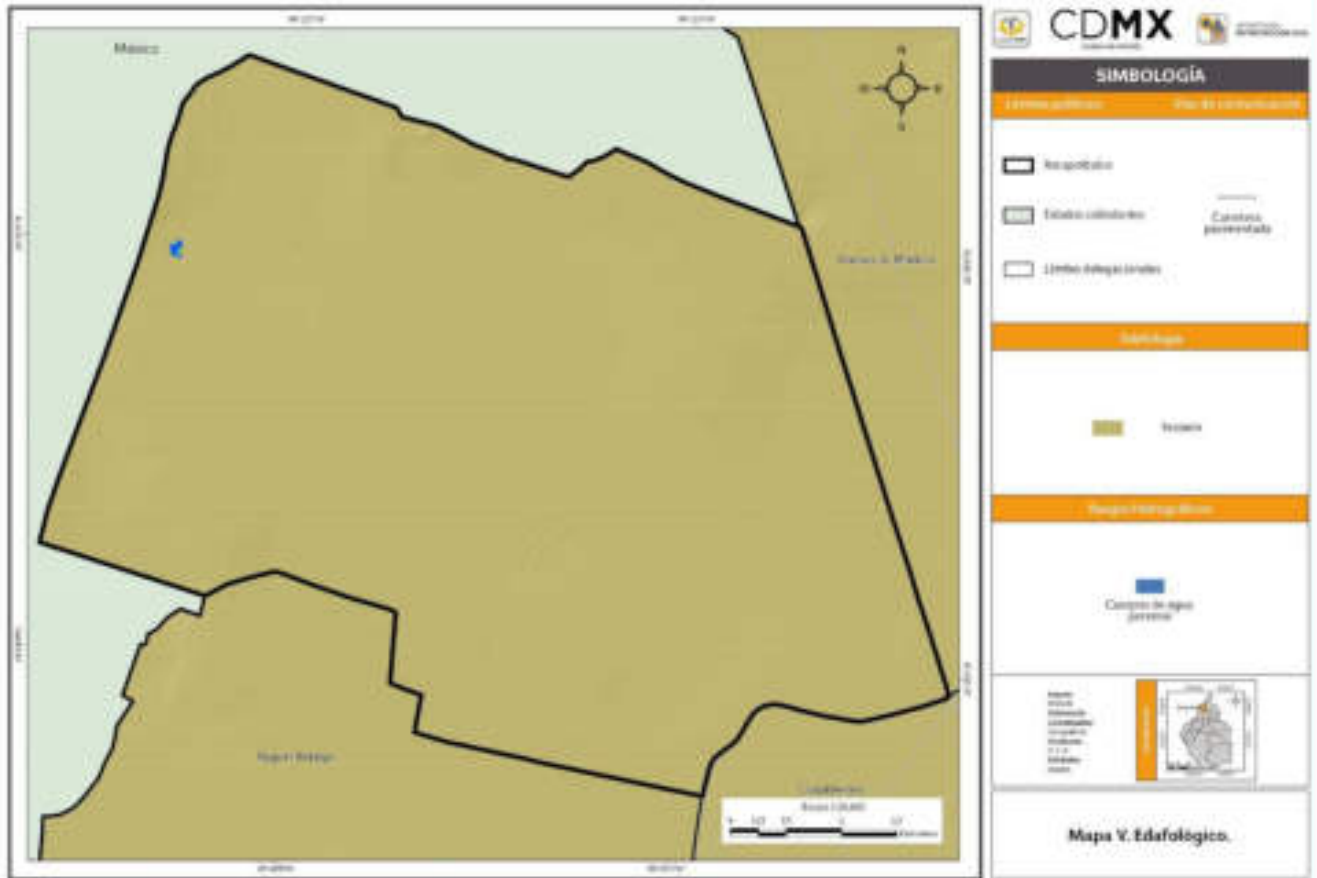




### 3.4 Edafología

Los suelos son predominantemente aluviales, típicos de zonas lacustres y ribereñas asociadas a la Cuenca de México; han sufrido una sobreexplotación de agua propiciando la disminución de los mantos freáticos, dañando los suelos y propiciando el hundimiento de zonas importantes de la demarcación. Especial atención merecen las vialidades Ceylán, Avenida de las Granjas y la Zona Industrial Vallejo, así como Unidades Habitacionales cercanas a estas vialidades (PDDU, 2008).

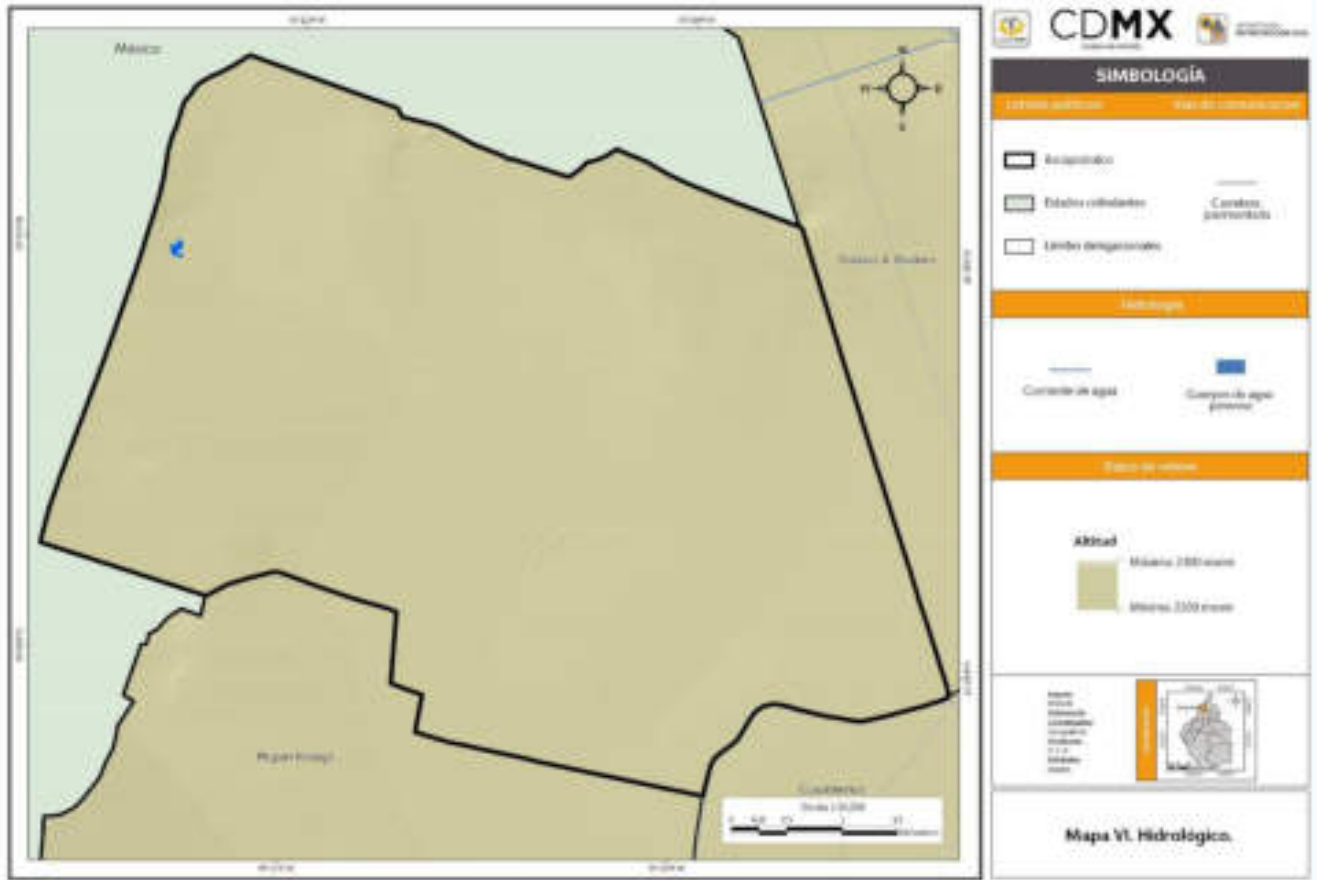
Se encuentran suelos feozem que se forman de materiales aluviales o coluviales y de sedimentos acumulados en los antiguos lagos. Tienen a concentrar sales y sodio como resultado de procesos de evaporación a largo plazo (Cram *et al.*, 2007; Mapa V).



### 3.5 Hidrología

La delegación forma parte de la Región Hidrológica Pánuco (RH26), particularmente de la cuenca del Río Moctezuma, subcuenca lago de Texcoco–Zumpango. El Río Consulado es el único cuerpo de agua que cruza el territorio delegacional, encontrándose entubado en toda su longitud (PDDU, 2008).

Debido al crecimiento urbano y su topografía plana, no existen corrientes superficiales en toda su extensión. En la actualidad carece completamente de depósitos o cuerpos de agua natural, y aunque existe un lago artificial ubicado en el parque Tezozomoc, sus aguas recicladas provienen del depurador de la Unidad el Rosario. A mediados del siglo pasado el 50% del territorio de la delegación estaba inundado; sin embargo, cabe señalar que toda el área cuenta con recargas acuíferas subterráneas actualmente sobreexplotadas. La delegación forma parte de la cuenca de los ríos Consulado y el de Los Remedios (PDDU, 2008; Mapa VI).



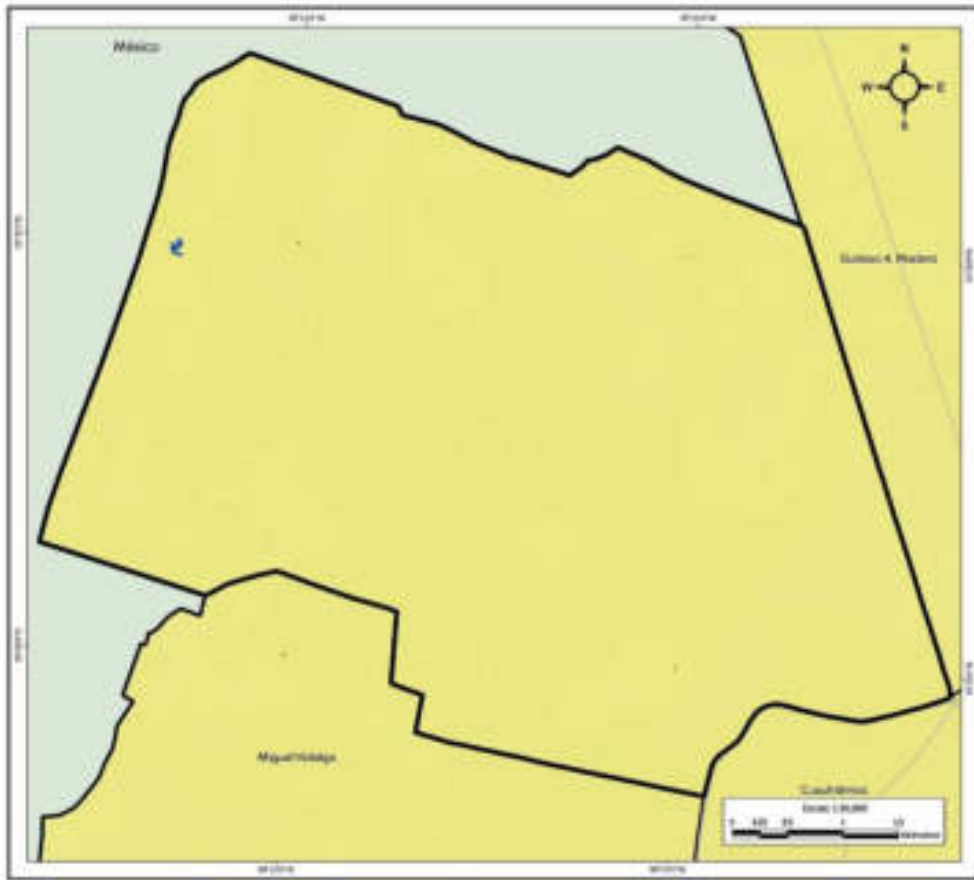
### 3.6 Climatología

El clima predominante en la delegación es el templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad, una temperatura media anual de 16.9°C y precipitación pluvial anual promedio de 766.1 mm (PDDU, 2008; Mapa VII).



### 3.7 Uso de suelo

De acuerdo al PDDU (2008), el uso de suelo de la Delegación Azcapotzalco es principalmente de uso urbano y está clasificado de la siguiente manera: suelo destinado a Industria, 21.70%; suelo destinado a equipamiento urbano (escuelas, hospitales, bancos, mercados, etc.), 32.85%; suelo habitacional, 42.12%; espacios abiertos, 2.90%; y el 17.78% restante corresponde a un uso de suelo mixto. La superficie ocupada para equipamiento urbano asciende aproximadamente a 516.15 ha, la cual representa el 15.50% del total de la superficie de la delegación (Mapa VIII).




**CDMX**  
 Ciudad de México

**SIMBOLOGÍA**

**Límites administrativos**      **Límites delegacionales**

-  Alcaldía
-  Límites administrativos
-  Límites delegacionales

**Área de agua**

-  Área urbana

**Áreas de agua**

-  Cuerpo de agua (estero)

Escala  
 0 2.5 5 7.5 10  
 Kilómetros



**Mapa VII. Uso de suelo.**

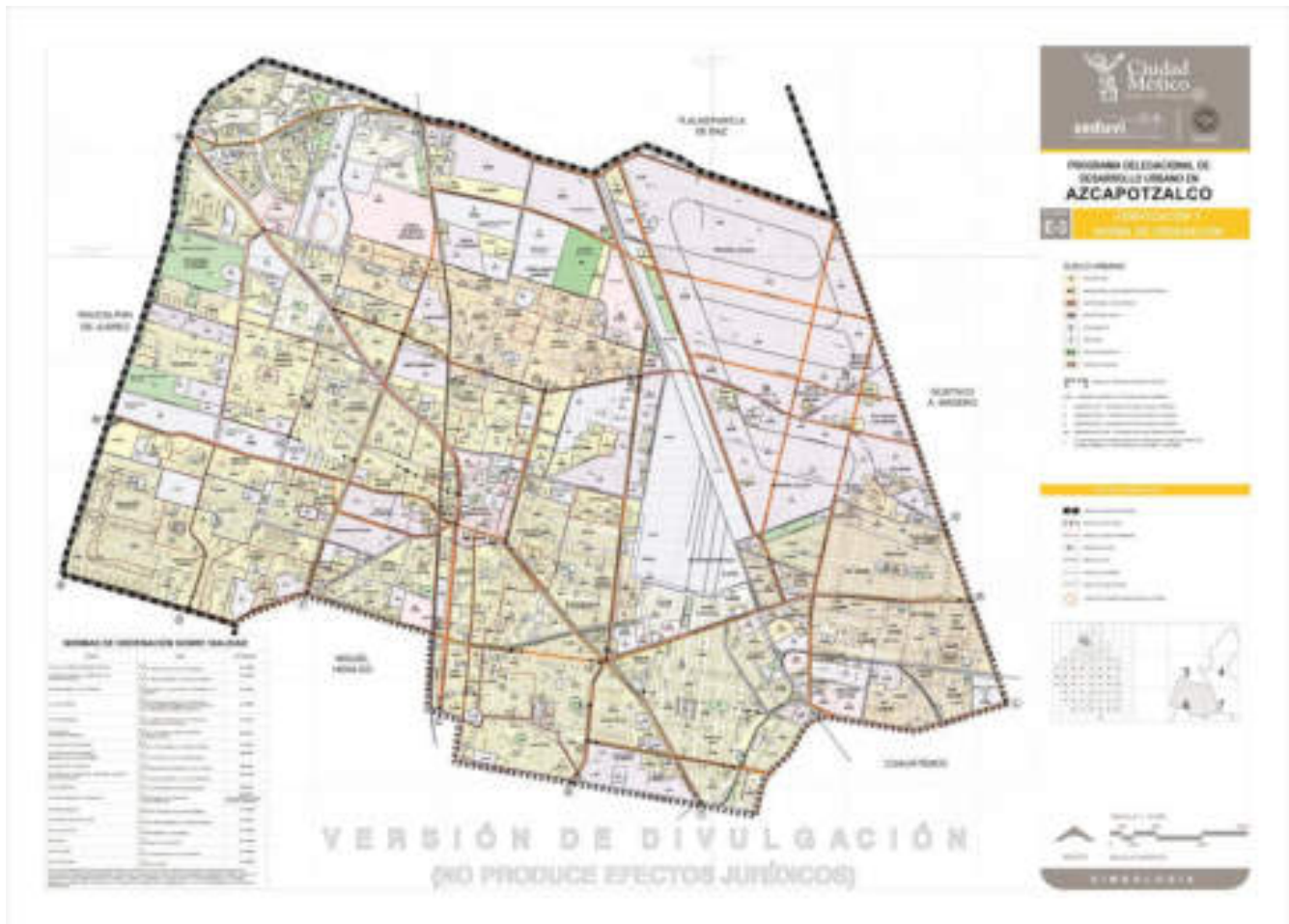


Imagen de la Zonificación y Normas de Ordenación (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Delegación Azcapotzalco, 2008).

### 3.8 Vegetación

Debido a las condiciones históricas de la delegación no existe vegetación registrada.

### 3.9 Áreas Naturales Protegidas

En la delegación no existen Áreas Naturales Protegidas.

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

## 4.1 Evolución demográfica

Con base en el censo de INEGI (2010), la población dentro de la Delegación Azcapotzalco es de 414,711 habitantes (representa el 4.7% de la población en la entidad federativa); de estos, 218,658 son mujeres y 196,053, hombres. Por lo tanto, el 47.41% de la población son hombres y el 52.59% son mujeres. La relación hombres-mujeres que había hasta entonces era de 89.7 (Figura 4.1).

<b>Hombres</b>	196,053	47.41%
<b>Mujeres</b>	218,658	52.59%
<b>Total</b>	414,711	100%

Figura 4.1. Tabla general de población en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

El intervalo de edad más frecuente en la población es de 20 a 24 años y 35 a 39 años; esto se ve reflejado en la estructura de la pirámide poblacional. La población en la demarcación es predominantemente joven (Figura 4.2; INEGI, 2010).

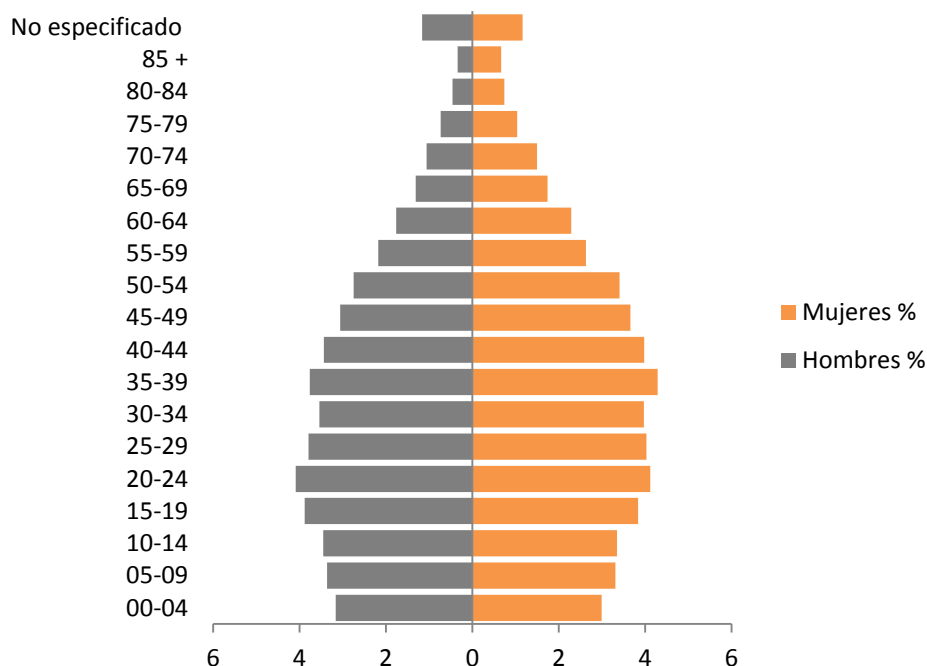


Figura 4.2. Pirámide poblacional de la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

Según la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2013), la Delegación Azcapotzalco sólo cuenta con una localidad (Figura 4.3).

Nombre de la localidad	Población total	Grado de marginación de la localidad	Ámbito
<b>Azcapotzalco</b>	414,711	Muy bajo	Urbano

Figura 4.3. Tabla de localidades y población de la Delegación Azcapotzalco, Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2013).

En el año 1970 la población de la Delegación Azcapotzalco era de 534,554 habitantes; para 1980 ascendió a 601,524. A partir de la década de 1990 la población tiende a disminuir, reportando una población de 474,688 habitantes, y para el año 2000 ya contaba con 441,008 habitantes (Figura 4.4 y 4.5; INEGI, 2010).

Año	Población	Incremento
<b>1970</b>	534,554	/
<b>1980</b>	601,524	66,970
<b>1990</b>	474,688	-601,049
<b>2000</b>	441,008	-14,123
<b>2010</b>	414,711	-26,297

Figura 4.4. Tabla que muestra el crecimiento de la población de la Delegación Azcapotzalco por periodos de 10 años (INEGI, 2010).

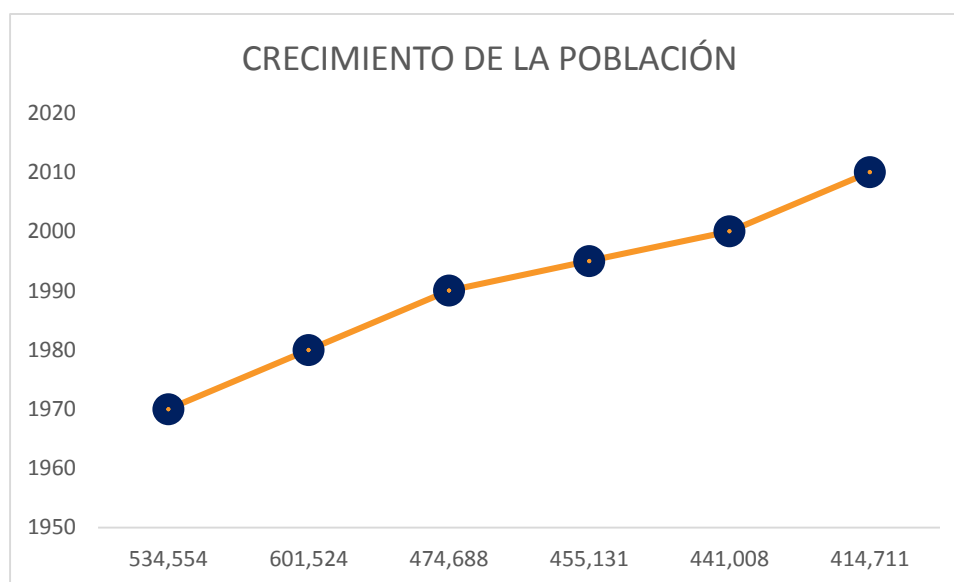


Figura 4.5. Gráfica que muestra la población de la Delegación Azcapotzalco desde 1970 hasta 2010 (INEGI, 2010).

## 4.2 Elementos Sociales

### 4.2.1 Grupos étnicos

De acuerdo a INEGI (2010), hay 2,995 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 1% de la población total de la delegación. Con base en lo anterior se tiene que menos del 1% de las personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, no habla español. De las lenguas más habladas en la Delegación Azcapotzalco el 26.2% corresponde al Náhuatl y el 12.2% al Otomí (Figura 4.6 y 4.7).



Lenguas indígenas	Total de la población
5 años y más que hablan alguna lengua indígena	2,995
5 años y más que hablan alguna lengua indígena, pero no hablan español	1

Figura 4.6. Tabla en la que se muestra la población de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

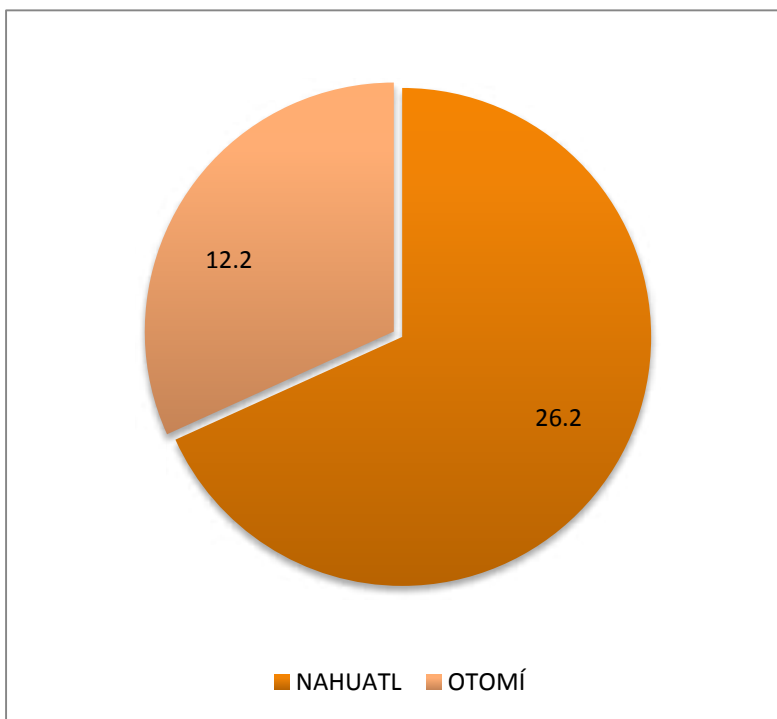


Figura 4.7. Gráfica en la que se muestra el porcentaje de lenguas indígenas más frecuentes en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

De acuerdo con los datos registrados en el Catálogo de Localidades Indígenas (2010), en la delegación Azcapotzalco 7,467 habitantes de la población total son consideradas como población indígena (Figura 4.8).

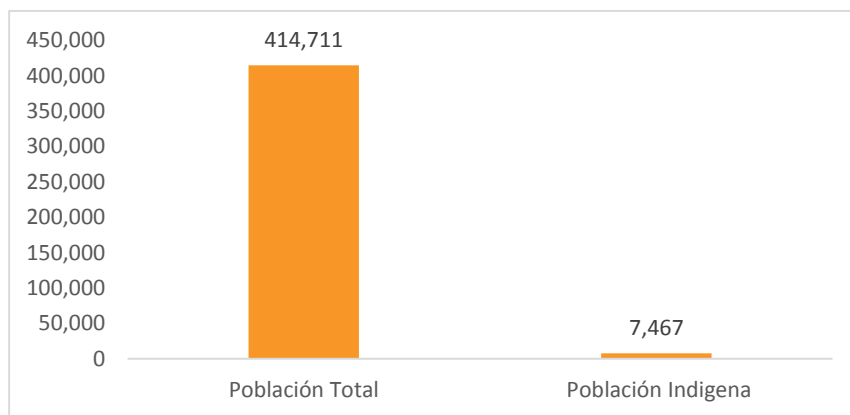


Figura 4.8. Gráfica en la que se muestra la población indígena total de la Delegación Azcapotzalco (Catálogo de Localidades Indígenas, 2010).

## 4.2.2. Grado de marginación

El Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2011) define a la marginación como 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 del desarrollo.

De acuerdo con INEGI (2010), la Delegación Azcapotzalco mantiene un nivel de marginación muy bajo. A nivel nacional se ubica en el número 105,980, ya que la mayoría de las localidades se encuentran en grado de marginación bajo, es decir, ocupa el número 2,444 entre los 2,454 municipios que integran la nación. Azcapotzalco es considerada como una de las delegaciones con un bajo índice de marginación dentro del Distrito Federal (Figura 4.9).

Azcapotzalco	2005	2010
Índice de marginación	-1.72662	-1.51647
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		105,980

Figura 4.9. Tabla que muestra el grado de marginación de la Delegación Azcapotzalco en los años 2005 y 2010 (CONAPO, 2011).

## 4.2.3. Religión

Una de las características principales de la Delegación Azcapotzalco es su devoción religiosa. El catolicismo constituye una de las manifestaciones de cultura transmitida desde los siglos XVI y XVII. Las religiones más frecuentes en esta delegación son la católica, la pentecostés, la evangélica y la cristiana. Actualmente el 84.7% de la población es católica (INEGI, 2010; Figura 4.10).

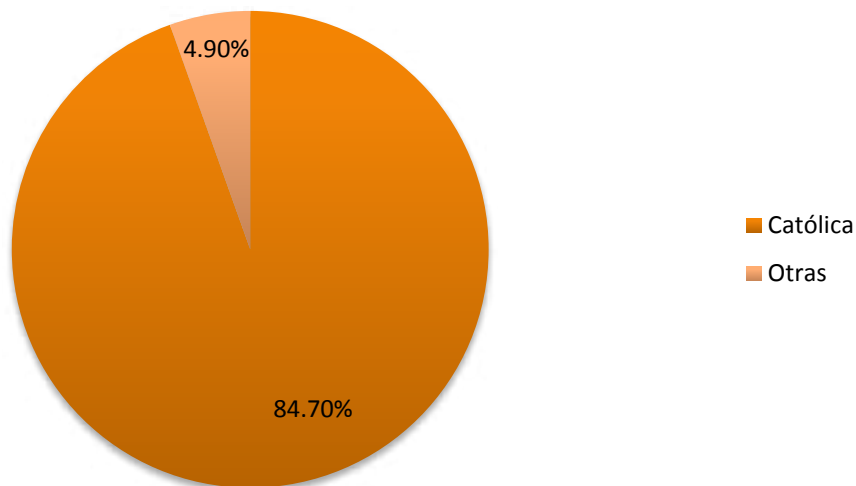


Figura 4.10. Gráfica en la que se muestra la distribución de la religión en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

## 4.2.4 Vivienda

De acuerdo a INEGI (2010), se contabilizaron 11,723 viviendas particulares habitadas, en las cuales en promedio viven 3.5 ocupantes por vivienda y se establece que de cada 100 viviendas, una tiene piso de tierra.

De las viviendas habitadas, el 92.8% cuenta con agua entubada, el 99.2% cuenta con drenaje, el 99% cuenta con servicio sanitario y el 99.7%, con electricidad (Figura 4.11; INEGI, 2010).

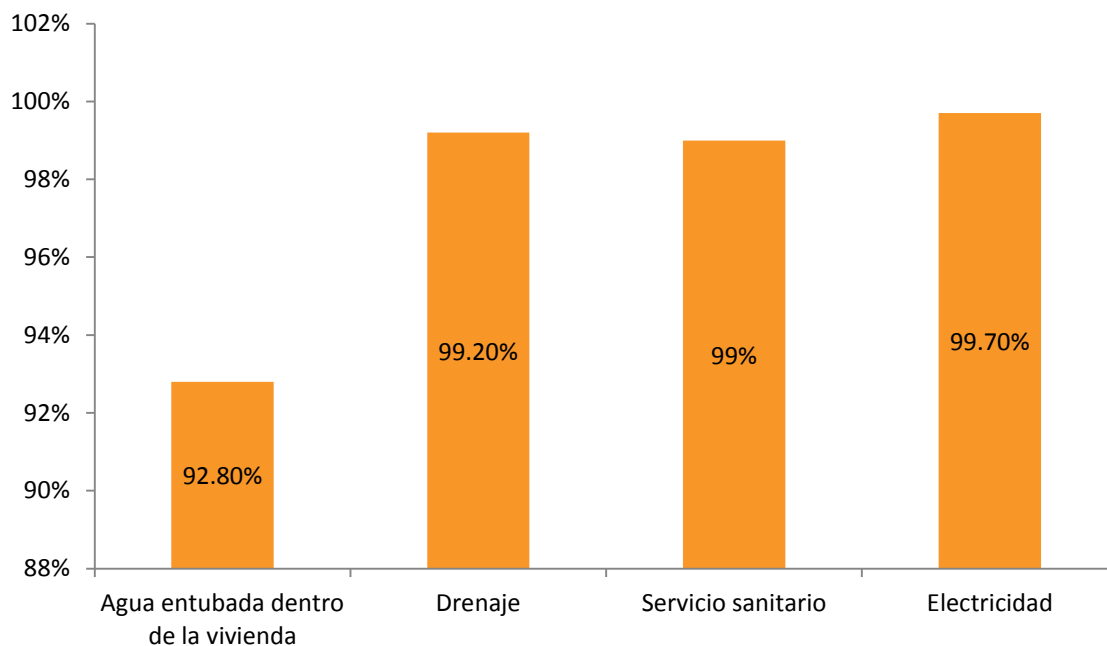


Figura 4.11. Gráfica en la que se muestran en porcentaje los servicios que tienen las viviendas en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

#### 4.2.5 Salud

Las unidades médicas en la delegación durante el 2010 eran 28, lo que representa 4.2% del total de unidades médicas de la entidad federativa con un personal médico de 553 personas: 2.2% del total de médicos de la entidad federativa. En el Censo de INEGI (2010) se tienen registrados en la delegación 301,040 habitantes como derechohabientes, de los cuales 194,864 pertenecen al IMSS; 45,446, al ISSSTE; 26,798, al Seguro Popular; y 103,119 no tienen servicios de salud, lo que registra que de cada 100 personas 73 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada (Figura 4.12).

Salud	Azcapotzalco	Distrito Federal
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	301,040	5,644,901
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	194,864	3,036,963
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	45,446	1,095,313
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	103,119	29,71,074
Familias beneficiadas por el Seguro Popular, 2010	26,798	821,897
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	301,567	11,484,607
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	157,833	6,747,627
Consultas por médico, 2011	982	1,017
Consultas por unidad médica, 2011	42,087.8	38,643.1

Figura 4.12. Tabla en la que se muestra el número de derechohabientes a servicios médicos en la Delegación Azcapotzalco y en el Distrito Federal (INEGI, 2010)

## 4.2.6 Mortalidad

Se tiene un registro de las principales causas de defunciones durante el 2010 en la delegación: el primer lugar lo ocupan los problemas cardíacos (684 defunciones), seguidos de la patología crónica degenerativa diabetes mellitus (522 defunciones), y en tercer lugar se encuentran los tumores malignos (487 defunciones) (INEGI, 2010; Figura 4.13).

Causa	Defunciones
Enfermedades del corazón	684
Diabetes mellitus	522
Tumores malignos	487
Enfermedades cerebrovasculares	182
Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	135
Enfermedades del hígado	130
Influenza y neumonía	122
Accidentes	93
Insuficiencia renal	71
Homicidios	38
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	34
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	33
Septicemia	23
Bronquitis crónica y la no especificada y enfisema	22
Suicidios	21
Desnutrición	20
Trastornos de los tejidos blandos	20
Enfermedades infecciosas intestinales	19
Enfermedad por VIH	18
Íleo paralítico y obstrucción intestinal sin hernia	18
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio	19
Las demás causas	474

Figura 4.13. Tabla que muestra las principales causas de mortalidad en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

De acuerdo a datos de INEGI (2012), en la Delegación Azcapotzalco hubo un total de 3,180 defunciones, y éstas representan el 5.68% con respecto al Distrito Federal.

#### 4.2.7 Educación

La condición educativa en la población de 15 años o más en el censo realizado por INEGI (2010) registró un promedio de escolaridad del 10.8% respecto al grado de escolaridad de la entidad federativa, la cual fue de 10.5%. En el 2010 la delegación contaba con 155 escuelas preescolares, 168 primarias, 69 secundarias, 24 bachilleratos, 4 escuelas de profesional técnico y 23 escuelas de formación para el trabajo. La tasa de alfabetización por grupo de edad entre 15-24 años y 25 años y más fue de 98.7% y 97% respectivamente, con lo que se tiene que de cada 100 personas entre 15-24 años, 99 saben leer y escribir.

La asistencia escolar de acuerdo al grupo de edad: de 3-5 años el 69.2% asiste a la escuela, el 96.3% representa al grupo de 12-14 años y el 57.7% al grupo de 15-24 años (Figura 4.14). Con base en lo anterior se obtiene que de cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela; de cada 100 personas de 15 años y más, 29 tienen algún grado aprobado en educación superior (INEGI, 2010; Figura 4.15).

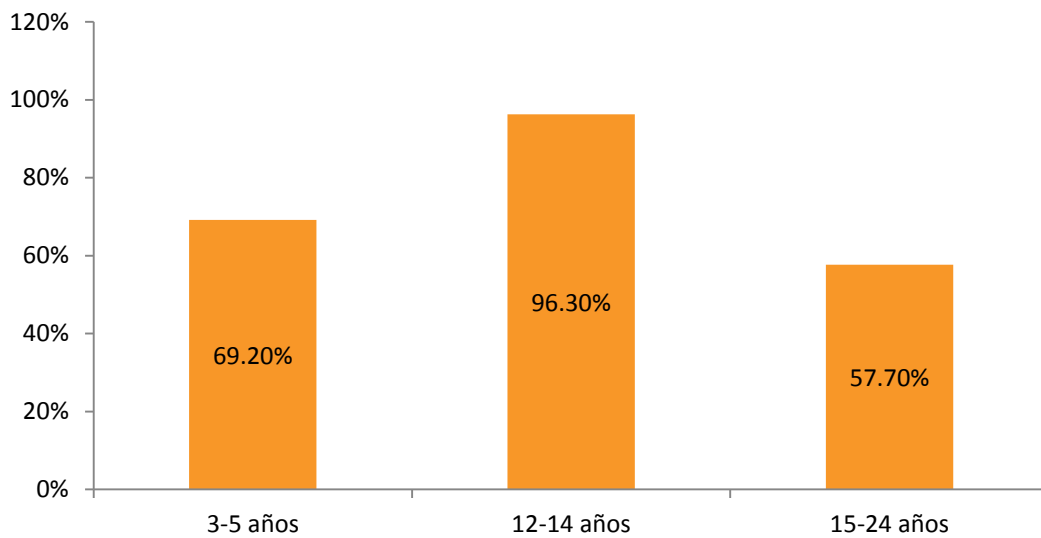


Figura 4.14. Gráfica que muestra el porcentaje de los grupos de edades (3-5, 12-14 y 15-24 años) que asisten a la escuela en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

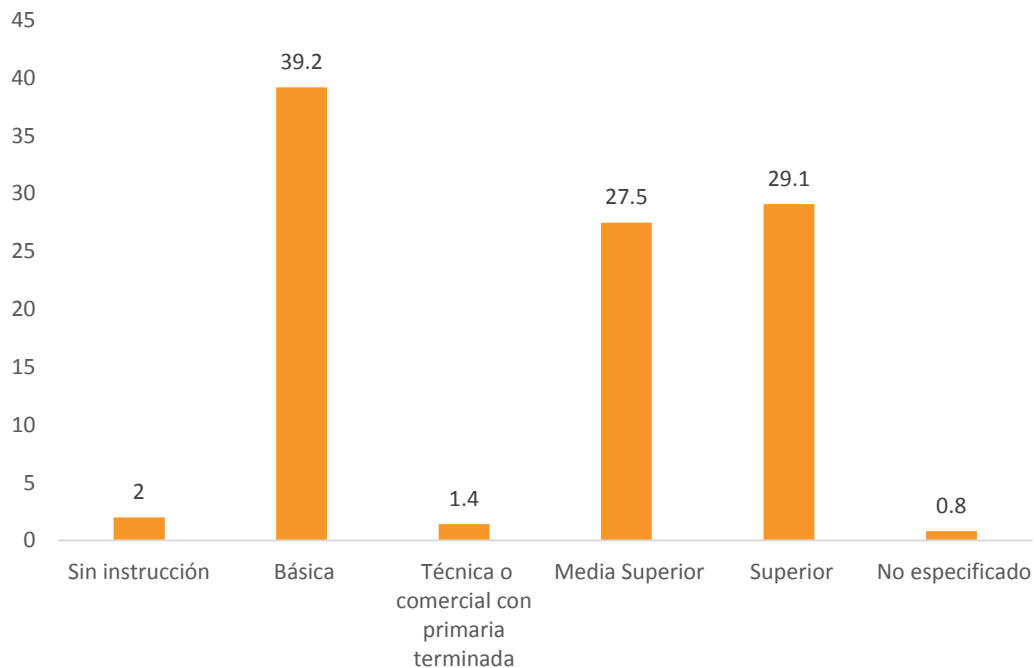


Figura 4.15. Gráfica con las variaciones en el porcentaje de distribución de la población según su nivel de escolaridad, censo (INEGI, 2010).

En el censo de INEGI (2010) se registró un descenso del 0.32% y 0.61% en la población de 15 años y más analfabeta, y en la población de 15 años o más sin primaria, con respecto al censo de INEGI 2005 (Figura 4.16).

Azcapotzalco	2005	2010
Población total	425,298	414,711
Población de 15 años o más analfabeta	1.94%	1.62%
Población de 15 años o más sin primaria completa	8.2%	7.59%

Figura 4.16. Tabla en la que se muestra el porcentaje de analfabetismo y sin primaria completa de la población de 15 años o más en la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

## 4.3 Elementos Económicos

### 4.3.1 Población económicamente activa por sector y sus principales actividades económicas

De cada 100 personas de 12 años y más, 55% participa en actividades económicas, 94.6% tiene alguna ocupación, 5.4% es de personas no ocupadas y 44.5% no participa en alguna actividad económica. De la población ocupada en alguna actividad económica, 93.7% es de hombres y 95.8%, de mujeres (Figura 4.17; INEGI, 2010).

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa	55.0%	68.7%	43.1%
Ocupada	94.6%	93.7%	95.8%
No ocupada	5.4%	6.3%	4.2%

No económicamente activa	44.5%	30.8%	56.4%
Condición de actividad no especificada	0.5%	0.5%	0.5%

Figura 4.17. Tabla con las variaciones en el porcentaje de las características económicas de la población de la Delegación Azcapotzalco (INEGI, 2010).

### 4.3.2 Sector primario

Respecto a la distribución de la población económicamente activa ocupada por sector, las actividades en el sector primario son escasamente significativas debido a que asciende a 329 personas (0.18%), mientras que en el total del Distrito Federal ésta asciende a 21,496 (0.60%), lo que refleja que Azcapotzalco participa con 1.53% respecto al Distrito Federal (PDDU, 2008).

### 4.3.3 Sector secundario

El sector secundario, por su parte, se encuentra representado por 46,269 personas, lo cual significa el 25.24% del total de la delegación. Respecto al total del Distrito Federal, este porcentaje en términos relativos es inferior, ya que se cuenta con una población económicamente activa ocupada en este sector de 759,550 (21.20%), donde la delegación representa el 6.09% en relación al total del Distrito Federal (PDDU, 2008).

### 4.3.4 Sector terciario

El sector terciario es el más representativo en la delegación, en gran parte por los servicios de apoyo a la industria y el comercio que se genera en sus inmediaciones. La población económicamente activa ocupada en este sector está constituida por 130,764 personas (71.33% del total de la demarcación).

En su conjunto el Distrito Federal cuenta con 2,687,085 de personas (75% del total), respecto al cual la delegación representa el 4.87% (PDDU, 2008).

## 4.4 Infraestructura urbana, equipamiento y servicios

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

### 4.4.1 Agua potable

En materia de agua potable la delegación presenta una cobertura en el servicio de suministro del 100%. La captación, regulación y distribución del agua se obtiene de los siguientes sistemas (PDDU, 2008):

- Los tanques Aeroclub No. 2 y No. 3, del Sistema Poniente de Agua Potable localizados en el Estado de México, aportando 1.000 m<sup>3</sup>/s.
- Los tanques Chalmita, con dos líneas de conducción de 48" (1.22 m) de diámetro, pertenecientes al Sistema Norte de Agua Potable, ubicados al interior de la Delegación Gustavo A. Madero y que aportan 1.100 m<sup>3</sup>/s.
- Mediante 28 pozos profundos operados por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, con un caudal promedio de 1.019m<sup>3</sup>/s.

Estas tres infraestructuras en forma combinada manejan un caudal de 3.119 m<sup>3</sup>/s a la red delegacional para fines de consumo doméstico primordialmente (PDDU, 2008).

Adicionalmente existen 58 pozos operados por particulares, distribuidos al interior de la delegación, con un caudal promedio de 1.008 m<sup>3</sup>/s, los cuales prestan en su mayoría el servicio a las fábricas de la zona industrial de Vallejo (PDDU, 2008).

La regulación y distribución se realiza mediante 49.84 km de red primaria con diámetros iguales o mayores a 20" (0.51 m), que beneficia a las unidades territoriales: Santa Bárbara, Santa Catarina, Barrio San Andrés, San Martín Xochinahuac, Nueva España, El

Rosario, Pasteros, Santa Inés, Reynosa Tamaulipas, Santo Domingo, La Preciosa, San Juan Tlihuaca, San Antonio y San Bartolo Cahualtongo; también a los deportivos Azcapotzalco y Ferrocarrilero, a la UAM Unidad Azcapotzalco y a la zona industrial de Vallejo, mientras que la red secundaria cuenta con 570.26 km, cuyos diámetros son menores de 20" (0.51 m) (PDDU, 2008).

El problema que presenta el servicio de agua potable se relaciona principalmente con el registro de bajas presiones ocasionadas por la ausencia de estructuras especiales que alimenten directamente a la red, así como por falta de interconexiones de la red primaria a la red secundaria (PDDU, 2008).

Las fugas que ocurren en el sistema de agua potable, son ocasionadas por la antigüedad de la tubería, los hundimientos diferenciales del suelo y por las rupturas en la red a consecuencia del paso de vehículos pesados en las principales vías (PDDU, 2008).

Las colonias que presentan mayor incidencia en fugas del sistema hidráulico son El Rosario y Providencia, donde la mayor parte de las fugas se identifica en tomas domiciliarias con diámetros menores a 4", debido a que la tubería se encuentra a poca profundidad. Adicionalmente las unidades territoriales en donde el servicio es discontinuo e incluso falta el agua por períodos considerables son: Santiago Ahuizotla, San Pedro Xalpa, San Sebastián y Sindicato Mexicano de Electricistas (PDDU, 2008).

En síntesis, del suministro de agua potable captado desde fuentes externas, así como del volumen de agua extraída en fuentes internas, la demarcación presenta una dotación promedio de 611 litros/habitante al día. Dicho indicador, comparado con la norma oficial de dotación mínima para consumo (150 litros/habitante al día), hace ver que el suministro global del agua potable cuenta con el volumen suficiente para satisfacer las necesidades de la población actual, ya que rebasa la norma anteriormente señalada (PDDU, 2008).

La delegación abastece un total de 105,339 tomas domiciliarias, de las cuales el 99.22% es utilizado para uso doméstico y el restante 0.78% de las tomas tiene que ver con actividades que requieren de un gran consumo de agua. La falta del servicio en colonias, pueblos o barrios de la demarcación no es resultado de incapacidad en los sistemas de captación (pozos) o almacenamiento de fuentes externas (tanques), sino de la acción combinada de tres factores fundamentales que tienen que ver con la distribución y consumo. El primero y más relevante es la falta de obras complementarias de redes y mecanismos auxiliares a las líneas primarias, así como del mantenimiento correctivo por edad funcional de estas últimas. El segundo es la fractura de tuberías por el tránsito pesado de camiones de gran tonelaje que circulan en vías no diseñadas para tal fin. El tercer factor recae en los hábitos de consumo de la población, los cuales llegan a alterar el funcionamiento del sistema por variaciones de presión (PDDU, 2008).

#### 4.4.2 Drenaje

El sistema de alcantarillado presenta una cobertura del 100% en el territorio delegacional, satisfaciendo las necesidades de la población. En términos generales se han instalado sistemas adecuados para la captación de aguas residuales, apoyándose en 30 colectores que las captan y conducen en el sentido de escurrimiento de Sur a Norte y de Oeste a Este. Se dispone de una planta de bombeo de aguas negras con capacidad de 3 m<sup>3</sup>/s, así como de una serie de cuatro tanques de tormenta que manejan una capacidad de almacenamiento de 49,613 m<sup>3</sup>, complementándose con un total de 8 bombas con capacidad de 1,630 l/s utilizadas para regular el excedente que en algunas ocasiones presentan los colectores (PDDU, 2008).

Como cause entubado, el Río Consulado recibe en su trayecto de 2.7 km dentro de la delegación las descargas provenientes de los colectores: Campos Elíseos, Río San Joaquín, Melchor Ocampo, Santa Bárbara y Calzada de los Gallos; además de ser alimentado por 17 plantas de bombeo externas y una interna que en conjunto suman 69.60 m<sup>3</sup>/s. El colector Río Consulado realiza su descarga en época de estiaje por medio del colector 11 a través del colector de alivio, mientras que en época de lluvias realiza su descarga directa al Interceptor Centro-Poniente, integrado en primer lugar por 3 lumbreras con un diámetro de 6 m y una profundidad que oscila entre los 27 y 31 m, y en segundo lugar por túneles que tienen un diámetro de 4 m en una longitud total de 16.50 km, de los cuales sólo 5.56 km se encuentran en el territorio delegacional (PDDU, 2008).

En el caso del sistema de redes de captación de aguas negras existe un total de 657.64 km, donde el 79.07% le corresponde a la red secundaria, utilizando un diámetro menor a 61 cm, el 20.88% lo utiliza la red primaria con un diámetro de 61 a mayores de 305 cm (PDDU, 2008).

En materia de agua residual tratada, se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales denominada "El Rosario" y 52.1 km de red para este tipo de servicio. La planta de tratamiento responsable de proporcionar el líquido tiene una capacidad instalada de 25 l/s, pero presenta una capacidad de operación real de 24 l/s, produciendo anualmente 510 m<sup>3</sup>. Ofrece un nivel terciario en el tratamiento del agua que recibe del ramal El Rosario. El agua que ahí se recicla es utilizada para el riego directo de 0.82 km<sup>2</sup>, destacándose superficies como la del Deportivo Ferrocarrilero, el Parque Revolución, la Unidad Deportiva Benito Juárez, el Panteón Santa Lucía, el Parque Ceylán, el Deportivo Lucio Blanco y el Panteón San Isidro, además de alimentar al lago ubicado al interior del



parque Tezozómoc. Adicionalmente se cuenta con cuatro garzas de agua tratada para llenar carros cisterna. Con este caudal se efectúa el riego de 1.0 km<sup>2</sup> de áreas verdes en camellones, parques y jardines (PDDU, 2008).

No obstante que la delegación cuenta con una cobertura total de infraestructura de drenaje, en época de lluvias se presentan problemas de encharcamientos en algunas zonas de la jurisdicción, ocasionado por la insuficiencia de las atarjeas y el mal funcionamiento del sistema de drenaje, presentando como causa fundamental el dislocamiento y la existencia de contra pendientes en las tuberías, producidos por los asentamientos diferenciales y regionales sufridos en el terreno (PDDU, 2008).

#### **4.4.3 Electricidad y alumbrado público**

La energía eléctrica en la delegación tiene un nivel de abastecimiento del 99.7%, cubriendo los requerimientos del servicio en viviendas, comercios, industrias, oficinas y espacios públicos. Existen dos subestaciones de distribución con una potencia cada una de 300 Megawatts, para lo cual se dispone de 1,572 transformadores de distribución, teniendo una potencia de 168 Megawatts cada uno. Es importante destacar que Azcapotzalco cuenta con el 5.9% del total de transformadores de distribución, y en lo referente a la potencia medida en Megawatts, la delegación genera el 5.5% del total del Distrito Federal (PDDU, 2008).

El estado actual de la infraestructura que presenta la delegación es eficiente; a pesar de esto existen algunos problemas de operación y funcionamiento. En lo que respecta a la cobertura del servicio de energía eléctrica y alumbrado público no presenta problema alguno, ya que se realizó mantenimiento a 11,504 luminarias y postes, se instalaron 525 luminarias y 193 postes, y se pintaron 1,319 postes (PDDU, 2008).

#### **4.4.4 Equipamiento y servicios**

La superficie para equipamiento urbano al interior de la delegación ocupa aproximadamente 516.15 ha, que representan el 15.5% del total de la superficie. La distribución territorial considera espacios utilizados por instalaciones pertenecientes a los subsistemas de educación, cultura, salud, recreación, deporte, asistencia social, comercio, abasto, administración pública, comunicaciones, servicios urbanos y transporte (PDDU, 2008).

En la delegación existe una significativa concentración de equipamientos de cobertura regional, entre los cuales destacan los subsistemas de transporte: la Estación de Transferencia Modal de El Rosario y la Estación de Carga Pantaco; en salud se cuenta con el Centro Médico la Raza y el Hospital de PEMEX; en educación se cuenta con las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM), la Facultad de Odontología de la UNAM, CECATI Santo Tomás y el Auditorio Justo Sierra; en cuanto a espacios abiertos destaca la Unidad Deportiva Benito Juárez, el Parque Tezozómoc y el Deportivo Azcapotzalco; finalmente, las instalaciones que ofrecen servicios urbanos: destacan el Panteón San Isidro, el Panteón Santa Lucía y el Panteón Santa Apolonia, entre otros (PDDU, 2008).

Por otro lado, las necesidades de la localidad se identifican principalmente en los subsistemas de educación (en el nivel medio, medio superior), salud (clínicas y hospitales), asistencia social (hogares de la tercera edad, guarderías, centros de integración social), servicios urbanos (seguridad pública) y recreación; en general el deterioro físico de las instalaciones y el mal estado de su mobiliario son factores que afectan el funcionamiento ideal del equipamiento existente (PDDU, 2008).

La mala calidad en el servicio que ofrecen dichos equipamientos es originada por la falta de mobiliario, equipo obsoleto, falta de capacitación del personal que atiende al público, siendo indispensable integrar programas de mantenimiento y conservación de las instalaciones en general (PDDU, 2008).

En lo que respecta a educación, las instalaciones públicas existentes son: 228 planteles educativos de orden público que cubren las demandas de nivel básico, medio, superior y de posgrado; 61 de preescolar, 79 primarias, 42 secundarias, 12 de nivel medio superior, 5 de nivel superior, 6 escuelas nocturnas, 8 de educación especial, 4 secundarias para trabajadores, 1 escuela abierta y 10 escuelas de desarrollo infantil. Respecto a planteles educativos privados, existen 71 instalaciones para preescolar, 21 primarias, 6 secundarias, 3 de nivel medio superior, 2 de nivel superior y 1 de nivel de maestría y doctorado (PDDU, 2008).

En cultura se dispone de 20 instalaciones públicas, destacando: la Casa de Cultura de Azcapotzalco, el Foro Cultural del mismo nombre, el Salón Pagés Llergo, el Club Tlatilco para la Tercera Edad, el Salón y Foro Abierto de la Petrolera, el Foro al Aire Libre de la Alameda Norte, la Plaza Cívica Delegacional y los teatros al aire libre Juan N. Torreblanca y el Parián (PDDU, 2008).

En Salud se satisfacen las necesidades con 6 elementos de servicio metropolitano como son: el Hospital de la Raza, el Hospital del IMSS, la Cruz Roja de Azcapotzalco, el Hospital General de Gineco-Obstetricia y el Hospital Infantil de Zona; además existen 15 centros de salud (SSA), 2 clínicas del ISSSTE y 2 Hospitales Privados (PDDU, 2008).

En asistencia social se cuenta con 10 centros de desarrollo comunitario, 12 estancias de desarrollo infantil y 3 casas hogar para ancianos, 1 centro especial, 1 centro contra adicciones, 1 centro de atención para menores en riesgo, 2 centros de integración juvenil, 1 centro de personas con discapacidad, 3 centros sociales y actividades comunitarias, 3 unidades de desarrollo integral de la familia y 3 centros sociales (PDDU, 2008).

El comercio y abasto quedan integrados por el Extrasto de Ferrería; 20 mercados públicos y 11 centros comerciales y de autoservicio (PDDU, 2008).

En Comunicaciones y Transportes, se cuenta con 184 ha, que representan el 36% del total de superficie destinada para equipamiento en la demarcación, de las cuales 144 ha pertenecen a la estación de carga Pantaco de Ferrocarriles Nacionales de México, la cual se encuentra subutilizada, y 38 ha son parte de la estación multimodal y talleres del STC Metro El Rosario. Las restantes 2 ha se distribuyen en elementos dispersos dentro de la delegación (PDDU, 2008).

En lo que respecta a espacios abiertos en la Delegación Azcapotzalco se cuenta con un total de 54 parques y jardines, destacando dos grandes Áreas Verdes: el Parque Tezozómoc y la Alameda del Norte, con una superficie de 52.4 ha que representan el 10.1% del total del equipamiento, y se complementan con jardines vecinales y parques de barrio, ubicados en las colonias Pro-Hogar, Nueva Santa María, Clavería, Centro de Azcapotzalco, Exhacienda del Rosario, San Antonio y Pueblo de San Miguel Amantla (PDDU, 2008).

En los subsistemas de deportes y recreación cuenta con un área de 67 ha aproximadamente, la cual representa el 13% de la superficie destinada para equipamiento en la delegación, conformando un total de 13 deportivos y 57 módulos deportivos, sobresaliendo instalaciones como el Deportivo Renovación Nacional, el Deportivo Reynosa, el Centro Deportivo Ferrocarrilero, la Unidad Deportiva Benito Juárez y el Parque Ceylán. Es notable el déficit en el subsistema Recreación, ya que no se logran cubrir las necesidades que demanda la población de la delegación (PDDU, 2008).

#### 4.4.5 Vialidades

Conforme su función dentro de la estructura urbana, la vialidad se clasifica en los siguientes tipos (PDDU, 2008; Mapa IX):

**Vías de acceso controlado.** Son aquellas que satisfacen la demanda de la 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 vías importantes, cuentan con distribuidores viales o pasos a desnivel; son consideradas la columna vertebral de la red vial y básicamente adquieren la categoría dentro del área de estudio: el Circuito Interior y la Avenida Aquiles Serdán.

**Vialidad Primaria.** Permite la comunicación entre áreas urbanas contiguas proporcionando continuidad en la zona, existiendo intersecciones a nivel con calles secundarias.

**Vialidad Secundaria.** Es la parte de la red vial que permite la distribución interna de un área específica, proporcionando el acceso a los diferentes barrios y colonias.

**Vialidad Local.** La conforman las calles colectoras al interior de los barrios y colonias, comunicando las calles de penetración.

La delegación, a causa de su localización, concentra servicios y equipamientos de gran tamaño. Es un importante paso para transitar entre la mayoría de las delegaciones del Centro y Oriente del Distrito Federal, así como de la Zona Metropolitana (PDDU, 2008).

Algunos de los problemas más importantes detectados tienen su origen en la gran cantidad de viajes generados en y hacia la delegación, y que saturan la infraestructura especialmente en las llamadas horas-pico (PDDU, 2008).

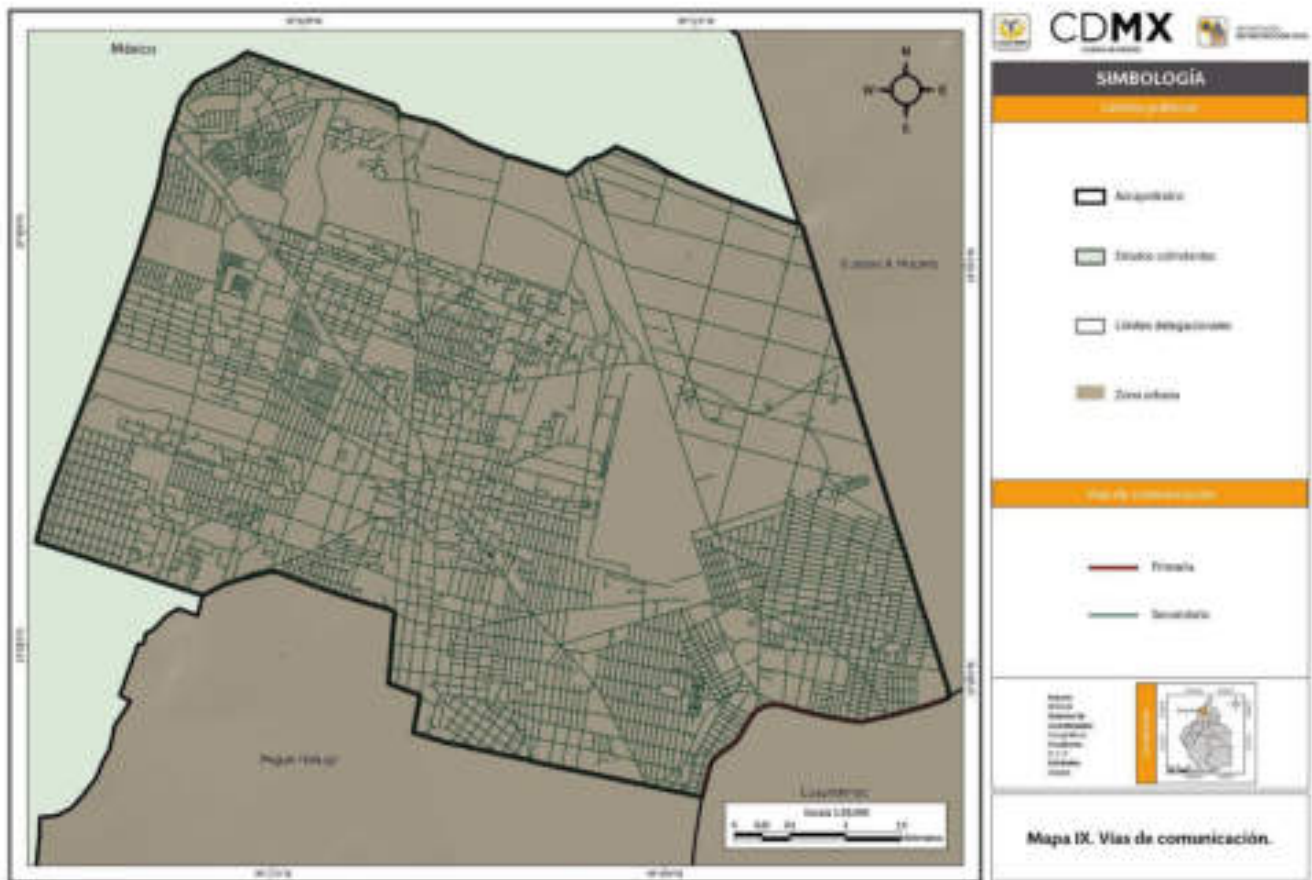
La problemática que presentan los cruces conflictivos se debe en gran medida a la falta de algún diseño dentro de la estructura vial, como pueden ser la falla en la sincronización de los semáforos, el mejoramiento de las zonas de conflicto, la falta de estudios integrales de evaluación de la estructura vial, así como de acciones de mejoramiento de las calles, banquetas, rampas para personas con capacidades diferentes, construcción de algún puente peatonal o vehicular, un paso a desnivel o algunas vueltas a la izquierda o derecha (PDDU, 2008).

Gran parte de la problemática en la zona es por la falta de continuidad, especialmente con los municipios conurbados del Estado de México; entre éstas sobresalen (PDDU, 2008):

- La falta de continuidad de los Ejes 3, 4 y 5 Norte hacia la zona poniente, lo cual daría a la delegación una mayor integración con el Estado de México, y
- El nodo conflictivo del cruce de Puente de Vigas, Vaso de Cristo-Las Armas ubicado en el territorio limítrofe de Tlalnepantla de Baz, el cual, por su reducida sección, presenta impactos negativos en Azcapotzalco al recibir el flujo de Parque Vía-Aguiles Serdán y Eje 5 Norte. Como se ha mencionado, la delegación es paso obligado para un número importante de viajes de carga y de traslado hacia zonas de trabajo.

Los principales crucesos conflictivos de la vialidad primaria en Azcapotzalco son (PDDU, 2008):

- Eje 3 Norte–Calzada Camarones
- Avenida Aquiles Serdán–Avenida de las Armas
- Avenida Aquiles Serdán–Avenida el Rosario
- Avenida de las Culturas–Eje 5 Norte (Montevideo)
- Circuito Interior (Int. Tec. Ind.)–Pino
- Avenida Cuitláhuac–Biol. Máximo Martínez
- Avenida Cuitláhuac–Calzada Camarones
- Eje 3 Norte–22 de Febrero
- Avenida Aquiles Serdán–Manuel Acuña
- Avenida Aquiles Serdán–Avenida Tezozómoc
- Avenida De las Armas–Eje 3 Norte



#### 4.4.6 Transporte

El transporte público que existe en la delegación se encuentra integrado por el Sistema de Transporte Colectivo Metro, la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), el Sistema de Transporte Eléctrico (Trolebús), los cuales se complementan con las rutas de servicio

privado de taxis y colectivos (microbuses). La interconexión de dichos medios de transporte en la delegación asegura aproximadamente un intercambio de pasajeros de 30,000 usuarios/día que se transportan desde y hacia el Estado de México, y que pasan principalmente por la estación El Rosario (terminal e intercambio de las líneas 6 y 7) (PDDU, 2008).

El STC Metro cuenta con nueve estaciones que dan servicio en su conjunto a la zona Norte y Centro-Poniente de la demarcación. Estas estaciones pertenecen a las líneas 6 y 7. De ellas, ocho son estaciones de paso o comunes y una, El Rosario, destaca por ser la estación terminal y de correspondencia entre ambas líneas, representando un importante centro de intercambio modal para los pasajeros del sistema. Es relevante mencionar que en este nodo se localizan los talleres generales de mantenimiento y reparación del STC Metro. Además, esta estación proporciona servicio a la zona de la Unidad Habitacional El Rosario, que cuenta con una numerosa población demandante del mismo (PDDU, 2008).

En el caso de la red del Sistema de Transportes Eléctricos (STE), la zona cuenta con dos de las más importantes líneas de trolebuses que maneja el transporte público en la ciudad, además de la existencia del “encierro de trolebuses” de estas líneas en la Avenida Campo Bello en las inmediaciones de la colonia San Martín Xochinahuac y frente a las instalaciones de los talleres del Metro El Rosario, lo que hace de esta zona, además de un nodo modal, una importante zona de concentración de equipamiento de transportes (PDDU, 2008).

Existen en el Distrito Federal 45 Centros de Transferencia Modal (CETRAM), de los cuales únicamente dos se ubican en la delegación (El Rosario y Refinería). Debido a la dinámica vehicular que se presenta en las cercanías de prácticamente todas las estaciones del metro existentes en la misma, éstas se consideran también como centros de transferencia, ya que son el destino de algunas rutas de transporte público como: microbuses, RTP y líneas de trolebuses (PDDU, 2008).

Los siguientes puntos de transferencia modal destacan como los más conflictivos por sus problemas de adecuación para el ascenso y descenso de pasajeros, combinados con el tránsito provocado sobre las vías públicas: la estación Camarones, que sirve a la zona central de la delegación y la zona industrial ubicada al poniente de Parque Vía, y la estación Ferrería, ubicada sobre la Avenida Granjas que da servicio a la zona de Pantaco, los equipamientos educativos y la zona de Ferrería (PDDU, 2008).

Conforme el Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006, de lograrse la coordinación metropolitana en materia de transporte, podrían aprovecharse la infraestructura ferroviaria y los derechos de vía ya existentes en la Zona Metropolitana del Valle de México para conformar el llamado “Ferrocarril Suburbano de Pasajeros Buenavista-Huehuetoca”, que pasaría por la delegación aprovechando parte de las vías existentes que cruzan de Norte a Sur por el lado Oriente de la delegación, a través de la estación Pantaco y la Avenida Ferrocarril Central. Este proyecto impactará la ubicación de una estación de nombre “Fortuna” (sin ubicación precisa en este momento) sobre la forma en que se estructura el transporte en esta demarcación, aumentando su conectividad tanto con el Estado de México (hacia Cuautitlán en su primera etapa), como con el centro de la ciudad al ubicarse cerca de la estación terminal Buenavista de este nuevo sistema, que a su vez conectaría a la zona en directo con la línea B del Metro. Asimismo, dicho Programa prevé garantizar la conexión de esta estación con la red del STC Metro a través de la correspondencia con la estación Ferrería (PDDU, 2008).

## 4.5 Áreas de conservación patrimonial

El patrimonio cultural urbano de la delegación está conformado por las áreas de conservación patrimonial de la delegación, la Zona de Monumentos Históricos de Azcapotzalco, las denominadas zonas patrimoniales, las indicadas por el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 2003; así como todos aquellos inmuebles o elementos aislados de valor patrimonial que se ubican dentro del territorio delegacional (PDDU, 2008).

La Zona de Monumentos Históricos fue declarada como tal y publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de diciembre de 1986, conserva parte del antiguo trazo del siglo XVI, teniendo como eje principal la Calzada Azcapotzalco que comunicaba el centro de la Villa de Azcapotzalco con Tenochtitlán a través del pueblo de Tacuba (PDDU, 2008).

En esta Zona se reconoce el Centro Histórico de Azcapotzalco que fue un asentamiento humano de un reducto teotihuacano y posteriormente tepaneca, como un punto estratégico del dominio del Altiplano Central (PDDU, 2008).

Existen numerosos ejemplos de arquitectura virreinal realizados con mano de obra indígena, entre otros se mencionan la Iglesia de San Simón con la Casa Cultural, la Concepción y la Capilla Abierta de San Lucas. Asimismo se desarrollaron paralelamente grandes haciendas y ranchos como: Clavería, El Rosario, Carvajal y San Antonio, teniendo un grupo de barrios cercanos a la población de Azcapotzalco y otros barrios dispersos en la región (PDDU, 2008).

Durante el virreinato, el centro de Azcapotzalco adquirió algunas características urbanas que aún prevalecen, destacando el trazo irregular de sus calles, la orientación de sus avenidas que se dirigen al Norte y Noroeste en comunicación directa con el pueblo de Tacuba, lo cual originó el desarrollo de este eje patrimonial que conserva en su perfil urbano casas de época de finales de siglo XIX y está considerado para su protección y salvaguarda (PDDU, 2008).

Es en esta época cuando los poblados rurales y barrios prehispánicos conservan del virreinato su nombre original anudados a otros de origen religioso convirtiéndose así en: San Martín Xochinahuac, San Pedro Xalpa, San Miguel Amantla, San Bartolo Cahualtongo, Santa María Malinalco, Santiago Ahuizotla, Santa Cruz Acayucan y San Francisco Tetecala, que se conservan en la actualidad. A la estructura de los pueblos y barrios en el virreinato se integra la traza reticular consistente en insertar la Iglesia, el Panteón y la Plaza Pública (PDDU, 2008).

Es hasta el período del porfiriato cuando se registran cambios considerables en la estructura física de los barrios y pueblos, ya que la producción arquitectónica recibe una importante influencia europea, principalmente de Francia e Italia, ejemplificada en la dimensión de predios de grandes extensiones y dotados de amplios jardines (PDDU, 2008).

El desarrollo arquitectónico de la zona de Azcapotzalco registra esta influencia y crea varios estilos en los edificios relevantes que se han adaptado a la vida de sus habitantes (PDDU, 2008).

En el decreto por el que se declara Zona de Monumentos Históricos se detallan los perímetros "A" y "B", que integran el Eje Patrimonial en un área de 0.99 km<sup>2</sup> (65 manzanas) que alberga aproximadamente 120 inmuebles con valor histórico y arquitectónico construidos entre los siglos XVI al XIX. La imagen urbana de esta zona la integran los diversos edificios civiles, religiosos y la plaza principal, que constituyen en sí mismos ejemplos de la arquitectura característica de Azcapotzalco (PDDU, 2008).

Por otro lado, en las colonias Clavería y San Álvaro subsisten áreas homogéneas de construcciones representativas de ciertos períodos de la historia de nuestra ciudad, dignas de conservarse (PDDU, 2008).

Algunos de estos monumentos, principalmente los religiosos, se han conservado en buen estado, ya que han tenido intervenciones en diferentes épocas; sin embargo, entre los edificios civiles se encuentran comúnmente casas abandonadas carentes de mantenimiento (PDDU, 2008).

El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 2003, además de integrar las anteriores zonas, contempla otras ubicadas al interior de los antiguos barrios y pueblos no identificadas en los instrumentos citados, conjuntado un total de 24 zonas clasificadas como "Áreas de Conservación Patrimonial", con la finalidad de que en cada uno de los polígonos señalados se preserven sus características físicas, así como las condiciones históricas de los inmuebles habitacionales y religiosos, que en algunos casos cuentan con elementos muy representativos, como panteones o plazas locales, los cuales operan al servicio únicamente de los habitantes de la demarcación (PDDU, 2008).

La posibilidad técnica de revisión cartográfica a nivel predial permitió elaborar planos temáticos para las zonas patrimoniales detectadas en 1997; en este mismo sentido se precisó la ubicación de todos aquellos elementos que estuvieran reconocidos con valor histórico (catalogados o declarados por el INAH); valor artístico (catalogados o declarados por el INBA); y valor patrimonial (catalogados por la Dirección de Sitios Patrimoniales y Monumentos de la SEDUVI). En esta precisión se valoró la cantidad de elementos catalogados y declarados que estuvieron fuera de protección de la normatividad para zonas patrimoniales, por lo que se redefinieron las poligonales en función de la riqueza patrimonial existente. En este sentido, se detectaron 337 predios con elementos de valor dentro de zona patrimonial e histórica y 51 predios de valor fuera de estas zonas incluyendo los considerados históricos, artísticos y patrimoniales (PDDU, 2008).

Adicionalmente, gracias a la recomendación y a la verificación en sitio de las características patrimoniales, se aumentó la zona patrimonial de San Lucas Atenco, integrándose a la poligonal del Eje Patrimonial y de la zona Histórica de Azcapotzalco. Asimismo se actualizó la información referente a la zona patrimonial de Santa Apolonia, reubicando dicho polígono en función del sitio donde se localiza el Templo que da origen a este barrio (PDDU, 2008).

## 4.6 Reserva territorial

El inventario detallado de la reserva social, propiedad del Gobierno de la Ciudad en Azcapotzalco, registra 6.8 ha de suelo potencial existente, diseminado en varios inmuebles. En conjunto representa el 0.20% del territorio, siendo su común denominador el haber

sido extiendas CONASUPO o Bodegas del Gobierno del Distrito Federal, así como módulos de la Red de Transporte Público (RTP), los cuales no están ocupando al 100% el total de la extensión del inmueble (PDDU, 2008).

El tamaño de los predios es muy variable, ubicándose en rangos que van de 1,000 m<sup>2</sup> a 30,000 m<sup>2</sup> (PDDU, 2008).

Su ubicación se registra dispersa, destacando la zona Suroeste y Centro-Sur de la delegación, con zonificación industrial, habitacional y habitacional mixta principalmente (PDDU, 2008).

La reserva territorial privada está constituida por baldíos urbanos ubicados en forma dispersa, escasa y costosa. Las más representativas por su extensión son las plantas industriales que han dejado de producir, localizadas en los Pueblos de San Miguel Amantla, Santa Bárbara, las inmediaciones de la colonia El Rosario y el Pueblo San Martín Xochinahuac (PDDU, 2008). Algunas de ellas presentan problemas jurídicos con procedimientos legales abiertos, por lo que su probable reciclamiento e incorporación a la estructura urbana se observa que ocurrirá a largo plazo, traduciéndose actualmente en problemas socio-ambientales, por convertirse en sitios de proliferación de vandalismo, así como de tiraderos clandestinos de basura o almacenamiento de chatarra (PDDU, 2008; Figura 4.18).

Superficie total de la delegación (ha)	Superficie reserva territorial (ha)	Superficie reserva territorial (%)
3,330	6.8	0.20

Figura 4.18. Tabla con la Reserva Territorial de la Delegación Azcapotzalco (PDDU, 2008).



# 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 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 Azcapotzalco cada año ocurren desastres de distinta magnitud y con niveles de pérdida y daños diferenciados, por ello es necesaria 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 hundimiento y fracturamiento de la Delegación Azcapotzalco, 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 Azcapotzalco:

### 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 del 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 definirán 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 susceptibilidad 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 km<sup>2</sup>, 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 riesgos 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, éstos resultados han sido publicados en diversas tesis y artículos científicos. Asimismo la SPC contempla zonas con algún antecedente de hundimiento y fracturamiento, sitios con riesgo así como también las fallas inferidas situadas en la demarcación (Centrogeo, 2005).

### **5.2.5 Trabajo de campo**

Tomando como base el mapa preliminar de peligros, se procederá 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.

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

Figura 5.1. Tabla de clasificación de daños (EMS, 1998). Mapa que incluye el peligro y la vulnerabilidad expuesta por fenómenos de hundimiento y fracturamiento.

## 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 de acuerdo a la SPC (2014) corresponden a zonas con daño estructural (fracturas), 2 sitios con riesgo por hundimiento y fracturamiento, socavones (hundimiento) reportados en medios de comunicación, así como también el PDDU (2008) menciona hundimiento regional (Figura 5.2). La Delegación Azcapotzalco no cuenta con un atlas de riesgos previo, ni datos de INEGI acerca de posibles fenómenos ocurridos.

Ubicación	Fenómeno	Fuente
<b>Colonia Ampliación San Pedro Xalpa</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia La Providencia</b>	Estructural	SPC
<b>U.H. El Rosario</b>	Estructural	SPC
<b>U.H. El Rosario</b>	Estructural	SPC
<b>U.H. El Rosario</b>	Estructural	SPC
<b>U.H. El Rosario</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Unidad Habitacional de Pemex</b>	Estructural	SPC
<b>Ampliación Petrolera</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia San Antonio</b>	Estructural	SPC
<b>San Bartolo Cahualtongo</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Petrolera</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia La Preciosa</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia San Martín Xochinahuac</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia La Preciosa</b>	Estructural	SPC
<b>San Álvaro</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Ángel Zimbrón</b>	Estructural	SPC
<b>Ángel Zimbrón</b>	Estructural	SPC
<b>San Álvaro</b>	Estructural	SPC
<b>San Álvaro</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia San Marcos</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia San Marcos</b>	Estructural	SPC
<b>Villas Azcapotzalco</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia San Marcos</b>	Estructural	SPC
<b>San Pablo Xalpa</b>	Estructural	SPC
<b>San Álvaro</b>	Estructural	SPC
<b>San Álvaro</b>	Estructural	SPC
<b>Niños Héroes de Chapultepec</b>	Estructural	SPC
<b>Santa Bárbara</b>	Estructural	SPC
<b>Aldana</b>	Estructural	SPC
<b>Santa Bárbara</b>	Estructural	SPC
<b>Santo Tomás</b>	Estructural	SPC
<b>San Pedro Xalpa</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Santo Tomás</b>	Estructural	SPC
<b>Azcapotzalco</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Tlatilco</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Tlatilco</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Del Gas</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Del Gas</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Aldana</b>	Estructural	SPC
<b>Colonia Aldana</b>	Estructural	SPC
<b>Trabajadores del Hierro</b>	Estructural	SPC
<b>Villas Azcapotzalco</b>	Estructural	SPC

<b>Barrio los Reyes</b>	Estructural	SPC
<b>Santa María Nonoalco</b>	Estructural	SPC
<b>Jardines de Ceylán</b>	Estructural	SPC
<b>Jagüey</b>	Estructural	SPC
<b>Barrio de San Marcos</b>	Estructural	SPC
<b>Barrio del Jagüey</b>	Hundimiento y fracturamiento	SPC
<b>U.H. Pantaco (Campamento ferrocarrilero-calzada almacenes)</b>	Hundimiento y fracturamiento	SPC
<b>Colonia San Marcos e Industrial Vallejo</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2014
<b>Colonia San Rafael</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2014
<b>Avenida Aquiles Serdán</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2014
<b>Avenida Cuitláhuac</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2013
<b>Colonia San Sebastián</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2012
<b>Colonia Obrera Popular</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2012
<b>Avenida las Granjas</b>	Socavón	Medios de comunicación, 2011
<b>Hundimiento Regional</b>		<b>PDDU</b>

Figura 5.2. Tabla con los reportes de antecedente en la Delegación Azcapotzalco obtenidos de la SPC (2014), medios de comunicación y PDDU (2008).

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

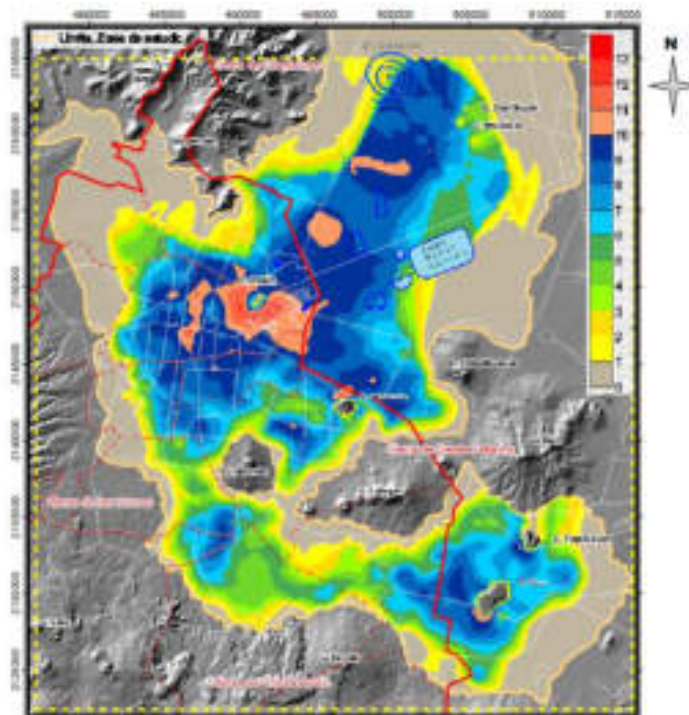
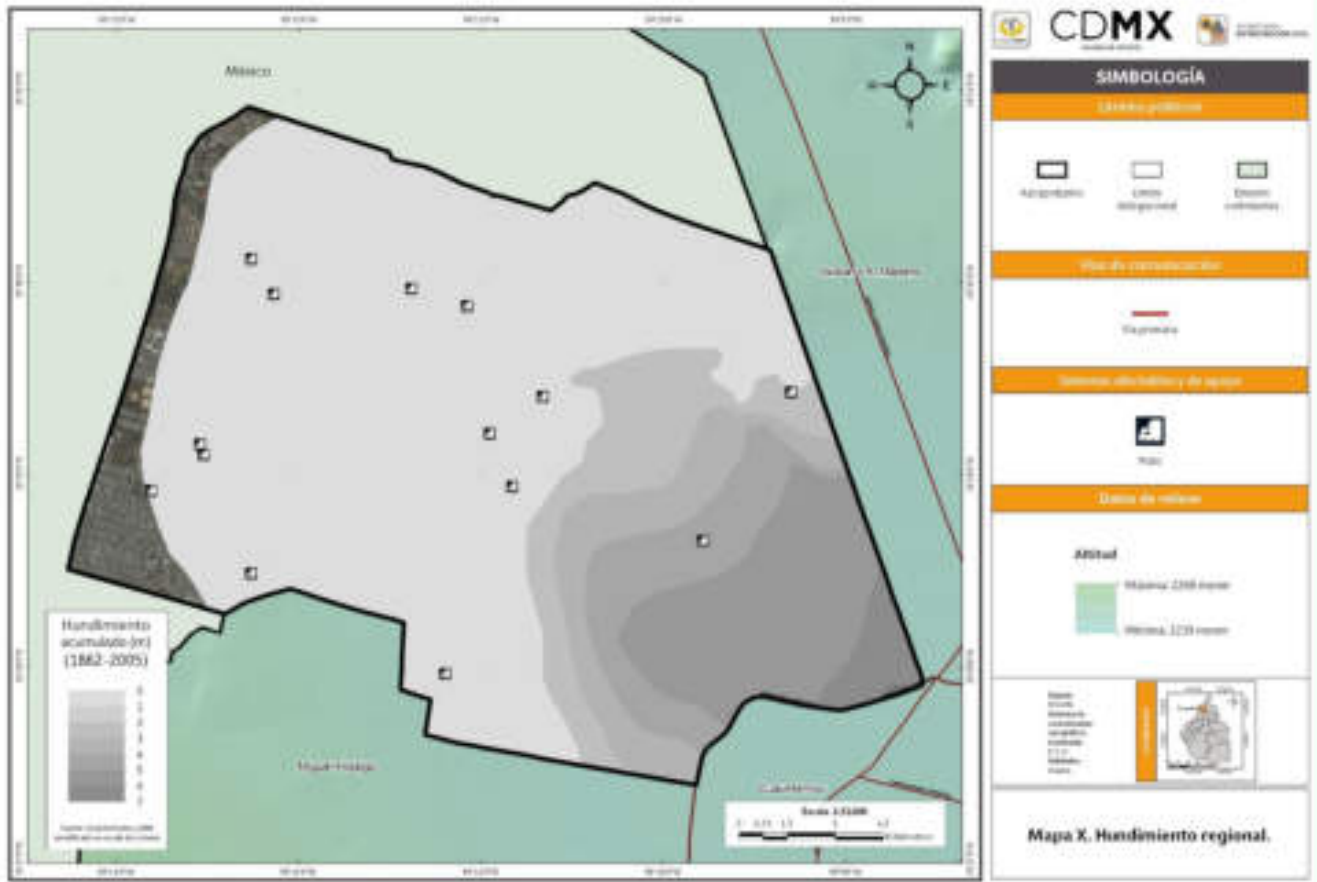
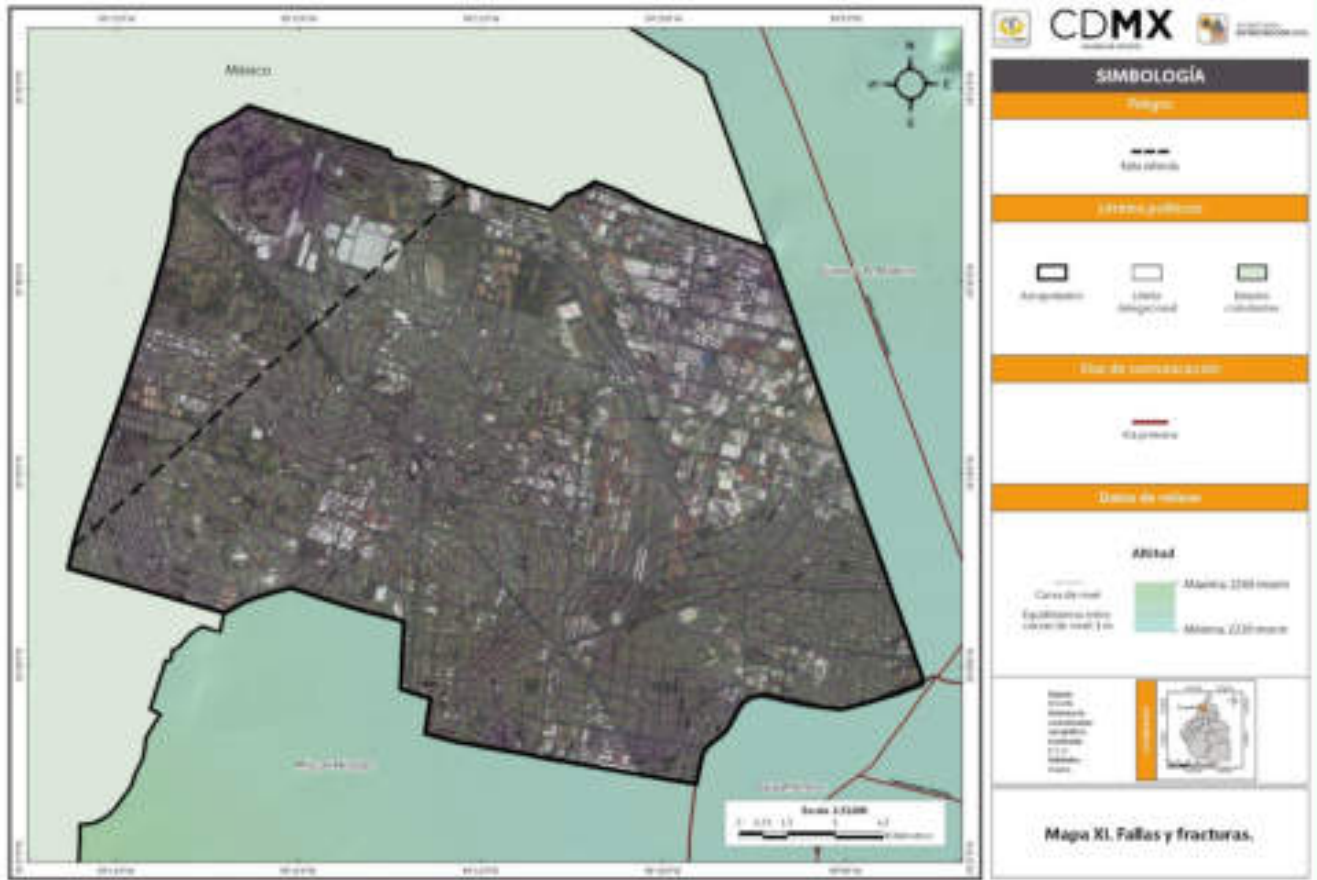


Figura 5.3. Imagen del mapa de hundimiento acumulado 1862-2005 (Laboratorio de Geoinformática, 2008).

La Delegación Azcapotzalco respecto al mapa de hundimiento regional reportado por el laboratorio de Geoinformática, tiene un hundimiento histórico de 0 a 6 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 (SMMC, 2005) y pozos perforados por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SMMC, 2005).

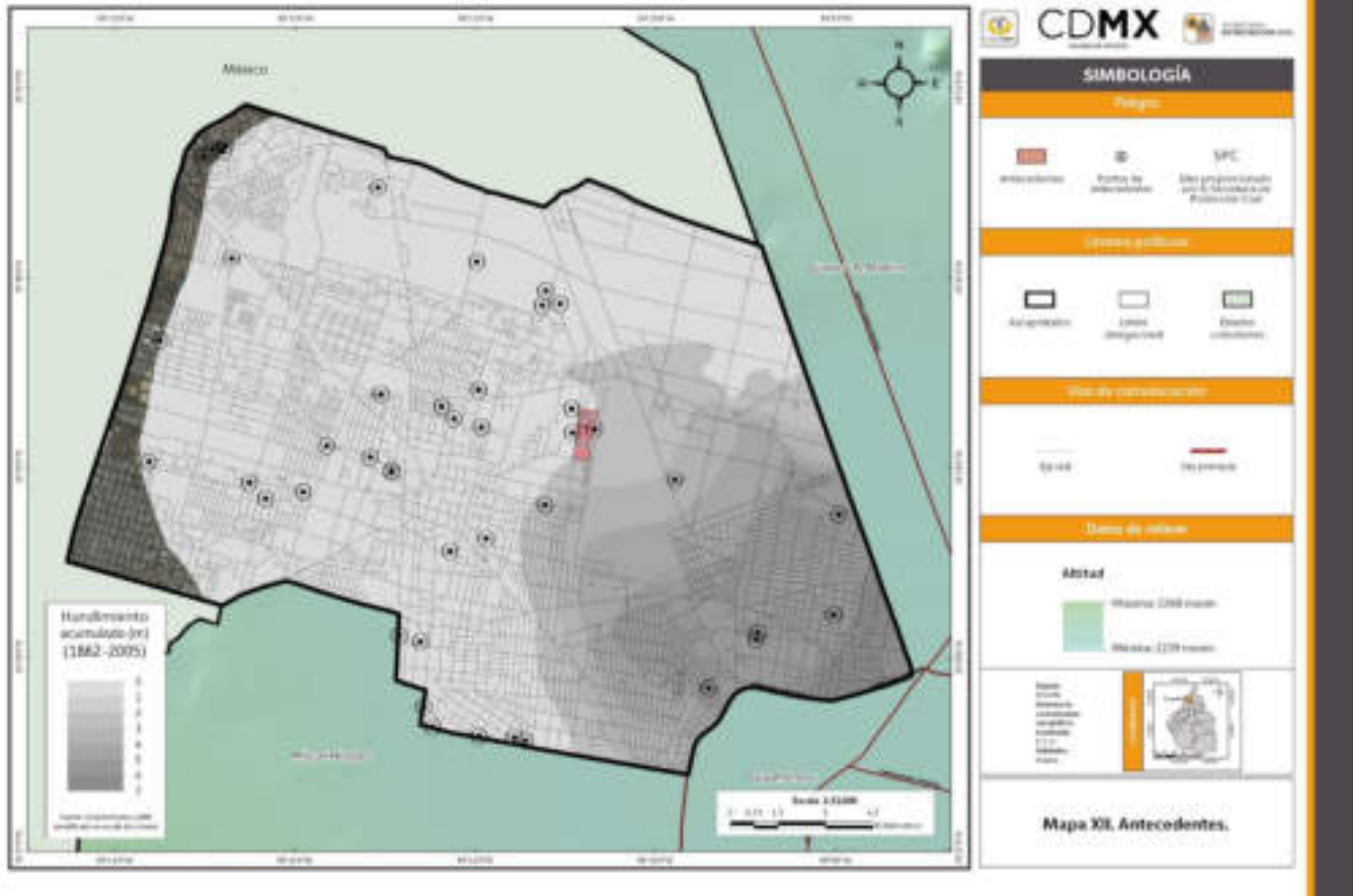


La distribución de fallas y fracturas en la delegación, se representan en el Mapa XI, los datos para la elaboración de este mapa se obtuvieron del Centrogeo (2005). La porción oeste de la delegación es cruzada por una falla inferida que presenta una dirección NE-SW. En el ANEXO II se encuentra la información correspondiente a la geología y estratigrafía.



En el Mapa XII se muestra la distribución espacial de antecedentes enlistados en la Figura 5.2 en la Delegación Azcapotzalco 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.





### 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 Azcapotzalco son: hundimiento regional, fracturas, hundimiento y sismicidad.

**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).

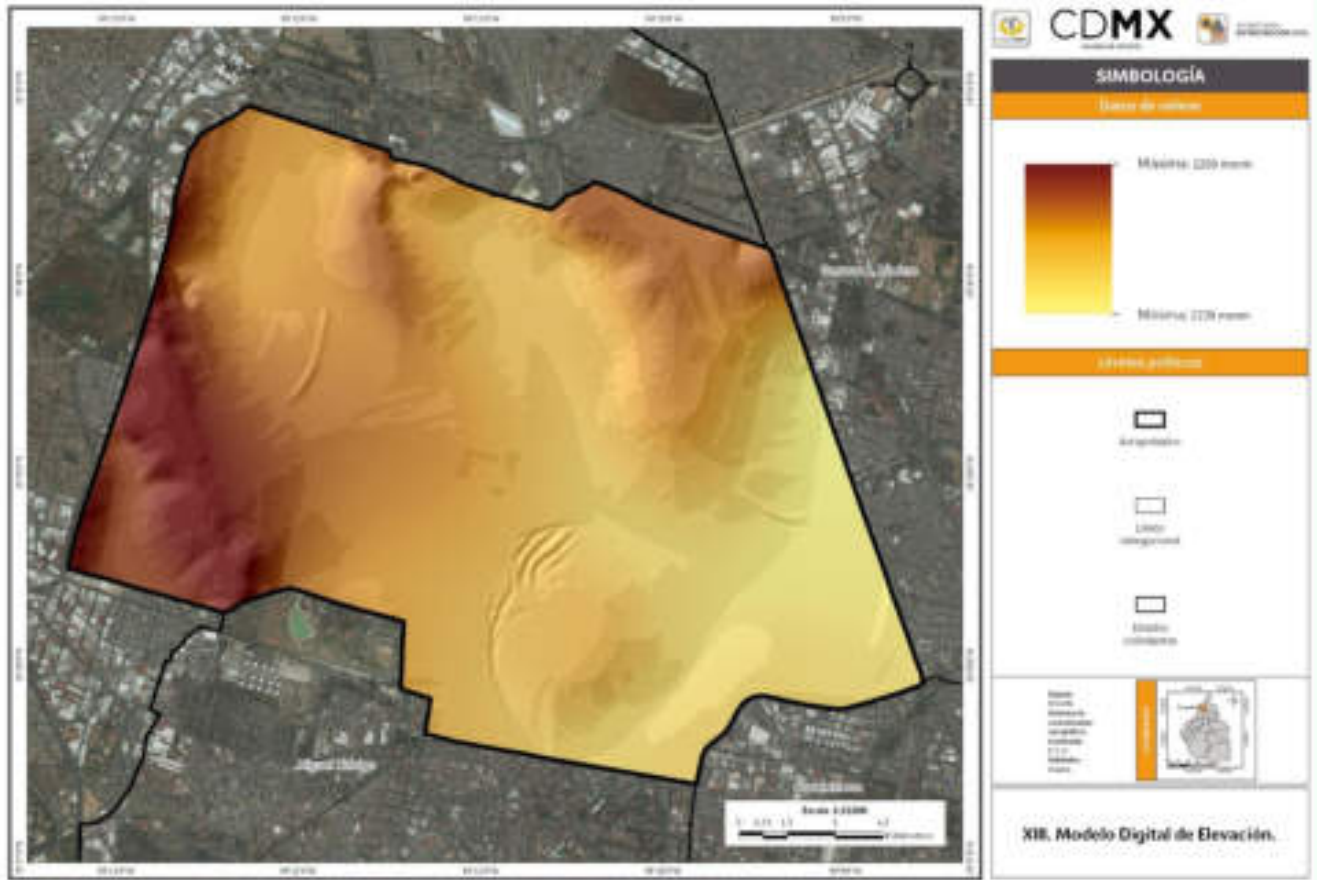
**Fractura.** Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro (2).

**Hundimiento.** Dislocación de la corteza terrestre que da lugar a la remoción en sentido vertical de fragmentos de la misma (4).

### 5.3.3 Análisis de inestabilidad de laderas y barrancas

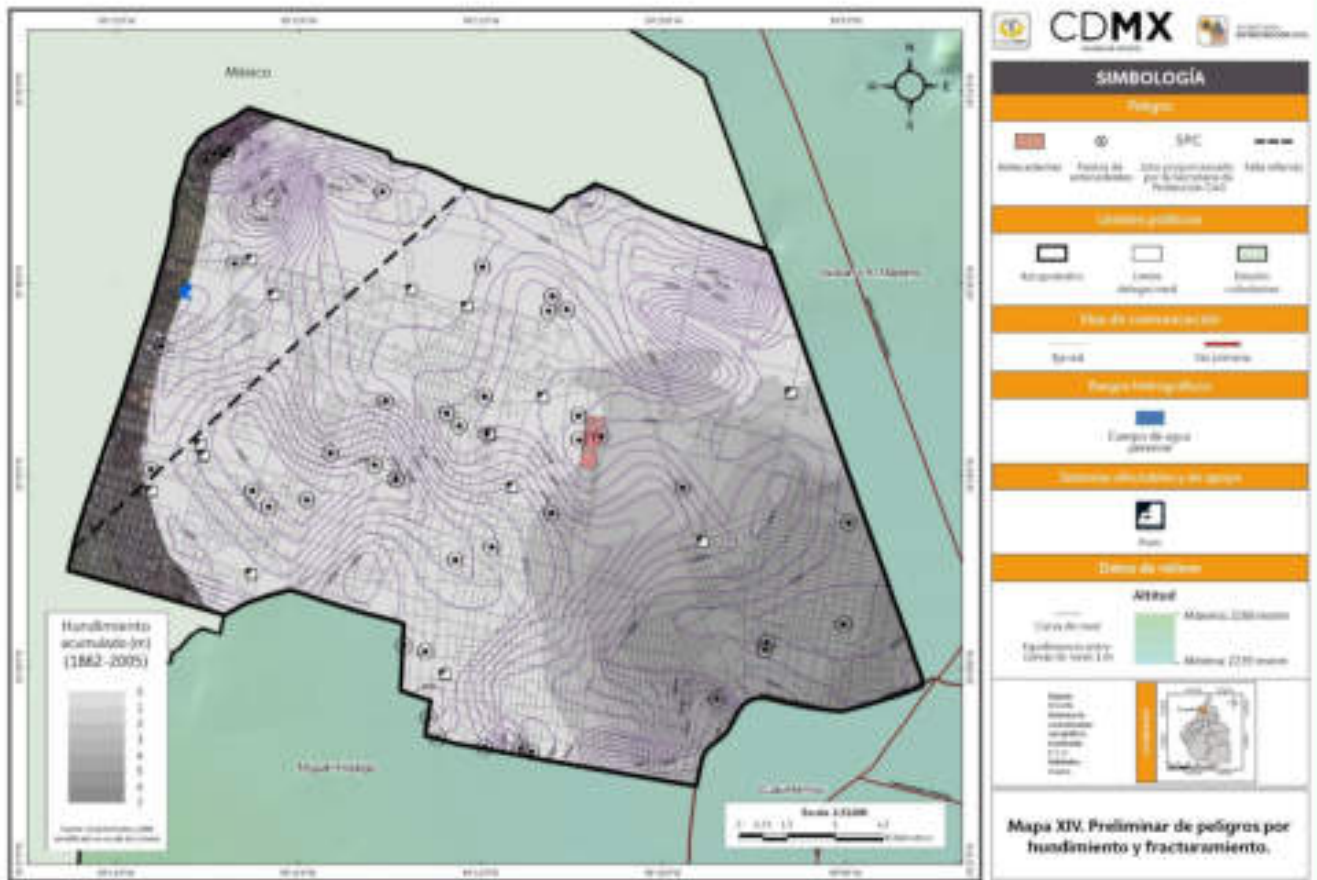
En el Modelo digital de elevación (MDE; Mapa XIII) generado para el análisis de inestabilidad de laderas y barrancas se pueden observar las formas del relieve en la demarcación, así como las zonas con mayor altitud. Tomando en cuenta lo anterior se observa que la delegación se sitúa entre los 2,239 a 2,268 msnm, difiriendo de lo reportado en el PDDU (2008) que sitúa a la delegación en una mínima de 2,200 y una máxima de 2,300 por lo que no se cuenta con inestabilidad de laderas y barrancas ya que es una zona plana.

En el ANEXO II se incluye información geológica y estratigráfica.



### 5.3.4 Mapa preliminar de riesgos por hundimiento y fracturamiento

En el mapa preliminar de riesgos por hundimiento y fracturamiento (Mapa XIV) se pueden observar coincidencias entre los reportes de antecedentes, fallas inferidas y zonas de hundimiento situadas en la delegación. Este mapa sirve como marco de referencia para identificar áreas en peligro y la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.



### 5.3.5 Trabajo de campo

Se realizó la identificación y cartografía de las construcciones con vulnerabilidad física, se dividió la delegación en 67 zonas de estudio (compuestas por una colonia, o por un grupo de colonias, barrios o unidades habitacionales), donde se registró que existe un total de 7,256 personas en vulnerabilidad alta en 350. Se registraron 2,942 lotes vulnerables totalizando 3,292 lotes que son afectados por fracturamiento (Figura 5.4).

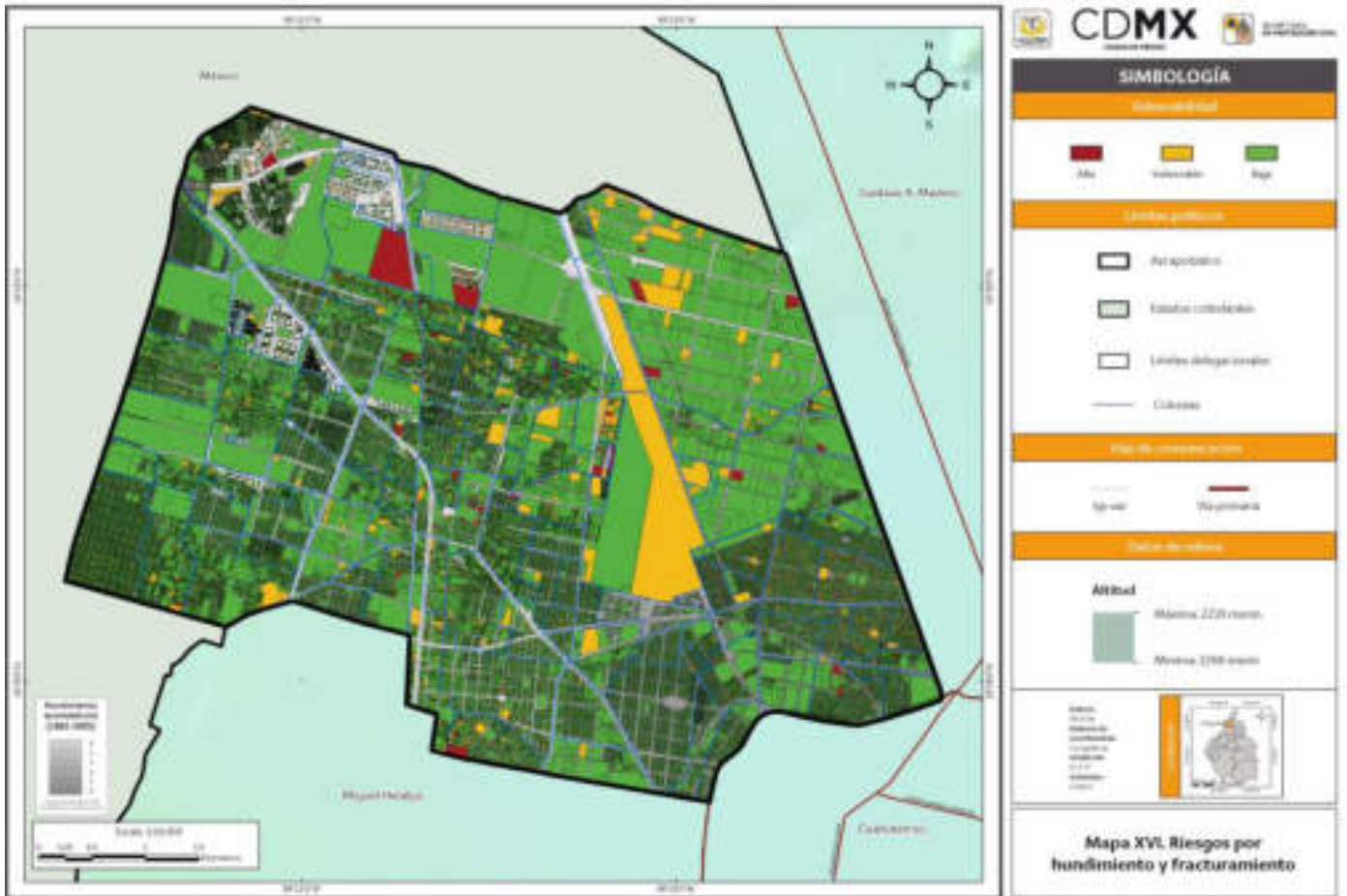
Peligro alto	Total de zonas	Total de vulnerabilidad social	Total de vulnerabilidad física	
			Alta	Vulnerable
<b>Fracturamiento</b>	67	7,256	350	2942

Figura 5.4. Tabla general de vulnerabilidad física y social por frecuencia de fenómenos en las zonas de riesgo.

### 5.3.6 Mapa actualizado de riesgos por hundimiento y fracturamiento

El Mapa de riesgos por hundimiento y fracturamiento de la Delegación Azcapotzalco muestra las zonas de acuerdo a su vulnerabilidad (Mapa XVI). El Mapa actualizado se dividió en 67 zonas de estudio (Mapa XV), teniendo como base el Mapa preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento (Mapa XVII). 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.





Datos generales			Vulnerabilidad expuesta		Peligro
No	Zonas	Ubicación	Población	Lotes	Origen
1	El Rosario	Azcapotzalco	383	166	Fracturamiento
2	FF. CC. Nacionales de México	Azcapotzalco	0	26	Fracturamiento
3	San Pablo Xalpa	Azcapotzalco	3256	29	Fracturamiento
4	Santa Bárbara	Azcapotzalco	41	49	Fracturamiento
5	Ferrería	Azcapotzalco	49	17	Fracturamiento
6	Industrial Vallejo	Azcapotzalco	0	46	Fracturamiento
7	Los Ángeles	Azcapotzalco	33	39	Fracturamiento

<b>8</b>	Nueva el Rosario	Azcapotzalco	0	53	Fracturamiento
<b>9</b>	Prados el Rosario	Azcapotzalco	0	2	Fracturamiento
<b>10</b>	Azcapotzalco	Azcapotzalco	93	107	Fracturamiento
<b>11</b>	Pasteros/Miguel Hidalgo	Azcapotzalco	4	42	Fracturamiento
<b>12</b>	Santa Inés	Azcapotzalco	52	16	Fracturamiento
<b>13</b>	Nueva España	Azcapotzalco	89	28	Fracturamiento
<b>14</b>	Reynosa Tamaulipas	Azcapotzalco	136	49	Fracturamiento
<b>15</b>	San Andrés	Azcapotzalco	54	41	Fracturamiento
<b>16</b>	Barrio San Andrés	Azcapotzalco	96	64	Fracturamiento
<b>17</b>	Santa Catarina	Azcapotzalco	128	22	Fracturamiento
<b>18</b>	Hacienda del Rosario	Azcapotzalco	0	12	Fracturamiento
<b>19</b>	La Providencia	Azcapotzalco	37	47	Fracturamiento
<b>20</b>	San Juan Tlihuaca	Azcapotzalco	34	22	Fracturamiento
<b>21</b>	Tezozómoc	Azcapotzalco	3	13	Fracturamiento
<b>22</b>	La Preciosa/ Santo Domingo	Azcapotzalco	883	48	Fracturamiento
<b>23</b>	San Rafael	Azcapotzalco	41	45	Fracturamiento
<b>24</b>	San Marcos/Los Reyes	Azcapotzalco	51	37	Fracturamiento
<b>25</b>	Barrio Santo Tomás	Azcapotzalco	29	15	Fracturamiento
<b>26</b>	Pantaco/Jagüey	Azcapotzalco	435	69	Fracturamiento

<b>27</b>	Estación Pantaco	Azcapotzalco	26	7	Fracturamiento
<b>28</b>	Las Salinas	Azcapotzalco	12	43	Fracturamiento
<b>29</b>	Coltongo	Azcapotzalco	7	4	Fracturamiento
<b>30</b>	Xalpa/SEDENA	Azcapotzalco	0	6	Fracturamiento
<b>31</b>	Petrolera	Azcapotzalco	7	10	Fracturamiento
<b>32</b>	Ampliación Petrolera/San Mateo	Azcapotzalco	22	22	Fracturamiento
<b>33</b>	Villa Azcapotzalco/San Simón	Azcapotzalco	221	53	Fracturamiento
<b>34</b>	Del Maestro/San Sebastián	Azcapotzalco	8	35	Fracturamiento
<b>35</b>	Santa María Maninalco	Azcapotzalco	47	49	Fracturamiento
<b>36</b>	Norte 81	Azcapotzalco	0	59	Fracturamiento
<b>37</b>	Ceylán	Azcapotzalco	98	191	Fracturamiento
<b>38</b>	Pro Hogar/Monte Alto	Azcapotzalco	22	148	Fracturamiento
<b>39</b>	Vallejo	Azcapotzalco	83	213	Fracturamiento
<b>40</b>	San Bartolo	Azcapotzalco	123	20	Fracturamiento
<b>41</b>	Nueva Ampliación Petrolera	Azcapotzalco	0	2	Fracturamiento
<b>42</b>	San Antonio/San Francisco	Azcapotzalco	4	16	Fracturamiento
<b>43</b>	Barrio Nextengo	Azcapotzalco	9	19	Fracturamiento
<b>44</b>	El Recreo	Azcapotzalco	34	62	Fracturamiento
<b>45</b>	Nubia	Azcapotzalco	0	63	Fracturamiento
<b>46</b>	Jardín Azpeitia/San Bernabé	Azcapotzalco	4	5	Fracturamiento

<b>47</b>	Cuitláhuac	Azcapotzalco	3	16	Fracturamiento
<b>48</b>	Ferrocarril Central	Azcapotzalco	9	20	Fracturamiento
<b>49</b>	Aguilera/Del Gas	Azcapotzalco	15	37	Fracturamiento
<b>50</b>	Liberación/Aldana	Azcapotzalco	42	141	Fracturamiento
<b>51</b>	El Porvenir/Xocotitla	Azcapotzalco	82	88	Fracturamiento
<b>52</b>	Ampliación San Pedro Xalpa	Azcapotzalco	63	80	Fracturamiento
<b>53</b>	Santiago Ahuizotla	Azcapotzalco	36	38	Fracturamiento
<b>54</b>	San Antonio	Azcapotzalco	5	5	Fracturamiento
<b>55</b>	San Miguel Amantla	Azcapotzalco	49	39	Fracturamiento
<b>56</b>	Santa María Amantla	Azcapotzalco	15	35	Fracturamiento
<b>57</b>	Santa Lucía/Plenitud	Azcapotzalco	13	52	Fracturamiento
<b>58</b>	Santa Cruz/Santa Apolonia	Azcapotzalco	29	76	Fracturamiento
<b>59</b>	Ángel Zimbrón	Azcapotzalco	29	66	Fracturamiento
<b>60</b>	Clavería	Azcapotzalco	27	114	Fracturamiento
<b>61</b>	Obrero Popular	Azcapotzalco	0	18	Fracturamiento
<b>62</b>	Nueva Santa María	Azcapotzalco	11	60	Fracturamiento
<b>63</b>	Ignacio Allende/ Ampliación del Gas	Azcapotzalco	10	68	Fracturamiento
<b>64</b>	La Raza	Azcapotzalco	78	55	Fracturamiento
<b>65</b>	San Álvaro	Azcapotzalco	62	88	Fracturamiento
<b>66</b>	San Salvador Xochimanca	Azcapotzalco	12	15	Fracturamiento

67	Tlatilco	Azcapotzalco	12	50	Fracturamiento
----	----------	--------------	----	----	----------------

*Figura 5.5. Tabla general de peligro por fenómenos de hundimiento y fracturamiento en la Delegación Azcapotzalco. 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 que fue obtenida por el algoritmo.*

### 5.3.6 Descripción de las zonas de riesgo

#### 1. El Rosario

La zona con riesgo el Rosario se localiza al noroeste de la Delegación Azcapotzalco, en los límites con el Estado de México. Esta zona es delimitada por las avenidas; Civilizaciones, Herreros, Cultura Norte, El Rosario y Aquiles Serdán. Donde se identificaron viviendas con diferentes grados de daño, asociado a un hundimiento regional que en esta zona tiene un acumulado que va de los 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.6).



Figura 5.6. Imagen 1, de la zona EL Rosario. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las etiquetas azules indican el uso de suelo de los inmuebles. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, la línea amarilla indica la zona de estudio (El Rosario) los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinúa representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas representan el eje vial. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Con el fin de apreciar de mejor forma los lotes afectados se realizó una ampliación de la porción noroeste (1a) de esta colonia (Figura 5.7).





Figura 5.7. Imagen 1a, de la zona El Rosario. 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  $\geq 3$ ), 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. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, la línea amarilla indica la zona con Riesgo El Rosario, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras hacen referencia al eje vial, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se obtuvieron un total de 162 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), lo cual corresponde a los inmuebles vulnerables, de los cuales 150 tienen un uso de suelo habitacional, 3 industrias, 2 oficinas, un establecimiento de abasto, un comercio y 4 instituciones de educación.

La vulnerabilidad física alta estimada con un grado de daño  $\geq 3$  de acuerdo a la Escala Macrosísmica Europea (EMS, 1998), fue de 4 lotes de los cuales uno corresponde a una industria y 3 son con uso de suelo habitacional (Figura. 5.7, 5.8)

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	383
1	Industria	SE
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>383</b>

*Figura 5.8. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona El Rosario*

Se observaron fracturas en muros exteriores de las estructuras, como ejemplo se muestran inmuebles ubicados en las calles Física y Matemáticas (Figuras 5.9, 5.10), así como malos procesos constructivos que desestabilizan la estructura, como se observó en la calle Casiopea (Figura 5.11). En las calles Herreros y Vanadio las fracturas en muros de viviendas se observaron notablemente (Figura 5.12) como fue en el caso de una edificación donde se distinguen fracturas verticales muy marcadas en un inmueble de más de tres niveles (Figura 5.13).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes con vulnerabilidad alta, se obtuvo por medio del algoritmo y fue de 383 personas, de estas 92 son niños, 60 adultos mayores, 118 mujeres y 113 hombres. Se registraron 31 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.8).





*Figura 5.9. Fotografía A (Imagen 1a), en ella se muestra una estructura de mampostería que presenta una fractura horizontal en la planta alta de la vivienda, la cual rompe el muro en el espacio correspondiente al confinamiento (19.5129° N, 99.2057° W. Calle: Física).*



*Figura 5.10. Fotografía B (Imagen 1a), se observa una estructura de mampostería sin confinar, que presenta una fractura horizontal en la parte superior de la entrada de estacionamiento, provocando separación de sus elementos (19.5129° N, 99.2049° W. Calle: Matemáticas).*



*Figura 5.11. Fotografía C (Imagen 1a), en ella se muestra una vivienda de mampostería sin confinar que presenta desprendimientos parciales de acabados, a su vez presenta una remodelación en la ventana derecha de la construcción, en la que no se realizó un apropiado proceso constructivo para su debida ejecución (19.5131º N, 99.2040º W. Calle: Casiopea).*



*Figura 5.12. Fotografía D (Imagen 1a), en la que se observa una construcción afectada por fracturas verticales en los muros de la parte superior e inferior. Asimismo se aprecia la falta de estabilidad en la edificación (19.5134° N, 99.1995° W. Calle: Herreros).*





*Figura 5.13 Fotografía E (Imagen 1a), en la que se observa un muro perimetral afectado por una fractura diagonal, que sigue la junta de los ladrillos (19.5092° N, 99.2029° W. Calle: Vanadio).*

## **2. FF. CC. Nacionales de México**

Al noroeste de la Delegación Azcapotzalco se ubica la avenida FF. CC. Nacionales de México, aledañas a esta vialidad se localizan las colonias; Hipódromo Textil, El Rosario CROC VI Olimpia, el Pueblo Culturas Universales y la U.H. Xochinahuac. Ubicándolas en la zona de riesgo que se identificó como FF. CC. Nacionales de México, en ella se observaron construcciones con diferentes grados de daños, asociados a asentamientos diferenciales dentro de un área de hundimiento regional que en este caso tiene un acumulado de hasta un metro (Geoinformática, 2008; Figura 5.14).



Figura 5.14. Imagen2, de la zona FF CC Nacionales de 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). La etiquetas azul y la letra indica el uso de suelo del inmueble. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indica los reportes de antecedentes, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas representan el eje vial, la línea amarilla delimita la zona FF CC Nacionales de México; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones identificadas en campo con grado de daño 2 (EMS, 1998), arrojaron un total de 25 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.14).

La vulnerabilidad física alta estima un grado de daño  $\geq 3$  de acuerdo a la Escala Macrosísmica Europea (EMS, 1998), en la zona de estudio fue obtenido un lote afectado correspondiente a un comercio (Figuras 5.14, 5.15). No se reportaron lotes con uso de suelo habitacional en la zona con grado de daño  $\geq 3$  por esto no se obtuvieron datos de vulnerabilidad social.



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	SE
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>SE</b>

Figura 5.15. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona FF. CC. Nacionales de México.

Algunas de las afectaciones observadas en esta zona fueron en la calle Akan, donde se encontró una construcción con una alta densidad de fracturas (Figura 5.16, 5.17).



Figura 5.16. Fotografía A (Imagen 2), en ella se muestra una estructura de mampostería confinada, que en la parte superior izquierda de la puerta presenta una fractura en diagonal, que provoca la separación del elemento estructural (19.5049° N, 99.1920° W. Calle: Akan).



*Figura 5.17. Fotografía B (Imagen 2), se muestra un acercamiento de la Figura 3, apreciándose más claramente las fracturas de esta construcción (19.5049° N, 99.1920° W. Calle: Akan).*

### **3 San Pablo Xalpa**

Al noroeste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la zona con riesgo San Pablo Xalpa, que está conformada por la colonia San Pablo Xalpa y las Unidades Habitacionales; San Pablo Xalpa y Unidad Ecológica Novedades Impacto, dentro de esta zona se encuentran algunas construcciones con diferentes grados de daño, asociado a asentamientos diferenciales en una área de hundimiento regional que acumula hasta 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.18).





Figura 5.18. Imagen 3, de la zona San Pablo Xalpa. 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  $\geq 3$ ), 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 corresponde a la vulnerabilidad social, la etiqueta azul y letra indican el uso de suelo del inmueble. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, la línea negra gruesa discontinúa representa una falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Pablo Xalpa; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se llevó a cabo el conteo de los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales se tiene un total de 27 lotes, todos ellos con uso de suelo habitacional (Figura 5.18).

Con vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se tienen un comercio y un habitacional, dando un total de 2 lotes afectados (Figuras 5.18, 5.19).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	SE
1	Habitacional	3256
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>3256</b>

*Figura 5.19. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Pablo Xalpa.*

Algunas de las construcciones de la Unidad Habitacional San Pablo Xalpa, presentan fracturamiento de sus estructuras, además de un asentamiento diferencial de los bloques que conforman a dicha unidad (Figuras 5. 20 y 5. 21).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes muy vulnerables, que se obtuvo por medio del algoritmo y fue de 3,256 personas. Siendo; 703 niños, 257 adultos mayores, 1194 mujeres y 1102 hombres. Se registraron 62 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.19).



*Figura 5.20 Fotografía A (Imagen 3), se observa que después de la primer placa metálica o de la planta baja las posteriores conservan desplazamiento vertical con respecto a la segunda placa ubicada en las colindancias de los edificios, todo ello asociado a los movimientos diferenciales del terreno (19.5054° N, 99.1893° W. Calle: 5 Norte (Deportivo Reynosa)).*



*Figura 5. 21. Fotografía B (Imagen X), se observa un desplazamiento vertical de uno de los edificios con respecto al otro, esto es visible entre colindancias entre ellos (19.5057º N, 99.1861º W. Calle: 5 Norte (Deportivo Reynosa)).*

#### **4 Santa Bárbara**

La colonia Santa Bárbara delimitada como zona con riesgo, se localiza al Norte de la Delegación Azcapotzalco en colindancia con el Estado de México. Dicha zona se limita por las vialidades; Poniente 150, avenida De las Granjas, Miguel Hidalgo y San Pablo Xalpa. Se identificaron inmuebles con distintos grados de daños que se relacionan al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5. 22).



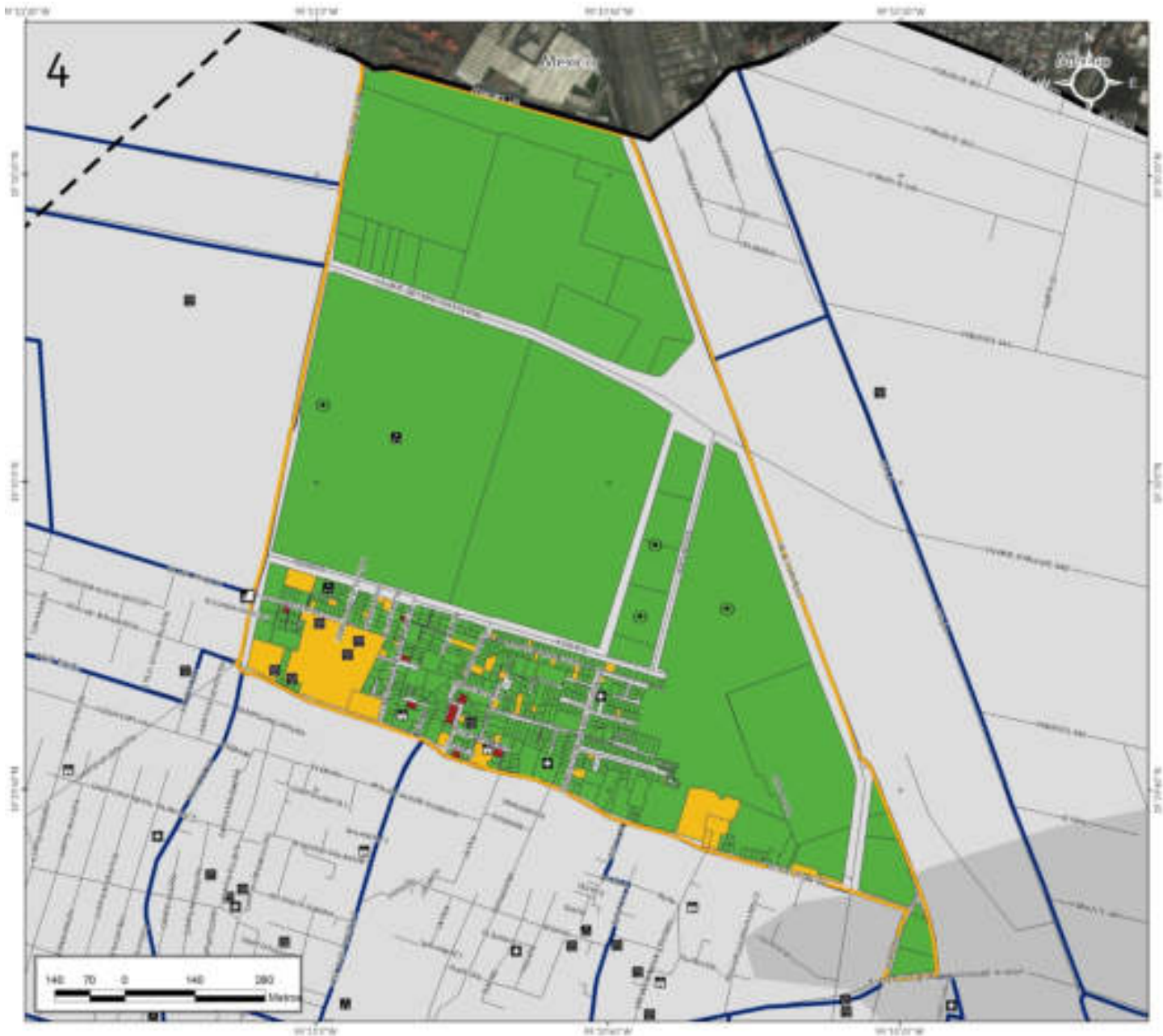


Figura 5. 22. Imagen 4, de la zona Santa Bárbara. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra gruesa discontinúa representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Bárbara. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Debido a que la colonia Santa Bárbara es parte de una zona industrial y comercial donde los lotes son en su mayoría muy grandes, se realizó una ampliación de la zona habitacional (4a) de esta colonia en donde los lotes son de menores dimensiones, para su mejor apreciación (Figura 5.23).



Figura 5.23. Imagen 4a, de la zona Santa Bárbara. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. Las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Bárbara; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se clasificaron como vulnerables los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), entre los que se encuentran 34 habitacionales, 2 industrias, 2 sitios de abasto, 1 comercio, 1 institución de educación y 1 centro religioso; sumando 41 lotes (Figura. 5.23)

Los inmuebles con vulnerabilidad física alta en la zona y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), son un total de 8 lotes habitacionales (Figuras 5.23, 5. 24).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
8	Habitacional	41
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>41</b>

Figura 5. 24. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa Bárbara

Las calles donde se encontraron un mayor número de lotes afectados fueron; Arango y Escandón, Justo Sierra y Miguel Hidalgo. Las afectaciones principales observadas en la zona consisten en fracturas diagonales en muros, ejemplo de ello una de las viviendas de la calle Miguel Hidalgo (Figura 5. 25). Otro caso en la calle Justo Sierra se observaron 2 inmuebles dañados con fracturas que atraviesan el muro en su totalidad y abundante desprendimiento de material (Figuras 5. 26, 5. 27). Dentro de esta zona es común encontrar viviendas con un mal sistema constructivo y con falta de mantenimiento, lo que acelera los daños ocasionados por el asentamiento diferencial de las construcciones o cualquier otro fenómeno (Figuras 5. 28, 5. 29).

La vulnerabilidad social se calculó por medio del algoritmo, exclusivamente para los lotes muy vulnerables registrando un total de 41 personas de las cuales 12 son niños, 6 adultos mayores, 12 mujeres y 11 hombre (Figura 5. 24).



Figura 5. 25. Fotografía A (Imagen 4a), muro de edificación que presenta una fractura diagonal la cual incide en la esquina de la ventana denotando que la estructura no cuenta con confinamiento. El acabado también presenta fracturas diagonales y horizontales (19.4950978225° N, 99.180667833° W. Calle: Miguel Hidalgo).





*Figura 5. 26. Fotografía B (Imagen 4a), barda perimetral de mampostería no confinada que cuenta con una fractura diagonal y vertical en el acabado. La junta de mortero presenta erosión, la losa se observa deteriorada y con desprendimiento del concreto dejando al descubierto el acero utilizado para el refuerzo (19.495811994° N, 99.1807540541° W. Calle: Justo Sierra).*





*Figura 5. 27. Fotografía C (Imagen 4a), fachada de inmueble que presenta un mal procedimiento constructivo en el muro de mampostería, debido al excesivo peso que se le aplica a la parte inferior ocasionando que los tabiques rojos se presenten en compresión. En la parte superior se observa que el muro ha sido reconstruido y se ha colocado un aplanado, pero este se ha desprendido en la parte superior derecha se encuentra una fractura horizontal que afecta al acabado (19.4960819558° N, 99.1805485062° W. Calle: Justo Sierra).*



*Figura 5. 28. Fotografía D (Imagen 4a), en la que se observa una vivienda de mampostería no confinada, la cual utiliza laminas como muro, sin embargo entre estas laminas y el muro no existe unión. También se aprecia desprendimiento en los tabiques que se encuentran en la parte izquierda del muro así mismo 2/3 de los tabiques presentan corrosión y mala adherencia de la junta de mortero. El muro sufre un pandeo en su parte superior derecha (19.497701233° N, 99.1839048541° W. Calle: Primera Ángeles).*



*Figura 5. 29. Fotografía E (Imagen 4a), muro de edificación el cual presenta fracturas verticales. También se observa desprendimiento y deterioro en el acabado (19.4965209596° N, 99.1797950696° W. Calle: Tercer prolongación Manuel Contreras).*

## **5 Ferrería**

Al Norte de la Delegación Azcapotzalco se ubica la colonia Ferrería identificada como zona con riesgo. Se localiza entre las avenidas Ceylán y De las Granjas, en el límite con el Estado de México. Al recorrer la zona se identificaron diversas construcciones con distintos grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.30).

Respecto a las edificaciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se identificaron 12 usos de suelo habitacional y un comercio (Figura 5.30).

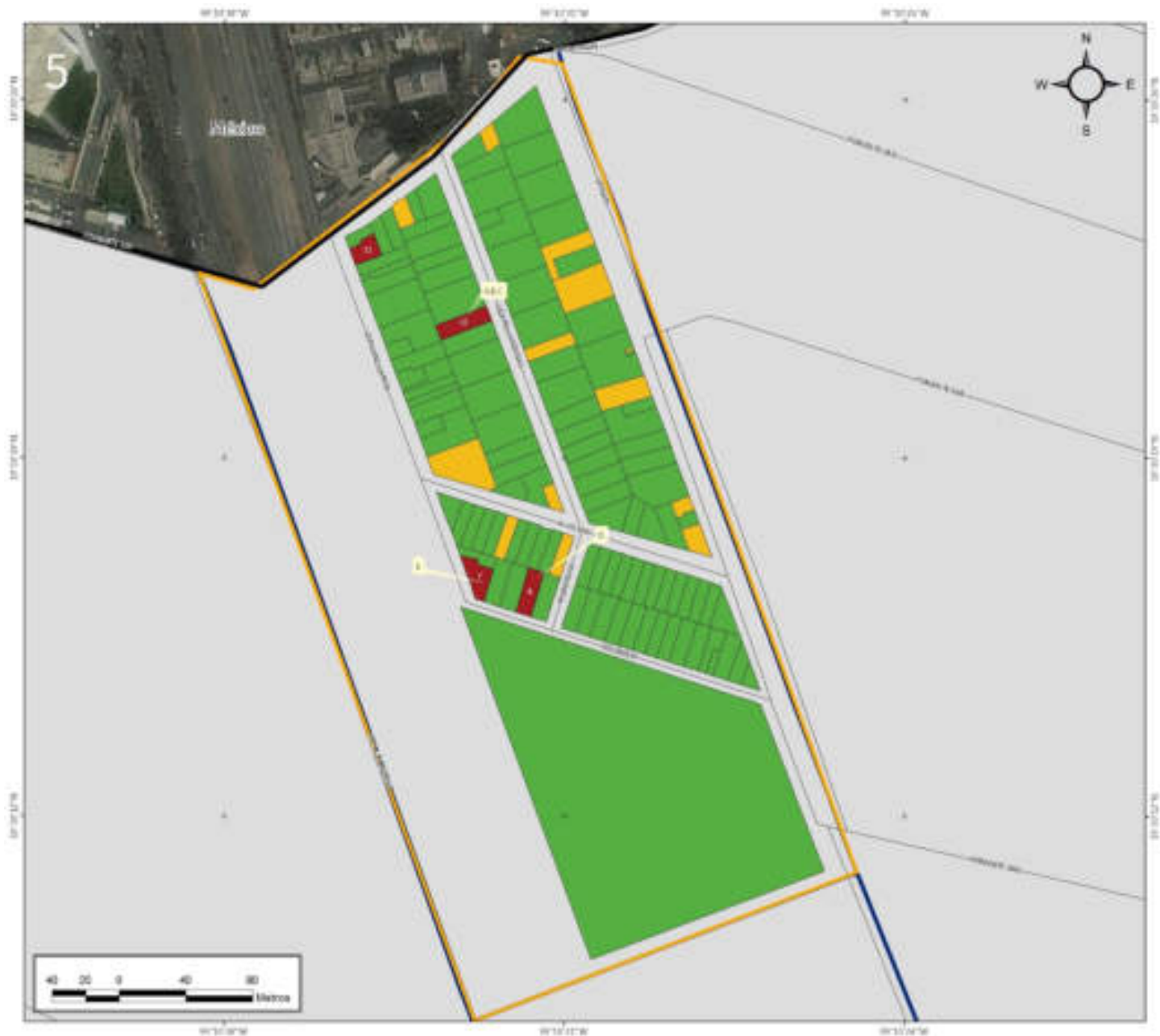


Figura 5.30. Imagen 5, de la zona Ferrería. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Ferrería; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se determinó que 4 lotes corresponden a vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), todos ellos con uso de suelo habitacional (Figuras 5.30, 5.31).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
4	Habitacional	49
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>49</b>

Figura 5.31. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ferrería.

En esta zona se aprecian principalmente inmuebles con colapsos parciales de muros perimetrales, ejemplo de ello se aprecia en la calle Lázaro Cárdenas (Figuras 5.32, 5.33, 5.34). Asimismo se observó desprendimiento de material en las fachada, algunos casos en la calle Colombo (Figura 5.35) y fracturas en muros perimetrales (Figura 5.36).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes muy vulnerables se obtuvo por medio del algoritmo, siendo de 49 personas, de estas 15 son niños, 5 adultos mayores, 16 mujeres y 13 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.31).



Figura 5.32. Fotografía A (Imagen 5), que muestra la ruptura de una viga de mampostería, que enmarca a una cortina en el muro, se observa daño en aplanado de concreto y en material constructivo, dicha estructura no presenta confinamiento (19.5060° N, 99.1759° W. Calle: Lázaro Cárdenas).



*Figura 5.33. Fotografía B (Imagen 5), en la que se observa la demolición de muro de mampostería, lo que debilita la estructura siendo propensa a un colapso (19.5060° N, 99.1759° W. Calle: Lázaro Cárdenas).*





Figura 5.34. Fotografía C (Imagen 5), barda de mampostería sin confinamiento que presenta deterioro en aplanado de concreto y abertura en la junta de los ladrillos (19.5060° N, 99.1759° W. Calle: Lázaro Cárdenas).



*Figura 5.35. Fotografía D (Imagen 5), vivienda de mampostería no confinada con deterioro en acabado, se presenta fractura horizontal del aplastado de concreto en la base de la vivienda, así como también desprendimiento del mismo en la esquina superior izquierda ocasionando un orificio en esta parte del muro. (19.5045° N, 99.1754° W. Calle: Colombo).*



*Figura 5.36. Fotografía E (Imagen 5), barda de mampostería no confinada con una fractura diagonal en el cambio de nivel del muro (19.5046° N, 99.1757° W. Calle: Emiliano Zapata).*

## **6 Industrial Vallejo**

La zona con riesgo Industrial Vallejo se ubica al noreste de la Delegación Azcapotzalco y los límites con el Estado de México, dicha zona está conformada por las colonias; Industrial Vallejo y Huautla de las Salinas. Las vialidades que delimitan el sitio son el Eje 4 Norte, Avenida Ceylán y Eje 1 Poniente. Se sitúa dentro del hundimiento regional, que en la zona presenta una acumulación de 1 a 3 m (Geoinformática, 2008), por lo que se identificaron inmuebles con diversos grados de daño (Figura 5.37).



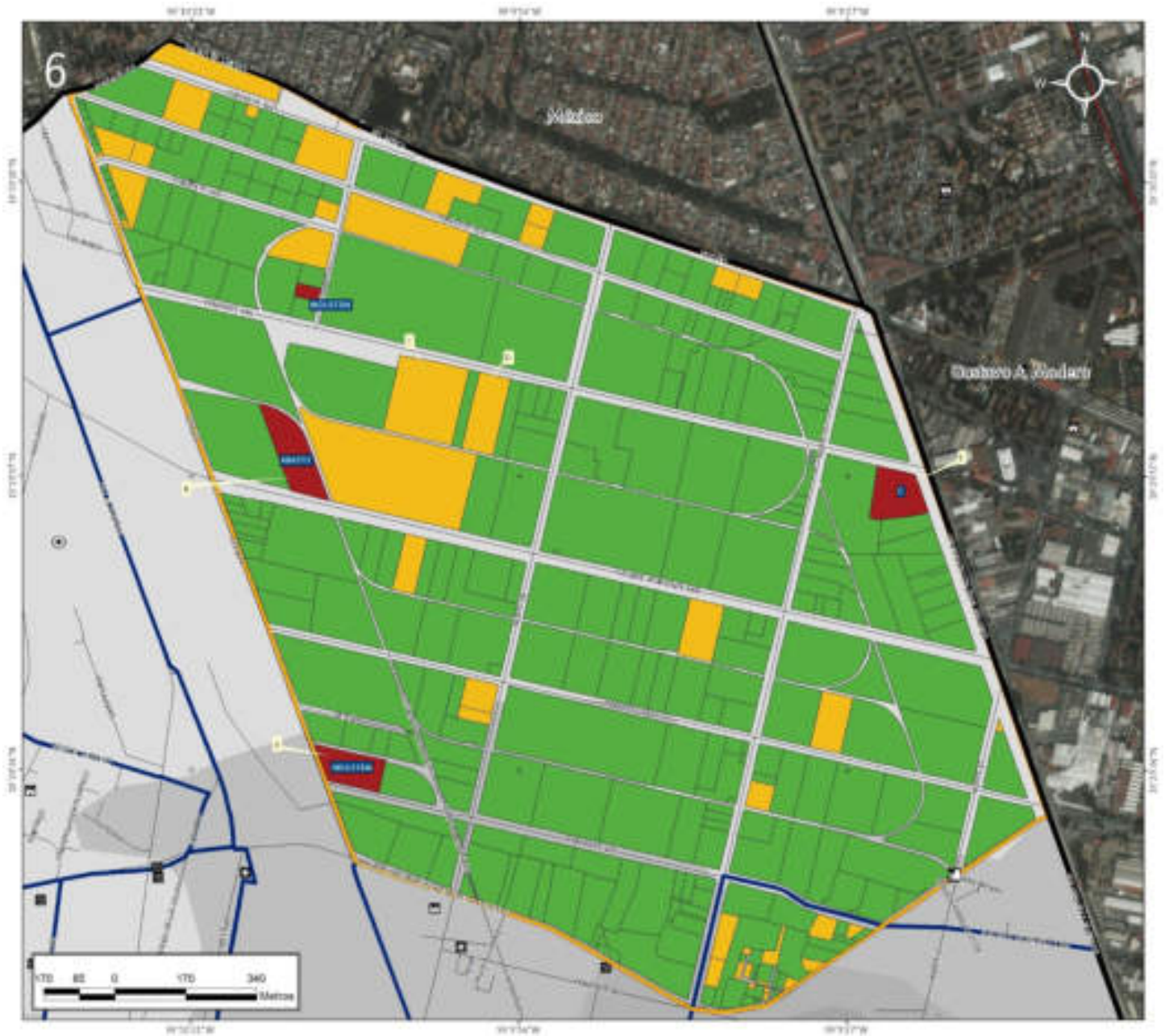


Figura 5.37. Imagen 6, de la zona Industrial Vallejo. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las etiquetas azules y letras indican el uso de suelo de los inmuebles. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Industrial Vallejo; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones identificadas en campo con grado de daño 2 (EMS, 1998), arrojaron un total de 42 lotes, de los cuales 10 son de uso habitacional, 22 industrias, una oficina, 8 sitios de abasto y un comercio (Figura 5.37).

La vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  de acuerdo a la Escala Macrosísmica Europea (EMS, 1998), obtuvo un total de 4 lotes afectados, de los cuales 2 son industrias, 1 comercio y 1 establecimiento de abasto (Figuras 5.37, 5.38). En esta zona no se encontraron lotes con uso de suelo habitacional que presentaran una vulnerabilidad alta, razón por la cual no se calculó vulnerabilidad social en este sitio.

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
1	Comercio	SE
2	Industria	SE
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>SE</b>

Figura 5.38. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Industrial Vallejo.

Las principales observaciones fueron la presencia de fracturas en fachadas de construcciones, así como colapsos de material como ejemplo; se muestran lotes ubicados en las calles Poniente 128 y Poniente 14 (Figuras 5.39, 5.40). Una de las calles más afectadas fue Poniente 146 ya que se percibieron 3 lotes que además de fracturas presentan daño en cadena de cerramiento y desprendimiento de material (Figuras 5.41, 5.42, 5.43).



Figura 5.39. Fotografía A (Imagen 6), estructura con columnas cortas y esbeltas en la base, con colapso en ventanal por el peso de la losa, cristales rotos y marcos de aluminio de ventanas flexionados (19.4928099649° N, 99.1688263508° W. Calle: Poniente 128).



Figura 5.40. Fotografía B (Imagen 6), se muestra un edificio de mampostería semiconfinada con fracturas diagonales a un costado de las ventanas (19.4996483657° N, 99.1701519453° W. Calle: 5 Norte (Poniente 140)).



Figura 5.41. Fotografía C (Imagen 6), se muestra una barda de ladrillo con fracturas horizontales en cadena de cerramiento y desprendimiento de elementos. Es apreciable la ondulación de la barda en toda su longitud (19.5006306328° N, 99.1669816533° W. Calle: Poniente 146).





*Figura 5.42. Fotografía D (Imagen 6), se muestra una estructura de mampostería semiconfinada con fractura en dala de cerramiento y viga, asimismo presenta desprendimiento de block decorativo en donde se coloca lamina metálica. En barda adjunta se presenta fractura diagonal en tabiques semiconfinados (19.5005221251° N, 99.1657563215° W. Calle: Poniente 146).*



*Figura 5.43 Fotografía E (Imagen 6), que muestra una estructura semiconfinada de mampostería con acabado dañado, se aprecia una fractura horizontal debajo de la ventana y en la parte superior de la cortina (19.4987125359° N, 99.1563782502° W. Calle: Poniente 146).*

## 7 Los Ángeles

Al noroeste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la avenida De los Ángeles, aledañas a ésta se encuentran la colonia San Martín Xochinahuac y la Unidad Habitacional Manuel Rivera Anaya, formando la zona con riesgo denominada “Los Ángeles”. Dentro ella se identificaron construcciones con diferentes grados de daño asociadas al hundimiento regional que en la zona registra 1 m de acumulación (Geoinformática, 2008). Esta zona con riesgo se encuentra delimitada por las vialidades; Campo Bello, Prolongación San Carlos, Puente de Guerra, Papalotl, Cerrada 16 de Septiembre, 16 de Septiembre, Real de San Martín, FF. CC. Nacionales de México, Akan e Ixcu (Figura 5.44)



Figura 5.44. Imagen 7, de la zona Los Ángeles. 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  $\geq 3$ ), 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. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indica los reportes de antecedentes, la línea negra gruesa discontinua representa una falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. Las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Los Ángeles. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Gran parte de estas dos colonias corresponde a naves industriales, por lo cual los lotes destinados al uso de suelo habitacional son pequeños y se encuentran confinados, por esta razón se realizó una ampliación de la zona donde se encuentran los daños (7a) se muestra en la Figura 5.45.

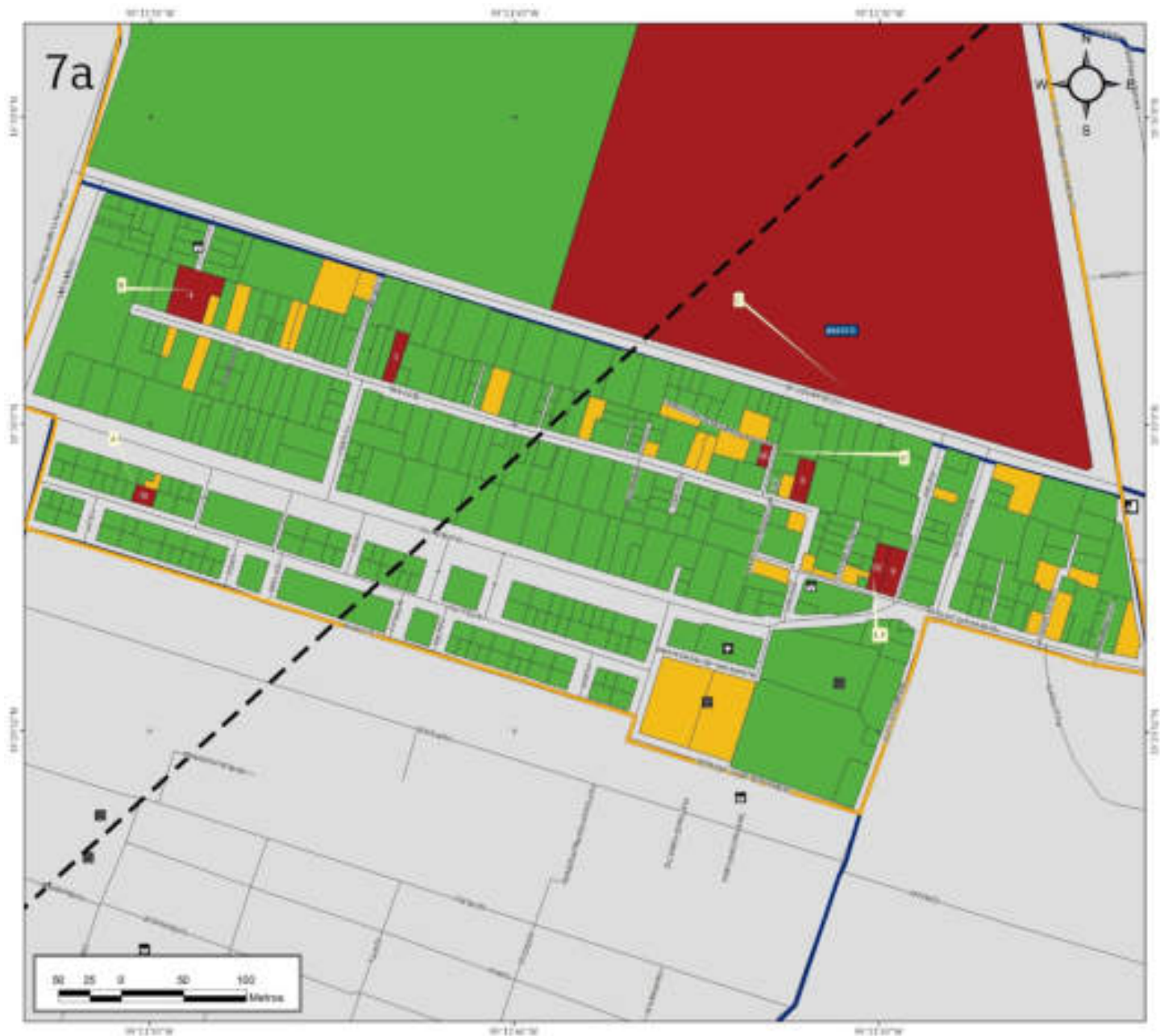


Figura 5.45. Imagen 7a, de la zona Los Ángeles. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color 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. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, la línea negra gruesa discontinua representa una falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. Las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Los Ángeles; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

La vulnerabilidad física expuesta e identificada con grado de daño 2 es de 31 inmuebles (EMS, 1998), de los cuales 28 son habitacional, 1 industria y 2 instituciones educativas (Figuras 2). Las construcciones con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), corresponden a 7 inmuebles habitacionales y un establecimiento de abasto, dando un total de 8 lotes afectados (Figuras 5.45, 5.46).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
7	Habitacional	33
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>33</b>

Figura 5.46. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Granjas México.

Varios lotes presentaron daños en su estructura, como es el caso de una vivienda ubicada en la calle Hutzilin (Figura 5.47). Otra de las observaciones fue la presencia de fracturas a lo largo de los muros externos como fue en las calles San José, De los Ángeles y callejón Zacatlán (Figuras 5. 48, 5.49. 5.50). En la calle Real de San Martín se observó una construcción de adobe a que le aplicaron aplanado, con el fin de cubrir este material (Figuras 5.51, 5.52).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes con vulnerabilidad alta, se obtuvo por medio del algoritmo y fue de 33 personas, de estas 9 son niños, 4 adultos mayores, 11 mujer y 9 hombres. (Figura 5.46).



Figura 5.47. Fotografía A (Imagen7a ), que muestra el desgaste en ladrillos del muro de un inmueble a causa del intemperismo y la inexistencia de alguna protección como un aplanado de concreto; este deterioro ha afectado de igual manera a la junta entre ladrillos provocando que se desprenda (19.4994º N,99.1972º W. Calle: Hutzilin).



*Figura 5.48. Fotografía B (Imagen 7a) donde se observa una fractura en el muro exterior de una vivienda, que parte del marco de la puerta en la esquina superior derecha continuando horizontalmente hasta girar de manera vertical llegando a la zona media del muro (19.5009° N; 99.1968° W. Calle: San José).*





*Figura 5.49. Fotografía C (Imagen 7a), se muestra una serie de fracturas en el muro exterior de un inmueble (19.5021° N, 99.1919° W. Calle: De los Ángeles).*



*Figura 5.50. Fotografía D (Imagen 7a), se observa un fracturamiento en el muro perimetral de una vivienda, el cual parte de la zona superior del muro hasta la zona media del mismo; la fractura vertical se divide en la zona media expandiéndose diagonalmente hacia la izquierda (19.4997° N; 99.1925° W. Calle: Callejón Zacatlán).*



*Figura 5.51. Fotografía E (Imagen 7a), muro exterior de un inmueble construido a base de piezas de adobe, el cual presenta pérdida casi total de aplanado por lo que el adobe se observa deteriorado (19.4989° N; 99.1916° W. Calle: Real de San Martín).*



*Figura 5.52. Fotografía F (Imagen 7a), se muestra la parte inferior de un muro de adobe, el cual ha perdido el aplanado que lo cubría, razón por la cual ha sufrido un desgaste (19.4989° N; 99.1916° W. Calle: Real de San Martín).*

## **8 Nueva el Rosario**

La zona con riesgo Nueva el Rosario se localiza al Norte de la Delegación Azcapotzalco está conformada por las colonias; Nueva el Rosario y Nueva ampliación el Rosario. Se limita por la avenida FF. CC. Nacionales de México, Eje 5 Norte, San Pablo Xalpa y De los Ángeles. En esta zona se identificaron viviendas con diversos grados de daño, asociado al hundimiento regional que en esta zona tiene un acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.3).



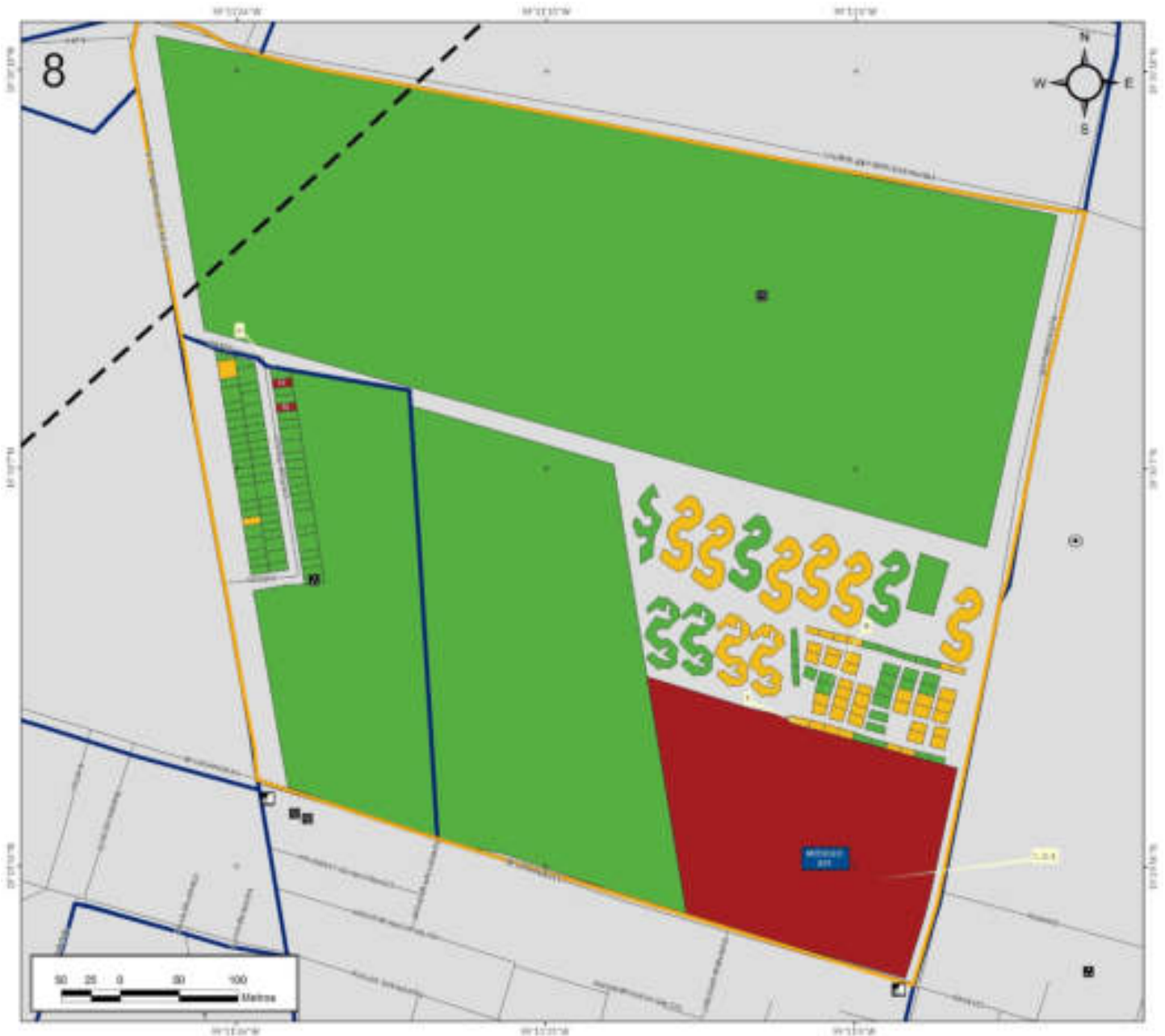


Figura 5.53. Imagen 8, de la zona Nueva el Rosario. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en 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. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los octágonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinúa representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Nueva el Rosario, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se contabilizaron un total de 50 lotes habitacionales con grado de daño 2 (EMS, 1998), siendo considerados como vulnerables (Figura 5.54).

La vulnerabilidad física alta clasificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), corresponde a 2 lotes habitacionales y 1 sitio de comunicaciones correspondiente a un módulo de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) (Figura 5.54).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comunicación	SE
2	Habitacional	SE
3	<b>Total</b>	<b>SE</b>

Figura 5.54. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Los Angeles.

Debido a que el catastro no cuenta con la información necesaria, no fue posible calcular la vulnerabilidad social en los lotes con uso de suelo habitacional que presentaban una vulnerabilidad alta.

En la Figura 5.55 se aprecia una vivienda de la calle Central Rosario que presenta desprendimiento de la trabe, asimismo en la calle San Pablo Xalpa se observan desprendimientos parciales del aplanado dejando al descubierto el material con que fue construido (Figura 5.56). Uno de los lotes más afectado es el correspondiente al Módulo 2 de la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), el cual presenta daños a lo largo de su barda perimetral (Figuras 5.57, 5.58, 5.59). El fracturamiento de elementos estructurales es frecuente en los inmuebles de esta zona con riesgo (Figura 5.60).



Figura 5.55. Fotografía A (Imagen8), en ella se muestra una edificación de mampostería sin confinar que presenta desprendimiento parcial de la trabe que pasa sobre el acceso principal, provocando que el elemento no trabaje adecuadamente (19.5026° N; 99.1896° W. Calle: Central Rosario).



*Figura 5.56. Fotografía B (Imagen 8), debido a la modificación que se realizó en las ventanas de la planta baja, el aplanado del muro en ese nivel de piso se desprendió dejando a la intemperie los blocks de los cuales está compuesto (19.5001° N, 99.1852° W. Calle: San Pablo Xalpa).*



*Figura 5.57. Fotografía C (Imagen 8), fracturamiento de castillo en la zona superior, donde el muro perimetral pierde continuidad se presenta el comienzo de desprendimiento de aplanado (19.4991° N, 99.1854° W. Calle: San pablo Xalpa).*



*Figura 5.58. Fotografía D (Imagen 8), fracturas de muro exterior de vivienda la cual deriva desde la zona superior, en dirección vertical hasta el nivel de piso, se observan algunas otras fracturas que parten del fracturamiento principal (19.4991° N, 99.1854° W. Calle: San Pablo Xalpa).*





*Figura 5.59. Fotografía E (Imagen 8), se observa el fracturamiento del muro, donde el aplanado se ha desprendido, pudiendo distinguir las fracturas en el material de mampostería (19.4991° N, 99.1854° W. Calle: San Pablo Xalpa).*





*Figura 5.60. Fotografía F (Imagen 8), se muestra el fracturamiento en aplanado y muro de edificación, la fractura parte de la esquina superior derecha del marco de la ventana (19.4999° N, 99.1853° W. Calle: San Pablo Xalpa).*

### **9 Prados el Rosario**

Al noroeste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la zona con riesgo Prados el Rosario, situada entre las calles Hacienda del Rosario, Aquiles Serdán y Hacienda Sotelo. La conforman las colonias; Pemex Prados el Rosario y Prados el Rosario. Al recorrer la zona se identificaron diversas construcciones con distintos grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.61).



Figura 5.61. Imagen 9, de la zona Prados el Rosario. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra discontinúa representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Prados el Rosario. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Gran Parte de esta zona se encuentra fuera del área de hundimiento local, los daños en ella pueden considerarse mínimos, dado que se clasificaron como vulnerables solo dos inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), teniendo como uso de suelo habitacional.

En cuanto a la vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), no se obtuvieron lotes afectados.

Dado que la evidencia fotográfica se realizó en los lotes con grado de daño 3 o superior y la abundancia de los lotes con grado de daño 2, no es considerable, no se cuenta con fotografías de esta zona.



## 10 Azcapotzalco

La zona con riesgo Azcapotzalco se localiza al noroeste de la Delegación Azcapotzalco, está conformada por las colonias; Presidente Madero, Tierra Nueva, Unidad Habitacional Francisco Villa y Azcapotzalco 2000. Se delimita por las calles Hacienda Sotelo, Federico Dávalos, Calzada puente de Guerra y El Rosario. Al recorrer la zona se observaron daños asociados al hundimiento regional que en dicho sitio registró una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.62).



Figura 5.62. Imagen 10, de la zona Azcapotzalco. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los octógonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra gruesa discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. Las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Azcapotzalco; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 101 lotes clasificados con grado de daño 2 (EMS, 1998), correspondientes a lotes vulnerables, con los siguientes usos de suelo: 86 habitacional, una industria, un establecimiento de abasto, 10 comercios, 2 instituciones de educación y un servicio de salud (Figura 5.62).

Los lotes correspondientes a grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados con vulnerabilidad física alta, son 6 inmuebles con uso de suelo habitacional (Figura 5.62, 5.63).

10

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
6	Habitacional	93
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>93</b>

*Figura 5.63. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Azcapotzalco.*

En las calles Batalla de Tierra blanca, Tierra Negra, Calzada Puente de Guerra y Tierra Fría, se observó; desprendimiento de material y fracturas afectando la estructura de las construcciones (Figura 5.64, 5.65, 5.66, 5.67). Varios inmuebles de esta zona presentan una gran densidad de fracturas tanto diagonales como horizontales en sus elementos estructurales (Figuras 5.68, 5.69).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes muy vulnerables (grado de daño  $\geq 3$ ) se obtuvo por medio del algoritmo dando como resultado 93 personas, de estas 20 son niños, 13 adultos mayores, 33 mujeres y 27 hombres. Se registraron 4 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.63).



*Figura 5.64. Fotografía A (Imagen 10), fractura diagonal en muro exterior de vivienda que parte de la zona superior hasta la parte media del muro (19.4984° N, 99.2059° W. Calle: Batalla de Tierra Blanca).*





*Figura 5.65. Fotografía B (Imagen 10), se muestra el muro exterior de una vivienda , el cual se desplazó hacia dentro del predio, por lo que perdió continuidad con el castillo provocando una brecha entre este último y el muro, además del desprendimiento del aplanado en esa zona (19.4999º N, 99.1988º W. Calle: Tierra Negra).*



*Figura 5.66. Fotografía C (Imagen 10), muro exterior de un inmueble fracturado, el aplanado con el cual se protegía a los tabiques se desprendió permitiendo que el intemperismo los deteriora (19.4997° N, 99.1982° W. Calle: Calzada Puente de Guerra).*



*Figura 5.67. Fotografía D (Imagen 10), en la que se observa el muro exterior de una vivienda afectado por desprendimiento del aplanado y de las piezas de adobe de las que está conformado (19.4967° N, 99.1992° W. Calle: Tierra Fría).*



*Figura 5.68. Fotografía E (Imagen 10), en ella podemos apreciar fracturas en el borde de la losa semicircular que provoca la separación entre ésta y el pretil (19.4975° N, 99.2010° W. Calle: Aquiles Serdán).*





*Figura 5.69. Fotografía F (Imagen 10), se muestra una vivienda de mampostería, la cual presenta múltiples fracturas en la parte superior en forma horizontal y diagonal que recorren todo el largo de la edificación y una fractura vertical en la parte inferior, que parten desde los agujeros que se le hicieron al muro y que ahora se ven cubiertos con mortero (19.4938º N, 99.2015º W. Calle: Federico Dávalos).*

### **11 Pasteros/Miguel Hidalgo**

Al noroeste de la Delegación Azcapotzalco, se ubica la zona con riesgo Pasteros/Miguel Hidalgo, limitada por las vialidades; Calzada Puente de Guerra, Zempoaltecas, 16 de septiembre y Papalotl. La integran las colonias Pasteros y la Unidad Habitacional Miguel Hidalgo. En esta zona se identificaron viviendas con diferentes grados de daño, asociado a un hundimiento regional, el cual presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.70).





Figura 5.70. Imagen 11, de la zona Pateros/Miguel Hidalgo. 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  $\geq 3$ ), 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. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los octágonos negros con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, la línea negra gruesa discontinua representa la falla inferida, los tonos grises corresponden al hundimiento regional. La línea negra gruesa indica los límites de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Pateros/Miguel Hidalgo, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III

Las construcciones con grado de daño 2 (EMS, 1998), identificadas en campo son 36 habitacional, 2 industrias y 2 comercios dando un total de 40 lotes afectados (Figura 5.71).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	4
1	Industria	SE
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>

Figura 5.71. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Pasteros/Miguel Hidalgo.

La vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), presentó un lote habitacional y una industria (Figuras 5.70, 5.71).

Las principales afectaciones que presentan estos lotes son fracturas diagonales y verticales lo que provoca inestabilidad en las construcciones (Figuras 5.72, 5.73), evidencia de esto se puede observar en las calles Ahuehuetes, 16 de septiembre, Oyameles, Centlalpal y Jacarandas, donde se encuentran los principales daños de la zona. Asimismo se presentan fracturas pronunciadas y predominantemente diagonales en los muros de algunos inmuebles ubicado en las calles Calzada puente de Guerra y Fresnos en la colonia Pasteros (Figuras 5.74, 5.75).

La vulnerabilidad social dentro de los lotes muy vulnerable (grado de daño  $\geq 3$ ) se obtuvo por medio del algoritmo dando como resultado 4 personas, de estas 1 es menor de edad, 1 adulto mayor, 1 mujer y 1 hombre (Figura 5.71).



Figura 5.72. Fotografía A (Imagen 11), estructura de mampostería semiconfinada en la que se observa fracturas verticales en aplanado, así como un abultamiento horizontal y desprendimiento parcial de acabado en la parte superior del ventanal situado en planta baja (19.4931° N, 99.1992° W. Calle: Sin nombre oficial).



*Figura 5.73. Fotografía B (Imagen 11), muro de mampostería semiconfinada en el cual se observan una serie de fracturas verticales y diagonales, asimismo se distingue una separación entre las juntas de los tabiques y daño del material constructivo (19.4947° N, 99.1991° W. Calle: Sin nombre oficial).*





*Figura 5.74. Fotografía C (Imagen 11), podemos observar un muro que presenta una fractura en forma diagonal en un extremo del claro, afectando su estabilidad (19.4965° N, 99.1987° W. Calle: Calzada Puente de Guerra).*



*Figura 5.75. Fotografía D (Imagen 11), se aprecian múltiples fracturas en forma diagonal, horizontal y vertical, que recorren gran parte del muro, afectando su estabilidad, lo que provoca una separación entre el muro y la cadena de cerramiento y entre las piezas de mampostería (19.4966° N, 99.1947° W. Calle: Fresnos).*

## **12 Santa Inés**

La colonia Santa Inés, delimitada como zona con riesgo, se localiza al noroeste de la Delegación Azcapotzalco. Dicha zona se encuadra por las vialidades; 16 de Septiembre, Real de San Martín, Refinería Azcapotzalco y FF. CC. Nacionales de México. Se observaron diversos grados de daño, los cuales se asocian al hundimiento regional que en el sitio presenta un acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.76).



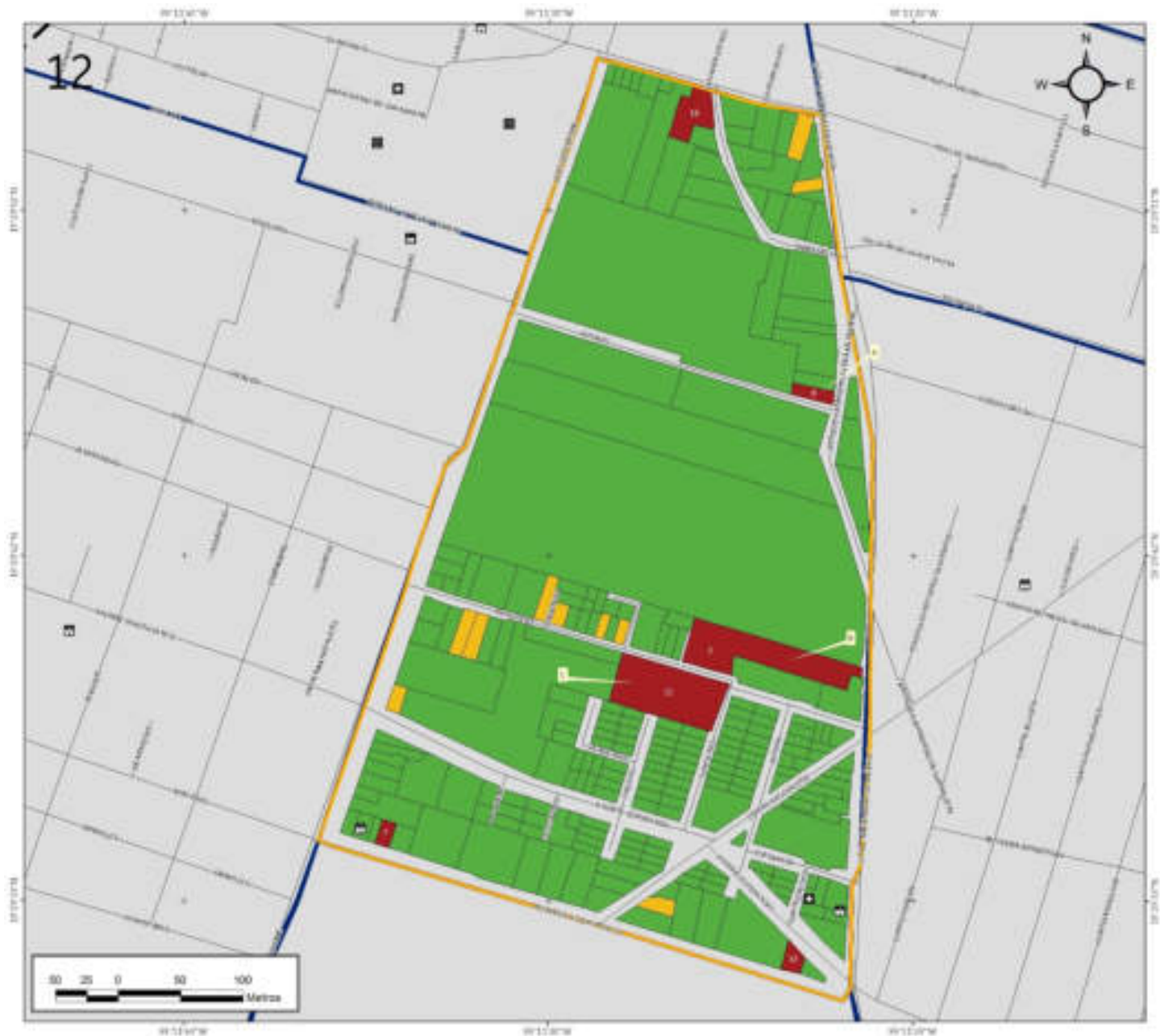


Figura 5.76. Imagen 12, de la zona Santa Inés. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Inés; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Respecto a las edificaciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se identificaron 9 inmuebles habitacionales y una industria.

Se identificaron 6 lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados como vulnerabilidad física alta, todos ellos con uso de suelo habitacional (Figura 5.77).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
6	Habitacional	52
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>52</b>

Figura 5.77. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, Santa Inés.

De acuerdo con las observaciones realizadas se identificaron fracturas y desprendimiento de material en los inmuebles situados en la colonia Santa Inés, se observa que el material con el que fueron construidas las viviendas no se encuentra en buen estado (Figuras 5.78, 5.79, 5.80). La mayor parte de los lotes afectados de la zona se encuentran en la calle Duraznos, donde predominan los inmuebles con daños.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 52 personas, de las cuales 15 son niños, 5 adultos mayores, 16 mujeres y 16 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.77).



Figura 5.78. Fotografía A (Imagen 12), donde se observa una construcción rudimentaria, no confinada con fracturas que recorren toda su longitud. El aplonado tiene presencia de fracturas (19.4962° N, 99.1897° W. Calle: Amores).



*Figura 5.79. Fotografía B (Imagen 12), que muestra el muro externo de un inmueble el cual se encuentra afectado por una fractura vertical que va de la parte superior izquierda del muro hacia la parte inferior del mismo (19.4942° N, 99.1900° W. Calle: FF. CC. Nacionales de México).*



*Figura 5.80. Fotografía C (Imagen 12), en la que se observan fracturas que ocasiona el desprendimiento del aplanado en el muro externo de la vivienda. Dicho muro está hecho a base de bloques de adobe (19.4941° N, 99.1907° W. Calle: Durazno).*

### **13 Nueva España**

La colonia Nueva España, delimitada como zona con riesgo, se ubica entre la avenida FF. CC. Nacionales de México, De los Ángeles y San Pablo Xalpa, al norte de la Delegación Azcapotzalco. En ella se identificaron una serie de viviendas con diversos grados de daño, asociados al hundimiento regional, que en dicha zona registra una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.81).



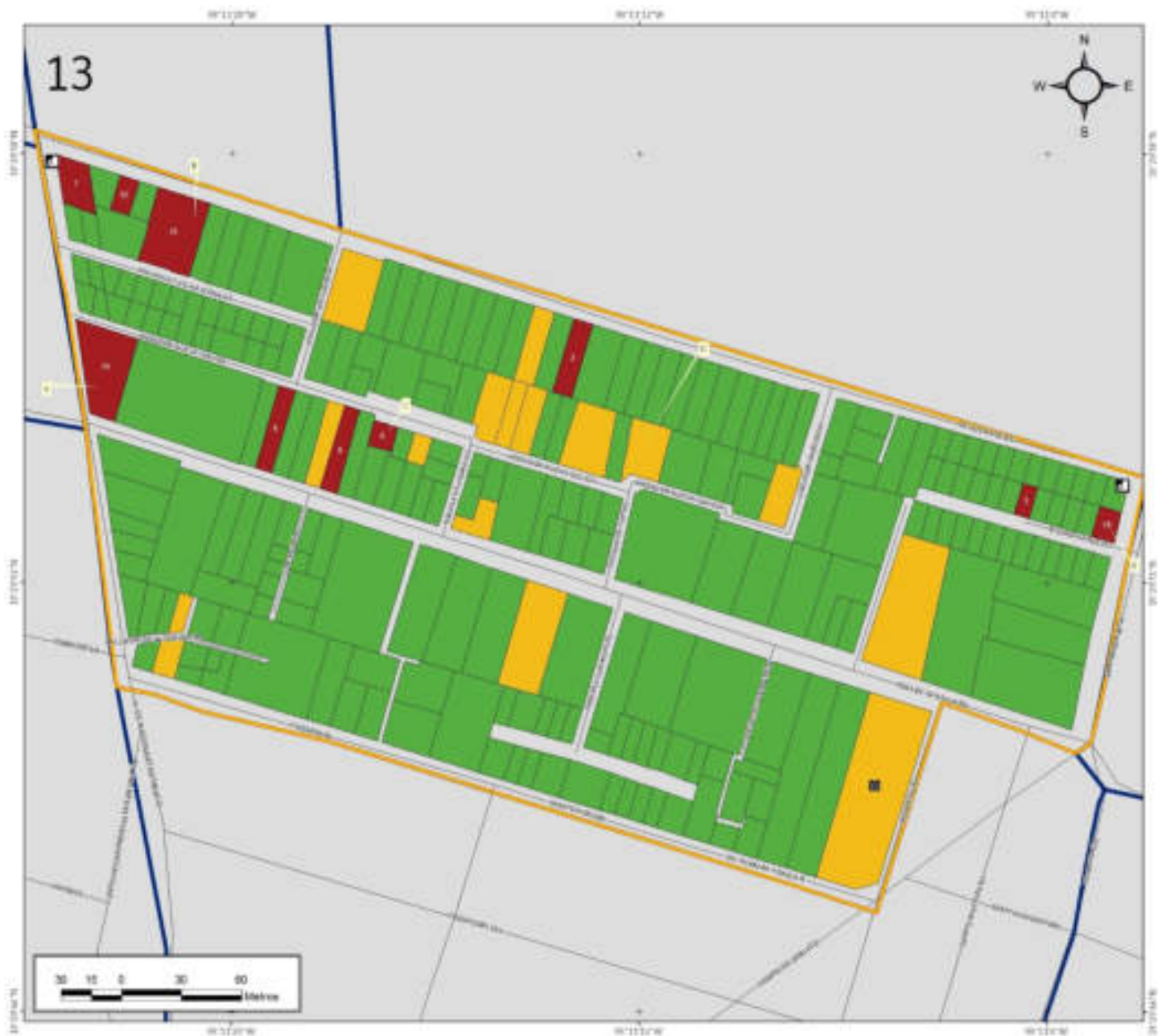


Figura 5.81. Imagen 13, de la zona Nueva España. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Nueva España; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 16 lotes vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales 12 corresponden a uso de suelo habitacional, 1 industria, 1 comercio, 1 centro religioso y 1 sitio de comunicaciones.

La vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), fue 10 lotes que tiene uso de suelo habitacional (Figura 5.82).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
10	Habitacional	89
<b>10</b>	<b>Total</b>	<b>89</b>

Figura 5.82. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Nueva España.

Los daños observados fueron principalmente fracturas, así como construcciones con materiales pocos apropiados y resistentes (Figuras 5.83, 5.84). Asimismo en las calles Andador Nueva Galicia y Segunda Ángeles se observaron viviendas con fracturas en muros y malos procesos constructivos que dejan inestable la estructura (Figuras 5.85, 5.86, 5.87).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 89 personas, de las cuales 29 son niños, 5 adultos mayores, 28 mujeres y 27 hombres (Figura 5.82).



Figura 5.83. Fotografía A (Imagen 13), en ella se muestran viviendas precarias hechas de lámina y madera, que fueron construidas con un mal proceso constructivo. También es posible observar el desnivel de los inmuebles con respecto al pavimento (19.4984° N, 99.1894° W. Calle: FF. CC. Nacionales de México).



Figura 5.84. Fotografía B (Imagen 13), se observa un muro de mampostería que presenta una alta densidad de fracturas a lo largo de toda su área, se puede distinguir una franja de una coloración más obscura indicando humedad (19.4990° N, 99.1891° W. Calle: Privada FF.CC. Nacionales).



*Figura 5.85. Fotografía C (Imagen 13), que muestra una estructura de mampostería sin confinar que fue construida con un mal proceso constructivo. Se en la vivienda del lado derecho que la columna del segundo nivel es más esbelta que la columna en la que está apoyada que a su vez, la vivienda tiene una fractura horizontal en el muro lateral de la estructura que provoca la separación del elemento estructural (19.4981° N, 99.1881° W. Andador: Nueva Galicia).*





*Figura 5.86. Fotografía D (Imagen 13), en ella se muestra una estructura de mampostería sin confinar que presenta múltiples fracturas verticales las cuales provocan la separación del elemento estructural que a su vez dejan vulnerable la estructura (19.4981° N, 99.1869° W. Calle: Andador Nueva Galicia).*





*Figura 5.87. Fotografía E (Imagen 13), ella se muestra un muro de mampostería que presenta una fractura diagonal que separa el elemento estructural, es posible distinguir que la fractura ha sido reparada y ha vuelto a aparecer (19.4977º N, 99.1847º W. Calle: Segunda Ángeles).*

#### **14 Reynosa Tamaulipas**

La colonia Reynosa Tamaulipas se localiza en la parte central de la Delegación Azcapotzalco, se limita por la avenida FF. CC. Nacionales de México, Antigua Calzada de Guadalupe, Tepantongo y Xicotencatl. Se identificaron inmuebles con distintos grados de daño, los cuales se relacionan al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008), por lo que se delimitó como zona con riesgo (Figura 5.88).



Figura 5.88. Imagen 14, de la zona Reynosa Tamaulipas. 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  $\geq 3$ ), 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 indican el uso de suelo de los inmuebles. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Reynosa Tamaulipas; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se observaron 37 construcciones con grado de daño 2, las cuales presentan los siguientes usos de suelo: 33 habitacional, 3 industrias y 1 institución de educación (Figura 5.88).

La vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), consiste en 12 lotes con los siguientes usos de suelo; 11 habitacional y 1 industria (Figura 5.88, 5.89).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
11	Habitacional	136
1	Industria	SE
<b>12</b>	<b>Total</b>	<b>136</b>

Figura 5.89. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Reynosa Tamaulipas.

Las principales afectaciones que se observaron en la zona fueron fracturas que abarcaban gran parte del muro exterior de las viviendas (Figuras 5.90, 5.91) y algunos inmuebles con un desnivel con respecto a la vialidad (Figura 5.92), además del desprendimiento de aplanado, provocando así el daño en los materiales y favoreciendo la formación de fracturas al ocurrir movimientos diferenciales del terreno (Figura 5.9, 5.94).

Los datos de vulnerabilidad social se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 136 personas, de las cuales 35 son niños, 15 adultos mayores, 43 mujeres y 43 hombres. Se registraron 4 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.89).



Figura 5.90. Fotografía A (Imagen 14), se observa la parte exterior de una vivienda la cual presenta una fractura vertical que va desde la parte superior de la vivienda hacia la parte media (19.4927° N, 99.1890° W. Calle: Campo Horcón).





*Figura 5.91. Fotografía B (Imagen 14), construcción precaria; la falta de confinamiento suscita la formación de fracturas, una de ellas parte de la zona superior hasta el marco de madera (19.4943° N, 99.1890° W. Calle: Antiguo Camino Real de San Martín).*



*Figura 5.92. Fotografía C (Imagen 14), construcción semiconfinada la cual presenta fracturamiento en la parte superior de la vivienda hasta el marco de la ventana, cabe señalar que la vivienda se encuentra bajo el nivel de la calle (19.4946° N, 99.1890° W. Calle: Antiguo Camino Real de San Martín).*





*Figura 5.93. Fotografía D (Imagen 14), muro perimetral que presenta desprendimiento tanto de aplanado como del junteo entre ladrillos; además la falta de aplanado como protección provocó el deterioro de los ladrillos expuestos a la intemperie (19.4950° N, 99.1873° W. Calle: Gasoducto).*



*Figura 5.94. Fotografía E (Imagen 14), en la que se observa el muro exterior de un inmueble afectado por fracturas y desprendimiento de aplanado, asimismo se distingue que el material con que fue cubierta la vivienda se encuentra inestable (19.4946° N, 99.1890° W. Calle: Antiguo Camino Real).*

### **15 San Andrés**

La colonia San Andrés delimitada como zona con riesgo, se localiza en la parte central de la Delegación Azcapotzalco, entre las calles Real de San Martín, Tepantongo, José María Morelos y Eje 4 Norte. Se observaron diferentes grados de daño, los cuales se asocian al hundimiento regional, que en este caso tiene un acumulado de hasta 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.95).



Figura 5.95. Imagen 15, de la zona San Andrés. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, el octágono negro con un punto al centro indican los reportes de antecedentes, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Andrés; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se llevó a cabo el conteo de los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales se tiene un total de 32 lotes con los siguientes usos de suelo; 29 habitacional, 2 industrias y 1 institución de educación (Figura 5.95).

Con vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se tienen un total de 9 lotes con uso de suelo habitacional (Figuras 5.95, 5.96).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
9	Habitacional	54
<b>9</b>	<b>Total</b>	<b>54</b>

Figura 5.96. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Andrés.

Mediante las observaciones realizadas se percató de la presencia de fracturas en muros exteriores de inmuebles, evidencia de ello se puede observar en la calle Reynosa Tamaulipas y Campo lomititas (Figuras 5.97, 5.98, 5.99). También es evidente la presencia de colapsos parciales de viviendas, ya que se observaron inmuebles con partes faltantes en sus muros así como en sus mismas fachadas (Figuras 5.100, 5.101).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 54 personas, de las cuales 14 son niños, 7 adultos mayores, 17 mujeres y 16 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.96).

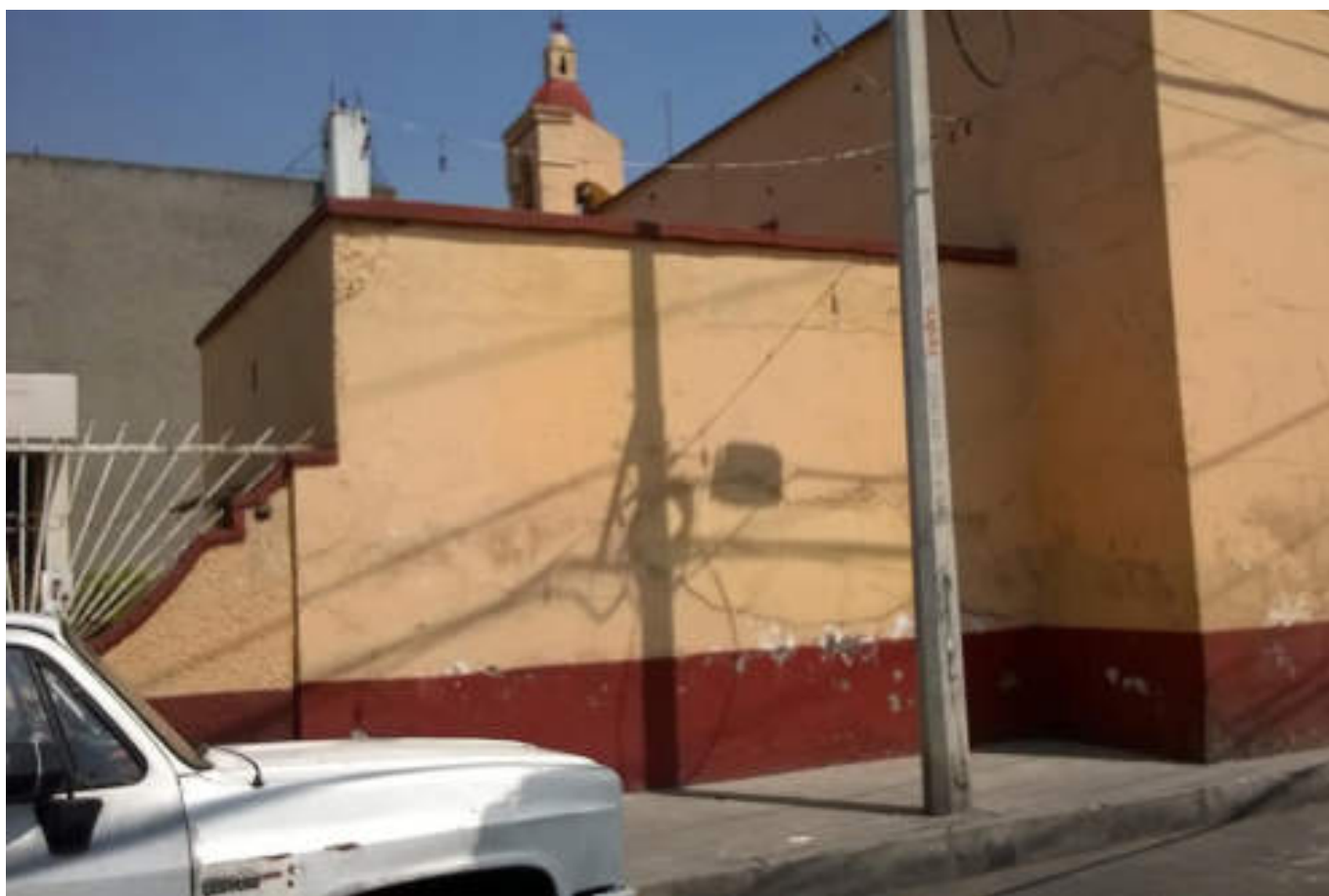


Figura 5.97. Fotografía A (Imagen 15), fractura diagonal en el centro del muro con dirección a extremo izquierdo del mismo, se observa una familia de fracturas en la esquina superior derecha a la altura de la columna, así como una fractura horizontal en la parte superior del muro (19.4914° N, 99.1860° W. Calle: Reynosa Tamaulipas).



*Figura 5.98. Fotografía B (Imagen 15), que muestra daño en acabado de muro de la fachada principal de una vivienda, se distinguen fracturas horizontales en aplanado de concreto y en el aplanado de la trabe del zaguán, así como también desprendimiento parcial de aplanado de concreto en la esquina superior izquierda del muro (19.4913° N, 99.1843° W. Calle: Campo lomas).*





*Figura 5.99. Fotografía C (Imagen 15), en la que se observa una vivienda de mampostería sin confinamiento, afectada por una fractura horizontal en aplanado de concreto de la fachada principal y fracturas diagonales en parte superior del puerta. Asimismo se observa desprendimiento parcial de aplanado en la esquina superior izquierda de la vivienda (19.4912° N, 99.1843° W. Calle: Campo lomas).*



*Figura 5.100. Fotografía D (Imagen 15), vivienda de mampostería sin confinamiento, presenta desprendimiento de material constructivo y de aplanado de concreto, así como daño en acabado de fachada (19.4913° N, 99.1855° W. Calle: Reynosa Tamaulipas).*



*Figura 5.101. Fotografía E (Imagen 15), barda de mampostería no confinada con desprendimiento parcial del aplanado de concreto, el material constructivo se encuentra deteriorado y existe el desprendimiento de piezas (19.4912° N, 99.1860° W. Calle: Reynosa Tamaulipas).*

#### **16 Barrio San Andrés**

El Barrio San Andrés, se localiza en la parte central de la delegación, se limita por el Eje 4 Norte, José María Morelos, Papantla y Miguel Hidalgo, al observar los diferentes grados de daños se delimitó como zona de riesgo asociada al hundimiento regional, que en el sitio presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.102).



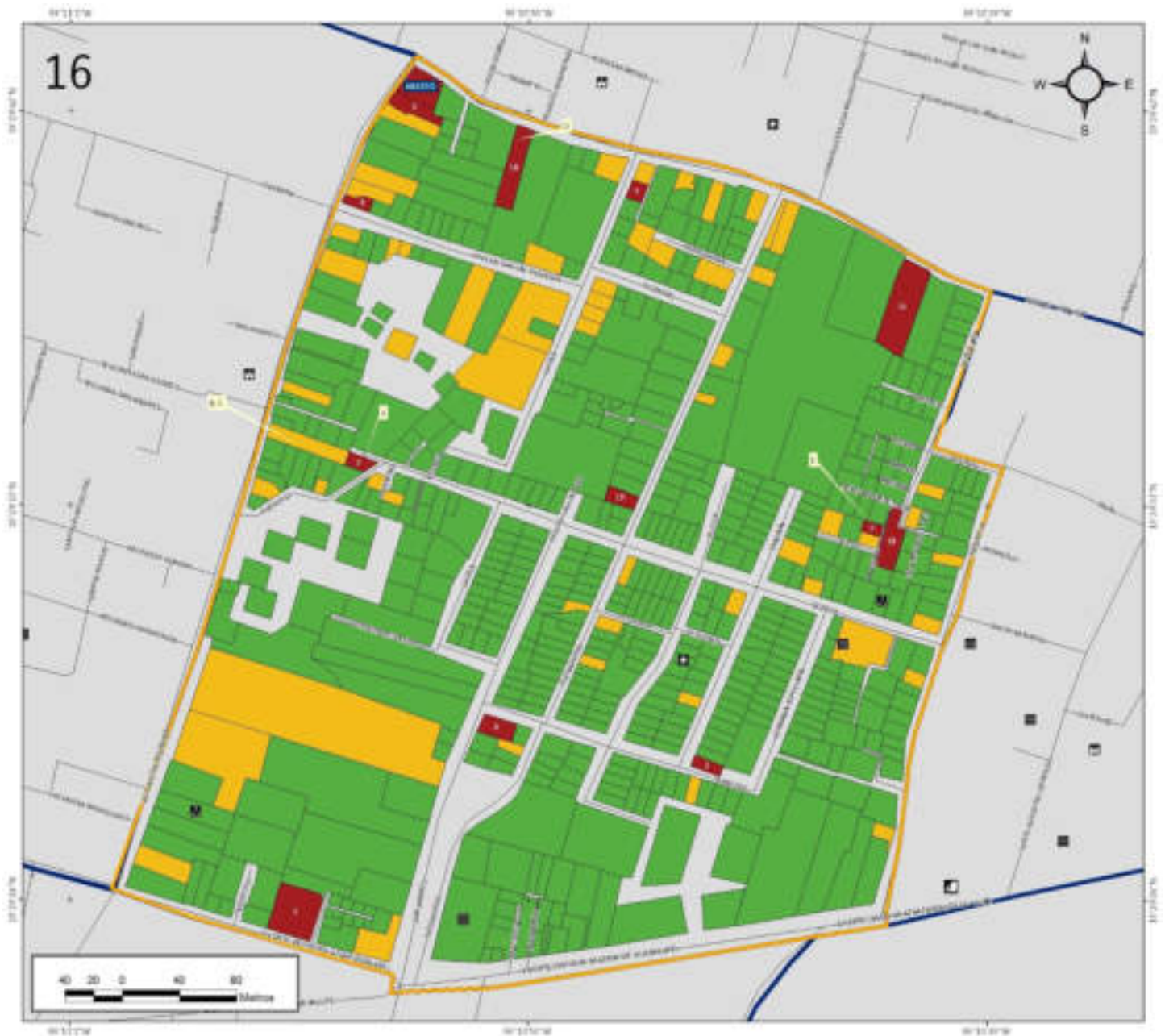


Figura 5.102. Imagen 16, de la zona Barrio San Andrés. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) 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 indican el uso de suelo del inmueble. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Barrio San Andrés; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificó la vulnerabilidad de los inmuebles clasificados con grado de daño 2 (EMS, 1998), en la que se localizaron 51 lotes con uso de suelo habitacional, 5 industrias, 1 comercio y 1 institución educativa, arrojando un total de 58 lotes (Figura 5.102).

En la vulnerabilidad física alta de la zona con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se encuentran 13 lotes en total, en los que 12 corresponden a uso de suelo habitacional y un establecimiento de abasto (Figuras 5.102, 5.103).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
12	Habitacional	96
<b>13</b>	<b>Total</b>	<b>96</b>

*Figura 5.103. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Barrio San Andrés.*

En el Barrio San Andrés se observó desprendimiento parcial de material en viviendas (Figura 5.104). Asimismo en la calle José María Morelos se localiza una vivienda reconstruida después de los daños ocasionados por el sismo de 1985, la cual aún presenta daños como son fracturas en muros (Figuras 5.105, 5.106). Otras de las afectaciones de la zona fueron fracturas verticales y diagonales, éstas se pueden apreciar en las calles Miguel Hidalgo y Sexto (Figuras 5.107, 5.108).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 96 personas, de las cuales 26 son niños, 8 adultos mayores, 32 mujeres y 30 hombres (Figura 5.103).



*Figura 5.104. Fotografía A (Imagen 16), en ella se muestra una estructura de mampostería sin confinar que presenta desprendimiento parcial de acabados y un evidente deterioro del muro, en sus componentes se observa que no hubo un proceso constructivo apropiado, un ejemplo de esto son las dimensiones de la vivienda, debido a que no son simétricas (19.4927° N, 99.1816° W. Calle: Potrero).*





*Figura 5.105. Fotografía B (Imagen 16), en ella se muestra una estructura de mampostería que sufrió daños a causa del sismo de 1985 y fue reconstruida posteriormente, una de sus características es que presenta una placa en la fachada que cita lo antes mencionado ( $19.49287^{\circ}$  N,  $99.182^{\circ}$  W. Calle: José María Morelos).*



*Figura 5.106. Fotografía C (Imagen 16), en ella se muestra un muro de mampostería sin confinar que presenta una fractura vertical que corta axialmente dicho elemento, a su vez se observa un mal sistema y criterio constructivo como la falta de castillos para confinar al elemento. Cabe mencionar que ésta es una de las viviendas reconstruidas después del sismo de 1985 (19.49287° N, 99.182° W. Calle: José María Morelos).*



*Figura 5.107. Fotografía D (Imagen 16), en la que se observa una edificación de mampostería semiconfinada que muestra una fractura vertical que corta axialmente el muro y provoca la separación de los elementos estructurales, asimismo se observan desprendimientos parciales de sus acabados (19.4946° N, 99.1806° W. Calle: Miguel Hidalgo).*



*Figura 5.108. Fotografía E (Imagen 16), se muestra una edificación de mampostería confinada que presenta desprendimiento parcial de acabados así como un orificio en la parte inferior derecha de la Figura 5.107 que separa los elementos estructurales tales como son muro y cimentación impidiendo que trabajen apropiadamente (19.4923° N, 99.1782° W. Calle: Sexto).*

### **17 Santa Catarina**

La colonia Santa Catarina, se ubica en la porción noroeste de la Delegación Azcapotzalco, se delimita por las calles Miguel Hidalgo, Ferrería, Papantla y el Eje 4 Norte. Se sitúa dentro de la zona de hundimiento regional, que en este caso presenta una acumulación que va de 1 a 2 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.109), se identificaron inmuebles con diversos grados de daño, por lo que se consideró como zona con riesgo.



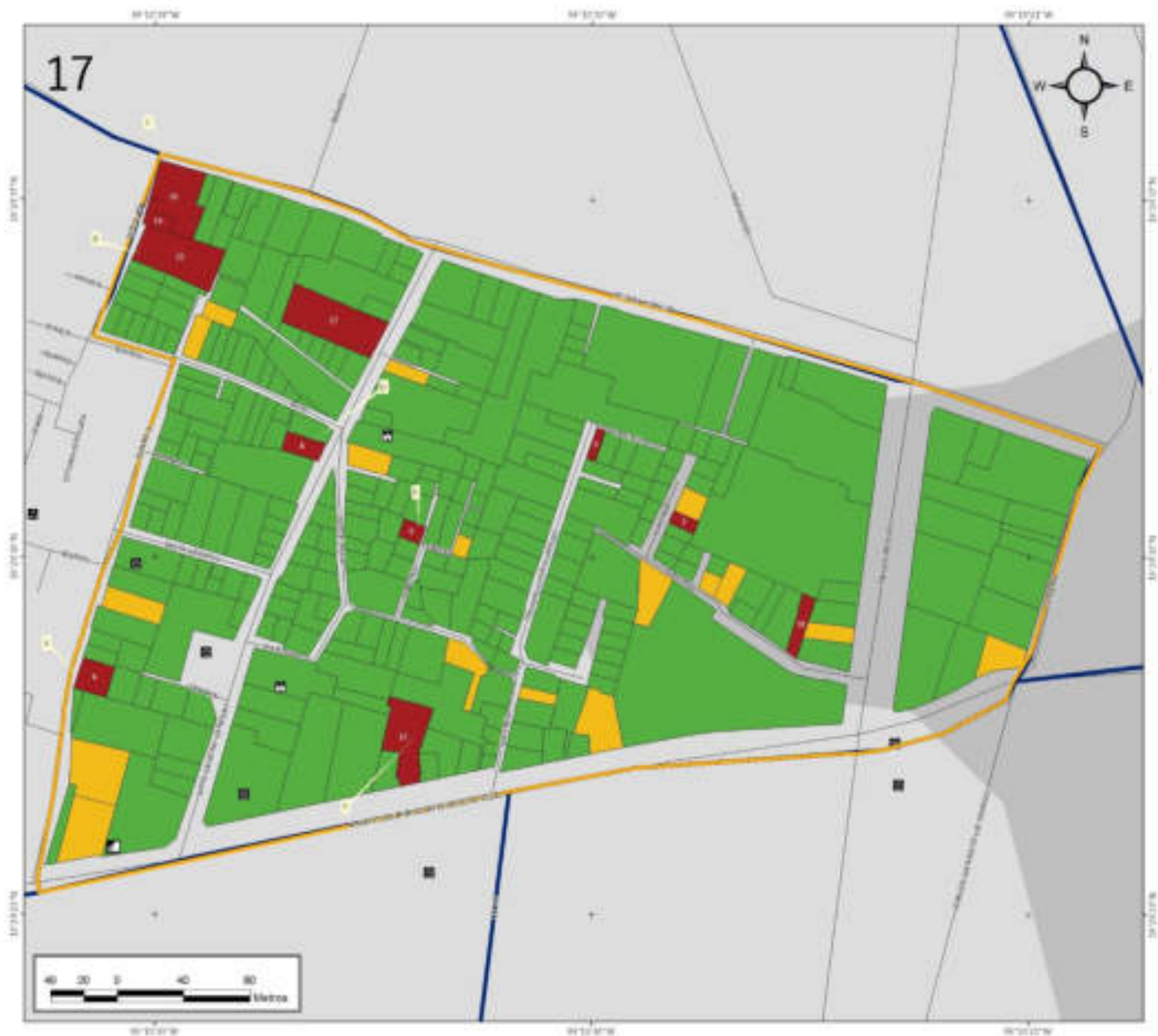


Figura 5.109. Imagen 17, de la zona Santa Catarina. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Catarina; las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

En cuanto a los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se observaron 15 lotes con uso de suelo habitacional, 1 industria y una institución educativa (Figura 5.109).

Se contabilizaron 11 lotes con vulnerabilidad física alta correspondientes a grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), los cuales presentan uso de suelo habitacional (Figura 5.109, 5110).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
11	Habitacional	128
<b>11</b>	<b>Total</b>	<b>128</b>

*Figura 5.110. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa Catarina.*

Las vialidades donde se encontró el mayor número de daños fueron; Tlatenco y Papantla. Algunas de las afectaciones principales fueron fracturas verticales y diagonales en los muros de los inmuebles (Figuras 5.111, 5.112), otra de las observaciones fue en las calles Tepetlapa y Santa Catarina, donde las viviendas presentan deterioro en su acabado dejando al descubierto el material con el que fue construido (Figuras 5.113,5.114). Además de las fracturas presentes en la mayor parte de las fachadas, se identificaron viviendas sin confinamiento favoreciendo el fracturamiento (Figuras 5.115, 5.116).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 128 personas, de las cuales 35 son niños, 12 adultos mayores, 42 mujeres y 39 hombres. Se registraron 8 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.110).



*Figura 5.111. Fotografía A (Imagen 17), fachada de mampostería confinada que presenta una fractura diagonal en la parte izquierda de la edificación. Ésta inicia entre la conexión de la trabe y el muro, extendiéndose hacia la parte inferior del muro aproximándose a la puerta (19.4910053345° N, 99.1778452345° W. Calle: Papantla).*



*Figura 5.112. Fotografía B (Imagen 17), en la parte posterior de la fotografía se observa el muro de una vivienda, que presenta un fracturamiento vertical y diagonal entre la conexión del castillo y el muro, esto contribuye a la inestabilidad de la estructura ya que no cuenta con confinamiento (19.4932933057° N, 99.1773599432° W. Calle: Papantla).*





*Figura 5.113. Fotografía C (Imagen 17), se muestra un muro de mampostería que presenta diferentes procesos constructivos. La parte izquierda el muro está hecho con ladrillos rojos deteriorados debido a la corrosión, el extremo derecho está conformado por tabique de concreto de baja calidad lo que contribuye a la erosión del mismo, los materiales de la estructura presentan mala adherencia entre estos, originando orificios en el muro (19.4936178853° N, 99.1773680345° W. Calle: Tepetlapa).*



*Figura 5.114. Fotografía D (Imagen 17), se muestra la fachada de un inmueble de mampostería, sin confinamiento, en la que se aprecia deterioro en su acabado, así como diversas fracturas a lo largo del muro (19.4922642645° N, 99.1766516789° W. Calle: Santa Catarina (Central)).*



*Figura 5.115. Fotografía E (Imagen 17), se muestra la fachada de una vivienda que presenta una fractura vertical que inicia entre la columna y el muro, extendiéndose hasta la parte superior del mismo, también se aprecia desprendimiento de material (19.491829959° N, 99.1760250551° W. Calle: Tlatenco).*



*Figura 5.116. Fotografía F (Imagen 17), se muestra un muro de mampostería no confinado que presenta fracturas diagonales en las esquinas de las ventanas, así como repellado sobre una fractura en la parte inferior de la ventana y en la parte izquierda del muro (19.4906824638° N, 99.1760576337° W. Calle: 4 Norte (Calzada Azcapotzalco-La Villa)).*

### **18 Hacienda del Rosario**

La colonia Hacienda del Rosario se encuentra en la parte oeste de la Delegación Azcapotzalco, limitando con el Estado de México. Se ubica entre las calles; Hacienda del Rosario, Hacienda Escolástica y Hacienda Sotelo. Es considerada zona con riesgo debido a los diferentes grados de daño que se observaron en diversos inmuebles durante el recorrido de campo, asociados al hundimiento regional que en dicha zona registra una acumulación que varía de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.117).





Figura 5.117. Imagen 18, de la zona Hacienda el Rosario. 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  $\geq 3$ ), 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 delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Hacienda el Rosario. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se clasificaron como vulnerables 12 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), todos ellos con uso de suelo habitacional.

En cuanto a la vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), no se observó ninguna construcción con daño.

La Mayor parte de esta zona se encuentra fuera del área de hundimiento regional, al no encontrarse una cantidad de daños y a la indisponibilidad de los habitantes, no fue posible obtener evidencia fotográfica de los 12 lotes vulnerables registrados en la zona.

### 19 La Providencia

Al oeste de la delegación limitando con el Estado de México, se localiza la colonia Providencia considerada como zona con riesgo, se encuentra entre las calles Hacienda Escolástica, Francisco Sarabia y Manuel Salazar. Al visitar la zona se identificaron diversas

construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.118).

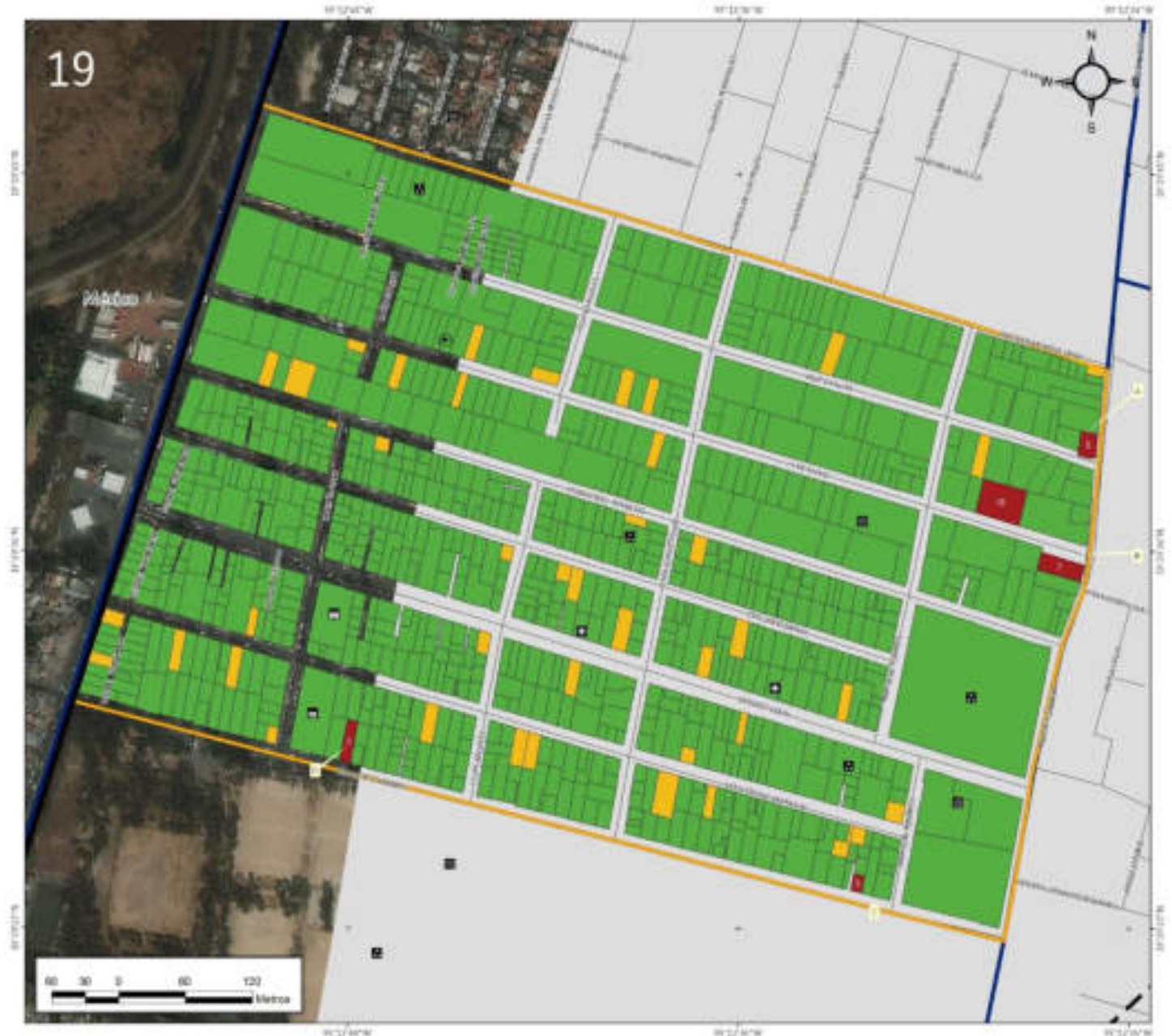


Figura 5.118. Imagen 19, de la zona La Providencia. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona La Providencia, el octágono negro con un punto al centro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones afectadas con grado de daño 2 (EMS, 1998), son en total 42, las cuales se clasificaron de acuerdo a los siguientes usos de suelo: 39 habitacional, 2 industrias y un sitio de abasto. Estas constituyen los lotes vulnerables (Figura 5.118)

Se identificaron 5 inmuebles con uso de suelo habitacional correspondientes a la vulnerabilidad física alta y de grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) (Figuras 5.118, 5.119).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	37
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>37</b>

Figura 5.119. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona La Providencia.

En las calles Lauro Villar y Manuel Salazar se observó desprendimiento de material, así como demolición de gran parte de un muro (Figuras 5.120, 5.121). Otro de los daños presentes en la zona son fracturas diagonales y verticales como se puede apreciar en la calle Francisco Sarabia (Figuras 5.122, 5.123).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 37 personas, de las cuales 13 son niños, 2 adultos mayores, 11 mujer y 11 hombre (Figura 5.119).



Figura 5.120. Fotografía A (Imagen 19), que muestra el desprendimiento de material constructivo provocando deterioro en el muro externo de la vivienda (19.4935° N; 99.2070° W. Calle: Lauro Villar).



*Figura 5.121. Fotografía B (Imagen 19), se muestra el muro perimetral de una vivienda, el cual presenta demolición en la mayor parte de su superficie, asimismo se distingue que se le aplicó un mal proceso constructivo (19.4926° N; 99.2072° W. Calle: Manuel Salazar).*





*Figura 5.122. Fotografía C (Imagen 19), donde se observa un abundamiento en el aplanado, así como fracturamiento tanto en el muro de vivienda como en la banqueta (19.4900° N; 99.2089° W. Calle: Francisco Sarabia).*



*Figura 5.123. Fotografía D (Imagen 19), se observa fracturamiento en el muro perimetral de una vivienda, esta parte de la zona superior del muro hasta la parte baja de éste (19.4911° N; 99.2133° W. Calle: Francisco Sarabia).*

## **20 San Juan Tlihuaca**

La zona con riesgo San Juan Tlihuaca se localiza oeste de la delegación limitada por las calles Federico Dávalos, Manuel Salazar, Calzada Renacimiento y Eje 3 Norte. La conforman la colonia San Juan Tlihuaca y la Unidad Habitacional Rosendo Salazar. Es considerada como zona con riesgo ya que en ella se observaron diversos grados de daño asociados al hundimiento regional que en la zona presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.124).

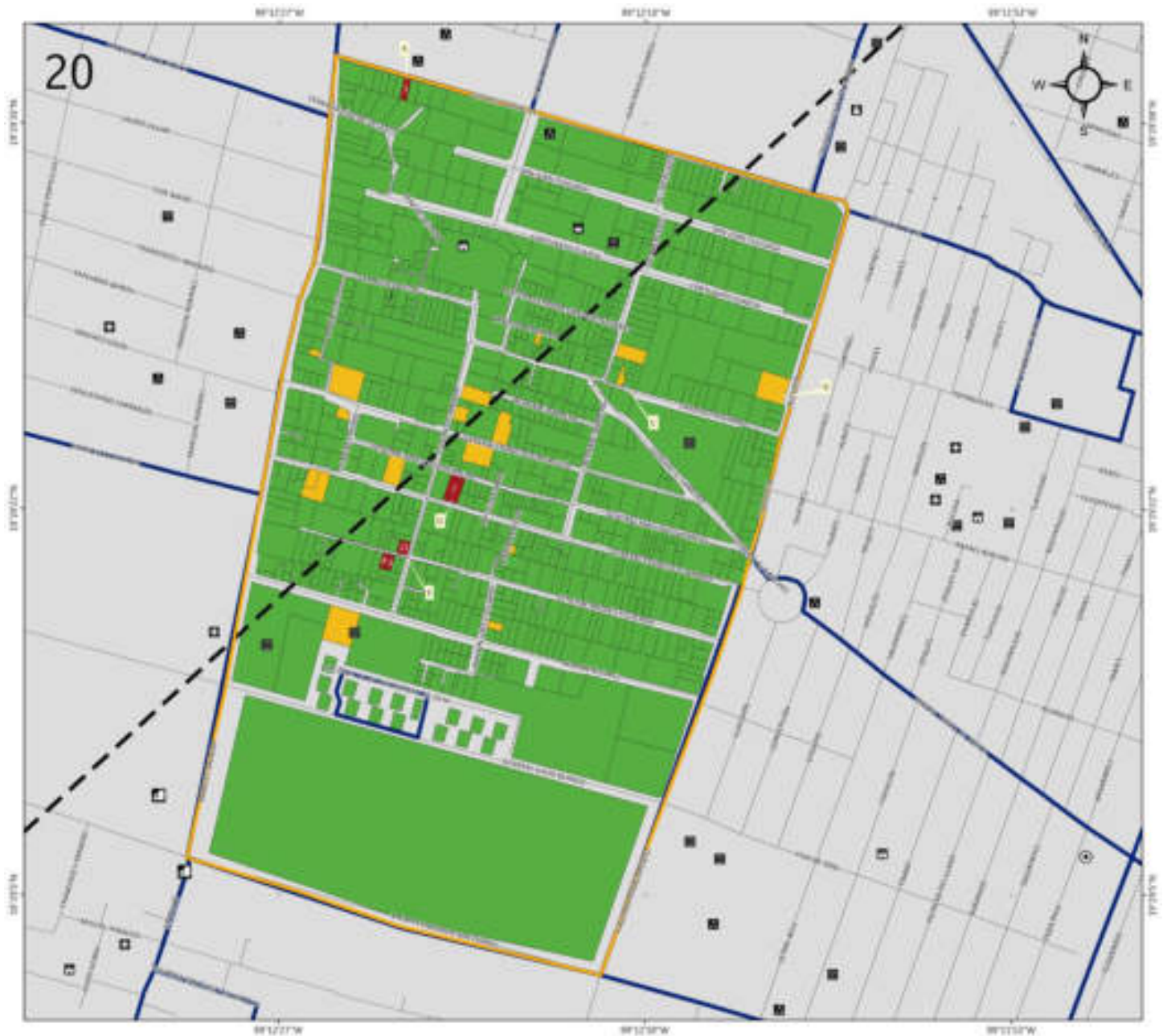


Figura 5.124. Imagen 20, de la zona San Juan Tlihuaca. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra punteada corresponde a una falla inferida, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Juan Tlihuaca, el octágono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se clasificaron las construcciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), identificando los siguientes usos de suelo: 15 habitacional, una industria y una institución de educación (Figura 5.124).

Se observaron 5 construcciones con vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), con usos de suelo habitacional (Figura 5.124, 5.125).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	34
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>34</b>

*Figura 5.125. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Juan Tlihuaca.*

En la Figura 5.126 se observa un lote dañado por fracturas verticales ubicado en la calle Federico Dávalos, en las calles Alducín y Cándido Navarro se observaron fracturas escalonadas que siguen la junta de los ladrillos (Figuras 5.127, 5.128). Los mayores daños se observaron en las viviendas de la calle General Maclovio Herrera y Federico Gamboa ya que las fracturas son más evidentes y más profundas afectando de mayor manera la estabilidad del muro (Figuras 5.129,5.130).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 34 personas, de las cuales 9 son niños, 3 adultos mayores, 12 mujeres y 10 hombres. Se registraron 1 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.125).



*Figura 5.126. Fotografía A (Imagen 20), muro exterior de mampostería, presenta fractura diagonal escalonada, fractura horizontal y fractura vertical, esto debido a una proporción inadecuada al colocar el mortero; lo que ocasiona que no trabaje adecuadamente, el muro no presenta confinamiento y se aprecian efectos del intemperismo (19.4945° N, 99.2058° W. Calle: Federico Dávalos).*





*Figura 5.127. Fotografía B (Imagen 20), se observa una muro exterior, el cual presenta fracturas en forma diagonal escalonada debido a que la calidad del mortero no es la adecuada y no está trabajando adecuadamente, sujetando la mampostería también debido a la falta de refuerzo vertical (castillo) en la esquina del muro que de mayor rigidez a éste (19.4909° N, 99.2011° W. Calle: Alducín).*



*Figura 5.128. Fotografía C (Imagen 20), vivienda de mampostería con fracturas en aplanado del muro exterior lateral y sin recubrimiento parcial de concreto en la esquina superior izquierda. La vivienda a la izquierda de la fotografía no está confinada (por elementos como castillos, cadena de cerramiento) presenta una familia de fracturas horizontales y verticales en la parte inferior del muro (19.4910° N, 99.2030° W. Calle: Cándido Navarro).*



*Figura 5.129. Fotografía D (Imagen 20), en esta imagen podemos apreciar una vivienda de mampostería, la cual presenta una fractura en forma diagonal que provoca que parte del muro tenga una separación causando que no trabaje como un mismo elemento, siendo vulnerable a colapsar debido a la falta de refuerzos tanto verticales (castillos) como horizontales (cadena de cerramiento) que le den rigidez y confinamiento (19.4896° N, 99.2052° W. Calle: General Maclovio Herrera).*



*Figura 5.130. Fotografía E (Imagen 20), en esta fotografía podemos apreciar múltiples fracturas en forma diagonal en la vivienda debido a la ausencia de refuerzos verticales y horizontales (castillos y cadena de cerramiento respectivamente) provocando desprendimientos parciales en su acabado (19.4889° N, 99.2058° W. Calle: Federico Gamboa).*

## 21 Tezozómoc

La zona con riesgo Tezozómoc se ubica al oeste de la Delegación Azcapotzalco y se delimita por las calles Miguel Lerdo de Tejada, Alducín, Zempoaltecas y Tezozómoc. La integran la colonia Las Trancas y Tezozómoc, dentro de esta zona se encuentran algunas construcciones con diferentes grados de daño, asociado a asentamientos diferenciales en un área de hundimiento regional que acumula hasta 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.131).





Figura 5.131. Imagen 21, de la zona Tezozómoc. 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  $\geq 3$ ), 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 interior de los lotes indican la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Tezozómoc, el octágono negro con un punto al centro indica un punto de antecedente, la línea negra punteada representa una falla inferida, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	3
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>

Figura 5.132. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Tezozómoc.

Los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), son 12 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.131). En cuanto a las construcciones con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se identificó únicamente un lote afectado con uso de suelo habitacional (Figuras 5.131, 5.132).

En esta zona se ubicaron principalmente viviendas con fracturas que abarcan la mayor parte del muro externo, evidencias de esto se observan en las calles Totonacas y Tlahuicas (Figura 5.133 y 5.134). Se registraron lotes afectados, en gran medida por un mal sistema constructivo (Figuras 1355, 5.136).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 3 personas, de las cuales se registró 1 niño, 1 mujer y 1 hombre (Figura 5.132).



Figura 5.133. Fotografía A (Imagen 21), en la que se observa una fractura en el muro exterior de una vivienda, la cual lo cruza en dirección diagonal que parte de un castillo a otro (19.4914º N, 99.2003º W. Calle: Totonacas).



*Figura 5.134. Fotografía B (Imagen 21), se observa una fractura en el muro lateral de la vivienda a la altura de ventana en el primer piso, la fractura parte del lado izquierdo del marco de la ventana hacia la zona media del muro (19.4893° N, 99.1976° W. Calle: Tlahuicas).*



*Figura 5.135. Fotografía C (Imagen 21), muro perimetral de una vivienda que no cuenta con la homogeneidad adecuada debido a la presencia de distintos materiales en su composición como: tabiques, existe un desplazamiento y por ende una ruptura en el muro el cual fue recubierto con un lanzado de concreto sin refuerzo (19.4890º N, 99.1972º W. Calle: Chalcas).*





*Figura 5.136. Fotografía D (Imagen 21), fractura en el muro exterior del primer piso en una vivienda, que parte de la esquina inferior derecha del marco de la ventana hasta la zona de castillo en la esquina de la construcción; el recorrido de la fractura es en dirección diagonal (19.4858° N, 99.1970° W. Calle: Xanambres).*

## **22 La Preciosa/Santo Domingo**

En la parte central de la delegación se ubican las colonias La preciosa y Santo Domingo, que juntas conforman una zona con riesgo (La Preciosa/Santo Domingo), la delimitan las calles Refinería Azcapotzalco, 16 de septiembre, Tezozómoc, San Mateo y FF. CC. Nacionales de México. En esta zona se identificaron inmuebles con distintos grados de daños, los cuales se relacionan al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.137).



Figura 5.137. Imagen 22, de la zona La Preciosa/Santo Domingo. 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  $\geq 3$ ), 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 interior de los lotes indican la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona La Preciosa/Santo Domingo, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), suman 43 de los cuales se encontraron 36 usos de suelo habitacional, una industria, 2 establecimientos de abasto, 2 comercios, una institución de educación y un sitio religioso (Figura 5.137).

Se contabilizaron 5 lotes con vulnerabilidad física alta estimada con un grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), obteniendo los siguientes usos de suelo: 4 habitacional y una institución de educación con una capacidad de 857 asistentes (Figuras 5.137, 5.138).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Educación	857
4	Habitacional	26
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>883</b>

Figura 5.138. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona La Preciosa/Santo Domingo.

Las principales afectaciones que se observaron en la zona son la presencia de fracturas en los muros de los inmuebles lo que ocasionaron el desprendimiento del material de construcción (Figuras 5.139, 5.140, 5.141). Las vialidades donde se perciben mayores daños son; Santo Domingo, Acamapichtli, Cipactli, Huitzilihuitl y Tezozómoc.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 26 personas, de las cuales 4 son niños, 4 adultos mayores, 9 mujeres y 9 hombres. Se registró 1 persona con discapacidad (Figura 5.138).



Figura 5.136. Fotografía A (Imagen 22), donde se observa fracturas en la parte superior del inmueble y el desprendimiento de aplanado en muro perimetral de un predio destinado a taller mecánico (19.4885° N; 99.1939° W. Calle: Cipactli).



*Figura 5.140. Fotografía B (Imagen 22), que muestra el muro de un inmueble afectado por fracturas en su parte superior, se observa el desprendimiento de ladrillos y aplanado, por lo que el muro pierde protección viéndose afectadas las juntas entre ladrillos (19.4869° N; 99.1929° W. Calle: Axolohua).*





*Figura 5.141. Fotografía C (Imagen 22), muro de mampostería sin confinamiento que muestra desprendimiento parcial de aplanado de concreto a causa del fracturamiento (19.4842° N, 99.1916° W. Calle: Reina Xóchitl).*

### **23 San Rafael**

Al centro de la Delegación Azcapotzalco se localiza la zona con riesgo San Rafael, limitada por las vialidades; FF.CC. Nacionales de México, Antigua Calzada de Guadalupe, Coachilco, San Simón, Castilla y Aquiles Serdán. Dicha zona se conforma por las colonias San Rafael y Nuevo San Rafael. Durante el recorrido se identificaron lotes con distintos grados de daños asociados a asentamientos diferenciales en una zona de hundimiento regional con un acumulado de hasta un metro (Geoinformática, 2008: Figuras 5.142).



Figura 5.14. Imagen 23, de la zona San Rafael. 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  $\geq 3$ ), 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 interior de los lotes indican la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Rafael, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 37 construcciones afectadas con uso de suelo habitacional y grado de daño 2 (EMS, 1998). En cuanto a la vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se observaron 8 lotes habitacional (Figura 5.143).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
8	Habitacional	41
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>41</b>

Figura 5.143. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Rafael.

En la Figura 5.144 se aprecia una vivienda de la calle San Simón que presenta desprendimiento de material dejando al descubierto la estructura de la vivienda, asimismo en la misma vialidad se distingue un lote con una fractura de aproximadamente 2 metros (Figura 5.145). Unos de los lotes más afectados son los ubicados en la calle Coachilco donde es evidente el desgaste que presentan dichos inmuebles (Figuras 5.146, 5.147). Evidencia de otros daños se puede observar en la calle Santander (Figura 5.148).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 41 personas, de las cuales 10 son niños, 7 adultos mayores, 13 mujeres y 11 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.143).



Figura 5.144. Fotografía A (Imagen 23), que muestra una vivienda de mampostería semiconfinada con desprendimiento parcial de aplanado de concreto y daños en acabado a causa de intemperismo, se observa una discontinuidad entre la trabe de concreto respecto al muro de fachada (19.4880° N, 99.1863° W. Calle: Prolongación San Simón).





*Figura 5.145. Fotografía B (Imagen 23), se muestra una edificación en donde existe una fractura vertical de aproximadamente dos metros, ubicada en el nivel superior y en la junta de entre el castillo y el muro, así como fracturas en el aplanado (19.4877° N, 99.1863° W. Calle: Prolongación San Simón).*





*Figura 5.146. Fotografía C (Imagen 23), que muestra el muro exterior de una edificación, el cual presenta abundante desprendimiento de material así como el fenómeno de corrosión, principalmente en la parte inferior de la vivienda causando socavación en el muro, también debido a la antigüedad de la edificación los muros de adobe están desgastados (19.4875º N, 99.1854º W. Calle: Coachilco).*



*Figura 5.147. Fotografía D (Imagen 23), se muestra un muro de mampostería que presenta el fenómeno de corrosión, ocasionando que éste pierda sus propiedades de resistencia, de igual manera hace que el aplanado se debilite, desprendiéndose algunas partes del muro (19.4872º N, 99.1854º W. Calle: Coachilco).*



*Figura 5.148. Fotografía E (Imagen 23), en la que se observa un muro de mampostería que presenta múltiples daños, debido a la falta de confinamiento y a la corrosión, ocasionando un desgaste y la presencia de algunos agujeros en la parte inferior del muro, además de que existen colapsos del aplanado (19.4852º N, 99.1870º W. Calle: Santander).*

#### **24 San Marcos/Los Reyes**

En el centro de la Delegación Azcapotzalco se localizan la colonia San Marco y el Barrio Los reyes, que juntos conforman una zona con riesgo (San Marcos/Los Reyes). Dicha zona se encuentra delimitada por las avenidas; Calzada de Guadalupe, Calzada Azcapotzalco-La Villa, Tepantongo, Coalchico, San Simón y Catilla Oriente. En esta zona se observaron construcciones con algún grado de daño dentro de una zona de hundimiento regional acumulado de hasta un metro (Geoinformática, 2008; Figura 5.149).



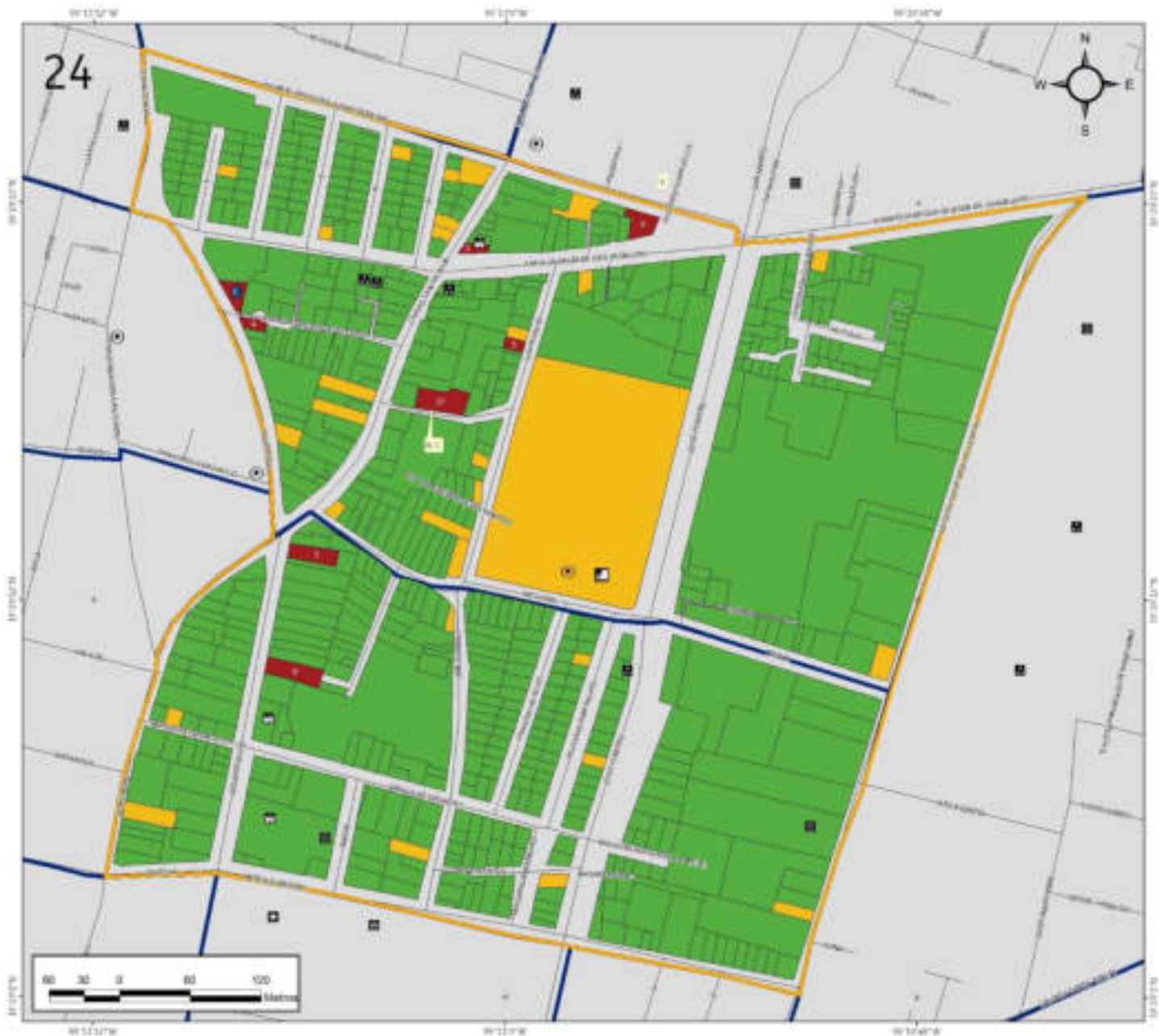


Figura 5.149. Imagen 24, de la zona San Marcos/Los Reyes. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al interior de los lotes indican la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Marcos/Los Reyes, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

La vulnerabilidad física expuesta clasificada con grado de daño 2 (EMS, 1998), es de 29 inmuebles, de los cuales se observaron 25 tienen uso de suelo habitacional, 2 industrias, un centro de abasto y un comercio (Figura 5.149).

Los sitios con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), son 7 lotes con uso de suelo habitacional y un comercio (Figura 5.149, 5.50).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 51 personas, de las cuales 12 son niños, 8 adultos mayores, 18 mujeres y 13 hombres. Se registró 1 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.150).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	SE
7	Habitacional	51
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>51</b>

Figura 5.150. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Marcos/Los Reyes.

Algunos de los daños observados en los inmuebles son fracturas a lo largo de los muros de viviendas (Figura 5.151), desprendimiento de aplanado en algunas fachadas de inmuebles, evidencia de esto se observa en la calle San Marcos (Figuras 5.152, 5.153).



Figura 5.151. Fotografía A (Imagen 24), se muestra el fracturamiento en una fachada. Las fracturas más representativas son las que parten del marco de la ventana ubicada en la planta baja, se observa un resanamiento vertical que cruza toda la fachada, desde la zona superior hasta el nivel de piso (19.4895° N, 99.1822° W. Calle: 4 Norte (Refinería Azcapotzalco)).



*Figura 5.152. Fotografía B (Imagen 24), en donde se observa una vivienda con desprendimiento de material, es visible la aplicación de un mal proceso para constructivo (19.4882° N, 99.1839° W. Calle: San Marcos).*



*Figura 5.153. Fotografía C (Imagen 24), se observa un desprendimiento de aplanado en muro de fachada, el desprendimiento se intentó mitigar con una nueva capa de concreto, por lo cual el muro perdió su homogeneidad de espesor y rugosidad (19.4882° N, 99.1839° W. Calle: San Marcos).*

## **25 Barrio Santo Tomás**

El Barrio Santo Tomás se localiza en el centro de la Delegación Azcapotzalco y es considerado como una zona de riesgo, ya que durante el recorrido se identificaron construcciones con algún tipo de daño asociado a asentamientos diferenciales en una zona de hundimiento regional, en este sitio alcanzando un metro de acumulación (Geoinformática, 2008). Los límites de esta zona están dados por las calzadas; Azcapotzalco-La Villa y Santo Tomás y las calles; Tercera de Santo Tomás y Oecatí (Figura 5.154).

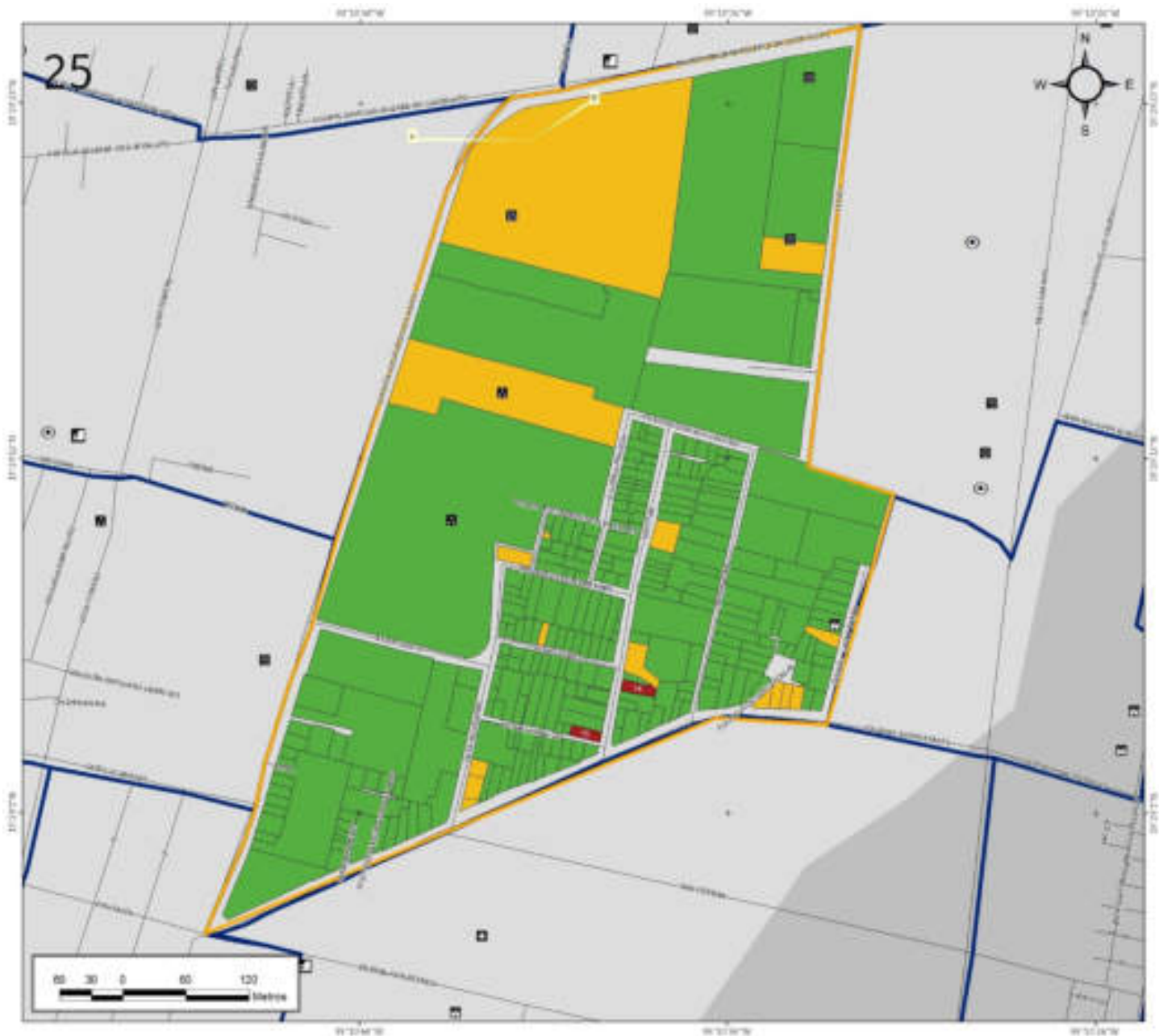


Figura 5.154. Imagen 25, de la zona Barrio Santo Tomás. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al interior de los lotes indican la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Barrio Santo Tomás, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se procedió a clasificar los lotes con daños y se consideraron como vulnerables; 13 lotes con uso de suelo habitacional (EMS, 1998). Se estimó la vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS-98) en el que se observaron 2 lotes (Figura 5.155).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	29
2	<b>Total</b>	<b>29</b>

Figura 5.155. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Barrio Santo Tomás.

La mayoría de los daños corresponden a fracturamientos horizontales, verticales y diagonales de las bardas perimetrales de los inmuebles (Figuras 5.156, 5.157).



Figura 5.156. Fotografía A (Imagen 25), fracturamiento en muro perimetral, se observa una fractura vertical y otra transversal a esta (19.4890° N, 99.1780° W. Calzada: Azcapotzalco La Villa).



*Figura 5.157. Fotografía B (Imagen 25), Se muestra un muro de mampostería que presenta dos fracturas diagonales que se unen en un punto, dichas fracturas forman un bloque de tabiques que se encuentra desplazado hacia la parte frontal del muro (19.4890° N, 99.1780° W. Calzada: Azcapotzalco La Villa).*

## **26 Pantaco/Jagüey**

Al centro de la Delegación Azcapotzalco se localizan el Barrio Jagüey y la Unidad Habitacional Pataco, juntos conforman la zona con riesgo Pantaco/Jagüey. Delimitada por las vialidades; Tercera de Santo Tomás, Oecatí, Azcapotzalco-La Vila, Soledad, Calzada Santo Tomás, De las Granjas y privada Acalotengo. En esta zona se encontraron lotes con diferentes grados de daño asociados a movimientos diferenciales en una zona de hundimiento regional que va de 0 a 3 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.157). Dentro de esta zona se encuentran dos sitios con riesgo (Barrio Jagüey y U.H. Pantaco) proporcionados por la SPC (2014).

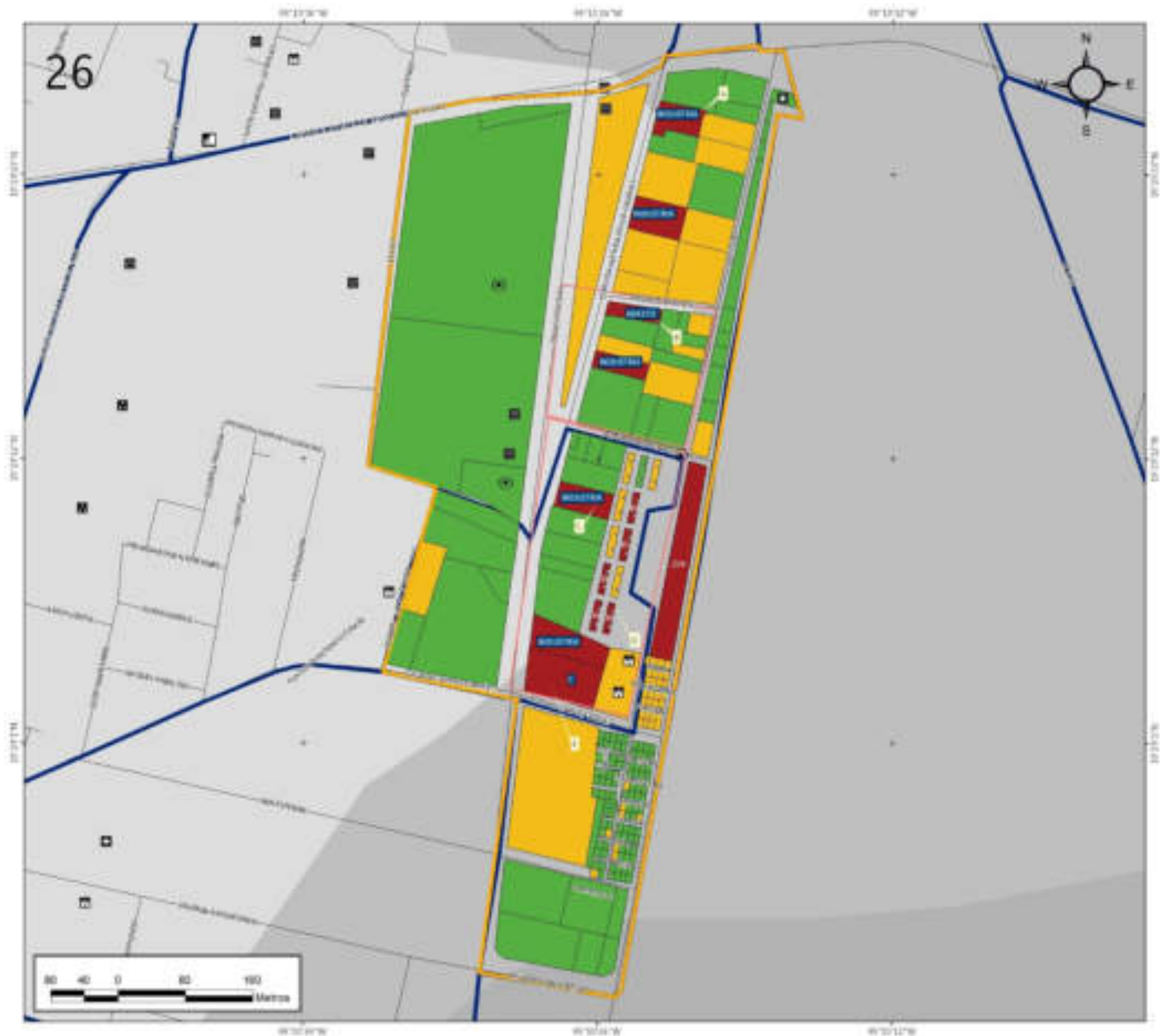


Figura 5.158. Imagen 26, de la zona Pantaco/Jagüey. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al interior de los lotes indican la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo. Las líneas color coral indican los polígonos de los sitios con riesgo proporcionados por la SPC Barrio Jagüey al norte y U.H. Pantaco al sur. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Pantaco/Jagüey, los octágonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se procedió a clasificar los lotes con daños y se consideraron como vulnerables 56 lotes; de estos 40 tienen uso de suelo habitacional, 8 industrias, 4 sitios de abasto, 2 oficinas, 1 comercio y 1 instituciones de educación, todos ellos con grado de daño 2 (EMS, 1998).

Se contabilizó la vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS-98) con un total de 13 lotes, de los cuales 6 son lotes habitacionales, 5 industrias, un comercio y un establecimiento de abasto (Figura 5.159).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
1	Comercio	SE
6	Habitacional	435
5	Industria	SE
<b>13</b>	<b>Total</b>	<b>435</b>

Figura 5.159. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Pantaco/Jagüey.

La vulnerabilidad física dentro del sitio con riesgo Barrio Jagüey fue de 5 lotes vulnerables (grado de daño 2), de los cuales 3 tienen uso de suelo industrial, un centro de abasto y un estacionamiento perteneciente al IPN. Los lotes con vulnerabilidad alta en este sitio fueron 2; una industria y un centro de abasto (Figura 5.158).

Por su parte el sitio con riesgo U.H Pantaco registró una vulnerabilidad física de 6 lotes vulnerables (grado de daño 2) 5 de ellos habitacionales y una iglesia. Los lotes con grado de daño  $\geq 3$  correspondientes a la vulnerabilidad alta son 8; de entre los cuales se encuentran 2 industrias y un comercio, además de 5 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.158).

Algunos de los principales daños observados en los sitios con riesgo son fracturas diagonales sobre los muros de inmuebles, evidencia de ello se puede observar sobre la Avenida de las Granjas (Figuras 5.160, 5.161). Dentro de la Unidad Habitacional Pantaco se observaron las mayores afectaciones ya que algunos edificios presentan fracturas muy marcadas a lo largo de ellos ocasionando el desprendimiento de material (Figura 5.162). En la Figura 5.163 se puede observar un inmueble afectado por fracturas diagonales en la fachada, asimismo se notó la separación de la junta constructiva de un muro con respecto a la banqueta ocasionada por posibles movimientos diferenciales del terreno (Figura 5.164).





*Figura 5.160. Fotografía A (Imagen 26), en ella se muestra una estructura de mampostería sin confinar, que presenta múltiples fracturas en diagonal que provocan desprendimiento parcial del acabado (19.4903° N, 991724° W. Calle: De las Granjas).*



*Figura 5.161. Fotografía B (Imagen 26), en la que se muestra una estructura de mampostería confinada, que presenta múltiples fracturas en diagonal y colapsos parciales en la parte superior del acceso que presenta la figura (19.4876° N, 99.1730° W. Calle: Cerrada Avenida de las Granjas).*



*Figura 5.162. Fotografía C (Imagen 26), que muestra una edificación de mampostería, semiconfinada, de tres niveles afectada por fracturas diagonales sobre el mismo eje a lo largo de la construcción (19.4865° N; 99.1726° W. Calle: Sin nombre oficial).*



*Figura 5.163. Fotografía D (Imagen 26), estructura semiconfinada que presenta fracturas diagonales en su fachada y desprendimiento parcial del material del acabado (19.4862° N; 99.1735° W. Calle: De las granjas).*





*Figura 5.164. Fotografía E (Imagen 26), barda de mampostería semicofinada con desprendimiento parcial en aplanado de concreto y deterioro en acabado por intemperismo, fractura diagonal en muro derecho en la parte superior de trabe de concreto (19.4843° N, 99.1737° W. Calle: Santo Tomás).*

## **27 Estación Pantaco**

La colonia Estación Pantaco se localiza al este de la Delegación Azcapotzalco, se encuentra delimitada por las calles; Soledad, Rabaúl, Privada Ferrocarril Central, Córcega y Bulevar de los Ferrocarriles, y las avenidas De las Granjas y Ceylán. Dicha colonia es considerada una zona con riesgo ya que en ella se encontraron construcciones con diferentes grados de daño, asociados a un hundimiento regional acumulado que va de 0 a 4 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.165).

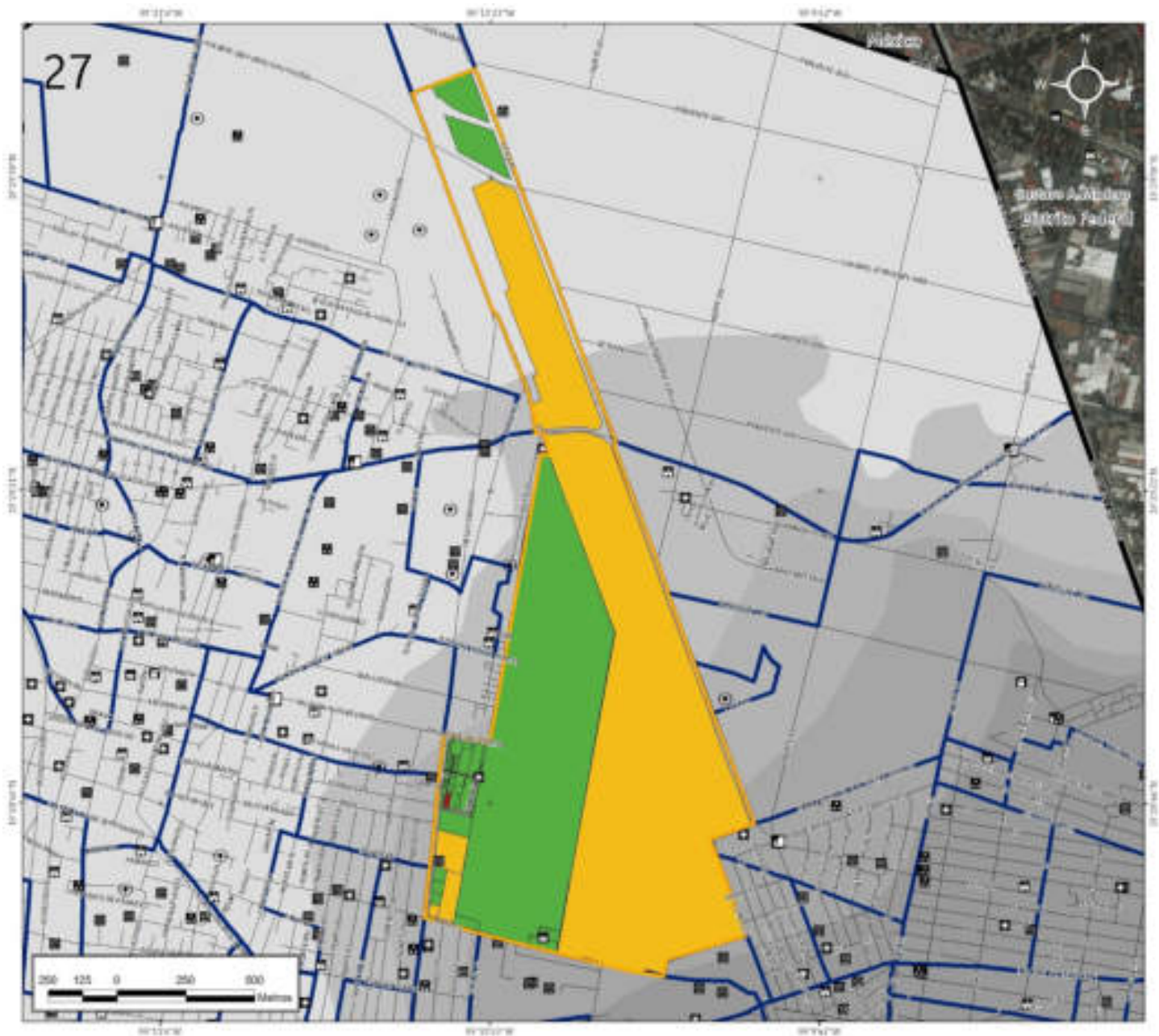


Figura 5.165. Imagen 27, de la zona Estación Pantaco. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Estación Pantaco, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, la línea gruesa representa el límite de la Delegación Azcapotzalco. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Debido a que la mayor parte de esta colonia corresponde a la estación de transferencia Pantaco y sus lotes son de dimensiones muy grandes, se realizó una ampliación de la porción oeste de la colonia (27a) para hacer visible las afectaciones de los lotes más pequeños (Figura 5.166).

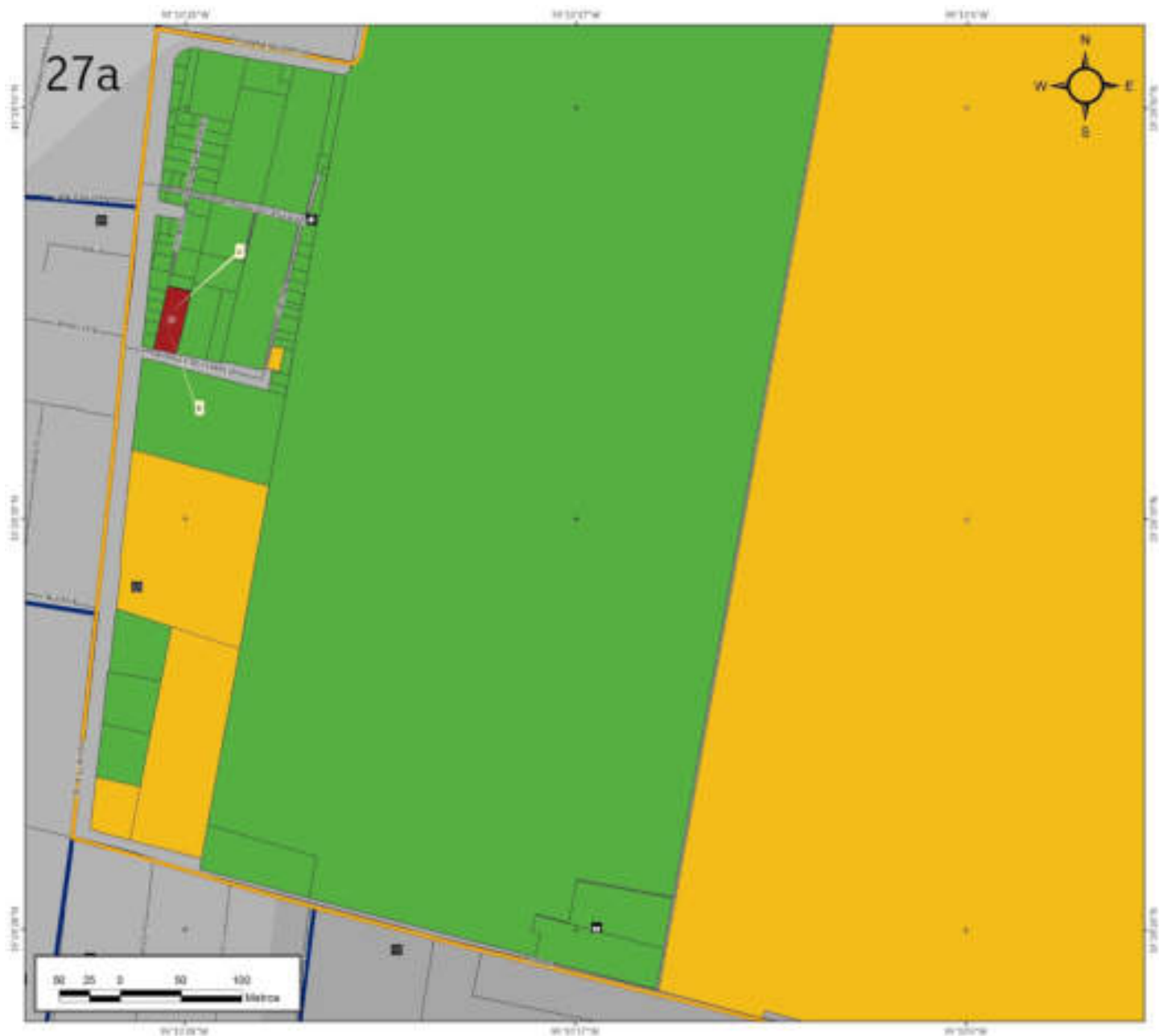


Figura 5.166. Imagen 27a, de la zona Estación Pantaco. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al interior de los lotes indican la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Estación Pantaco, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

En el recorrido de campo se registraron los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998) y se clasificaron como vulnerables 6 lotes; 3 de estos lotes con uso de suelo habitacional, una institución educativa y 2 sitios de comunicaciones (Figuras 5.166, 5.167).

En la vulnerabilidad física alta se identificó únicamente un lote con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), perteneciente al uso de suelo habitacional (Figuras 5.165, 5.166, 5.167).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	26
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>26</b>

Figura 5.167. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Estación Pantaco.

Las principales afectaciones observadas en la zona fueron orificios en paredes de los inmuebles, las cuales presentan desprendimiento de material (Figura 5.168, 5.169).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 26 personas, de las cuales 8 son niños, 2 adultos mayores, 8 mujeres y 8 hombres.

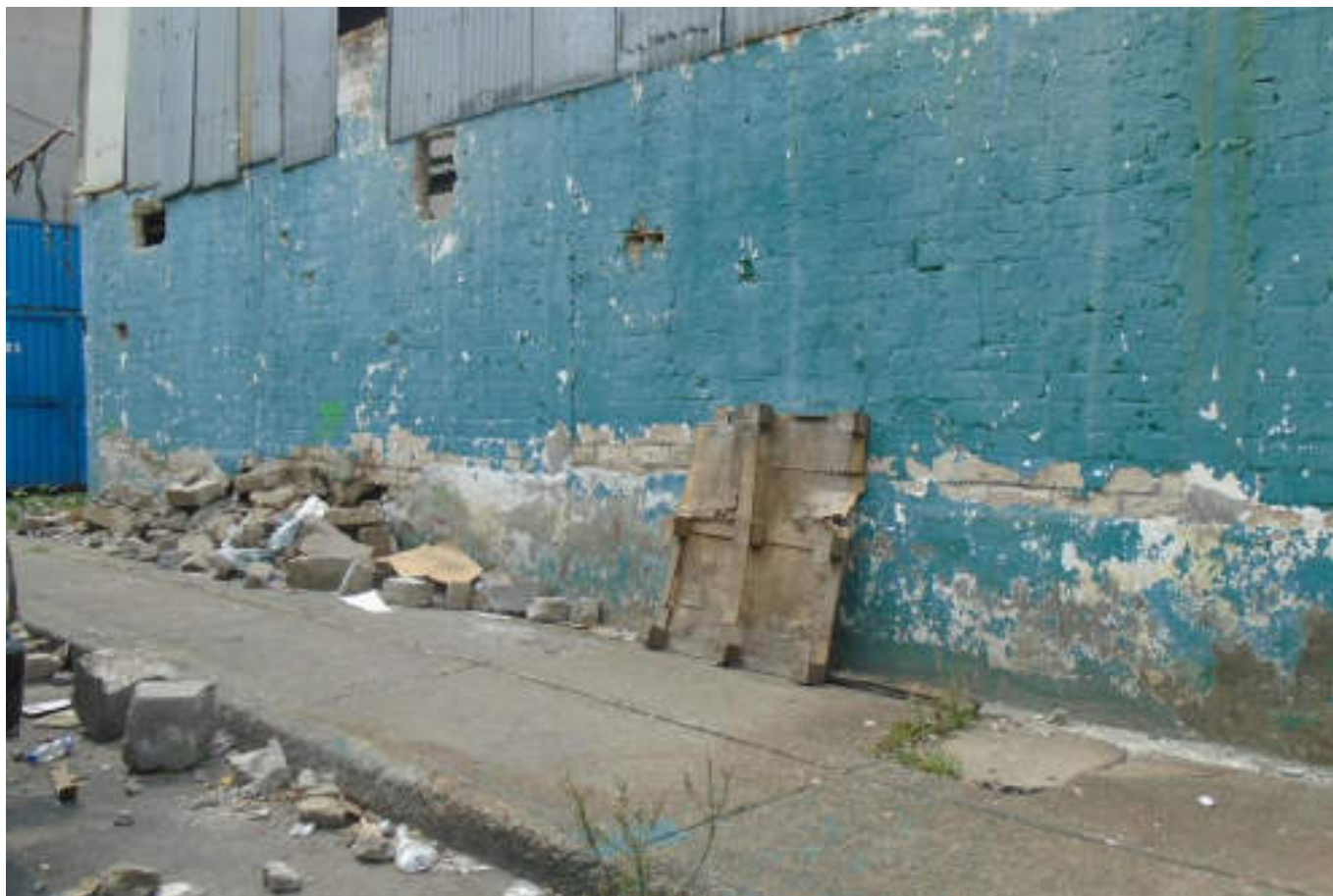


Figura 5.168. Fotografía A (Imagen 27), muro de mampostería no confinado que presenta desprendimiento del tabique en la parte inferior, ocasionando que la estructura pierda estabilidad y resistencia (19.4763184602° N, 99.184706822° W. Calle: Primera Privada Recreo).





*Figura 5.169. Fotografía B (Imagen 27), se muestra un muro de mampostería no confinado que presenta orificios, de los cuales se observa uno de mayor tamaño que presenta en la parte inferior una fractura escalonada (19.4763184602° N, 99.184706822° W. Calle: Primera Privada Recreo).*

## **28 Las Salinas**

Al este de la Delegación Azcapotzalco, delimitada por las vialidades; Ceylán, Boulevard de los Ferrocarriles, Norte 35, Poniente 122, Eje 1 Poniente y Eje 4 Norte, se localiza la zona con riesgo Las Salinas, ésta se compone por las colonias: Las salinas, San Andrés de las Salinas, Santa Cruz de las Salinas y Jardines de Ceylán. Al llevar a cabo el recorrido de campo se identificaron construcciones con distintos grados de daño asociados al hundimiento regional que en la zona va de 2 a 4 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.170).

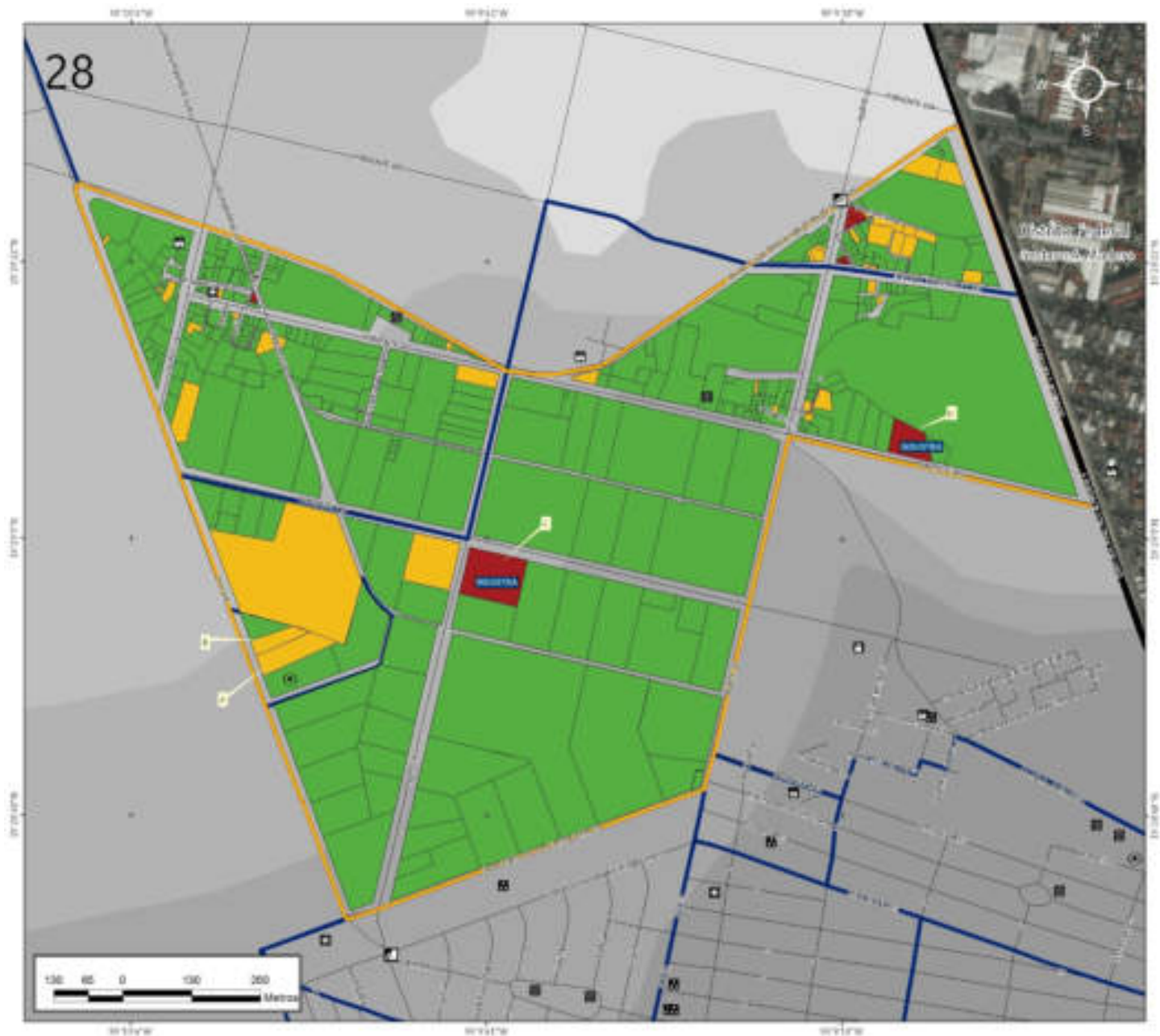


Figura 5.170. Imagen 28, de la zona Las Salinas. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las etiquetas azules indican el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona La Salinas, el octágono negro con un punto negro al centro representa un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Dado que la mayor parte de esta zona corresponde a lotes con uso de suelo industrial y de grandes dimensiones se procedió a ampliar dos porciones con lotes más pequeños identificadas como 28a al noroeste (Figura 5.71) y 28b al noreste (Figura 5.172).



Figura 5.171. Imagen 28a, de la zona Las Salinas. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indican la vulnerabilidad social. Los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona La Salinas, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.





Figura 5.172. Imagen 28b, de la zona Las Salinas. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo del lote. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Las Salinas, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se observaron los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998) y se clasificaron como vulnerables 26 lotes con uso de suelo habitacional, 7 industrias, 4 sitios de abasto y 2 comercios (Figuras 5.170, 5.171, 5.172).

En la vulnerabilidad física alta se clasificaron 4 lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) entre los que se encuentran 2 usos de suelo habitacional y 2 comercios (Figuras 5.170, 5.171, 5.172, 5.173).

Los daños principales presentes en la zona corresponden a fracturas diagonales en los muros (Figura 5.173, 4,) desprendimientos de material de construcción (Figuras 5.174, 5.175, 5.176), así como fracturas más pronunciadas desestabilizando de mayor manera la



estructura (Figuras 5.177,5.178, 5.179). Las vialidades donde se observó la mayor parte de daños son; Poniente 128, Ceylán y Poniente 122, Teresa Bustos y De la Morena (Figuras 5.180, 5.181).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Abasto	SE
2	Habitacional	12
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>12</b>

Figura 5.173. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Las Salinas.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 12 personas, de las cuales 2 son niños, 6 mujeres y 4 hombres (Figura 5.173).



*Figura 5.174. Fotografía A (Imagen 28), se observa el fracturamiento en la zona inferior del muro perimetral así como desprendimiento en el aplacado, (19.4828° N; 99.1648° W. Calle: Ceylán).*



*Figura 5.175. Fotografía B (Imagen 28), en la que se observa un muro afectado por una fractura diagonal, también es posible identificar una separación de la parte superior del muro con respecto a la trabe (19.4840° N, 99.1612° W. Calle: Norte 41).*



*Figura 5.176. Fotografía C (Imagen 28), que muestra el muro exterior de un inmueble con fracturas tanto diagonales como horizontales que afectan su composición y por ende la estabilidad del mismo (19.4840° N, 99.1612° W. Calle: Norte 45).*



*Figura 5.177. Fotografía D (Imagen 28), muro perimetral que presenta una demolición, tanto en la zona superior como en la inferior del mismo; la demolición en la zona inferior intentó taparse con rocas acomodadas, los ladrillo del muro no cuentan con la nivelación pertinente (19.4864° N, 99.1538° W. Calle: Poniente 122).*





*Figura 5.178. Fotografía E (Imagen 28a), Fotografía en la que se observa el muro exterior de una vivienda, el cual presenta desprendimiento de material de construcción (19.4888° N; 99.1655° W. Calle: Maíz).*



Figura 5.179. Fotografía F (Imagen 28a), observa una construcción que presenta una alta densidad de fracturas en toda su superficie, el lado izquierdo presenta una separación con respecto al resto del inmueble (19.4888° N; 99.1655° W. Calle: Maíz).



Figura 5.1780. Fotografía G (Imagen 28b) que muestra la fachada de una construcción con presencia de fracturas en su parte media, así como desprendimiento de aplanado (19.4894° N, 99.1549° W. Calle: Privada Teresa Bustos).



*Figura 5.181. Fotografía H (Imagen 28), que muestra la fachada de una vivienda afectada por una fractura horizontal en la parte inferior y otra en la parte superior de la misma (19.4901° N, 99.1548° W. Calle: De la Morena).*

### **29 Coltongo**

La colonia Coltongo se ubica en la parte este de la Delegación Azcapotzalco, se considera zona con riesgo, debido a la presencia de inmuebles con diversos grados de daño, asociados a un hundimiento regional, que en dicho sitio registra una acumulación de 3 a 5 m (Geoinformática, 2008). Las vialidades que limitan la zona son; Poniente 122, Norte 35, Mártires de Xalpa, calzada Coltongo y Eje 1 (Figura 5.182).





Figura 5.182. Imagen 29, de la zona Coltongo. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Coltongo, el octógono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se observó únicamente 3 lotes habitacionales con grado de daño 2 (EMS, 1998; Figura 5.801), en cuando a los inmuebles con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se identificó un lote habitacional dañado (Figuras 5.182, 5.183).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 7 personas, de las cuales 2 son niños, 1 adulto mayor, 2 mujeres y 2 hombres (Figura 5.183).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	7
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>7</b>

Figura 5.183. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Coltongo.

Únicamente se observó un lote dañado en dicha zona el cual presenta fracturas y está construido en condiciones precarias, no cuenta con la calidad de material adecuada (Figuras 5.184, 5.185).



Figura 5.184. Fotografía A (Imagen 29), muestra una vivienda con fractura en forma descendiente en su muro de mampostería, así como la unión de múltiples materiales con procedimientos constructivos no adecuados (19.4826° N, 99.154° W. Calzada: Coltongo).



*Figura 5.185. Fotografía B (Imagen 29), se muestra un acercamiento de la imagen anterior, que muestra una fractura vertical atravesando el muro exterior de un inmueble, también es posible apreciar el desgaste de los tabiques y del material cementante entre ellos (19.4826° N, 99.154° W. Calzada: Coltongo).*

### **30 Xalpa/ SEDENA**

Al suroeste de la Delegación Azcapotzalco limitando con el Estado de México se localiza la colonia San Pedro Xalpa y la Unidad Habitacional ISSSFAM SEDENA Las Armas, ambas conforman la zona con riesgo Xalpa/SEDENA que es delimitada por las calles; Francisco Sarabia, Macario Gaxiola, Manuel Bouche y Manuel Salazar. Al visitar la zona se identificaron construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.186).



Figura 5.186. Imagen 30, de la zona Xalpa/SEDENA. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. 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 delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, la línea negra punteada representa una falla inferida, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Xalpa/SEDENA, el octágono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 6 lotes con uso de suelo habitacional y grado de daño 2 (EMS, 1998), en el caso de la vulnerabilidad alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), no se encontraron lotes situados en este rango (Figura 5.186).

Debido a que esta zona es utilizada como zona habitacional de miembros militares, no se permitió la toma de fotografías.

### 31 Petrolera

La colonia Petrolera se encuentra en suroeste de la Delegación Azcapotzalco entre las calles; Miguel Lerdo de Tejada, Calzada Renacimiento, Eje 3 Norte y Tezozómoc. Es considerada zona de riesgo debido a los diferentes grados de daño que se observaron en campo, asociados al hundimiento regional, que en dicha zona registra una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.187).





Figura 5.187. Imagen 31, de la zona Petrolera. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Petrolera, el octógono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se tomó en cuenta, como vulnerables a los inmuebles identificados con grado de daño 2 (EMS, 1998; Figura 5.187), registrándose 8 lotes entre los que se observaron 6 con uso de suelo habitacional y 2 instituciones educativas. Con vulnerabilidad física alta se encontraron 2 lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) y uso de suelo habitacional (Figuras 5.187, 5.188).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	7
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>7</b>

Figura 5.188. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona petrolera.

Los daños observados en la zona principalmente son fracturas y desprendimiento de aplanado, por lo que las construcciones se observan deterioradas a simple vista (Figuras 5.189, 5.190).

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 7 personas, de las cuales 1 son niños, 2 adultos mayores, 2 mujeres y 2 hombres (Figura 5.188).



Figura 5.189. Fotografía A (Imagen 31), vivienda de mampostería semiconfinada, con un abultamiento horizontal en la parte superior a la puerta, es visible una serie de fracturas horizontales y diagonales en el aplanado, el aplanado en la parte inferior derecha de la puerta presenta desprendimiento (19.4841° N, 99.1972° W. Calle: Faja de Oro).



*Figura 5.190. Fotografía B (Imagen 31), barda de mampostería con desprendimiento parcial de aplanado de concreto, fractura vertical en el aplanado al borde de la columna hacia muro izquierdo y una fractura horizontal en aplanado de concreto parte inferior derecha (19.4834º N, 99.1974º W. Calle: Tezozómoc).*

### **32 Ampliación Petrolera/San Mateo**

La zona con riesgo Ampliación/Petrolera se localiza en la parte suroeste de la Delegación Azcapotzalco, está conformada por las colonias; Ampliación Petrolera y San Mateo. Se limita por las avenidas FF. CC. Nacionales de México, Eje 3 Norte, Tezozómoc y San Mateo. En esta zona se identificaron viviendas con diversos grados de daño, asociado al hundimiento regional, que tiene un acumulado de hasta 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.191).

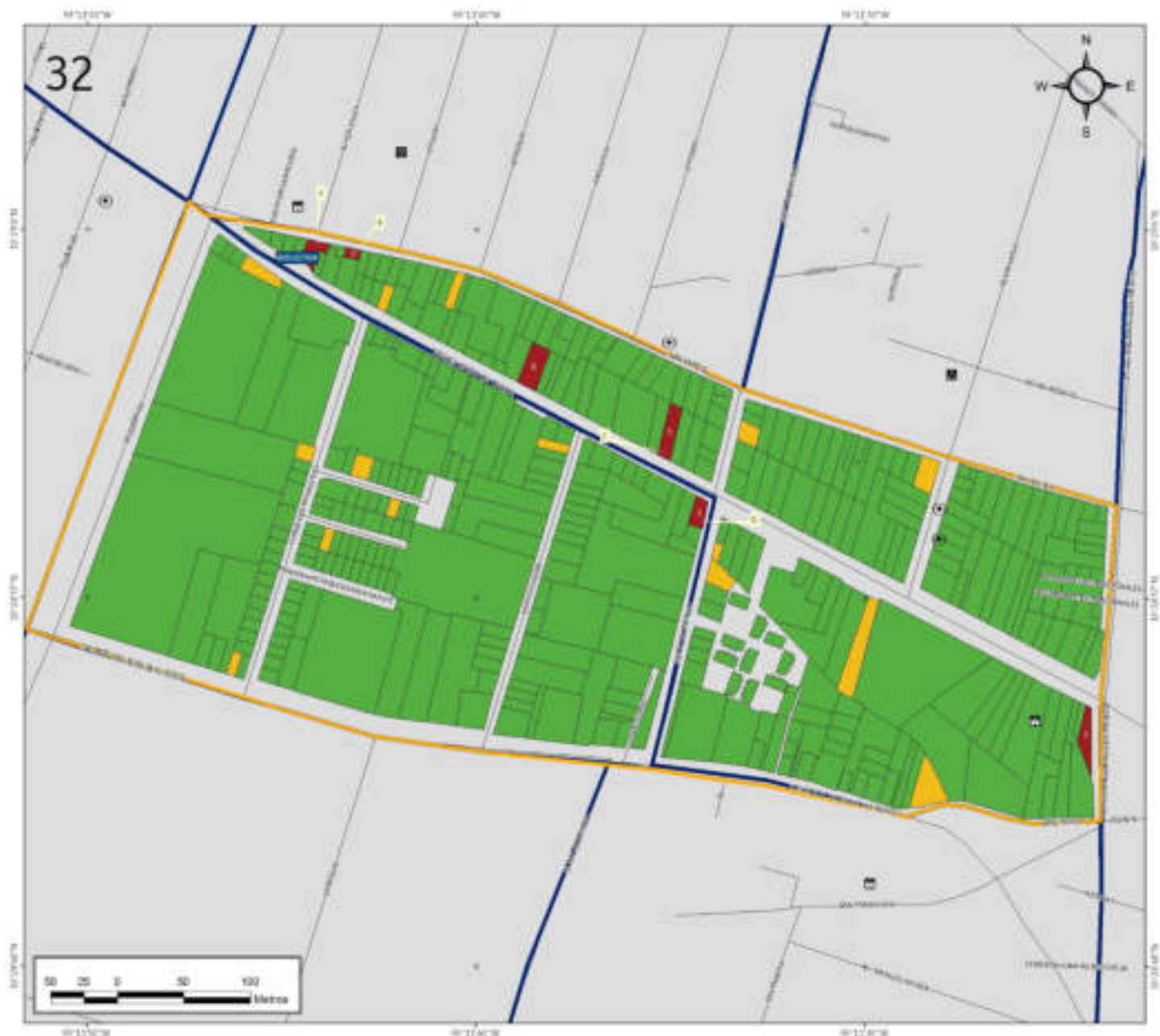


Figura 5.191. Imagen 32, de la zona Ampliación Petrolera/San Mateo. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Ampliación Petrolera/San Mateo, los octógonos negros con un punto al centro representan puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se clasificaron los daños observados, obteniendo como resultado 16 lotes con los siguientes usos de suelo: 15 habitacional y una oficina con grado de daño 2 (EMS, 1998; Figura 5.191).

Se identificaron 6 inmuebles con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), de los cuales 1 corresponde a una industria y 5 a uso de suelo habitacional (Figuras 5.191, 5.192).

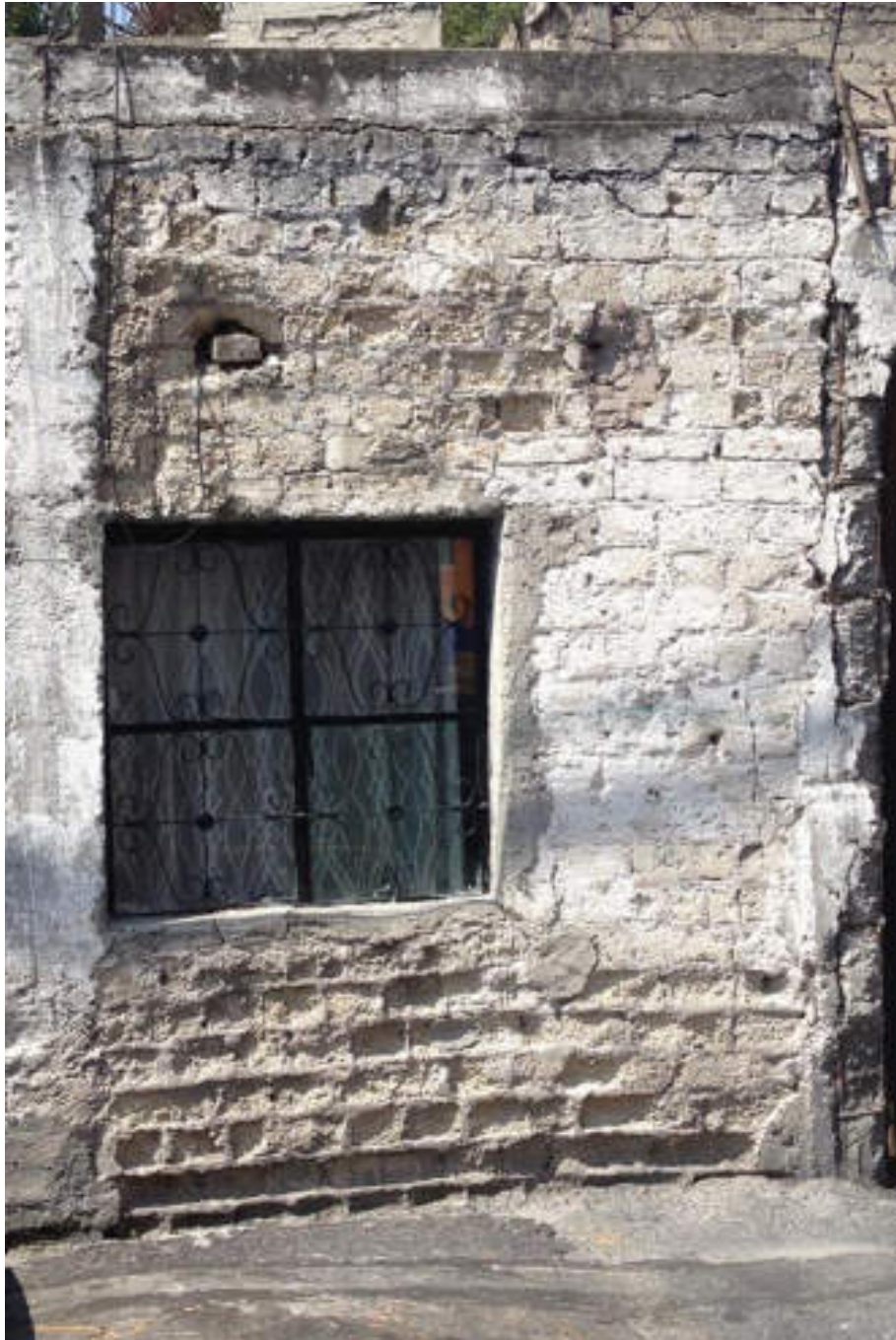
Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 22 personas, de las cuales 6 son niños, 2 adultos mayores, 8 mujeres y 6 hombres. Se registró una persona con discapacidad (Figura 5.192).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Industria	SE
5	Habitacional	22
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>22</b>

*Figura 5.192. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ampliación Petrolera/San Mateo.*

En la calle San Mateo se observaron 2 construcciones afectadas con abundante desprendimiento de material, dejando al descubierto el material con que son edificadas (Figuras 5.193, 5.194), asimismo en la calle Miguel Lerdo de Tejada se observó el muro de una vivienda con desprendimiento de aplanada y corrosión de material (Figura 5.195). Uno de los inmuebles dañados presenta inclinación de su barda perimetral, lo que pone en riesgo a las personas que frecuentan dicha vialidad, evidencia de ello se observa en la calle Santo Domingo (Figura 5.196).





*Figura 5.193. Fotografía A (Imagen 32), que muestra la fachada de una vivienda que presenta problemas en el muro, como es la desintegración del mortero en la junta constructiva y colapsos de la mampostería en algunas partes, dando lugar a la aparición de socavones. Estos daños ocasionan que dicho muro no tenga una estabilidad adecuada y por consiguiente las piezas de mampostería se desprendan unas con otras (19.4848° N, 99.1956° W. Calle: San Mateo).*



*Figura 5.194. Fotografía B (Imagen 32), se observa un muro de mampostería que presenta una fractura vertical del lado izquierdo y una horizontal en la parte superior de la puerta, estas fracturas hacen que el aplanado se debilite y se desprenda en una gran parte del muro, haciendo que la mampostería quede a la intemperie y se disgregue (19.4848° N, 99.1953° W. Calle: San Mateo).*





*Figura 5.195. Fotografía C (Imagen 32), se observa un muro de mampostería con problemas de corrosión, ocasionando que en algunas partes el aplanado se desprenda (19.4836° N, 99.1931° W. Calle: Miguel Lerdo de Tejada).*



*Figura 5.196. Fotografía D (Imagen 32), se muestra un muro perimetral que tiene una inclinación con dirección al exterior, lo cual provoca la separación del elemento en la parte donde está colocada la herrería (19.483° N, 99.1928° W. Calle: Santo Domingo).*

### **33 Villa Azcapotzalco/San Simón**

En la parte central de la Delegación Azcapotzalco, delimitada por la avenida FF. CC. Nacionales de México, 22 de febrero, Castilla, Eje 3 Norte y Libertad, se localiza la zona con riesgo Villa Azcapotzalco/San Simón formada por la colonia Villa Azcapotzalco y el Barrio San Simón. Al llevar a cabo el recorrido de campo se identificaron construcciones con distintos grados de daño asociados a movimientos diferenciales provocados por el hundimiento regional, que en la zona presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.197).



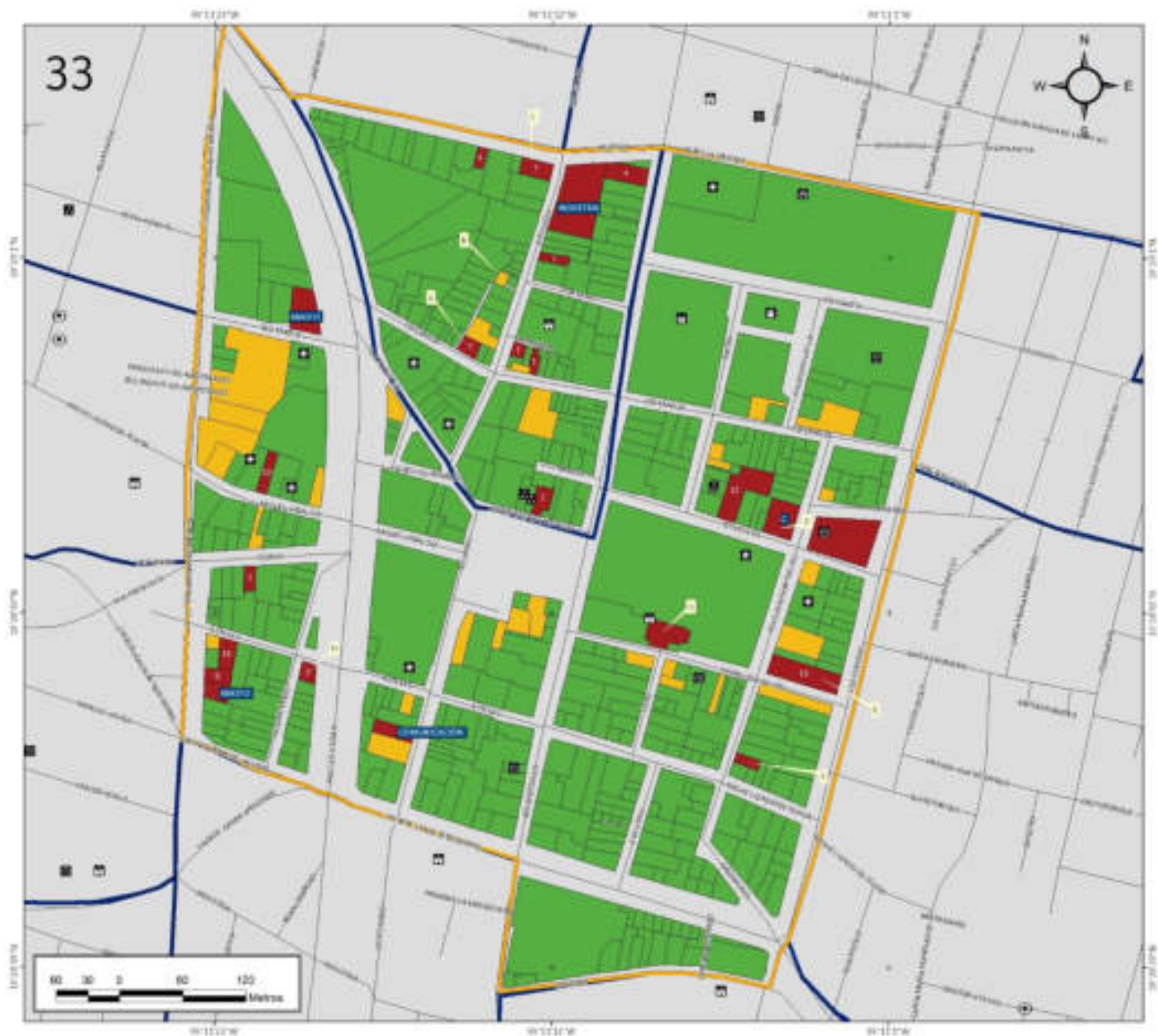


Figura 5.197. Imagen 33, de la zona Villa Azcapotzalco/San Simón. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo del lote. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Villa Azcapotzalco/San Simón, los octágonos negros con un punto al centro representan puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se registraron 30 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales 23 son habitacional, 2 industrias, 1 oficina, 2 comercios, 1 institución educativa y 1 sitio de comunicaciones (Figura 5.197).

La vulnerabilidad física alta, clasificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) es de 23 inmuebles con los siguientes usos de suelo: 15 habitacional, 2 industrias, 1 comercio, 2 centros de abasto, 1 sitio de comunicaciones, 1 institución educativa con capacidad de 123 y 1 centro religioso (Figura 5.197, 5.198).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Abasto	SE
1	Comercio	SE
1	Comunicación	SE
1	Educación	123
15	Habitacional	98
2	Industria	SE
1	Religioso	SE
<b>23</b>	<b>Total</b>	<b>221</b>

*Figura 5.198. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Villa Azcapotzalco/San Simón.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un total de 98 personas, de las cuales 22 son niños, 18 adultos mayores, 29 mujeres y 29 hombres. Se registró una persona con algún tipo de discapacidad (Figura 5.198).

Las vialidades con mayor concentración de daños son; Esperanza, Zaragoza, Miguel Hidalgo, Morelos y Pavón y Tepanecos. Los daños que se percibieron en la zona fueron principalmente fracturas (Figuras 5.199, 5.200), desprendimientos de material (Figuras 5.201, 5. 202), algunos de ellos ocasionados por fracturas profundas en muros (Figuras 5. 203, 5.204). En la calle Morelos y Pavón se observó un inmueble con una fractura diagonal en una de sus columnas, se distingue que se debe a un movimiento diferencial del terrero por la inclinación de la misma (Figura 5.205), en la calle Aztecas se ubica una construcción en la cual la parte exterior de su muro presenta desprendimiento de aplanado dejando al descubierto el adobe con el que había sido construido anteriormente (Figura 5. 206).



Figura 5.199. Fotografía A (Imagen 33), se muestra una vivienda con presencia de fracturas en forma vertical y horizontal en toda su superficie (19.4834° N, 99.1871° W. Calle: Zaragoza).



*Figura 5.200. Fotografía B (Imagen 33), se muestra una vivienda que presenta deterioro en acabado, fracturas verticales y horizontales, además se observa inclinación de la misma (19.4828° N, 99.1874° W. Calle: Esperanza).*





*Figura 5.201. Fotografía C (Imagen 33), se observa una construcción de mampostería no confinada que presenta desprendimiento de los materiales del acabado, en la parte izquierda se presenta pérdida de los materiales de la barda provocada por una fractura diagonal (19.4843 N, 99.1868° W. Calle: Zaragoza).*



*Figura 5.202. Fotografía D (Imagen 33), muro exterior que presenta fracturas en el aplanado, desprendimiento del mismo y por ende el deterioro de las pizas que componen sus muros, la lona amarilla cubre casi en su totalidad una demolición realizada a la estructura (19.4813° N, 99.1845° W. Calle: Tepanecos).*



Figura 5.203. Fotografía E (Imagen 33), fracturamiento en muro exterior de vivienda, el cual parte de la esquina inferior derecha del marco de la ventana en dirección diagonal hasta el nivel de piso (19.4800° N, 99.1843° W. Calle: Belisario Domínguez).





*Figura 5.204. Fotografía F (Imagen 33), muro exterior de vivienda con un ancho prominente, compuesto por distintos materiales como ladrillos, tabiques y algunas piezas de adobe, el cual por falta de mantenimiento ha sido afectado y deteriorado por el intemperismo al que se encuentra expuesto (19.4792° N, 99.1848° W. Calle: Belisario Domínguez).*





*Figura 5.205. Fotografía G (Imagen 33), se muestra el desplazamiento en un castillo de una vivienda, lo que provocó una fractura a lo ancho en dirección diagonal (19.4803° N, 99.1856° W. Calle: Morelos y Pavón).*



*Figura 5. 206. Fotografía H (Imagen 33), muro exterior de vivienda compuesto por ladrillos y piezas de adobe el cual ha sufrido daños a causa de la pérdida de protección que le brindaba el aplanado de concreto que se ha desprendido con el paso del tiempo (19.4800° N, 99.1889° W. Calle: Aztecas).*

### **34 Del Maestro/San Sebastián**

En el centro de la Delegación Azcapotzalco se localizan la colonia Del Maestro y el Barrio San Sebastián, que juntos conforman la zona con riesgo Del Maestro/San Sebastián. Dicha zona se encuentra delimitada por las vialidades; avenida De las Granjas, Calzada Santo Tomás, 22 d febrero, Castilla Oriente y San Sebastián. En esta zona se observaron construcciones con algún grado de daño dentro de una zona de hundimiento regional acumulado de 1 a 3 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.207).

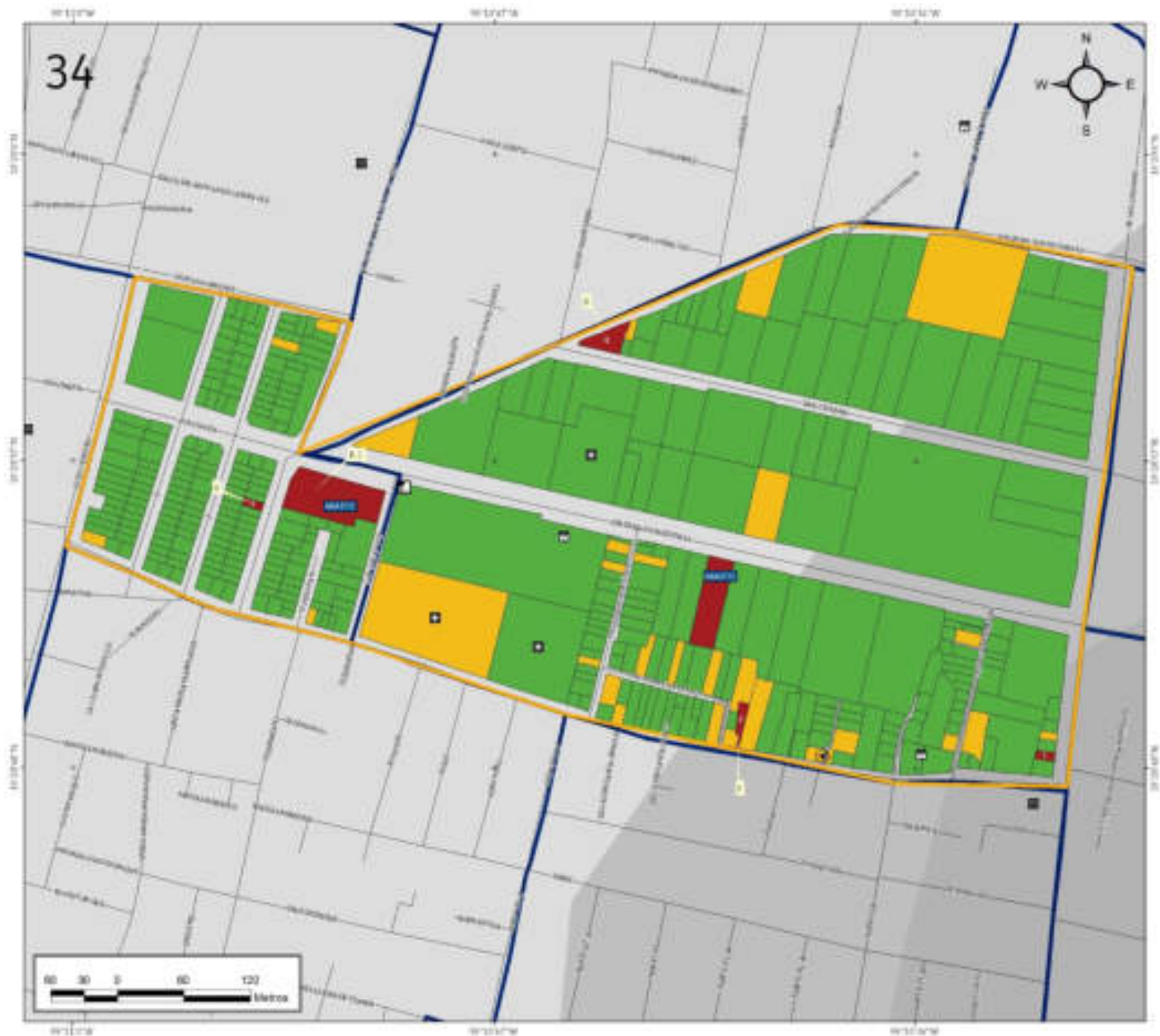


Figura 5.207. Imagen 34, de la zona Del Maestro/San Sebastián. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo del lote. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Del Maestro/San Sebastián, el octágono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Respecto a las edificaciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se identificaron 29 lotes, de los cuales 23 tienen uso de suelo habitacional, 4 industrias, 1 comercio y 1 servicio de salud (Figura 5.207).

Se identificaron 6 lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados como vulnerabilidad física alta, de los cuales 4 presentan uso de suelo habitacional y 2 corresponden a establecimientos de abasto (Figura 5.207, 5.208).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Abasto	SE
4	Habitacional	8
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>8</b>

*Figura 5.208. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Del Maestro/San Sebastián.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un total de 8 personas, de las cuales 2 son niños, 1 adulto mayor, 3 mujeres y 2 hombres (Figura 5.208).

En la zona se pudo observar el desprendimiento de material en algunos de los inmuebles, evidencia de ello se ubica en la Calzada Azcapotzalco La Villa y San Sebastián (Figuras 5.209, 5. 210), otros de los daños fue la presencia de fracturas tanto horizontales como diagonales dañando la estructura de dichas viviendas (Figuras 5.211, 5.212, 5.213).



*Figura 5.209. Fotografía A (Imagen 34), en ella se muestra una estructura de mampostería sin confinar, que presenta desprendimientos parciales acabados y colapsos parciales del muro, a su vez sufre una fractura vertical que separa los elementos estructurales: columna, muro (19.4821° N, 99.1817° W. Calle: Calzada Azcapotzalco La Villa).*





*Figura 5.210. Fotografía B (Imagen 34), en donde se observa el desprendimiento de material de un muro, a casusa de fracturas en la parte inferior del mismo, de igual manera en la parte central se observa el material con que fue construido debido a la ausencia del aplanado que recubra dicha zona (19.4812° N, 99.1812° W. Calle: San Sebastián).*



*Figura 5.211. Fotografía C (Imagen 34), se muestra una estructura de mampostería confinada, la cual presenta una fractura horizontal en la parte superior de la puerta, por consecuencia provoca la separación del elemento estructural (19.4812º N, 99.1812º W. Calle: San Sebastián).*



*Figura 5.212. Fotografía D (Imagen 34), muro con presencia de desprendimiento de aplanado, se distingue el desgaste de los elementos que conforman la mampostería (19.4834° N, 99.1787° W. Calle: San Esteban).*



*Figura 5.213. Fotografía E (Imagen 34), se muestra el agrietamiento en un muro donde se observa un abultamiento del aplanado a causa de la humedad (19.4803° N, 99.1776° W. Calle: San Sebastián).*

### **35 Santa María Maninalco**

La colonia Santa María Maninalco se localiza al sureste de la Delegación Azcapotzalco, se encuentra delimitada por las calles; San Sebastián, 22 de febrero, Eje 3 Norte, Aspiras, Norte 87, Confiteras y Nopantitla. Dicha colonia es considerada una zona con riesgo, ya que en ella se encontraron construcciones con diferentes grados de daño, asociados a un hundimiento regional acumulado que va de 1 a 2 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.214).



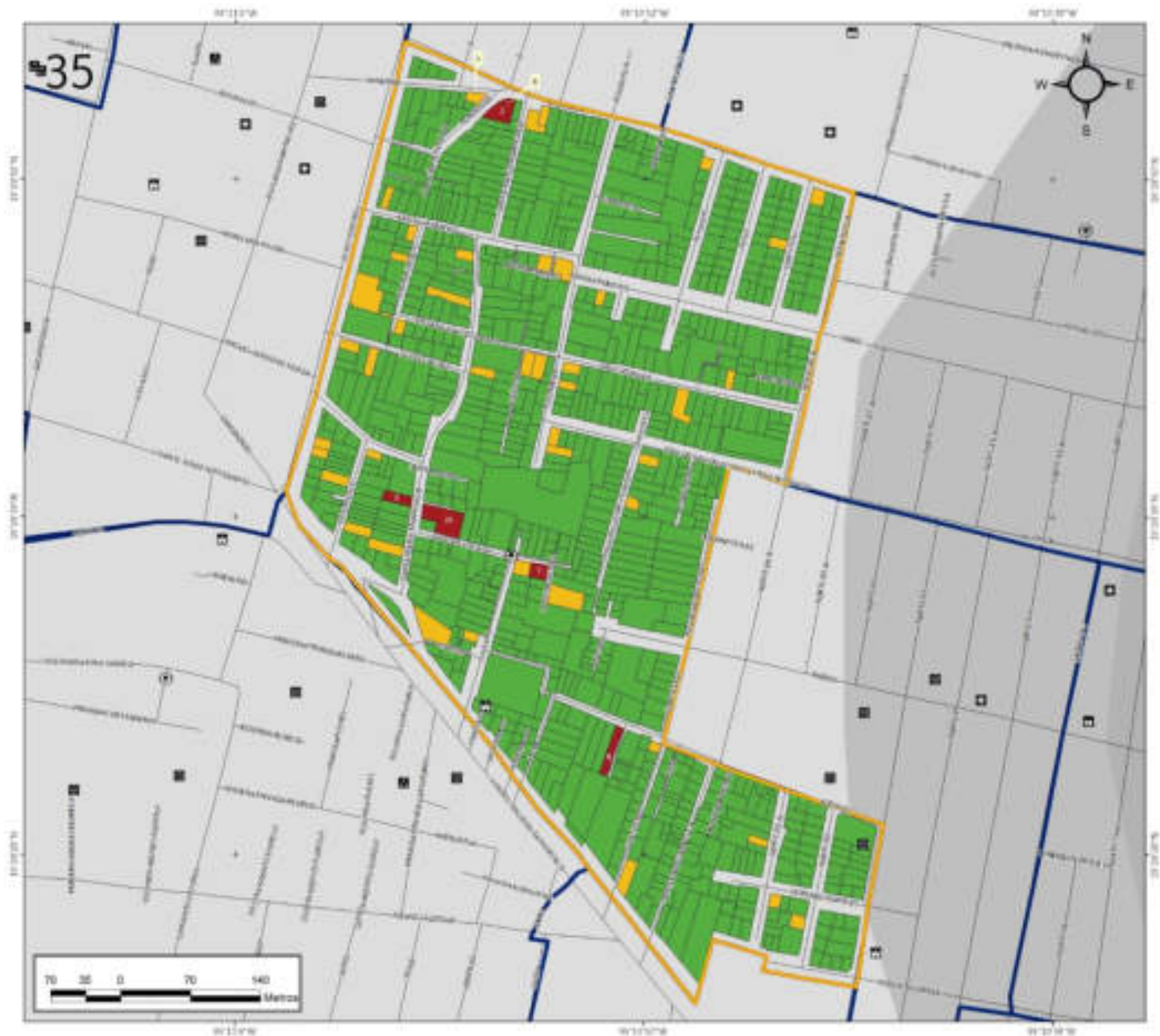


Figura 5.214. Imagen 35, de la zona Santa María Manianalco. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa María Manianalco, los octógonos negros con un punto al centro representan puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones con grado de daño 2 (EMS, 1998) identificadas en campo son 44 lotes, divididos en los siguientes usos de suelo: 42 habitacional, 1 industria y 1 comercio (Figura 5.214).

La vulnerabilidad física alta estimada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), fue de 5 lotes todos ellos con uso de suelo habitacional (Figuras 5.214, 5.215).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	47
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>47</b>

Figura 5.215. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa María Maninalco.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un total de 47 personas, de las cuales 12 son niños, 6 adultos mayores, 16 mujeres y 13 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.215).

Se observaron muros con abundante desprendimiento de material ocasionado en su mayoría por fracturas en muros (Figuras 5.216, 5. 217), asimismo se ubicaron inmuebles con materiales de construcción precarios, lo que favorecen el daño de su estructura, esto último se percibió en la calle Segunda Tula (Figura 5.218).



Figura 5.216. Fotografía A (Imagen 35), se muestra un muro con alta densidad de fracturas y desprendimiento del material que conforma el aplanado (19.3793° N, 99.1230° W. Calle: Playa Codesa).



*Figura 5.217. Fotografía B (Imagen 35), estructura de mampostería semiconfinada, con fracturamiento en la parte superior y desprendimiento del aplanado, se encuentran dos orificios en el muro en forma de semicírculo a poca distancia uno del otro, presentando una fractura a lo largo de la separación de éstos (19.4812° N, 99.1825° W. Calle: San Sebastián).*





*Figura 5.218. Fotografía C (Imagen 35), inmueble no confinado, se presenta un alto deterioro en los tabiques, ya que no hay recubrimiento o aplanado en la construcción. Los materiales y procesos constructivos no son los adecuados lo que ocasiona que la vivienda tenga mayores daños (19.4754° N, 99.1814° W. Calle: Segunda Tula).*

### **36 Norte 81**

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se ubican las colonias; Libertad, Sindicato Mexicano de Electricistas y Benito Juárez. Aledaña a dichas colonias se encuentra la avenida Norte 81, por lo cual se nombró de esta forma a la zona con riesgo formada por las colonias antes mencionada. La zona con riesgo Norte 81 es delimitada por las calles; San Sebastián, Nopantitla, Aspiros, Norte 87, Eje 3 Norte, Aquiles Elorduy y De las Granjas. Al recorrer la zona se observaron daños asociados al hundimiento regional, que en dicho sitio registró una acumulación de 1 a 3 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.219).



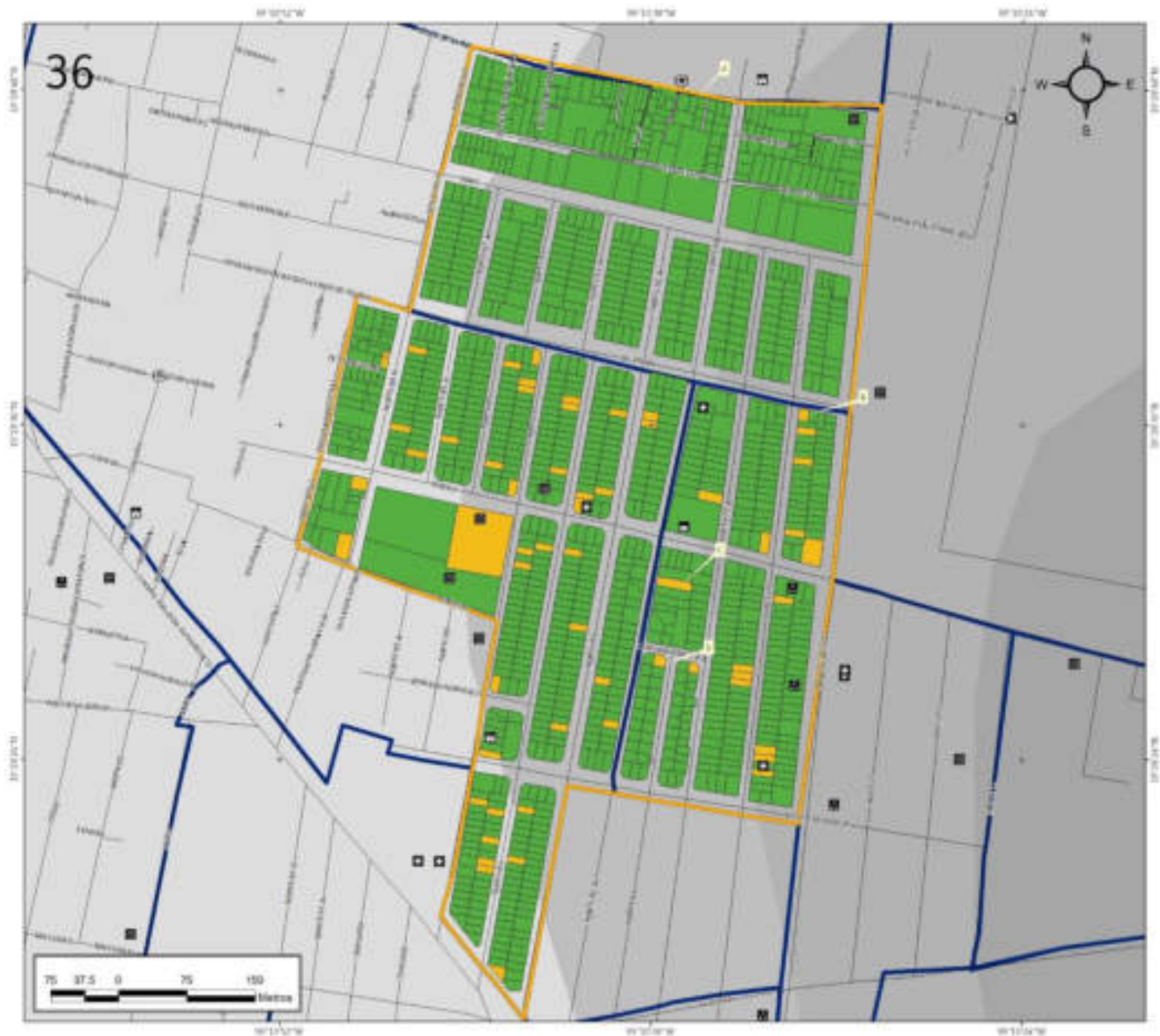


Figura 5.219. Imagen 36, de la zona Norte 81. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Norte 81, el octágono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998) identificados en campo son 59 lotes, de los cuales 57 son de uso de suelo habitacional, una institución educativa y un hotel (Figura 5.21). No se obtuvieron lotes afectados con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998; Figura 5.219).

En la Figura 5.220 se puede observar una vivienda ubicada en la calle San Sebastián, la cual presenta deterioro de su muro exterior. Otras de las vialidades afectadas son la calle Salomón y Norte 81 en las que se observaron inmuebles con múltiples fracturas, derivando en desprendimiento del aplanado (Figuras 5.221, 5.222, 5.223).



*Figura 5.220. Fotografía A (Imagen 36), se muestra una fractura en el muro, provocando el desprendimiento de aplanado y por ende el deterioro de los ladrillos que lo componen (19.4798° N, 99.1767° W. Calle: San Sebastián).*



*Figura 5.221. Fotografía B (Imagen 36), muro exterior de una vivienda con presencia de fracturas y desprendimiento de material constructivo en el pretil ubicado en la azotea (19.4767° N, 99.1756° W. Calle: Salomón).*





Figura 5.222. Fotografía C (Imagen 36), se muestra un muro perimetral confinado a base de ladrillo rojo recocido, el cual presenta desprendimiento de aplanado, es visible un mal proceso constructivo y la baja calidad de los materiales (19.4750° N, 99.1769° W. Calle: Norte 81-A).





*Figura 5.223. Fotografía D (Imagen 36), fracturamiento en la parte lateral de una vivienda, debilitando el concreto del aplanado y ocasionando desprendiendo de gran parte del mismo (19.4743° N, 99.1771° W. Calle: Norte 81)*

### **37 Ceylán**

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se ubican las colonias Euzkady, Cosmopolita y Potrero del Llano que en conjunto forman la zona con riesgo Ceylán, recibiendo este nombre ya que las tres colonias son Cruzadas por la avenida Ceylán y sus límites son las calles; Boulevard de los Ferrocarriles, Córcega, Jardín y Eje 3 Norte. En esta zona se identificaron viviendas con diferentes grados de daño, asociado a un hundimiento regional, el cual presenta una acumulación de 4 a 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.224).

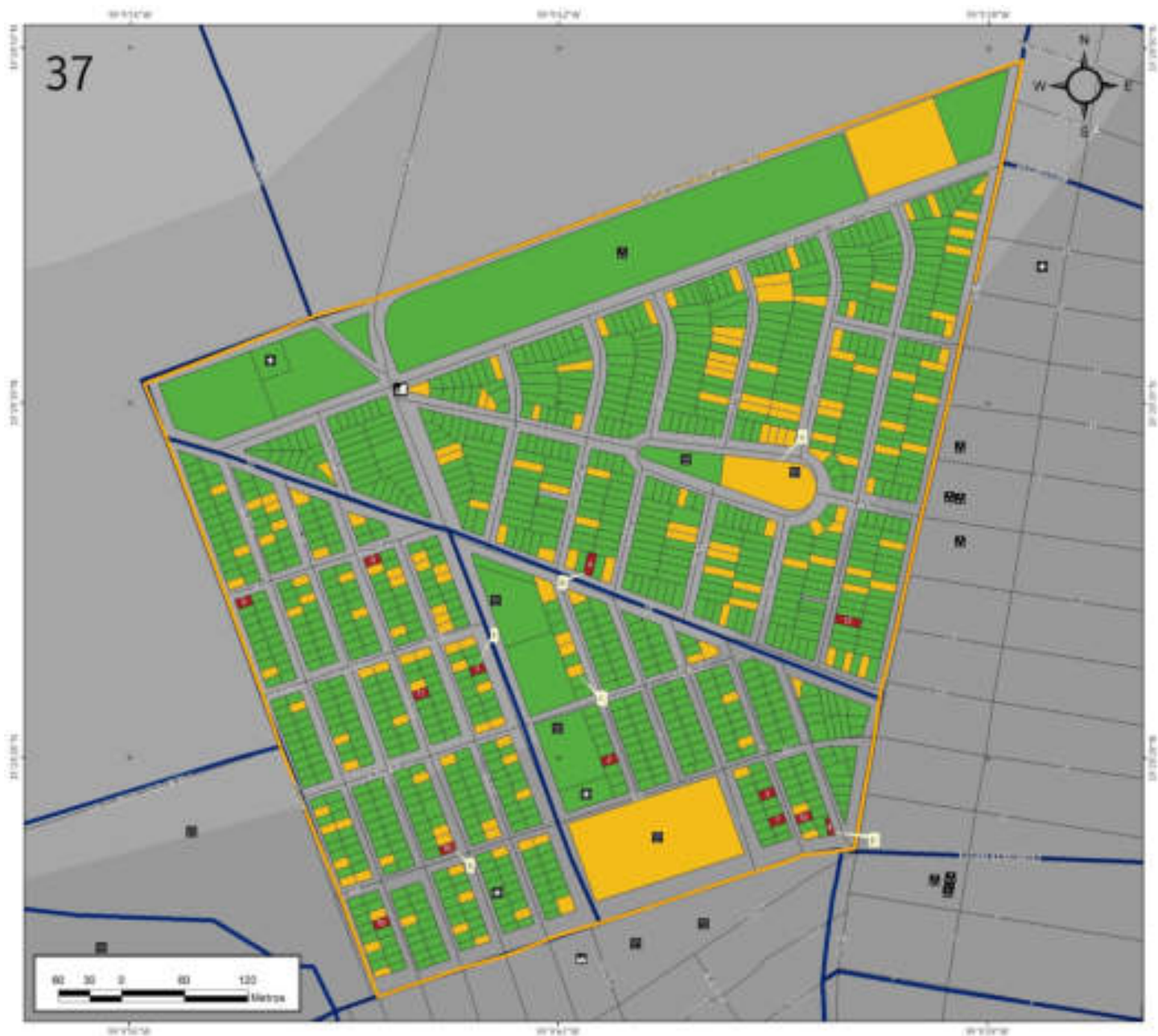


Figura 5.224. Imagen 37, de la zona Ceylán. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Ceylán, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones con grado de daño 2 (EMS, 1998) identificadas en campo son 178 lotes, divididos en los siguientes usos de suelo: 168 habitacionales, 3 industrias, 3 oficinas, 2 comercios y 2 instituciones educativas (Figura 5.224).

La vulnerabilidad física alta estimada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), fue de 13 lotes, todos con uso de suelo habitacional (Figuras 5.224, 5.225).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
13	Habitacional	98
<b>13</b>	<b>Total</b>	<b>98</b>

Figura 5.225. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ceylán.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un total de 98 personas, de las cuales 25 son niños, 16 adultos mayores, 30 mujeres y 27 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.225).

En la Figura 5.226 se puede observar el muro externo de una escuela afectado por una fractura vertical lo cual pone en riesgo a los alumnos que asisten a clases, al igual que en la escuela viviendas ubicadas en dicha zona se observaron con daños como desprendimientos de material y fracturas debilitando la construcción (Figuras 5.227, 5.228, 5.229, 5.230, 5.231), evidencia de ello se observa en las calles 15, E, Ibiza y A.



Figura 5.226. Fotografía A (Imagen 37), donde se observa el muro exterior de una escuela afectado por una fractura vertical en su parte central (19.4768° N, 99.1597° W. Calle: Central).





*Figura 5.227. Fotografía B (Imagen 37), que muestra la fachada de una vivienda con presencia de fracturas y desprendimiento de material dejando al descubierto su estructura (19.4761° N, 99.1613° W. Calle: 15).*





*Figura 5.228. Fotografía C (Imagen 37), en ella se puede apreciar múltiples fracturas en forma horizontal entre el muro y la losa y en el pretil debido a la falta de refuerzos verticales (19.4751° N, 99.1615° W. Calle: E).*



*Figura 5.229 Fotografía D (Imagen 37), donde se observan fracturas en forma horizontal, que parten desde la esquina de la entrada señalándonos la falta de refuerzo vertical y ocasionando desprendimiento del aplanado (19.4738° N, 99.1592° W. Calle: A).*



*Figura 5.230 Fotografía E (Imagen 37), que muestra una vivienda afectada por una fractura diagonal que parte de la zona inferior de la ventana hacia el límite del muro. La parte baja de la construcción también presenta fracturamiento (19.4736° N, 99.1626° W. Calle: Ibiza).*



*Figura 5.231 Fotografía F (Imagen 37), vivienda de mampostería semiconfinada que presenta desprendimiento de material en los límites con la puerta, además de una modificación para la instalación de una ventana (19.4752° N, 99.1624° W. Calle: Ceylán).*

### **38. Pro Hogar/Monte Alto**

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se localizan las colonias Pro Hogar y Monte Alto, juntas conforman la zona con riesgo Pro Hogar/Monte Alto. Se delimita por la vialidades; Jardín, Eje 3 Norte, Calle 12, Moldeadores y Laminadores. En esta zona se encontraron lotes con diferentes grados de daño asociados a movimientos diferenciales en una zona de hundimiento regional que va de 4 a 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.232).



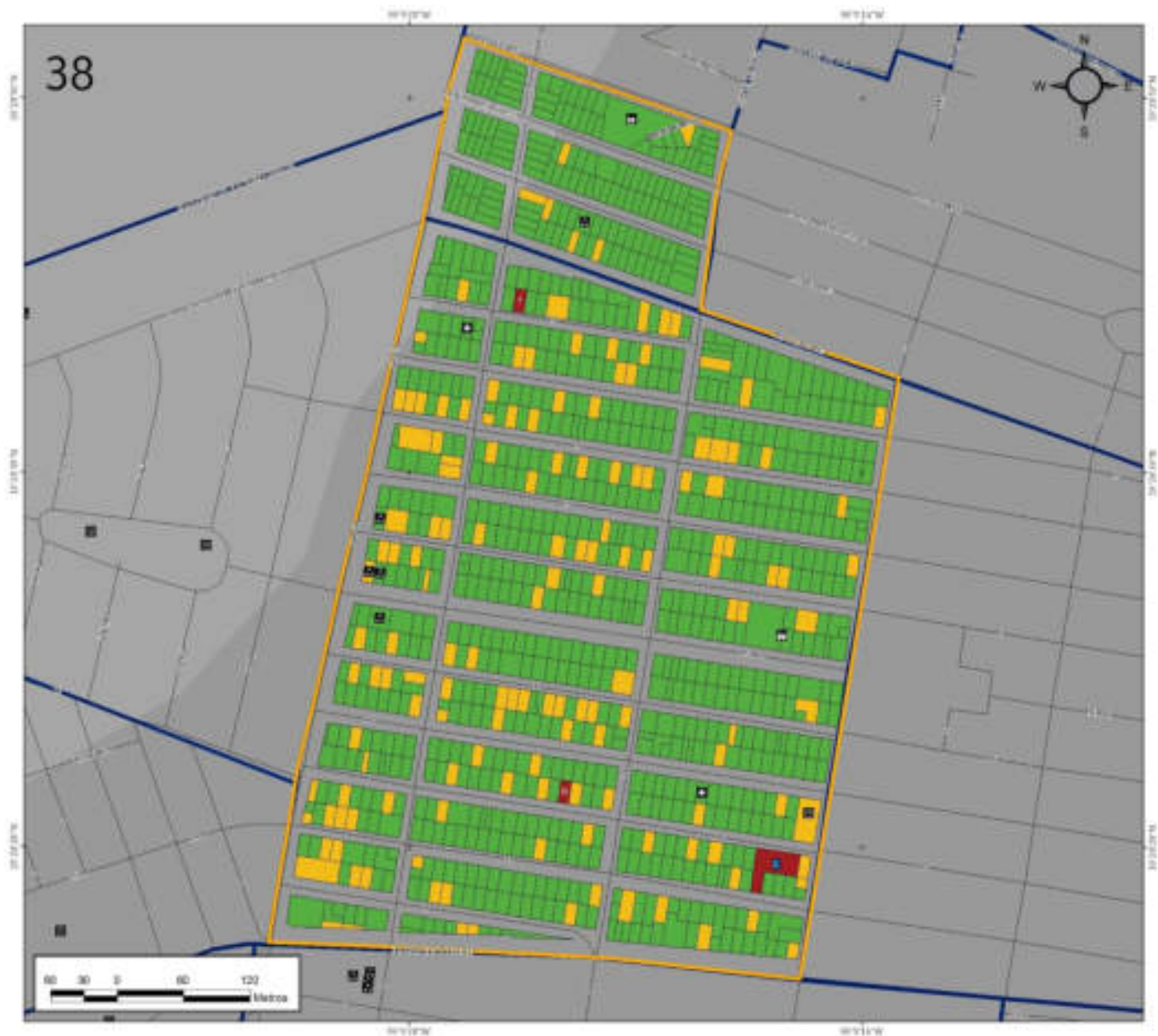


Figura 5.232. Imagen 38, de la zona Pro Hogar/Monte Alto. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números al interior de los lotes indican la vulnerabilidad social, la etiqueta azul y la letra indican el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Pro Hogar/Monte Alto, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones con grado de daño 2 (EMS, 1998) observadas en campo son: 145 lotes con uso de suelo habitacional, 3 industrias, 1 comercio, 1 institución educativa y 1 instalación deportiva (Figura 5.232).

Se registró la vulnerabilidad física alta estimada con un grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), que fue de 3 lotes, 2 de ellos tienen uso de suelo habitacional y uno corresponde a un comercio (Figuras 5.232, 5. 233).

Ante la negativa de los habitantes de la zona no fue posible la toma de evidencia fotográfica.

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
2	Habitacional	22
3	<b>Total</b>	<b>22</b>

Figura 5.233. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Pro Hogar/Monte Alto.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un total de 22 personas, de las cuales 5 son niños, 4 adultos mayores, 7 mujeres y 6 hombres. Se registró una persona con (Figura 5.233).

### 39 Vallejo

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco, en los límites con la Delegación Gustavo A. Madero y aledañas a la avenida Vallejo, se localizan las colonias Ampliación Pro Hogar y Trabajadores del Hierro, que conforman la Zona con riesgo Vallejo, la cual toma el nombre de la principal vialidad de ambas colonias. La zona con riesgo es delimitada por las vialidades; Calzada Coltongo, Eje 1 Poniente, Eje 3 Norte y Calle 1. Durante el recorrido de campo se identificaron construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.234).



Figura 5.234. Imagen 39, de la zona Vallejo. 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  $\geq 3$ ), 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, la etiqueta azul indica el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Vallejo, el octógono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se observaron 200 inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), en donde se registraron los siguientes usos de suelo: 189 habitacional, 6 industrias, 1 centro de abasto, 2 comercios, 1 sitio cultural y 2 hoteles (Figura 5.234).

Se clasificó con vulnerabilidad física alta a 13 construcciones con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) de ellos 12 son habitacionales y una oficina (Figuras 5.234,5.235).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
12	Habitacional	83
1	Oficina	SE
<b>13</b>	<b>Total</b>	<b>83</b>

Figura 5.235. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Vallejo.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , totalizando 83 personas, de las cuales 17 son niños, 13 adultos mayores, 27 mujeres y 26 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.235).

Varios de los lotes observados en la zona presentan fracturas (Figura 5.236) y desprendimientos de material (Figura 5.237). En la calle Fundidores se observó una construcción con fracturamiento y sin el confinamiento adecuado (Figuras 5.238, 5. 239). En otros casos se observó que el fracturamiento provoca separación del muro con respecto a los elementos de confinamiento debilitando su estabilidad (Figura 5.240).



Figura 5.236. Fotografía A (Imagen 39), podemos observar fracturas en forma diagonal y vertical en gran parte del muro, así como daños en acabados (19.4797° N, 99.1538° W. Calle: Laminadores).





*Figura 5.237. Fotografía B (Imagen 39), se muestra una barda de mampostería no confinada que presenta desgaste en el material con el que fue construida, tiene desprendimientos parciales de los mismos. Del lado inferior izquierdo se observa como los ladrillos han sido reacomodados en dos orificios (19.4806° N, 99.1530° W. Calle: Sin nombre oficial).*



*Figura 5.238. Fotografía C (Imagen 39) se observa la parte superior de una vivienda afectada por una fractura que va de la parte inferior de la ventana al límite del muro (19.4775° N, 99.1503° W. Calle: Fundidores).*



*Figura 5.239. Fotografía D (Imagen 39) en el inmueble se observan fracturas en forma diagonal y horizontal en la mayor parte de la fachada, así como daños en los acabados (19.4775° N, 99.1503° W. Calle: Fundidores).*



*Figura 5.240. Fotografía D (Imagen 39), fractura horizontal presente en fachada exterior de una vivienda, la cual recorre el muro de un extremo a otro al ras de la trabe superior (19.4768° N, 99.1512° W. Calle: 25).*

#### **40 San Bartolo**

La colonia San Bartolo se localiza al suroeste de la Delegación Azcapotzalco, se considera zona con riesgo, debido a la presencia de inmuebles con diversos grados de daño, asociados al hundimiento regional, que en dicho sitio registra una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008). Las vialidades que limitan la zona son; Eje 3 Norte, Segunda Cerrada San Isidro, Campo Sarlat, Campo Verde y Morelos (Figura 5.241).





Figura 5.241. Imagen 40, de la zona San Bartolo. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Bartolo, el octógono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron como vulnerables 14 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), estos son los siguientes: 8 habitacionales, 3 industrias y un sitio de comunicaciones (Figura 5.241).

Los lotes correspondientes a grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) considerados con vulnerabilidad física alta son 6 inmuebles con uso de suelo habitacional (Figuras 5.241, 5.142).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
6	Habitacional	123
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>123</b>

Figura 5.242. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Bartolo.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , totalizando 123 personas, de las cuales 35 son niños, 11 adultos mayores, 39 mujeres y 38 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.242).

El fracturamiento de muros exteriores es una de las principales afectaciones en la zona (Figuras 5.243, 5. 244), así como viviendas construidas con materiales precarios (Figura 5.245), lo cual pone en riesgo a los habitantes de dicho inmueble, ya que debido a la inestabilidad del material de la vivienda en cualquier momento puede colapsar.



Figura 5.243. Fotografía A (Imagen 40), vivienda de mampostería semiconfinada con una fractura en el aplanado de concreto, la fractura inicia verticalmente en la parte inferior del muro y se ramifica hacia la parte superior del muro (19.4710° N, 99.1468° W. Calle: 9).



*Figura 5.244. Fotografía B (Imagen 40), vivienda semiconfinada de mampostería con deterioro en acabado de la fachada, se observa, fracturamiento horizontal en parte superior del muro (19.4826° N, 99.2042° W. Calle: Miguel Hidalgo).*



*Figura 5.245. Fotografía C (Imagen 40), inmueble precario no confinado, de materiales constructivos mixtos, el techado se observa con lamina y polines de madera sobre ella (19.4724° N, 99.1461° W. Calle: 30).*

#### **41 Nueva Ampliación Petrolera**

La zona con riesgo Nueva Ampliación Petrolera se ubica al suroeste de la Delegación Azcapotzalco, la conforman las colonias; Nueva Ampliación Petrolera Secc. 35 y Campo Encantado. Es considerada zona con riesgo debido a la presencia de viviendas con daños, asociados al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008). Las calles que la limitan son; Campo Tasajeras, Campo Sarlat, Eje 3 Norte, Tezozómoc y Campo Cantemec (Figura 5.246).





Figura 5.246. Imagen 41, de la zona Nueva Ampliación petrolera. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. 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 delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Nueva Ampliación Petrolera, los octógonos negros indica puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se observaron 2 inmuebles con uso de suelo habitacional vulnerables, situados en el rango de los lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), correspondientes a los lotes vulnerables, por lo que respecta a la vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), no se obtuvo alguna construcción dañada (Figura 5.246).

En la calle Viento Suave fue en la única donde se encontraron afectaciones en las construcciones (Figura 5.247).



Figura 5.247. Fotografía A (Imagen 41), fractura en el muro perimetral de una vivienda que lo cruza verticalmente, ésta parte de la zona superior del muro hasta el nivel de piso (19.4794° N; 99.2039° W. Calle: Viento Suave).

#### 42 San Antonio/San Francisco

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco, delimitada por el Eje 3 Norte, Tezozómoc, Acatl, Camino a Santa Lucía y FF. CC. Nacionales de México, se localiza la zona con riesgo San Antonio/San Francisco, conformada por las colonias Industrial San Antonio y San Francisco Tetecala. Al visitar la zona se identificaron construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.248).

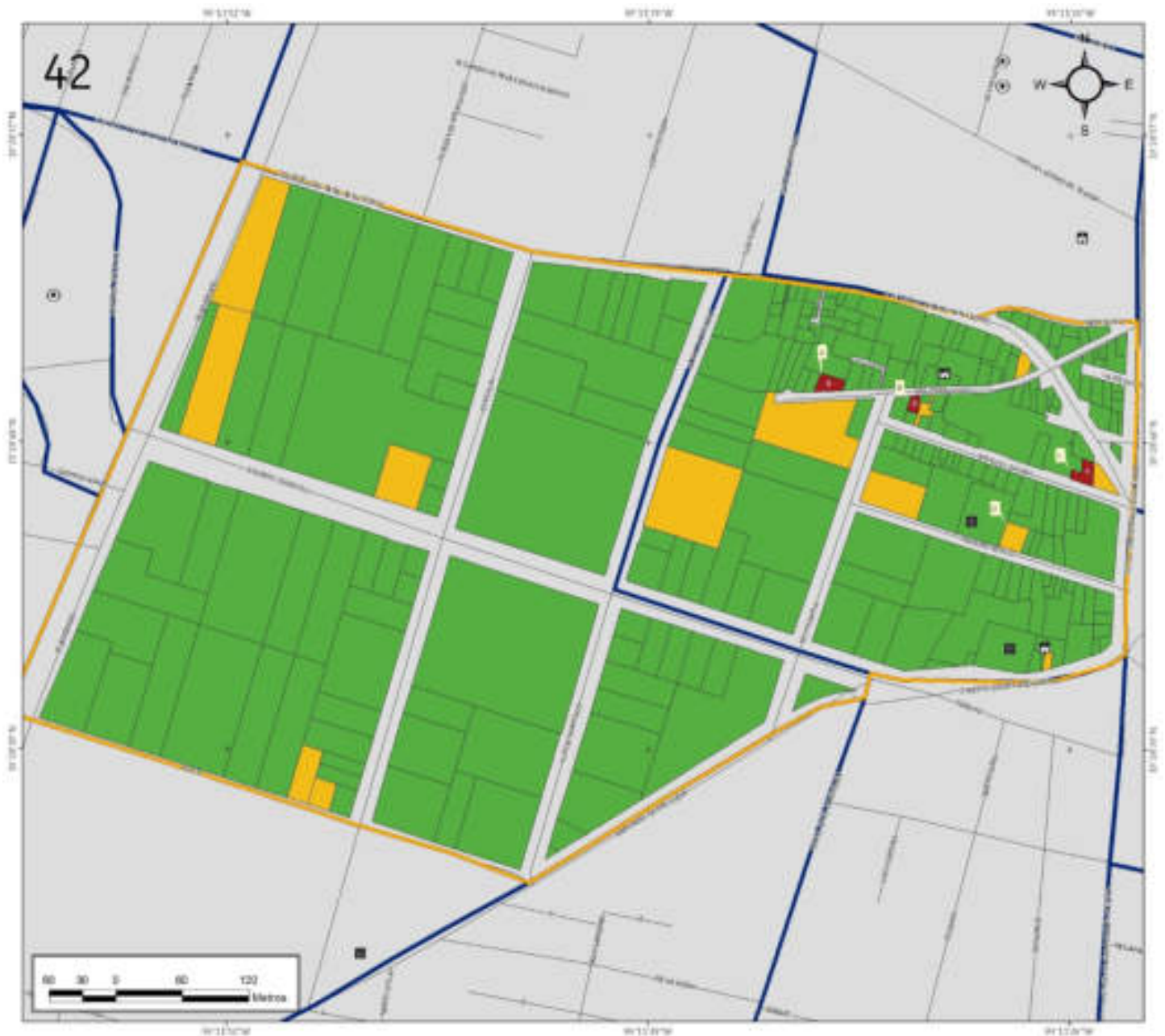


Figura 5.248. Imagen 42, de la zona San Antonio San Francisco. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Vallejo, el octágono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 13 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), correspondientes a construcciones vulnerables, éstos tienen los siguientes usos de suelo: 4 habitacionales, 6 industrias y 3 establecimientos de abasto (Figura 5.248).

Los lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados como vulnerabilidad física alta fueron 3 lotes habitacionales (Figuras 5.248, 5.249).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	4
<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>

*Figura 5.249. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Antonio San Francisco.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , siendo 4 personas, de las cuales se registró 1 niño, 1 adulto mayor, 1 mujer y 1 hombre (Figura 5.249).

Los daños observados en las viviendas son principalmente el desprendimiento de material (Figuras 5.250, 5. 251), la presencia de fracturas en la fachada de los inmuebles (Figuras 5.252, 5. 253). Las vialidades con mayor número de daños son; San Francisco, Manuel Acuña y Amado Nervo.



*Figura 5.250. Fotografía A (Imagen 42), se muestra una vivienda de mampostería no confinada, que presenta desprendimiento parcial de aplanado de concreto así como del material constructivo en ambos muros de la esquina inferior derecha de la estructura (19.4804° N, 99.1926° W. Calle: San Francisco).*





*Figura 5.251. Fotografía B (Imagen 42), construcción de mampostería no confinada con desprendimiento del aplanado de concreto, tiene una fractura horizontal en la parte superior de los muros y desprendimiento de tabiques en la esquina superior izquierda de la estructura (19.4802° N, 99.1918° W. Calle: San Francisco).*



*Figura 5.252. Fotografía C (Imagen 42), se muestra la fachada de una vivienda con múltiples fracturas diagonales y horizontales en el aplanado de concreto, se distingue como estas fracturas han sido reparadas con anterioridad (19.4797° N, 99.1904° W. Calle: Manuel Acuña).*



*Figura 5.253. Fotografía D (Imagen 42), vivienda de mampostería sin confinamiento con fracturas diagonales en aplanado de concreto, el muro presenta desprendimiento parcial de aplanado al costado izquierdo de la puerta, esta última enmarcada por tablas de madera, existe recubrimiento con concreto en algunas de las zonas afectadas (19.4791º N, 99.1910º W. Calle: Amado Nervo).*

#### **43 Barrio Nextengo**

El Barrio Nextengo se localiza al sur de la Delegación Azcapotzalco y es considerada como zona de riesgo, ya que durante el recorrido en él se identificaron construcciones con algún tipo de daño asociado a asentamientos diferenciales en una zona de hundimiento regional, en este sitio alcanzando un metro de acumulación (Geoinformática, 2008). Los límites de esta zona están dados por la avenida FF. CC. Nacionales de México, Eje 3 Norte, Azcapotzalco, Aquiles Serdán, Camino a Nextengo y 5 de Febrero (Figura 5.254).

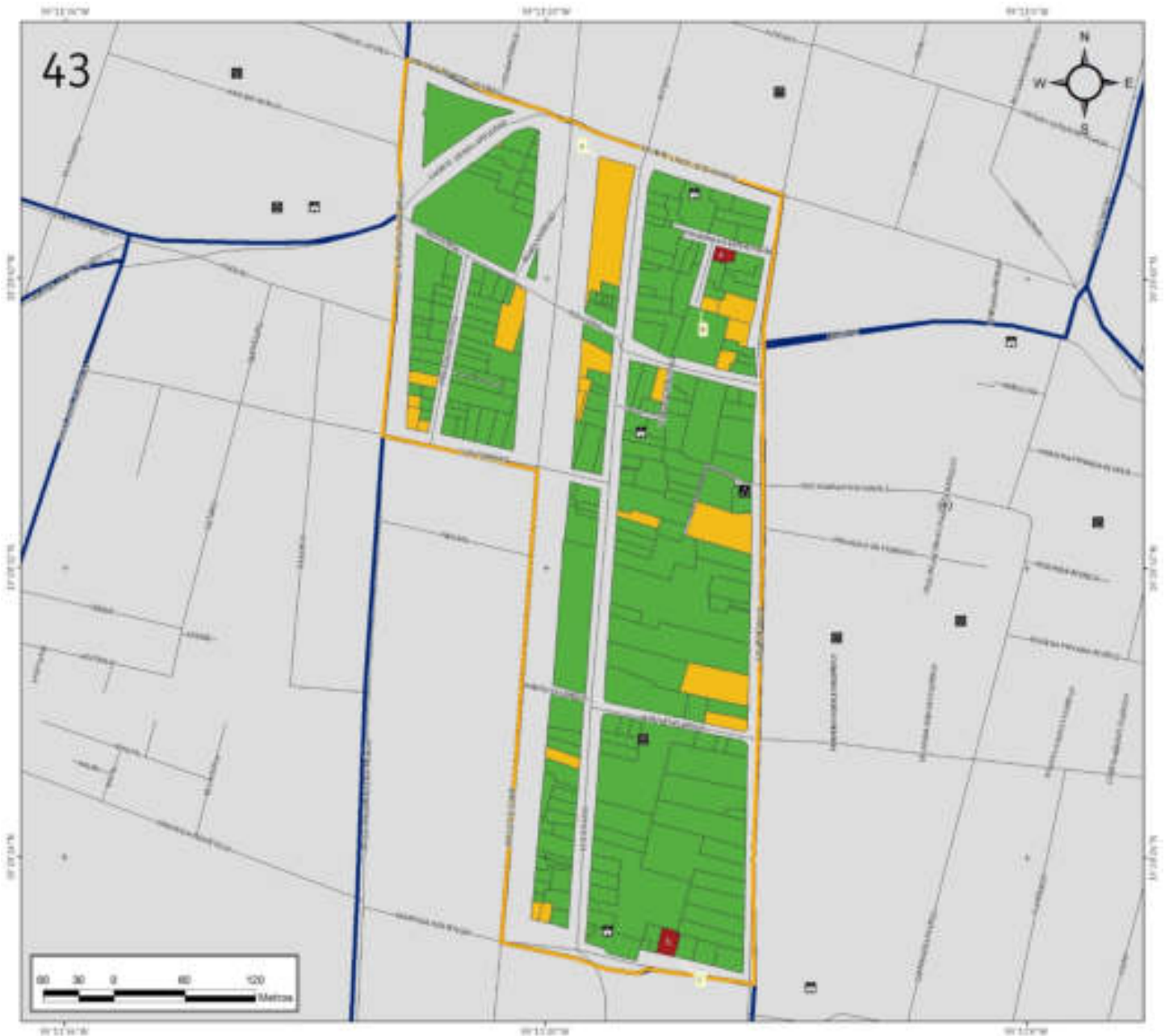


Figura 5.254. Imagen 43, de la zona Barrio Nextengo. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Barrio Nextengo, las líneas negras delgadas indican el eje vial, el octógono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se llevó a cabo el conteo de los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales se tienen 17 usos de suelo habitacionales, una industria, un sitio de abasto y 3 comercios; dando un total de 22 lotes (Figura 5.254).

Con vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se tienen 2 inmuebles con uso de suelo habitacional (Figuras 5.254, 5.255).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	9
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>9</b>

Figura 5.255. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Barrio Nextengo.

La vulnerabilidad social sólo se calculó por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , totalizando 9 personas, de las cuales 2 son niños, 2 adultos mayores, 3 mujeres y 2 hombres (Figura 5.255).

Algunas de las construcciones en esta zona se encuentran siendo modificadas sin las condiciones de seguridad necesarias para dicho caso (Figura 5.256), algunos de los inmuebles de la zona presenta desprendimientos y daños por el uso de material inadecuado para su construcción (Figuras 5.257, 5.258).



Figura 5.256. Fotografía A (Imagen 43), torre cilíndrica de concreto armado con presencia de demolición en la zona superior ( $19.4781^{\circ}$  N,  $99.1883^{\circ}$  W. Calle: Centenario).



*Figura 5.257. Fotografía B (Imagen 43), se muestra el muro de vivienda compuesto por distinto materiales entre ellos: ladrillo rojo recocido, tabicones y en su mayoría piedra braza con junteo de concreto simple; presenta fracturamiento en la zona del castillo formado por los mismos materiales (19.4775° N, 99.1875° W. Calle: Segunda La Concepción).*



*Figura 5.258. Fotografía C (Imagen 43), muro exterior de una vivienda que presenta desprendimiento del aplanado en la parte inferior a nivel de piso donde se observa deterioro y humedad (19.4726° N, 99.1878° W. Calle: Camino a Nextengo).*

#### **44 El Recreo**

La colonia El Recreo se encuentra en la parte sur de la Delegación Azcapotzalco, se ubica entre las calles Libertad, Azcapotzalco, Heliópolis, Palestina, Nubia y Eje 3 Norte. Es considerada zona con riesgo, debido a los diferentes grados de daño que se observaron en campo, asociados al hundimiento regional, que en dicha zona registra una acumulación que varía de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.259).





Figura 5.259. Imagen 44, de la zona El Recreo. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona El Recreo, los octógonos negros indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se clasificaron como vulnerables los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), entre los que se encuentran 53 usos de suelo habitacional, 4 industrias, una oficina, 2 comercios, un centro religioso y un sitio de comunicaciones, dando un total de 62 lotes (Figura 5.259).

Los inmuebles con vulnerabilidad física alta en la zona y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), son 9 construcciones con uso de suelo habitacional (Figura 5.259, 5.260).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
9	Habitacional	34
<b>9</b>	<b>Total</b>	<b>34</b>

Figura 5.260. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona El Recreo.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , totalizando 34 personas, de las cuales 7 son niños, 4 adultos mayores, 12 mujeres y 11 hombres. Se registró una persona con discapacidad (Figura 5.260).

Las principales afectaciones de la zona consisten en desprendimientos de material en fachadas de viviendas (Figuras 5.261, 5. 262), fracturas muy pronunciadas (Figura 5.263) y presencia de materiales no apropiados para la construcción debilitando la estructura de la misma (Figuras 5.264, 5. 265).



Figura 5.261. Fotografía A (Imagen 44), donde se observa una vivienda construida con diversos materiales y deterioro de los mismos (19.4715º N, 99.1867º W. Calle: Gacetilla).



*Figura 5.262. Fotografía B (Imagen 44), se muestra el muro exterior de predio, el cual está constituido por ladrillos rojos recocidos y piezas de adobe, estas últimas se desprendieron y presentan deterioro (19.4718° N, 99.1866° W. Calle: Plaza San Lucas).*



*Figura 5.263. Fotografía C (Imagen 44), se observa la fachada de una vivienda afectada por una fractura vertical, la fractura presenta una separación aproximada de 2 cm (19.4763° N, 99.1847° W. Calle: Primera Privada Recreo).*





*Figura 5.264. Fotografía D (Imagen 44), muro perimetral compuesto por dos materiales, en la zona superior ladrillo rojo recocido y en la inferior piedra braza; se observan 2 fracturas las cuales parten de la zona superior y confluyen en la zona inferior a nivel de piso (19.4743° N, 99.1824° W. Calle: Privada Nopatitla).*





*Figura 5.265. Fotografía E (Imagen 44), vivienda precaria, la construcción es a base de láminas que no presentan soporte de alguna (19.4713° N, 99.1828° W. Calle: San Lucas).*

#### **45 Nubia**

La zona con riesgo Nubia se ubica al sureste de la Delegación Azcapotzalco, está compuesta por las colonias Lotería Nacional, Sector Naval y Un Hogar para cada trabajador. La delimitan las calles Heliópolis, De las Granjas, Aquiles Elorduy, Norte 83, 87 y Nubia, ésta última da nombre a la zona. La zona se sitúa dentro de un área con hundimiento regional acumulado de 1 a 3 m (Geoinformática, 2008). Al recorrer esta zona con riesgo se identificaron construcciones con diferentes grados de daño asociados a movimientos diferenciales (Figura 5.266).

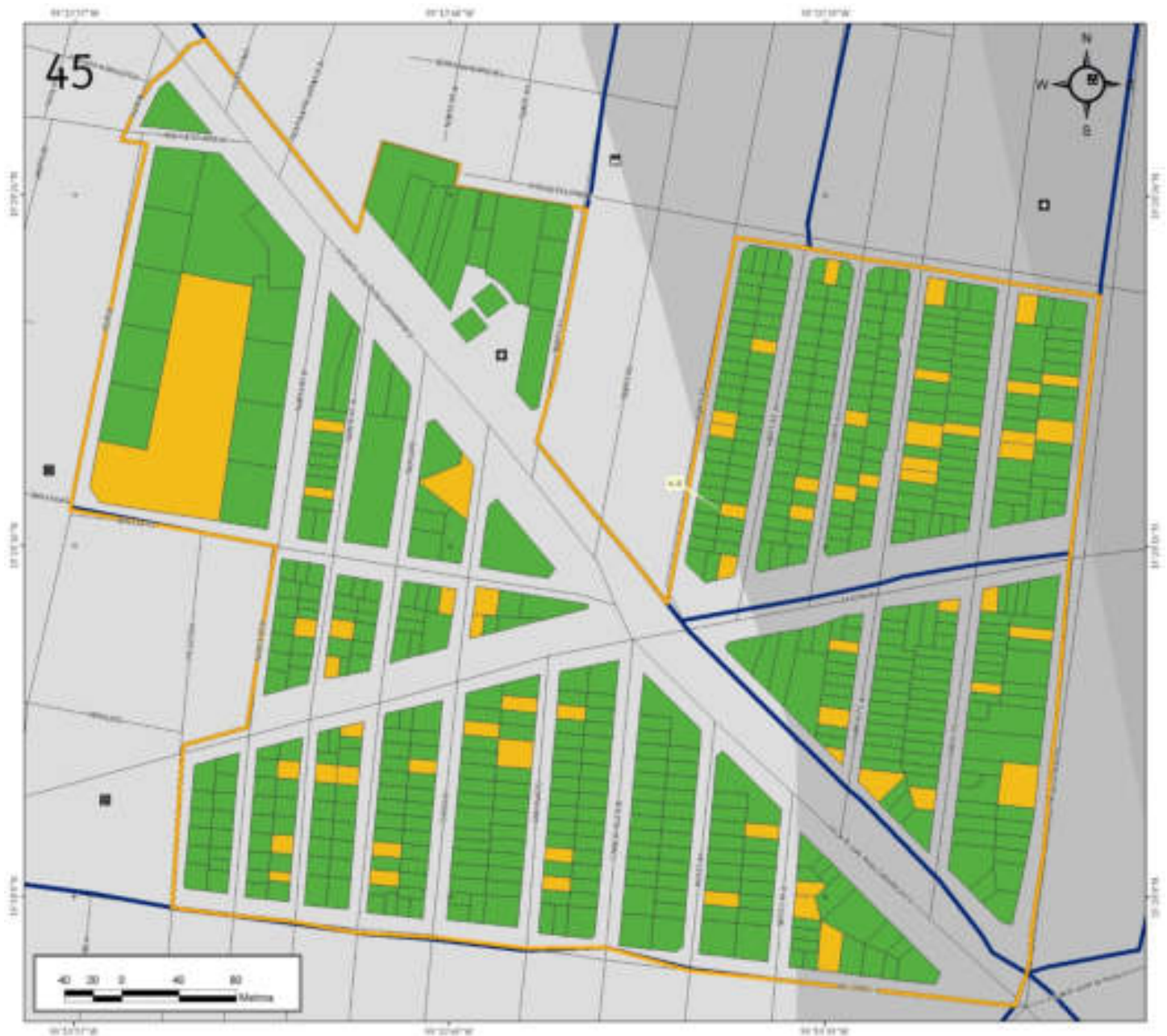


Figura 5.266. Imagen 45, de la zona Nubia. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Nubia, las líneas negras delgadas indican el eje vial, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones afectadas con grado de daño 2 (EMS, 1998), son en total 63. Se identificó el uso de suelo de cada una y en conjunto son: 52 habitacionales, 5 industrias, 1 oficina, 1 sitio de abasto, 3 comercios y 1 sitio de comunicaciones. En cuanto a la vulnerabilidad física alta clasificadas con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), no se obtuvieron lotes dañados dentro de este rango (Figura 5.266).

Las afectaciones principales fue la presencia de fracturas en algunos de los inmuebles de la zona (Figuras 5.267, 5.268).



*Figura 5.267. Fotografía A (Imagen 45), que muestra el muro externo de una vivienda afectado por fracturas horizontales propiciando el desprendimiento de material (19.4713° N, 99.1781° W. Calle: Norte 81-A).*





Figura 5.268. Fotografía B (Imagen 45 se observa a mayor detalle las fracturas en forma horizontal a lo largo del muro con daños en acabado, el material de mampostería ha comenzado a desgastarse (19.4713° N, 99.1781° W. Calle: Norte 81-A).

#### 46 Jardín Azpeítia/San Bernabé

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la zona con riesgo Jardín Azpeítia/San Bernabé, está delimitada por la calzada Camarones, de las granjas, Rabaúl, Norte 71, Salónica, Piña, Platanares y Toronja. Está conformada por las colonias Jardín Azpeítia y San Bernabé. Al visitar la zona se identificaron construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 2 a 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.269).



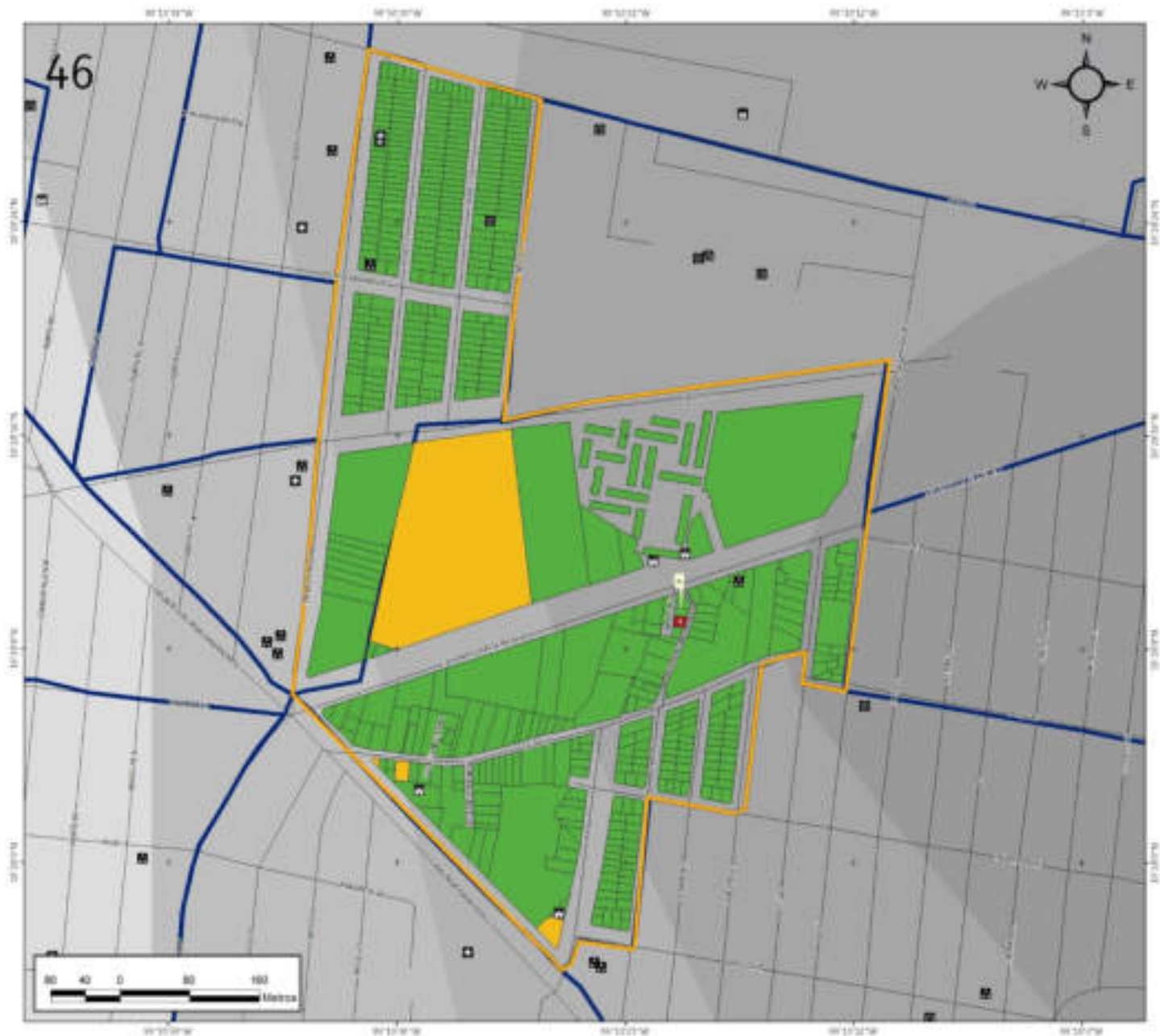


Figura 5.269. Imagen 46, de la zona Jardín Azpeitia/San Bernabé. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Jardín Azpeitia/San Bernabé, la etiqueta blanca hace referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles vulnerables afectados con grado de daño 2 (EMS, 1998), son en total 4, los cuales se dividen en 3 con uso de suelo habitacional y una oficina. (Figura 5.269)

Al llevar a cabo los recorridos de campo, se identificó un inmueble con uso de suelo habitacional correspondiente a la vulnerabilidad física alta clasificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998; Figuras 5.269, 5.270).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	4
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>4</b>

Figura 5.270. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Jardín Azpeitia/San Bernabé.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , totalizando 4 personas, de las cuales 1 son niños, 1 adultos mayores, 1 mujeres y 1 hombres (Figura 5.270).

A pesar de no ser un gran número de lotes afectados existen casos en los que el fracturamiento, desgaste, desprendimiento de material y falta de mantenimiento son considerables, lo que contribuye a aumentar la vulnerabilidad de estas construcciones ante el hundimiento (Figura 5.271).



Figura 5.271. Fotografía A (Imagen 46), se muestra una vivienda que presenta múltiples fracturas en forma diagonal en la mayor parte del muro principalmente en la zona de las ventanas indicando la falta de refuerzos en estos elementos (19.4691° N, 99.1718° W. Calle: Toronja).

#### 47 Cuitláhuac

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco, se encuentran las colonias U.H Cuitláhuac, Hogar y Seguridad y Hogares Ferrocarrileros. La cuales conforman la zona con riesgo Cuitláhuac. Al recorrer el sitio se observaron diversas construcciones con distintos grados de

daño, asociado al hundimiento regional que presenta una acumulación de 4 a 5 m (Geoinformática, 2008). Las vialidades que delimitan la zona son la calle Rabaúl, Salónica, Norte 71, privada ferrocarril central, Córcega y Cuitláhuac, siendo ésta última la que da nombre a la zona con riesgo (Figura 5.272).

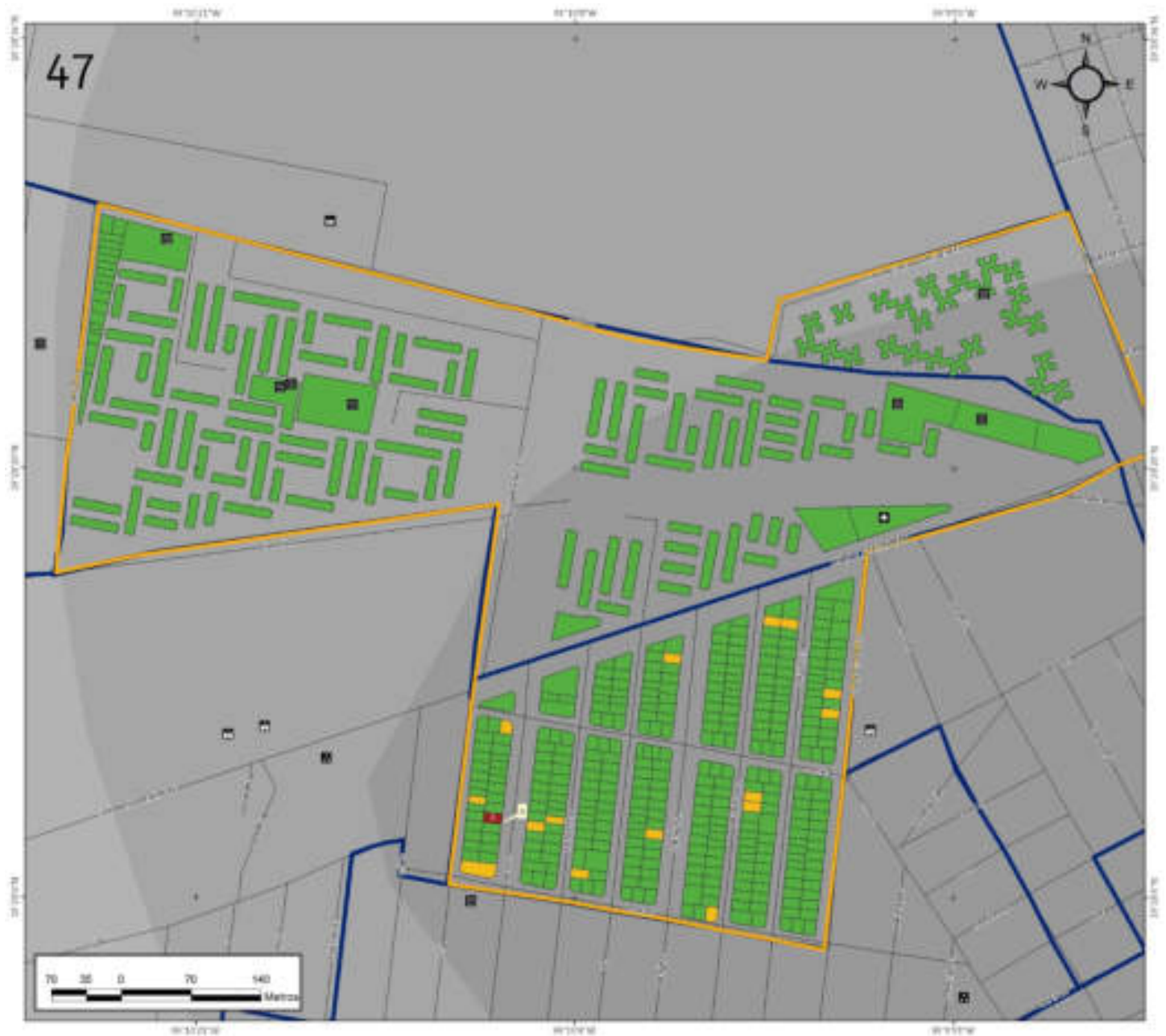


Figura 5.272. Imagen 47, de la zona Cuitláhuac. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Cuitláhuac, las líneas negras delgadas indican el eje vial, la etiqueta blanca hace referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Respecto a las edificaciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se identificaron 15 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.272). En lo que concierne a la vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se obtuvo un lote habitacional dañado (Figuras 5.272, 5.273).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	3
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>

Figura 5.273. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, Cuitláhuac.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un registro de 3 personas, de las cuales se registró 1 niño, 1 mujer y 1 hombre (Figura 5.273).

Las afectaciones dentro de esta zona se registraron en la parte sur que corresponde a la colonia Hogares Ferrocarrileros. Las afectaciones principales consisten en viviendas con fracturamiento (Figura 5.274).



Figura 5.274. Fotografía A (Imagen 47), se observa una vivienda de mampostería que presenta una fractura horizontal en la parte superior de la estructura (19.4763184602° N, 99.184706822° W. Calle: Primera Privada Recreo).

#### 48 Ferrocarril Central

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la avenida Ferrocarril Central, a ambos lados de esta avenida se encuentran las colonias Ampliación Cosmopolita y Victoria de las Democracias, que juntas conforman la zona con riesgo Ferrocarril Central, es considerada una zona con riesgo ya que se encuentra sobre un área de hundimiento regional con una acumulación que va de 3 a 4 m



(Geoinformática, 2008) y varios de los lotes de esta zona presentan algún tipo de daño asociado a movimientos diferenciales. Los límites de esta zona son las vialidades; Tabaquillo, 5ª Cerrada Jardín, Jardín, Cuitláhuac, Plan de San Luis, Narciso y Muitle (Figura 5.275).

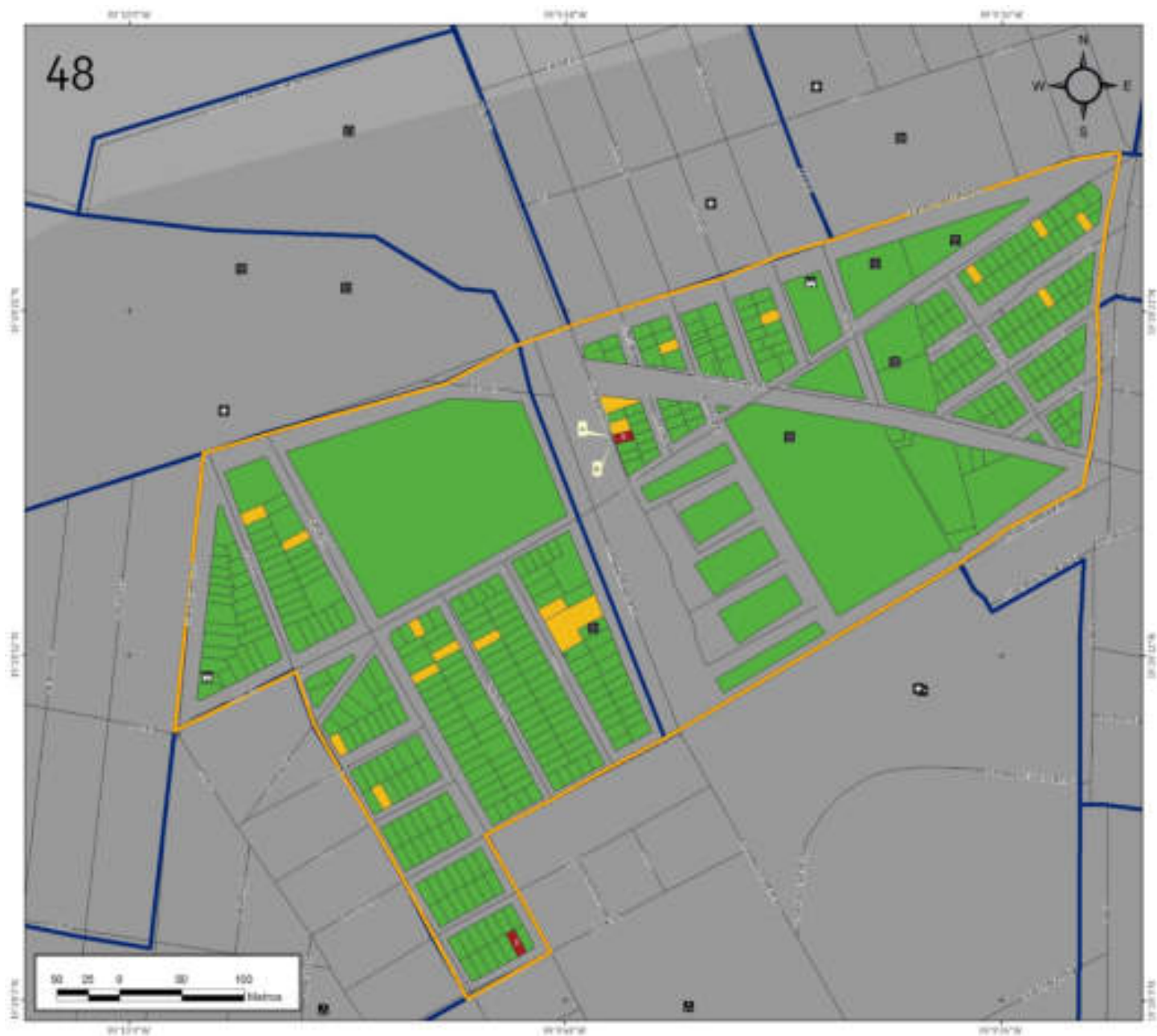


Figura 5.275. Imagen 48, de la zona Ferrocarril Central. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Ferrocarril Central, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

La vulnerabilidad física expuesta e identificada con grado de daño 2 es de 18 inmuebles (EMS, 1998), de los cuales 16 son habitacionales, una industria y una oficina (Figura 5.275).

Las construcciones con vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), son 2 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.275, 5.276).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	9
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>9</b>

Figura 5.276. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ferrocarril Central.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , siendo de 9 personas, de las cuales 2 son niños, 1 adulto mayor, 3 mujeres y 3 hombres (Figura 5.276).

La afectaciones dentro de esta zona a pesar de no ser muy abundantes se encuentran dispersas en tu su área, a manera de ejemplo se toma una de las viviendas dañadas ubicada en la calle Cerdeña, en la que se observaron colapsos parciales ocasionando desprendimiento de material, además de fracturas (Figuras 5.277, 5.278).



Figura 5.277. Fotografía A (Imagen 48), vivienda de mampostería no confinada que presenta una fractura diagonal en la esquina inferior derecha de la ventana de la parte superior y desprendimiento parcial de aplanado de concreto en la porción derecha de la vivienda (19.4715° N, 99.1628° W. Calle: Cerdeña).



*Figura 5.278. Fotografía B (Imagen 48), se muestra una vivienda de mampostería con una sección reconstruida para instalación de ventana en muro de fachada, asimismo se observa desprendimiento parcial de aplanado de concreto y daño en material constructivo (19.4715° N, 99.1628° W. Calle: Cerdeña).*

#### **49 Aguilera/Del Gas**

La zona con riesgo Aguilera/Del Gas se ubica al sureste de la Delegación Azcapotzalco, está conformada por las colonias Aguilera y Del Gas. La delimitan el Eje 3 Norte, Jardín, Antonio Valeriano y Ciprés. En esta zona se identificaron viviendas con diferentes grados de daño, asociado a un hundimiento regional, el cual presenta una acumulación de 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.279).



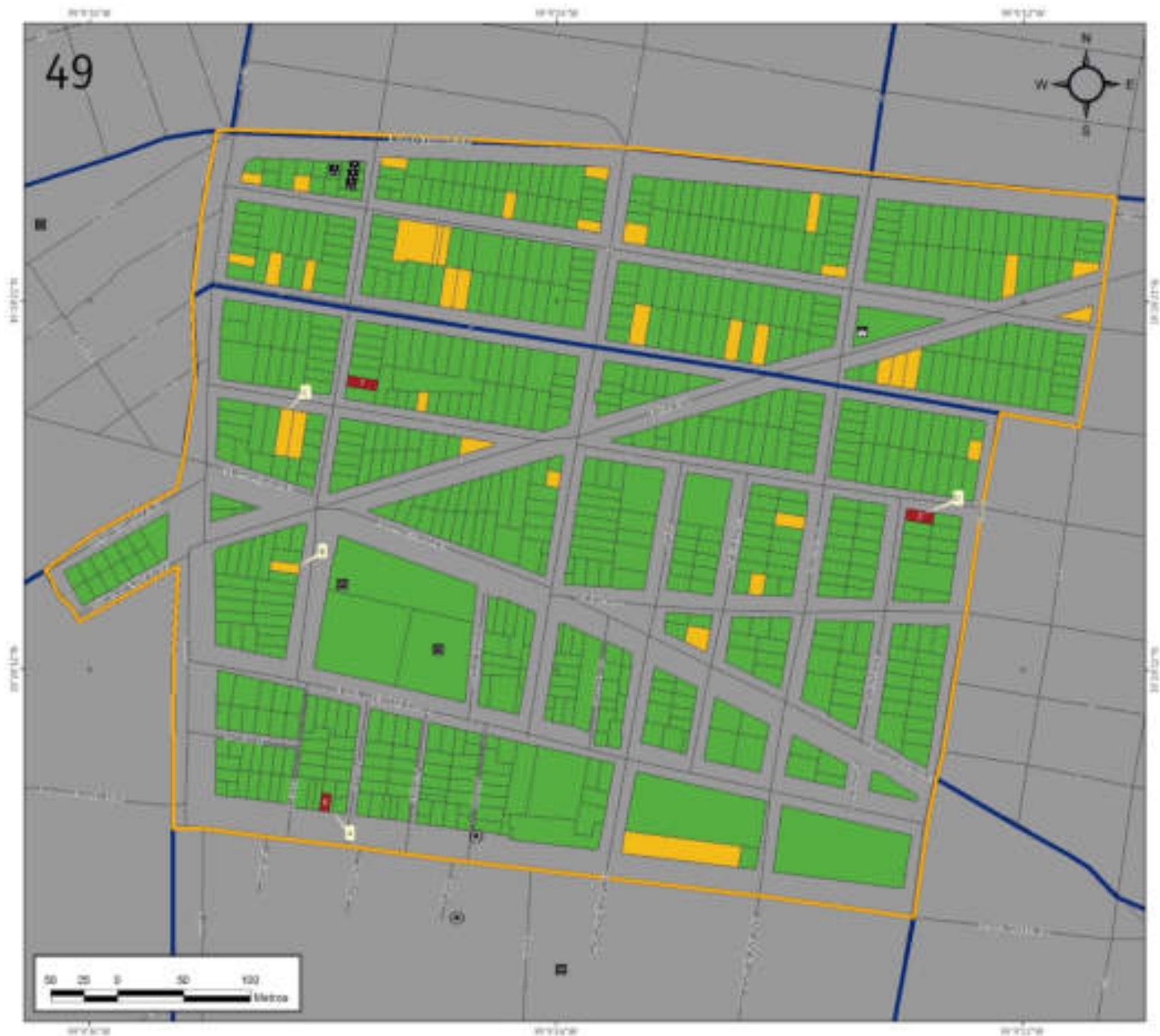


Figura 5.279. Imagen 49, de la zona Aguilera/Del Gas. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Aguilera/Del Gas, los octógonos negros indican puntos de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Al recorrer la zona se observó una serie de inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales 34 corresponden a uso de suelo habitacional, una industria, un comercio y un sitio deportivo (Figura 5.279).

Se clasificó con vulnerabilidad física alta a los lotes con un grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), en la zona se observaron 3 inmuebles con uso de suelo habitacional (Figuras 5.279,5.280).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	15
<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>

*Figura 5.280. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Aguilera/Del Gas.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniéndose 15 personas, de las cuales 3 son niños, 2 adultos mayores, 5 mujeres y 5 hombres (Figura 5.280).

Las principales afectaciones observadas en la zona son el desprendimiento de material (Figura 5.281), deterioro de la juntas en ladrillos (Figura 5.282) y fracturas en muros (Figuras 5.283, 5.284). Las vialidades más afectadas son las calles 5 y 7.



*Figura 5.281. Fotografía A (Imagen 49), en ella se muestra una edificación de mampostería sin confinar con desprendimientos parciales de acabados, el muro fue demolido de forma incorrecta, provocando fracturamiento a ambos lados de la demolición (19.4690694574° N, 99.1583081853° W. Calle: Antonio Valeriano).*



*Figura 5.282. Fotografía B (Imagen 49), en ella se muestra un inmueble de mampostería confinado con un deterioro de juntas, en la parte derecha de la construcción se aprecia un desprendimiento parcial de los elementos estructurales (19.4706653951° N, 99.1585994586° W. Calle: 8).*



*Figura 5.283. Fotografía C (Imagen 49), se muestra una construcción de mampostería, la que presenta un deterioro en el aplanado de concreto, en la parte superior se aprecia el desprendimiento del material que conforma el pretil (19.4715930858° N, 99.1585184483° W. Calle: 5).*



*Figura 5.284. Fotografía D (Imagen 49), se muestra un inmueble de mampostería sin reforzar con desprendimientos parciales de acabados, en la parte derecha de la estructura se aprecian fracturas diagonales que parten desde las ventanas (19.4710418922° N, 99.1540704392° W. Calle: 5).*

### **50 Liberación/Aldana**

La zona con riesgo Liberación/Aldana se localiza al sureste de la Delegación Azcapotzalco, la delimitan las calles Encarnación Ortiz, Ciprés, Eje 3 Norte, Xinalco y Calle 28. Está compuesta por la colonia Liberación y Aldana, en las cuales se observaron una serie de inmuebles con distintos grados de daños asociados al hundimiento regional acumulado de 5 a 6 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.285).



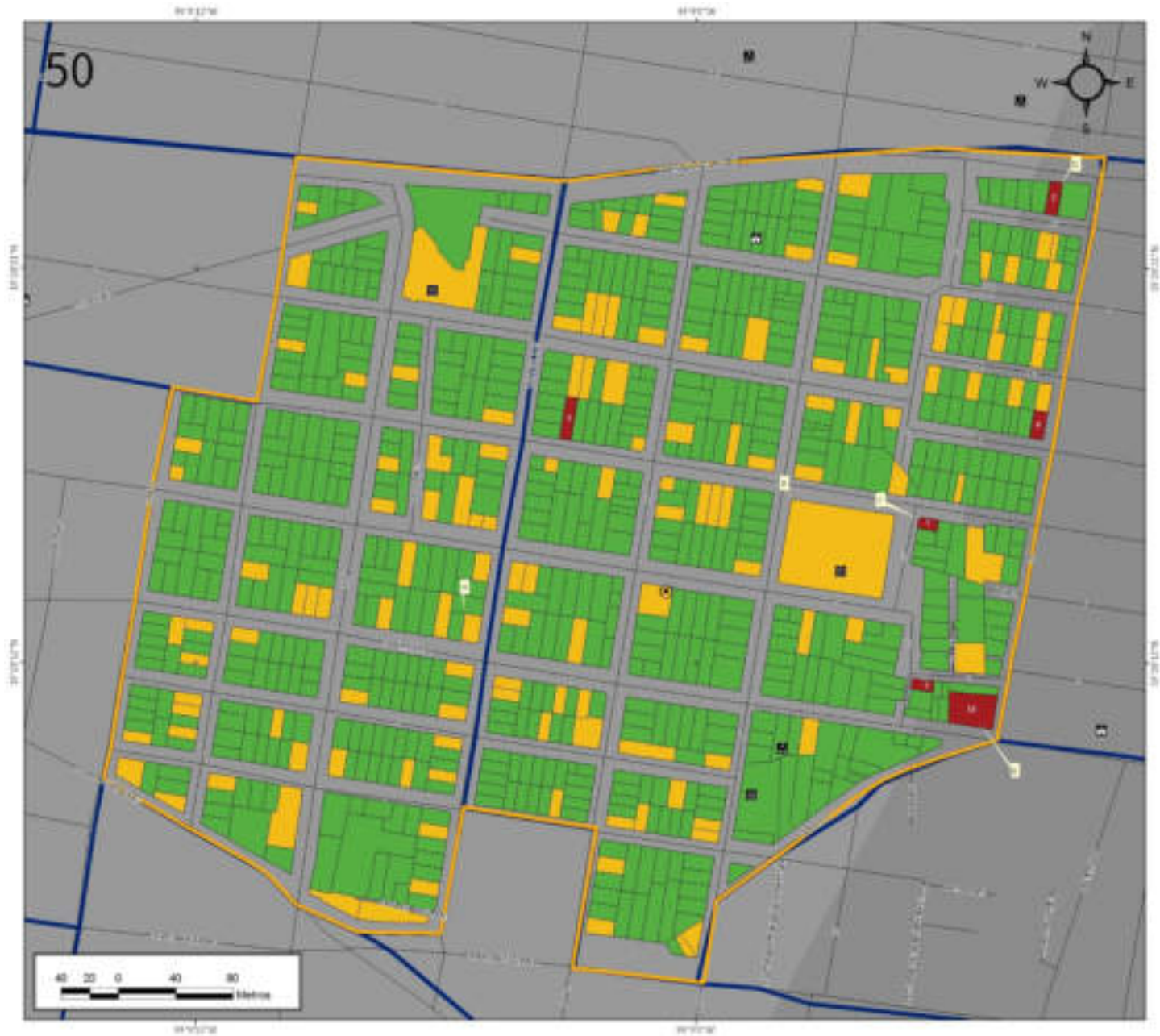


Figura 5.281. Imagen 50, de la zona Liberación Aldana. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas representan el eje vial, la línea amarilla delimita la zona Liberación/Aldana, el octágono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), fueron 135 con los siguientes usos de suelo: 127 habitacionales, 3 industrias, 2 oficinas, 1 comercio y 2 instituciones educativas (Figura 5.285).

La vulnerabilidad física alta clasificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), es de 6 inmuebles habitacionales (Figuras 5.285, 5.286).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
6	Habitacional	42
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>42</b>

Figura 5.286. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Liberación/Aldana.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 42 personas, de las cuales 8 son niños, 6 adultos mayores, 13 mujeres y 15 hombres (Figura 5.286).

En la Figura 5.287 se puede observar un hundimiento local el cual se identificó debido a la inclinación de la baqueta en dirección a la construcción. Otros de los daños observados fue la presencia de fracturas en muros de algunos inmuebles (Figuras 5.288, 5.289). Asimismo otras construcciones presentaron desprendimiento de material y deterioro del mismo (Figuras 5.290, 5.291).



Figura 5.287. Fotografía A (Imagen 50), se observa una edificación que presenta hundimiento debido a su peso, se aprecia en la inclinación de la banqueta tipo bombeo, así como el fracturamiento en la parte central de la banqueta. La escoba y el bote que se encuentran en el fondo sirven como indicativo de se aprecian con cierta inclinación hacia la edificación (19.470149° N, 99.151506° W. Calle: Central Sur).



*Figura 5.288. Fotografía B (Imagen 50), barda perimetral que presenta fracturas diagonales que inician en la conexión del muro y la columna. También se observa una fractura horizontal en la parte superior del muro (19.4707223175° N, 99.1490638347° W. Calle: 26).*





*Figura 5.289. Fotografía C (Imagen 50), se muestra una fachada que presenta una fractura diagonal en la parte inferior de la ventana, se aprecia desprendimiento del acabado (19.4708823458° N, 99.1484330071° W. Calle: 7).*





Figura 5.290. Fotografía D (Imagen 50), edificación de mampostería no confinada que presenta una apertura en la parte superior del muro de carga, ocasionando debilitamiento, lo cual se aprecia en el desprendimiento del acabado en la parte derecha (19.4729465696° N, 99.1476164421° W. Calle: 13).



*Figura 5.291. Fotografía E (Imagen 50), se aprecia el desgaste del ladrillo rojo y mortero debido al uso de materiales de poca calidad o falta de un buen sistema constructivo. En la sección donde se encuentra el deterioro se observa que el acabado se ha desprendido completamente (19.4696689272° N, 99.1481635753° W. Calle: 28).*

### **51 El Porvenir/Xocotitla**

La colonia El Porvenir y San Francisco Xocotitla se localizan al sur de la delegación Azcapotzalco, juntas conforman el sitio con riesgo El Porvenir/ Xocotitla, el cual está delimitado por el Eje 1 Poniente, Eje 3 Norte, Antonio Valeriano y Xinalco. Al recorrer el sitio se observaron diversas construcciones con distintos grados de daño, asociado al hundimiento regional que presenta una acumulación de 5 a 6 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.292).



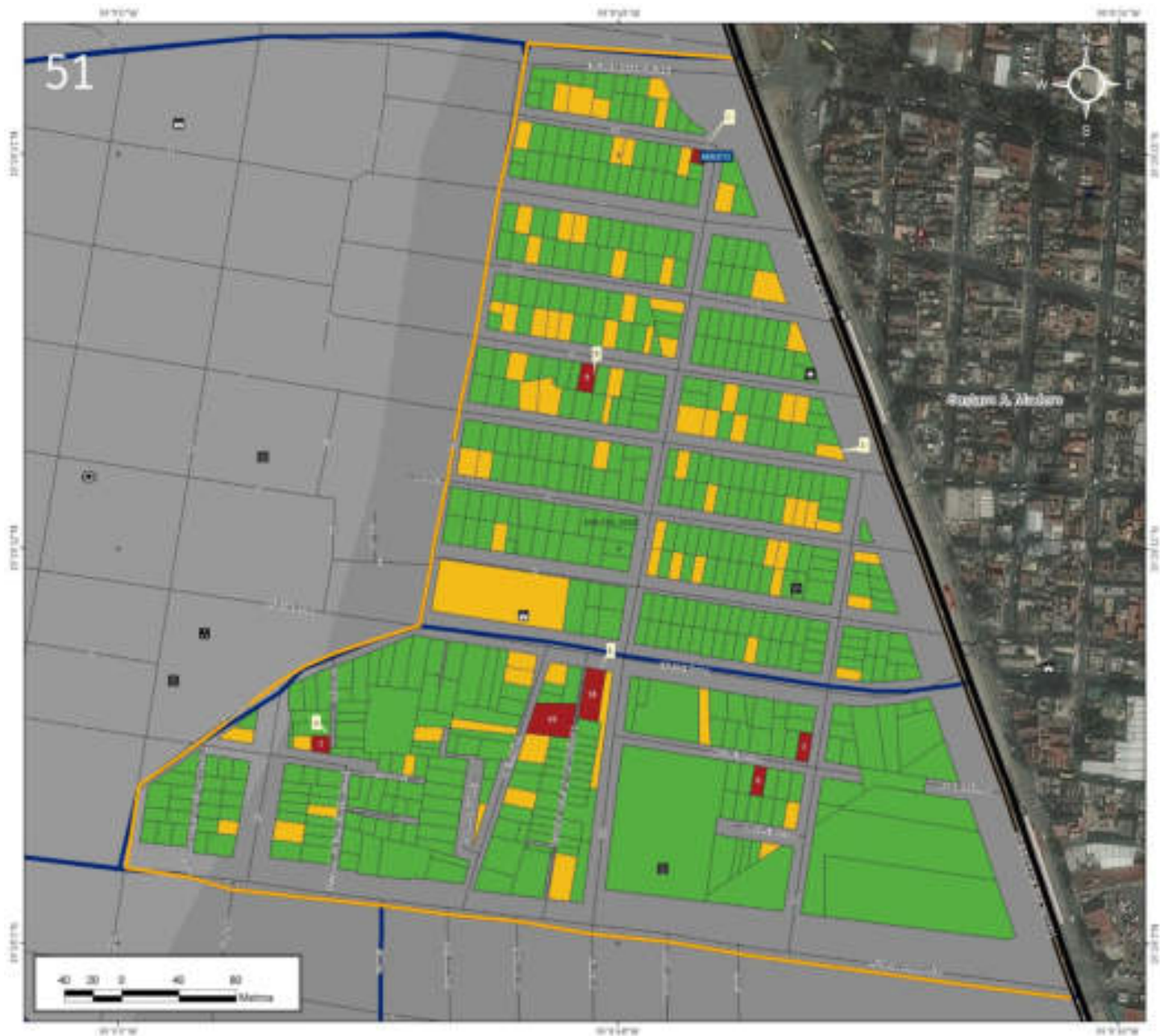


Figura 5.292. Imagen 51, de la zona El Porvenir/Xocotitla. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 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 indican el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona El Porvenir/Xocotitla, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas representan el eje vial, el octágono negro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se contabilizaron 81 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), correspondientes a los lotes vulnerables. Los resultados por uso de suelo son: 75 habitacional, 1 industria, 1 oficina, 3 comercios, y 1 centro religioso (Figura 5.292).

Los inmuebles con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), son 7 construcciones afectadas de las cuales 6 son habitacionales y una corresponde a un establecimiento de abasto (Figuras 5.292, 5.293).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
6	Habitacional	82
<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>82</b>

Figura 5.293. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona El Porvenir/Xocotitla.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrándose 82 personas, de las cuales 23 son niños, 11 adultos mayores, 24 mujeres y 24 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.293).

Las observaciones realizadas en dicha zona fueron el desprendimiento de materiales (Figura 5.294), fracturas abundantes en fachadas de muros (Figuras 5.295, 5.296, 5.297) y construcciones antiguas con modificaciones que desestabilizan la estructura de la misma (Figura 5.298).



Figura 5.294. Fotografía A (Imagen 51), en la que podemos observar fracturas horizontales y daño en acabados por deterioro y paso del tiempo sobre la construcción, así como la falta de mantenimiento (19.468761615° N, 99.1486469145° W. Calle: 1).





*Figura 5.295. Fotografía B (Imagen 51), vivienda de mampostería semiconfinada con múltiples fracturas, una fractura horizontal en la parte superior presenta una separación de 5 cm aproximadamente (19.47105° N, 99.1469° W. Calle: 9).*



Figura 5.296. Fotografía C (Imagen 51), se muestra una estructura de mampostería semiconfinada con una separación en el marco de concreto de la cortina de acceso y el muro. Existe deterioro en el acabado de fachada, así como desprendimiento de material a ambos lados de la cortina (19.4724 ° N, 99.1461 ° W. Calle: 30).



*Figura 5.297. Fotografía D (Imagen 51), vivienda de mampostería semiconfinada con fracturas horizontales y diagonales, se muestra construcción sobre voladizo sin columnas de apoyo ni medidas de reforzamiento (19.4706° N, 99.1452° W. Calle: 7).*



*Figura 5.298. Fotografía D (Imagen 51), se muestra una edificación que presenta daño en acabados y fracturas así como algunas modificaciones que no presentan confinamiento, lo que desestabiliza la estructura (19.4690765325° N, 99.146839013° W. Calle: Segunda Cerrada Cuauhtémoc)*

### **52 Ampliación San Pedro Xalpa**

La colonia Ampliación San Pedro Xalpa, se ubica en la porción suroeste de la Delegación Azcapotzalco, se delimita por las calles Macario Gaxiola, Emilio Carranza y Abraham Sánchez. Se sitúa dentro de la zona de hundimiento regional, que en este caso presenta una acumulación que va de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008), al observarse inmuebles con diversos grados de daño y se consideró como zona con riesgo (Figura 5.299).



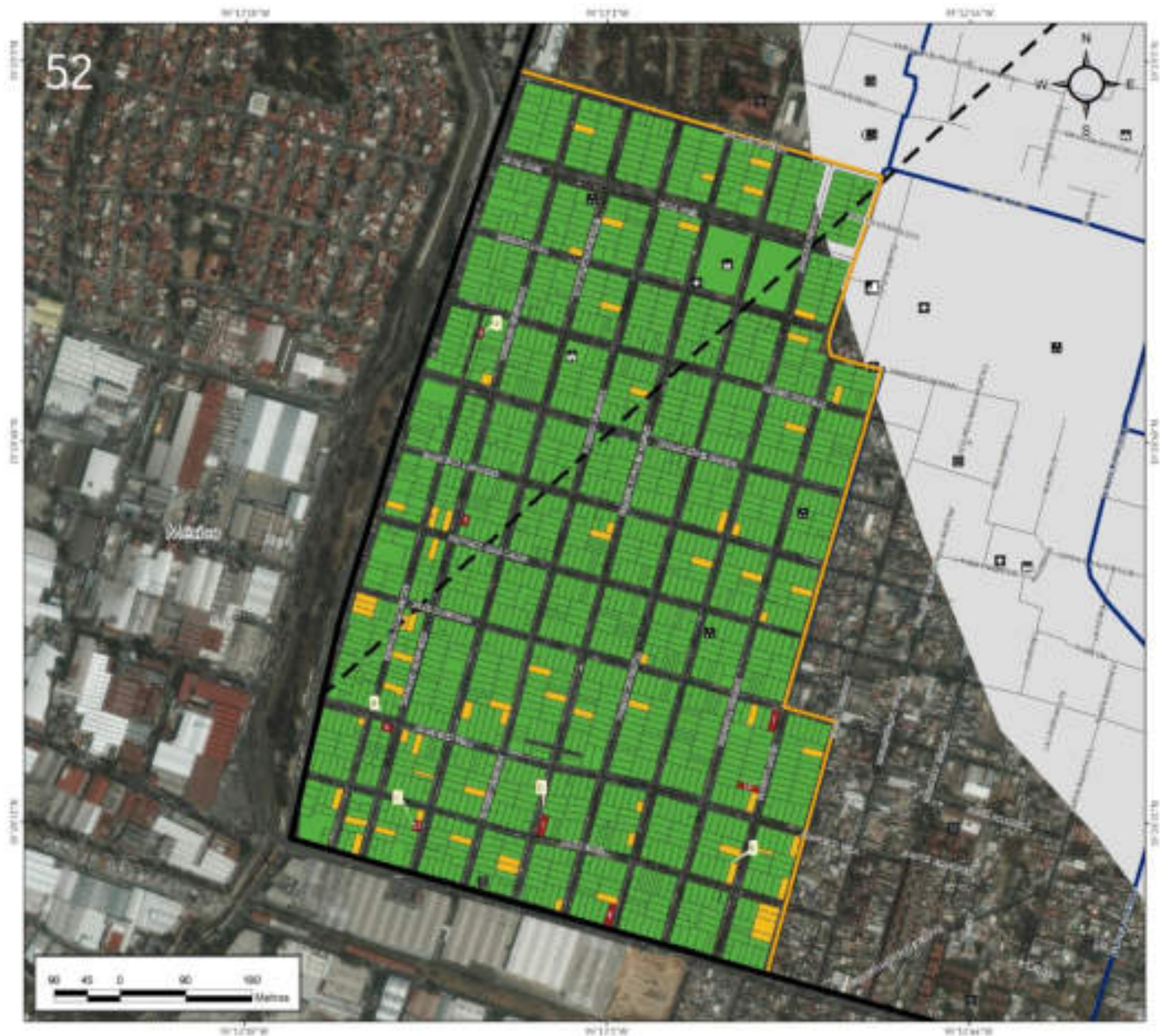


Figura 5.299. Imagen 52, de la zona Ampliación San Pedro Xalpa. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Ampliación San Pedro Xalpa, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas representan el eje vial, la línea negra punteada corresponde a una falla inferida, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 72 lotes clasificados con grado de daño 2 (EMS, 1998), por lo que son considerados como vulnerables, éstos presentan los siguientes usos de suelo: 67 habitacionales y 5 industrias (Figura 5.299).

Los lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) y vulnerabilidad física alta corresponden a 8 inmuebles habitacionales (Figura 5.299, 5.300).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
8	Habitacional	63
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>63</b>

Figura 5.300. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ampliación San Pedro Xalpa.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 63 personas, de las cuales 17 son niños, 8 adultos mayores, 20 mujeres y 18 hombres (Figura 5.300).

Las calles donde se presenta la mayor acumulación de daños son; Ignacio Comonfort, Francisco Villa y Leopoldo Blackaller (Figuras 5.301, 5.302, 5.303). Otras de las vialidades donde se observaron fracturas en viviendas y desprendimientos parciales de material son José Cardel y Gustavo Bazán (Figuras 5.304, 5.305).



Figura 5.301. Fotografía A (Imagen 52), en esta imagen se muestra una vivienda que presenta una fractura en forma diagonal comenzando de la parte superior de la puerta hacia la parte baja del muro (19.4813° N, 99.2185° W. Calle: Ignacio Comonfort).



*Figura 5.302. Fotografía B (Imagen 52), se muestra una vivienda que presenta una fractura vertical localizada en la parte inferior de la ventana separando el muro y el castillo. También se observa una fractura en el segundo nivel de la vivienda a un costado de la ventana, esta fractura continúa en el costado de la casa dañando así al muro de mampostería (19.4764° N, 99.2198° W. Calle: Francisco Villa).*





*Figura 5.303. Fotografía C (Imagen 52), se observa una vivienda que presenta fracturas diagonales en toda la parte inferior de las ventanas del segundo nivel, de igual manera en el tercer nivel se observan fracturas diagonales sólo que estas van acompañadas de humedad, se puede apreciar un pandeo general de todo el inmueble (19.4752° N, 99.2194° W. Calle: Leopoldo Blackaller).*





*Figura 5.304. Fotografía D (Imagen 52), se muestra una vivienda que presenta una fractura horizontal en la parte superior del acceso, debilitando así al muro. En el costado izquierdo de la puerta se disgregación de la mampostería (19.4752° N, 99.2177° W. Calle: José Cardel).*



*Figura 5.305. Fotografía E (Imagen 52), vivienda sin confinar en la que se observan fracturas que van siguiendo la junta de la mampostería en el segundo nivel (19.4746° N, 99.2153° W. Calle: Gustavo Bazán).*

### **53 Santiago Ahuizotla**

La colonia Santiago Ahuizotla delimitada como zona con riesgo, se localiza en la parte Sur de la Delegación Azcapotzalco, entre las calles Manuel Bouche, Abraham Sánchez, Campo Grijalva, calzada Ahuizotla y Emilio Carranza. Se observaron diferentes grados de daño los cuales se asocian al hundimiento regional, que en este caso tiene un acumulado de hasta 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.306).



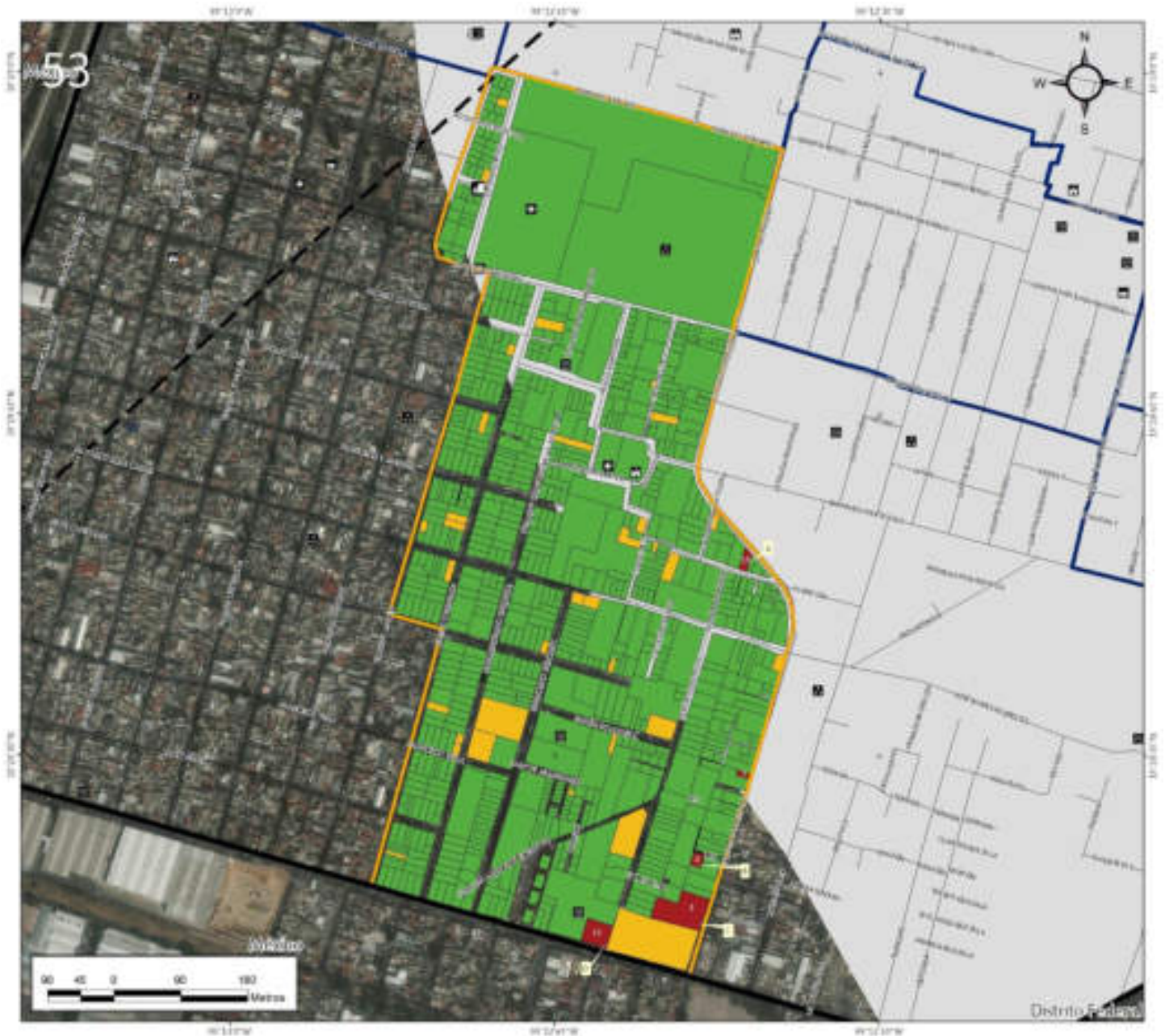


Figura 5.306. Imagen 53, de la zona Santiago Ahuizotla. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño  $\geq 2$ ) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño  $\geq 1$ ). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona Santiago Ahuizotla, la línea negra gruesa indica el límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas representan el eje vial, las líneas negras punteadas ilustran la fractura que pasa por dicha zona, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles vulnerables suman 33 construcciones afectadas por fracturamiento con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales 31 tienen uso de suelo habitacional y 2 establecimientos de abasto (Figura 5.306).

Mediante la información obtenida se contabilizaron 5 lotes con vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 98), lo cuales presentan uso de suelo habitacional (Figuras 5.306, 5.307).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	36
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>36</b>

Figura 5.307. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santiago Ahuizotla.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , y siendo ésta de 36 personas, de las cuales 10 son niños, 4 adultos mayores, 11 mujeres y 11 hombres. Se registró una persona con discapacidad (Figura 5.307).

En la zona se observaron daños tales como; desprendimiento de material (Figuras 5.308, 5.309), fracturas e inclinaciones de bardas (Figura 5.310) y colapsos parciales de material con el que han sido construidos los muros de viviendas (Figura 5.311).



Figura 5.308. Fotografía A (Imagen 53), podemos observar daños en acabados por deterioro y paso del tiempo se aprecian algunos desprendimientos de los mismos y fracturas en forma horizontal y vertical (19.4773° N, 99.2100° W. Calle: Calzada Ahuizotla).





*Figura 5.309. Fotografía B (Imagen 53), se muestra una estructura de mampostería en la que se visualiza el desgaste de material con el que fue construido (19.4737° N, 99.2106° W. Calle: Calzada Ahuizotla).*



*Figura 5.310. Fotografía C (Imagen 53), se observan desprendimientos parciales en los acabados, se distingue una inclinación en la construcción en dirección contraria a la calle (19.4731° N, 99.2108° W. Calle: Ahuizotla).*



*Figura 5.311. Fotografía D (Imagen 53), se observa una estructura de mampostería que presenta desprendimientos parciales de sus materiales, además de un colapso de gran parte del muro (19.4728° N, 99.2119° W. Calle: Rubén Bouchez).*

#### **54 San Antonio**

Al suroeste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la colonia San Antonio considerada como zona con riesgo, la delimitan las calles Campo Grijalva, Campo Chilapilla, Campo tasajeras, Campo verde y Segunda Santiago Ahuizotla. Se identificaron algunas viviendas con diversos grados de daño, asociados al hundimiento regional, que en dicha zona registra una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.312).



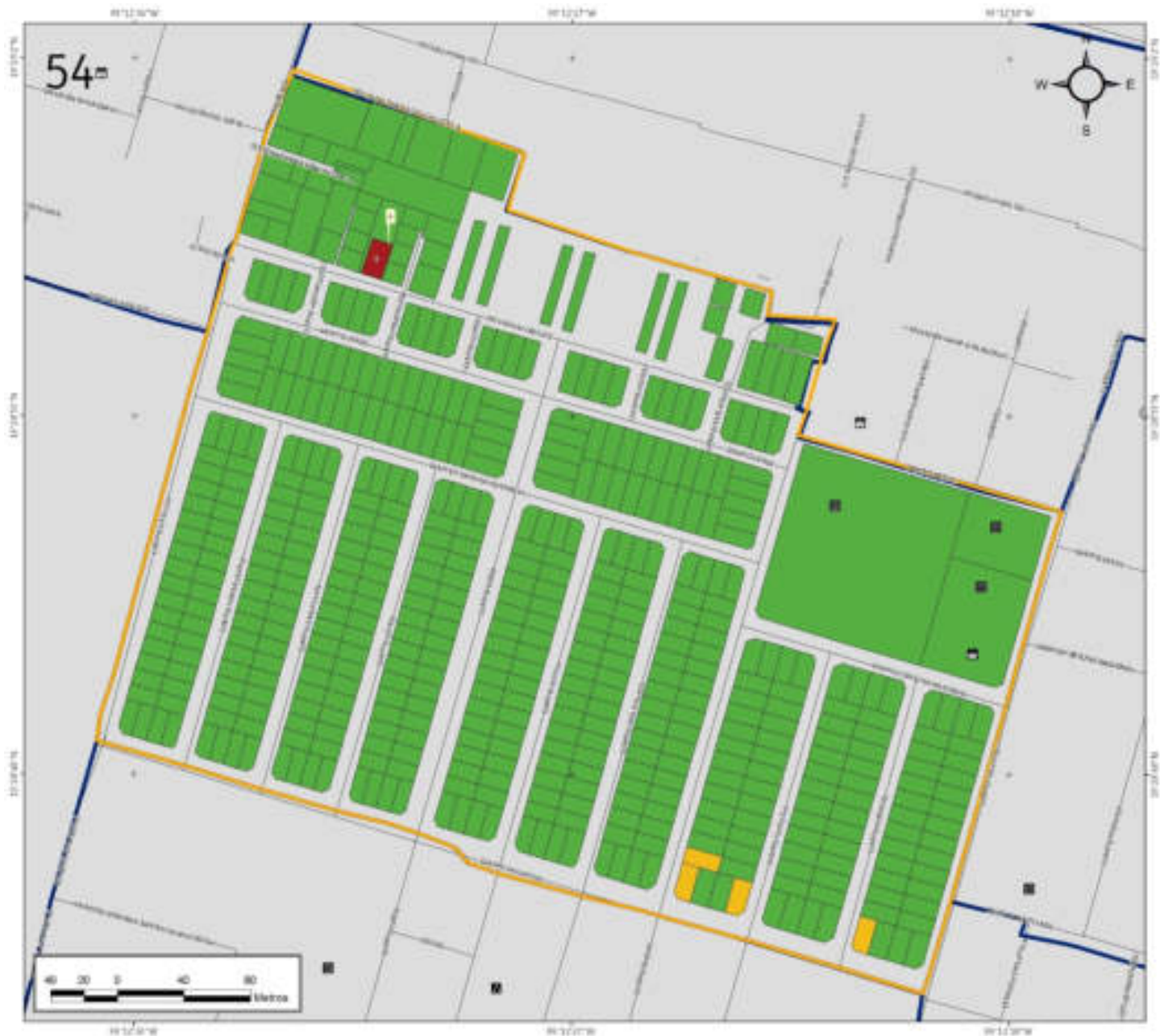


Figura 5.312. Imagen 54, de la zona San Antonio. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea amarilla delimita la zona San Antonio, las líneas negras delgadas representan el eje vial, la etiqueta blanca hace referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los lotes vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), son 4 con uso de suelo habitacional (Figura 5.312). En lo que respecta a la vulnerabilidad física alta con un grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se observó un lote dañado con uso de suelo habitacional (Figuras 5.312, 5.313).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	5
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>

*Figura 5.313. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Antonio.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq$  siendo ésta fue de 5 personas, de las cuales 2 son niños, 2 mujeres y 1 hombre (Figura 5.313). Los daños observados en dicha zona corresponden a fracturas y desprendimiento de material dejando al descubierto el material con el que ha sido construido el inmueble (Figura 5.314)



*Figura 5.314. Fotografía A (Imagen 54), se muestra una barda de mampostería no confinada con desprendimiento parcial de aplanado de concreto a causa de fracturas, no tiene adherencia entre las juntas de los tabiques, ocasionando la pérdida del mismo (19.4827° N, 99.2085° W. Calle: Privada Morelos).*

### **55 San Miguel Amantla**

La colonia San Miguel Amantla se encuentra en la parte Sur de la Delegación Azcapotzalco. Se ubica entre las calles; Calzada Ahuizotla, Camino Santa Lucía, Camino a Nextengo y Campo Chilapilla. Es considerada zona con riesgo debido a los diferentes grados de daño que se observaron en campo, asociados al hundimiento regional que en dicha zona registra una acumulación que varía de 0 a 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.315)

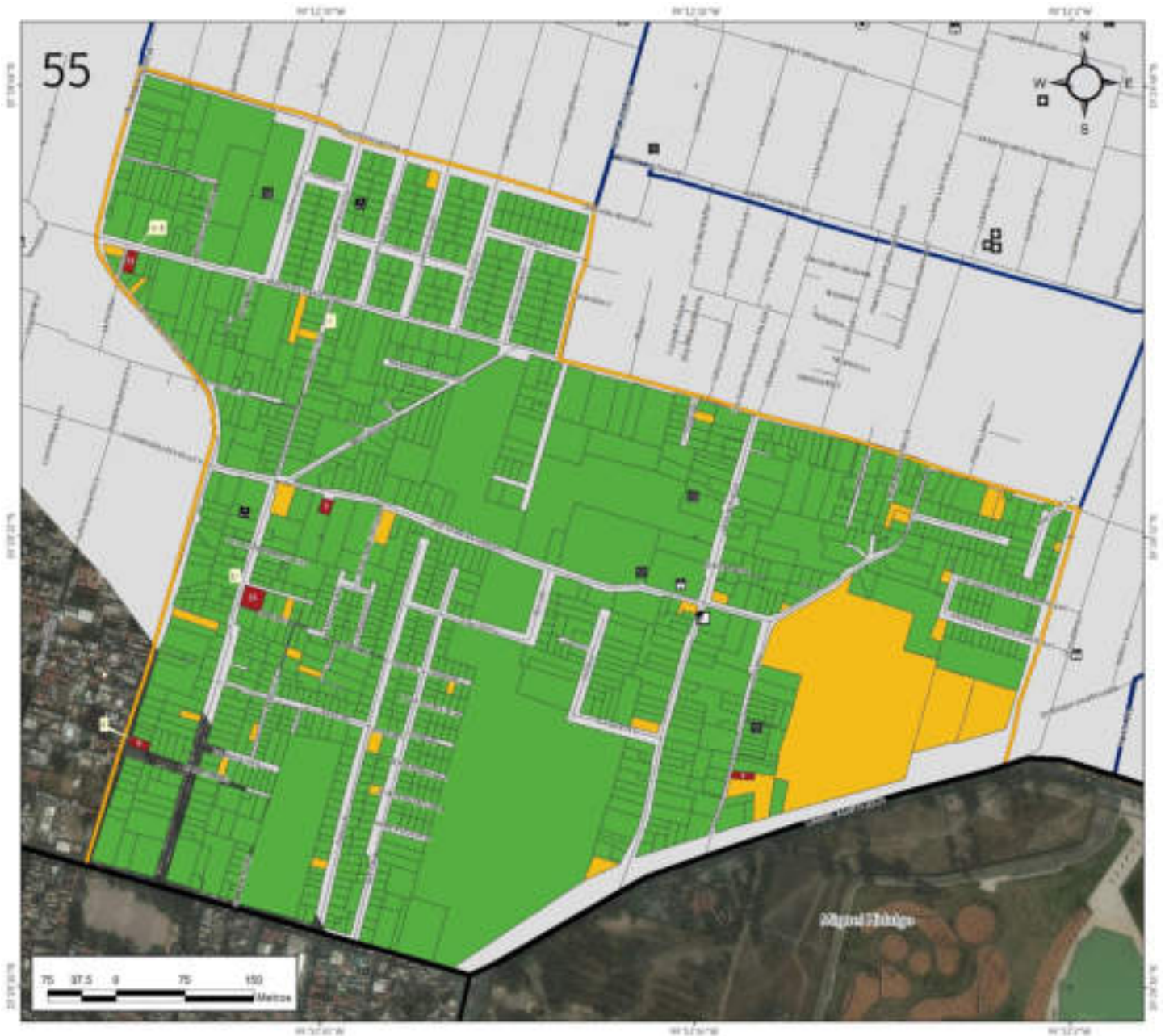


Figura 5.315. Imagen 55, de la zona San Miguel Amantla. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Miguel Amantla, el octágono negro con un punto al centro representa un punto de antecedente, la línea negra gruesa representa el límite de la Delegación Azcapotzalco, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 34 lotes clasificados con grado de daño 2 (EMS, 1998), correspondientes a lotes vulnerables, con los siguientes usos de suelo: 30 habitacionales, 3 industrias y un sitio de abasto.

Los lotes correspondientes a grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados con vulnerabilidad física alta, son 5 viviendas con uso de suelo habitacional (Figura 5.316).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
5	Habitacional	49
<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>49</b>

Figura 5.316. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Miguel Amantla.

La vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un registro de 49 personas, de las cuales 14 son niños, 4 adultos mayores, 16 mujeres y 15 hombres. Se registraron 1 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.316).

Los daños observados en la zona corresponden principalmente a desprendimientos de material en muros externos de viviendas (Figuras 5.317, 5.318), inmuebles con materiales precarios sobrepuestos (Figura 5.319) y fracturas verticales (Figura 5.320). En la Calzada Ahuizotla se observó una vivienda afectada por hundimiento ya que claramente se distingue en desnivel con respecto a la vialidad (Figura 5.321).



Figura 5.317. Fotografía A (Imagen 55), que muestra el muro exterior de un inmueble afectado por fracturas y desprendimiento de material en la parte superior del pretil (19.4782° N, 99.2103° W. Calle: La Piedra).





*Figura 5.318. Fotografía B (Imagen 55), se observa una edificación la cual ha presentado colapsos en algunas partes de su interior, tales como la losa y el deterioro de las traves, en la parte exterior de esta vivienda se observa el colapso parcial del muro, así como la presencia de fracturas en el aplanado afectando también a la mampostería (19.4782º N, 99.2103º W. Calle: La Piedra).*



*Figura 5.319. Fotografía C (Imagen 55), que muestra la barda perimetral de una vivienda con rocas y láminas sobrepuestas lo que hace inestable la construcción (19.4775° N, 99.2084° W. Calle: Hormiguero).*



Figura 5.320. Fotografía D (Imagen 55), en la que se observan fracturas verticales en el aplanado y desprendimiento de material en la parte inferior de la construcción (19.4749° N, 99.2090° W. Calle: Soyacal).





*Figura 5.321. Fotografía E (Imagen 55), donde se muestra el fenómeno del hundimiento, al observarse el cambio de nivel que hay en la vivienda con respecto al nivel de calle, además de que en el muro de la esquina de dicho inmueble se observa el desnivel que hay con respecto a otras partes de él (19.4735° N, 99.2102° W. Calle: Calzada Ahuizotla).*

### **56 Santa María Amantla**

La colonia Santa María Amantla se ubica en la parte suroeste de la Delegación Azcapotzalco, se considera zona con riesgo, debido a la presencia de inmuebles con diversos grados de daño, asociados a un hundimiento regional, que en dicho sitio registra una acumulación de 1 m (Geoinformática, 2008). Las vialidades que delimitan la zona son; Campo Cantemec, Campo Tasajeras, Camino a Nextengo y Tezozómoc (Figura 5.322).





Figura 5.322. Imagen 56, de la zona Santa María Amantla. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa María Amantlan. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones con grado de daño 2 (EMS, 1998) identificadas en campo son 31 lotes habitacionales y una industria (Figura 5.322).

La vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) obtuvo 3 construcciones dañadas con uso de suelo habitacional (Figuras 5.322, 5.323).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	15
<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>15</b>

*Figura 5.323. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa María Amantla.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un registro de 15 personas, de las cuales 5 son niños, 1 adulto mayor, 5 mujeres y 4 hombres (Figura 5.323).

Las principales afectaciones en la zona fueron fracturamiento de los muros perimetrales, pérdida de materia, colapsos parciales. Debido a las condiciones de inseguridad no fue posible la toma de fotografías en dicha zona.

### 57 Santa Lucía/Plenitud

La zona con riesgo Santa Lucía/Plenitud se localiza al Sur de la Delegación Azcapotzalco, la delimitan las calles Tezozómoc, Acatl, Camino a Santa Lucía, Camino a Nextengo y Atlixaco. Está compuesta por las colonias Santa Lucía y Plenitud, en las cuales se observaron una serie de inmuebles con distintos grados de daños asociados al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.324).



Figura 5.324. Imagen 57, de la zona Santa Lucía/Plenitud. 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  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Lucía/Plenitud, la línea negra gruesa representa el límite de la Delegación Azcapotzalco, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles con grado de daño 2 (EMS, 1998) identificados en campo son 50 con los siguientes usos de suelo; 46 habitacionales, 2 industrias, 1 oficina y 1 establecimiento de abasto (Figura 5.324).

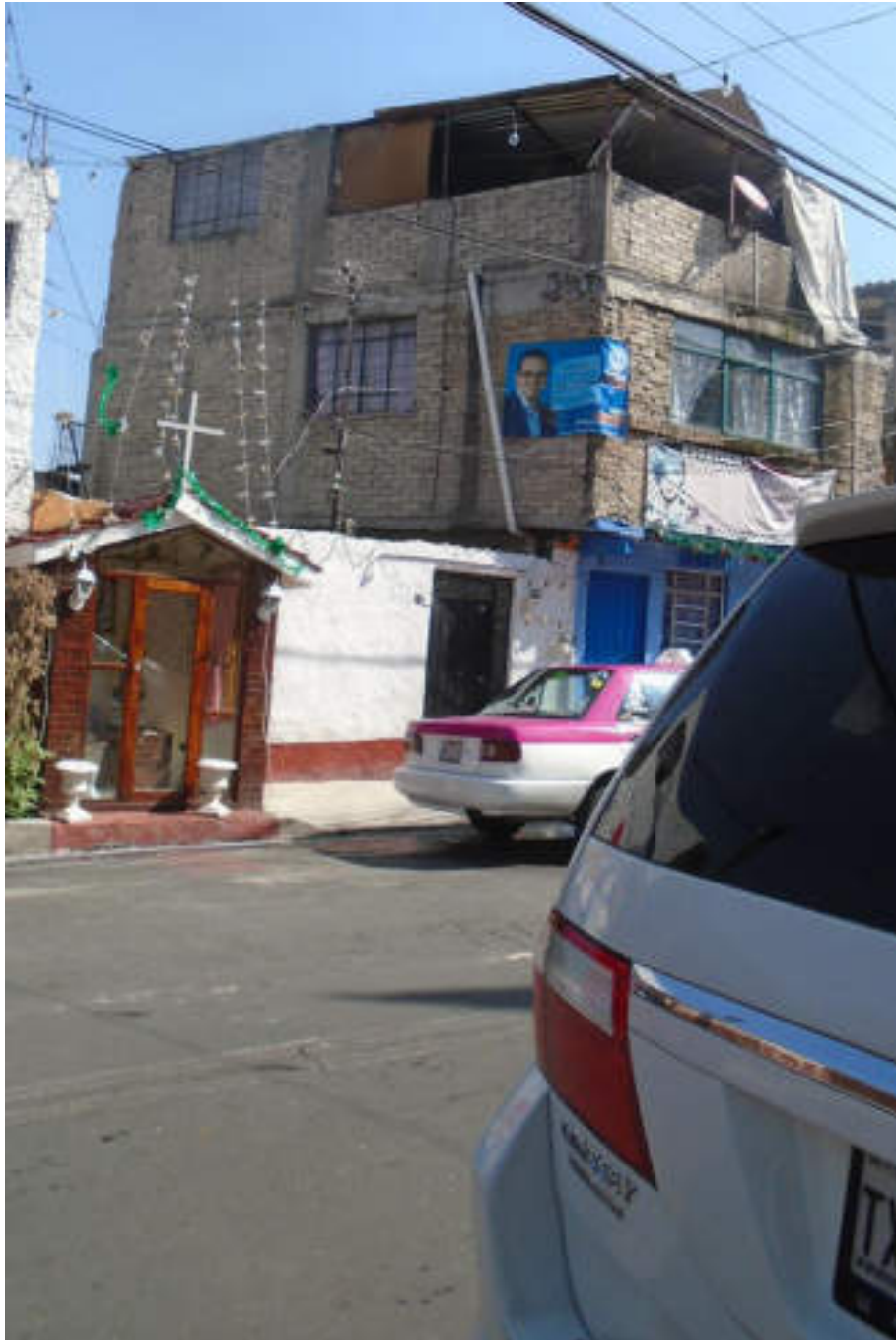
La vulnerabilidad física alta identificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998) presentó 2 lotes con uso de suelo habitacional (Figuras 5.324, 5.325).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	13
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>13</b>

*Figura 5.325. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa Lucía/Plenitud.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , con un registro de 13 personas, de las cuales 3 son niños, 2 adultos mayores, 5 mujeres y 3 hombres (Figura 5.325). Los inmuebles clasificados con grado de daño  $\geq 3$  se observaron con fracturas e inestabilidad en sus construcciones al no contar con un buen confinamiento (Figuras 5.326, 5.327).





*Figura 5.3263. Fotografía A (Imagen 57), en ella se puede apreciar una vivienda de mampostería no confinada ya que no presenta refuerzos en los lugares indicados como son esquinas y ventanas, así como la falta de cadenas de cerramiento en la parte superior, además de muros y techo improvisados de lámina que pueden desprenderse (19.4733° N, 99.1953° W. Calle: Glicerina).*



*Figura 5.327. Fotografía B (Imagen 57), en la que podemos observar una vivienda de mampostería con diferentes procedimientos constructivos, muros de ladrillo unidos con mortero y piedra colocada unida con mortero la cual provoca que éste no trabaje como un mismo elemento y presente fracturas. La fractura puede apreciarse del lado izquierdo de la fotografía, ésta tiene forma diagonal escalonada debido a la mala calidad del material y la falta de refuerzos verticales y horizontales (19.4729° N, 99.1965° W. Calle: Gasoducto).*

### **58 Santa Cruz/Santa Apolonia**

La zona con riesgo Santa Cruz/Santa Apolonia se ubica al sureste de la Delegación Azcapotzalco, está compuesta por las colonias Santa Cruz Acayucan y Barrio Santa Apolonia. La delimitan las calles Camino a Santa Lucía, Camino a Nextengo, Atlixaco y FF. CC. Nacionales de México. Esta zona se sitúa dentro de un área con hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008). Al recorrer el sitio se identificaron construcciones con diferentes grados de daño asociados a movimientos diferenciales (Figura 5.328).

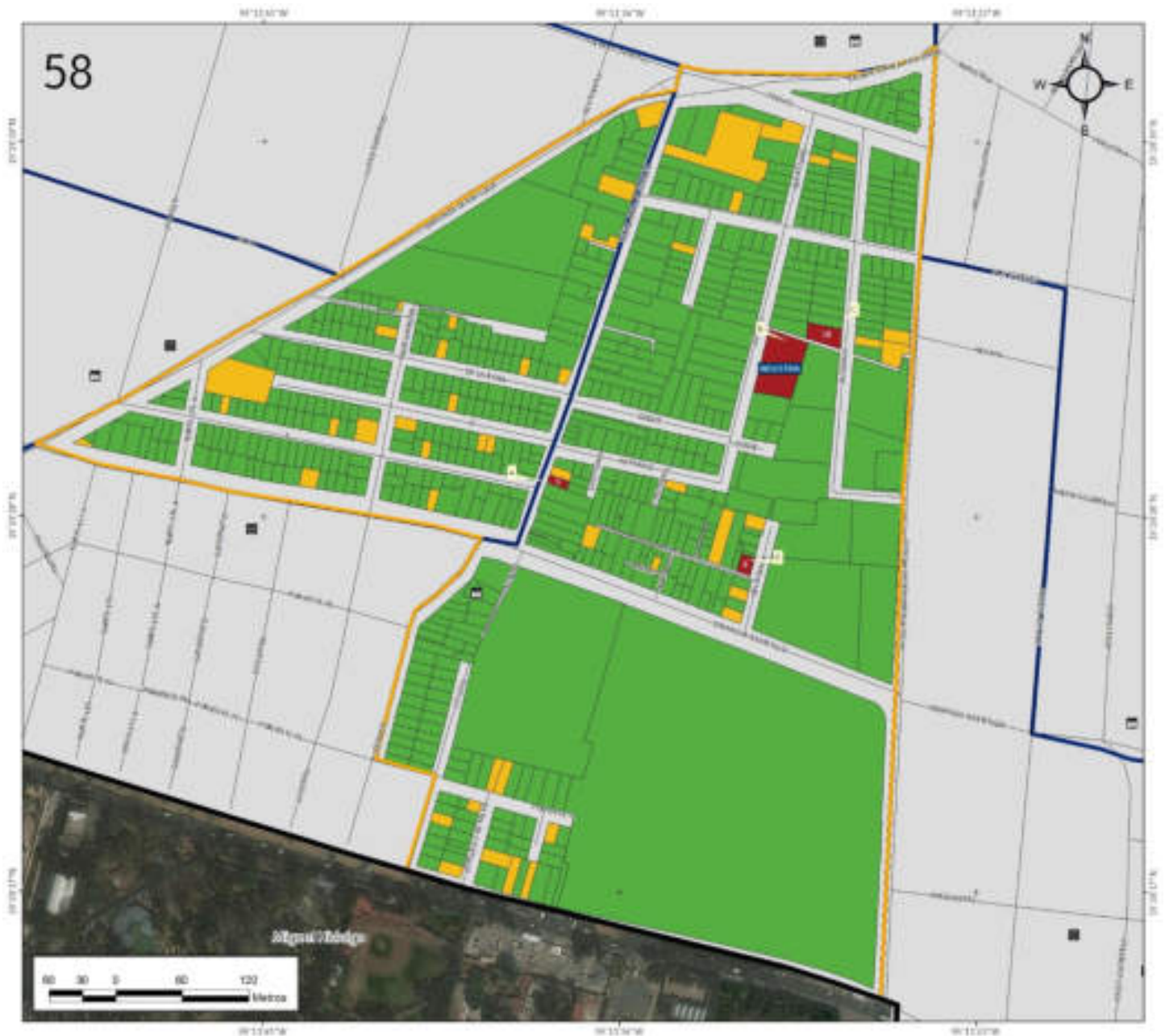


Figura 5.328. Imagen 58, de la zona Santa Cruz/Santa Apolonia. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número dentro del lote indica la vulnerabilidad social, la etiqueta azul indica el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Santa Cruz/Santa Apolonia, la línea negra gruesa representa el límite de la Delegación Azcapotzalco, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Respecto a las edificaciones vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se identificaron 54 lotes con los siguientes usos de suelo: 37 habitacionales, 9 industrias, 1 oficina, 1 sitio de abasto, 3 comercios y 3 instituciones de educativas (Figura 5.328).

Se observaron 4 lotes con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), considerados como vulnerabilidad física alta, 3 de ellos son de uso habitacional y uno corresponde a uso de suelo industrial (Figuras 5.328, 5.329).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	29
1	Industria	SE
<b>4</b>	<b>Total</b>	29

*Figura 5.329. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa Cruz/Santa Apolonia.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , obteniendo 29 personas, de las cuales 8 son niños, 2 adultos mayores, 5 mujeres y 3 hombres (Figura 5.329).

Las vialidades donde se observa la mayor concentración de datos corresponden a las calles Poniente 74 y Santa Cruz Acayucan. Los daños visualizados son el desprendimiento de material (Figuras 5.330, 5.331, 5.332) y la formación de fracturas (Figura 5.333).



*Figura 5.330. Fotografía A (Imagen 58), que muestra un inmueble con muros de mampostería sin confinamiento, el cual presenta una fractura horizontal que corta a los elementos que conforman al muro, observamos desprendimientos de piezas de mampostería y de acabado (19.4747° N, 99.1933° W. Calle: Santa Cruz Acayucan).*





*Figura 5.331. Fotografía B (Imagen 58), que muestra una construcción con muros de mampostería, en su extremo derecho presenta una fractura vertical la cual corta los elementos estructurales de confinamiento, la fractura se presenta precisamente en el sitio donde existen diferentes materiales de construcción (19.4756° N, 99.1914° W. Calle: Octano).*



*Figura 5.332. Fotografía C (Imagen 58), se muestra una vivienda de mampostería sin confinamiento que presenta fracturas horizontales, verticales y en diagonal, además del desprendimiento de acabados y de los materiales que conforman al muro (19.4759° N, 99.191° W. Calle: Durango).*



*Figura 5.333. Fotografía D (Imagen 58), en ella se muestra muro de mampostería con fractura horizontal que corta los elementos que conforman al muro, además se observa deterioro en el acabado provocado por humedad (19.474° N, 99.1916° W. Calle: Amilpa).*

### **59 Ángel Zimbrón**

La colonia Ángel Zimbrón, delimitada como zona con riesgo, se localiza al sur de la Delegación Azcapotzalco. Dicha zona se delimita por las vialidades; FF. CC. Nacionales de México, 5 de Febrero, Aquiles Serdán, Camino a Nextengo, Azcapotzalco y Mar del Norte. Se observaron diversos grados de daño, asociados al hundimiento regional que en el sitio presenta un acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.334).





Figura 5.334. Imagen 59, de la zona ángel Zimbrón. 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  $\geq 3$ ), 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, la etiqueta azul indica el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Ángel Zimbrón, los octógonos negros con un punto al centro indican un puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 54 lotes vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), clasificados de acuerdo a su uso de suelo, por lo que se obtuvieron 37 con uso de suelo habitacional, 9 industrias, 1 oficina, 1 establecimiento de abasto, 3 comercios y 3 instituciones educativas (Figura 5.334).

Se contabilizaron 12 lotes con vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), en los que se obtuvieron 11 lotes habitacionales y una industria (Figuras 5.334, 5.335).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
11	Habitacional	66
1	Industria	SE
<b>12</b>	<b>Total</b>	<b>66</b>

Figura 5.335. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Santa Cruz/Santa Apolonia.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , siendo de 66 personas, de las cuales 17 son niños, 10 adultos mayores, 21 mujeres y 18 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.335).

Las principales afectaciones observadas en campo son el desprendimiento de acabado como se ubicó en las calles Estío, Aquiles Serdán y Azcapotzalco (Figuras 5.336, 5.337, 5.338), asimismo se percibió un lote con una fractura que provocó la separación del muro perimetral de la fachada desestabilizándola en su mayoría (Figura 5.339). En la calle Mar del Norte se observaron 2 viviendas con daños una de ellas se nota con una separación considerable en la junta constructiva, mientras que la otra se muestra deteriorada y con desprendimientos (Figuras 5.340, 5.341).



Figura 5.336. Fotografía A (Imagen 59), que muestra una vivienda afectada por una fractura horizontal en la parte superior izquierda, además se aprecia desprendimiento del aplanado en diferentes zonas de la construcción (19.4660º N, 99.1905º W. Calle: Estío).



Figura 5.337. Fotografía B (Imagen 59), se observan una vivienda con fracturas horizontales, en la parte inferior izquierda se aprecia una reparación en el aplanado de la fachada (19.4653º N, 99.1902º W. Calle: Aquiles Serdán).



*Figura 5.338. Fotografía C (Imagen 59), que muestra la fachada de una vivienda que presenta desprendimientos de acabado dejando al descubierto el material de construcción (19.4650° N, 99.1882° W. Calle: Azcapotzalco).*





*Figura 5.339. Fotografía D (Imagen 59), vivienda de mampostería no confinada que presenta una fractura diagonal en la parte derecha, ésta inicia entre la conexión de la esquina de la ventana y el muro. Dicha fractura ha dividido en dos al muro. En la parte superior de la columna se observan ladrillos que se han colocado con mala adherencia (19.463° N, 99.1876° W. Calle: Benito Juárez).*





*Figura 5.340. Fotografía E (Imagen 59), fachada que presenta deterioro en el acabado, así como una fractura vertical a un costado de la puerta. La junta constructiva ha sufrido desprendimiento en el acabado en la parte inferior (19.4621° N, 99.187° W. Calle: Mar del Norte).*



*Figura 5.341. Fotografía F (Imagen 59), vivienda con daño en su acabado y desintegración de material de construcción, se distingue que la vivienda ha sido construida con diferentes materiales, lo que reduce su estabilidad (19.4617° N, 99.1870° W. Calle: Mar del Norte).*

### **60 Clavería**

La colonia Clavería se localiza en la parte Sur de la Delegación Azcapotzalco, se limita por las calles Heliópolis, Azcapotzalco, Clavería, Egipto, Atenas, Ítaca y Cuitláhuac. Se identificaron inmuebles con distintos grados de daño, los cuales se relacionan al hundimiento regional acumulado que en esta zona va de 1 a 2 m (Geoinformática, 2008), por lo que se delimitó como zona con riesgo (Figura 5.342).



Figura 5.342. Imagen 60, de la zona Clavería. 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  $\geq 3$ ), 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Clavería, los octágonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se identificaron 106 construcciones con grado de daño 2, las cuales presentan los siguientes usos de suelo: 106 habitacionales, 5 industrias, 3 oficinas, 3 comercios, un sitio de comunicaciones y una instalación deportiva (Figura 5.342).

La vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), consiste en 8 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.342, 5.343).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
8	Habitacional	27
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>27</b>

Figura 5.342. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Clavería.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 27 personas, de las cuales 2 son niños, 8 adultos mayores, 9 mujeres y 8 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.343).

Las evidencias de los daños observados se perciben principalmente en las calles Azcapotzalco, Pirámides, Tebas y Norte 81. Dentro de las observaciones se aprecian fracturas y desprendimiento de material (Figuras 5.344, 5.345, 5.346, 4.347). Uno de los lotes más afectados se localiza en la calle Norte 81 donde la vivienda presenta una fractura de más de 2 cm separando la cadena del muro y dejando inestable la estructura así como susceptible a colapso (Figura 5.348).



Figura 5.344. Fotografía A (Imagen 60), barda perimetral que presenta una fractura vertical entre el muro y la columna que sostiene la puerta (19.4672° N, 99.1873° W. Calle: Azcapotzalco).





*Figura 5.345. Fotografía B (Imagen 60), se muestra la fachada de una edificación que presenta una fractura diagonal, la cual ha sido reparada. En la parte superior de la ventana el muro presenta fracturas diagonales, horizontales y verticales, las cuales inciden en las esquinas de la marquesina. En lo general se observa deterioro en el acabado y presenta leve desprendimiento (19.4669° N, 99.1852° W. Calle: Pirámides).*



*Figura 5.346. Fotografía C (Imagen 60), barda perimetral que presenta una fractura vertical a la mitad del muro izquierdo. El interior de la vivienda ha perdido en la mayor parte de su superficie los acabados (19.467° N, 99.1844° W. Calle: Pirámides).*



*Figura 5.347. Fotografía D (Imagen 60), vivienda de mampostería que presenta una fractura diagonal en el muro que recubre las escaleras, esta fractura sigue la dirección de inclinación en caracol de las escaleras (19.4656° N, 99.1841° W. Calle: Tebas).*





*Figura 5.348. Fotografía E (Imagen 60), construcción de mampostería no confinada en la cual se presenta una mala adherencia en el tabique rojo utilizado, asimismo se observa el desprendimiento de una porción importante de la parte superior del muro. En la parte inferior de la vivienda el mortero utilizado para las juntas de los ladrillos ha sido removido (19.4611° N, 99.1791° W. Calle: Norte 81).*

### **61 Obrero Popular**

Al suroeste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la colonia Obrero Popular, considerada como zona con riesgo. La delimitan la calzada Camarones, Biólogo Máximo Martínez y Cuitláhuac. Al recorrer la zona se observaron distintos grados de daño asociados al hundimiento regional que en el sitio presenta una acumulación de 1 a 3 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.349).



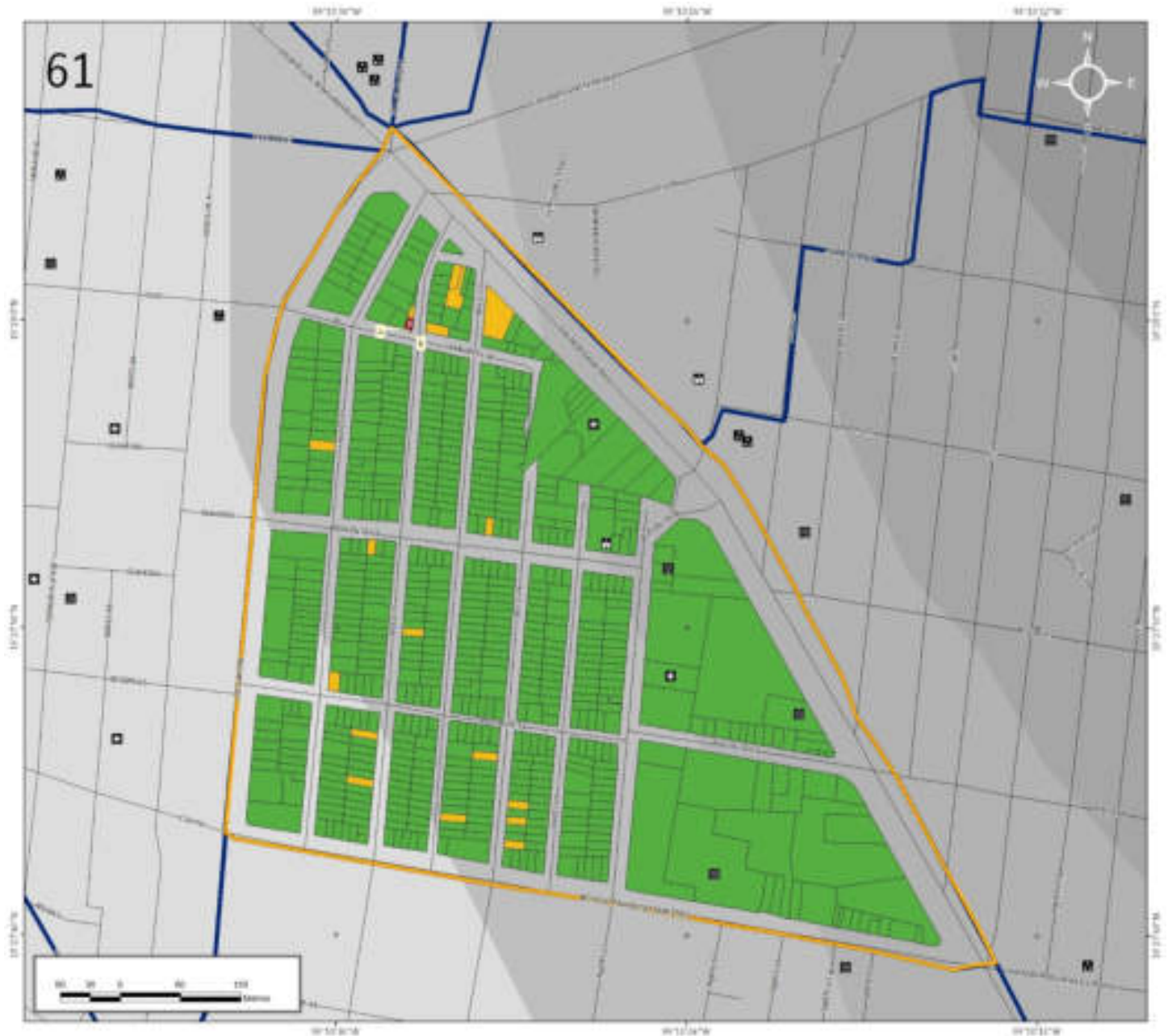


Figura 5.349. Imagen 61, de la zona Obrero Popular. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número ubicado dentro del lote corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Obrero Popular, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se tomó en cuenta la vulnerabilidad de los inmuebles clasificados con grado de daño 2 (EMS, 1998), fue de 17 lotes, siendo 16 lotes habitacionales y una industria (Figura 5.349).

En la vulnerabilidad física alta de la zona con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se encuentra únicamente un lote dañado con uso de suelo habitacional (Figura 5.350).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Habitacional	0
<b>1</b>	<b>Total</b>	<b>0</b>

Figura 5.350. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Obrero Popular.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para el lote con grado de daño  $\geq 3$ , reportó que no hay habitantes en la vivienda (Figura 5.352). El inmueble observado en la zona se localiza en la calle Norte 75, éste se percibió sin confinamiento, notando un alta densidad de fracturas y desprendimiento de material (Figuras 5.351, 5.352).



Figura 5.351. Fotografía A (Imagen 60), en ella se muestra una vivienda de mampostería sin confinar, que presenta desprendimientos parciales de acabado por la erosión y falta de mantenimiento, a su vez presenta una fractura ondulada en dirección horizontal que provoca la separación del elemento estructural (19.4666° N, 99.1759° W. Calle: Norte 75).



*Figura 5.352. Fotografía B (Imagen 60), que muestra el desprendimiento de material del muro exterior de una vivienda, en la que se distingue el mal proceso constructivo para su elaboración (19.4666° N, 99.1759° W. Calle: Norte 75).*

### **62 Nueva Santa María**

La colonia Nueva Santa María, considerada como zona con riesgo se ubica al sureste de la Delegación Azcapotzalco, entre las calle Toronja, Malvón, De los Maestros y calzada Camarones. Se observaron viviendas con distintos grados de daño asociados al hundimiento regional que en la zona registra un acumulado de 3 a 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.353).



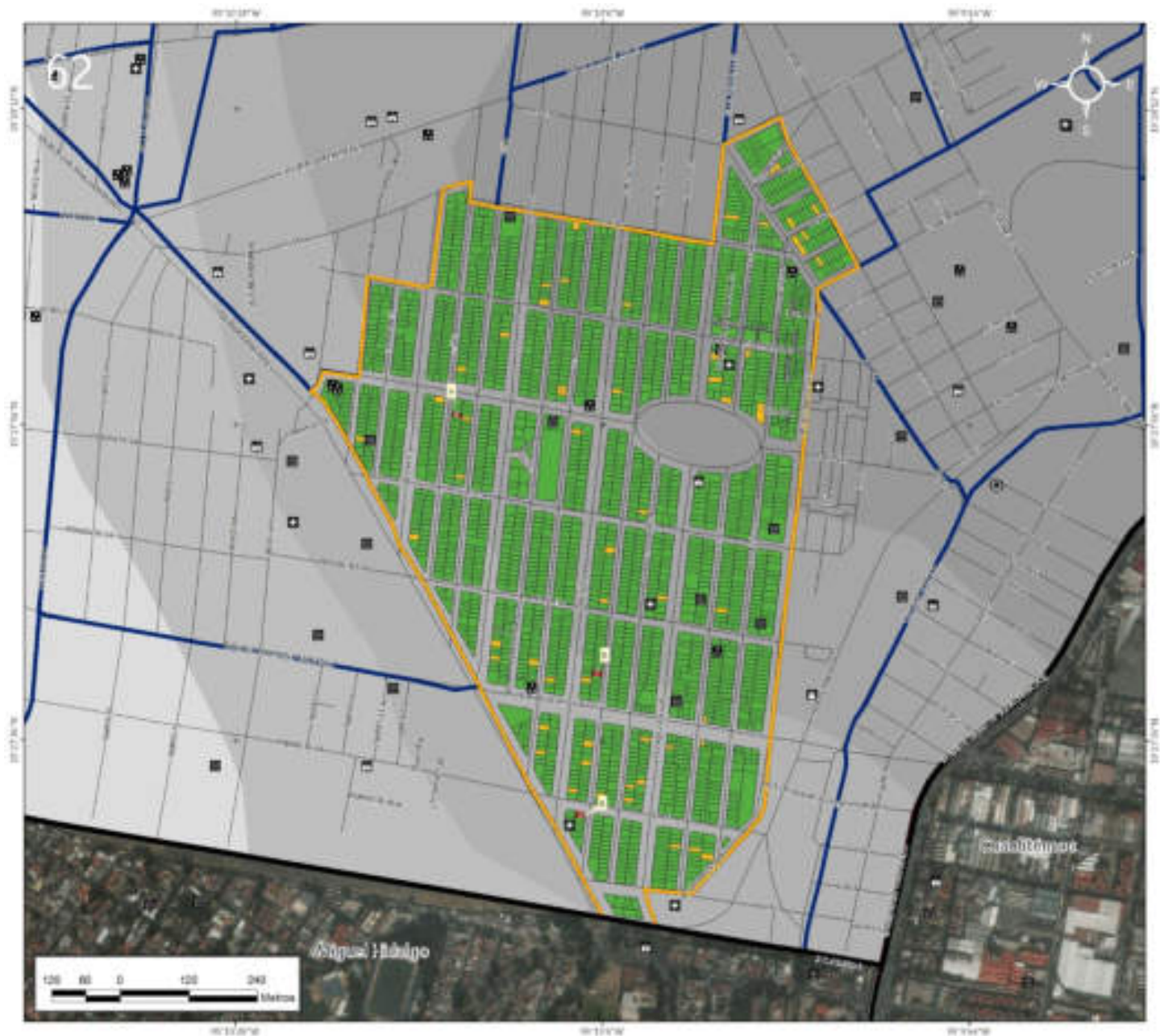


Figura 5.353. Imagen 62, de la zona Nueva Santa María. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número ubicado dentro del lote corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite delegacional, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la Nueva Santa María, el octágono negro con un punto al centro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

En cuanto a los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), se observaron 2 industrias y 55 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.353).

Se identificaron 3 lotes con vulnerabilidad física alta correspondientes a grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), los cuales presentan uso de suelo habitacional (Figura 5.354).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
3	Habitacional	11
<b>3</b>	<b>Total</b>	<b>11</b>

*Figura 5.354. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Nueva Santa María.*

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$  con un registro de 11 personas, de las cuales 1 son niños, 2 adultos mayores, 4 mujeres y 4 hombres (Figura 5.354).

Las vialidades donde se observó la mayor concentración de daños son; Piñón y Juan Sarabia, estos corresponden a fracturas en muros perimetrales y desprendimiento de material (Figuras 5.355, 5.356, 5.357).



*Figura 5.355. Fotografía A (Imagen 62), en ella se muestra una edificación de mampostería confinada, que presenta fracturas horizontales en la trabe que provoca la separación del elemento estructural, el muro izquierdo del nivel superior también presenta fracturamiento (19.4651º N, 99.1707º W. Calle: Piñón).*



*Figura 5.356. Fotografía B (Imagen 62), se muestra una estructura de mampostería sin confinar que presenta desprendimiento parcial de acabados y de elementos de mampostería (19.4610° N, 99.1684° W. Calle: Juan Sarabia).*



*Figura 5.357. Fotografía C (Imagen 62), muestra una edificación de mampostería confinada con desprendimientos parciales de acabados, asimismo se muestra un corte en la parte central del pretil lo que debilita la estructura (19.4588° N, 99.1687° W. Calle: Juan Sarabia).*

### **63 Ignacio Allende/Ampliación del Gas**

La zona con riesgo Ignacio Allende/Ampliación del Gas se ubica al sureste de la Delegación Azcapotzalco, está conformada por las colonias Ignacio Allende y Ampliación del Gas. La delimitan las calles Boldo, Pimienta, Tabaquillo, Jardín, Antonio Valeriano y Ciprés. Esta zona se sitúa dentro de un área con hundimiento regional acumulado de 5 m (Geoinformática, 2008). Al recorrer el sitio se identificaron construcciones con diferentes grados de daño asociados a movimientos diferenciales (Figura 5.358).



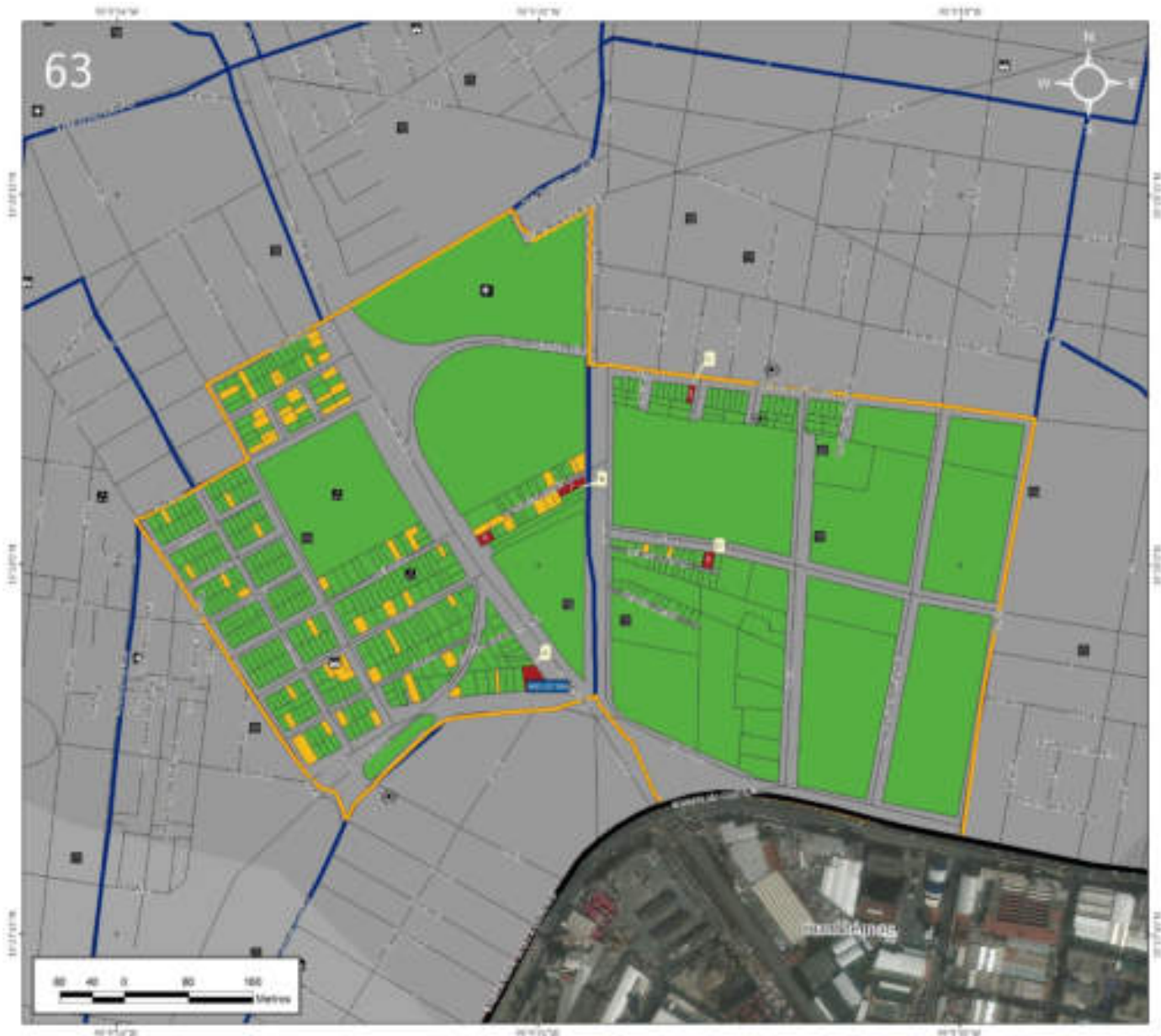


Figura 5.358. Imagen 63, de la zona Ignacio Allende/Ampliación del Gas. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado 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, la etiqueta azul indica el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona La Ignacio Allende/Ampliación del Gas, los octágonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Las construcciones afectadas con grado de daño 2 (EMS, 1998), son en total 64, las cuales se clasificaron de acuerdo a los siguientes usos de suelo: 60 habitacionales, 2 industrias, 1 comercio y un sitio religioso (Figura 5.358).

Se identificaron 4 inmuebles con vulnerabilidad física alta clasificados con un grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), todos ellos con uso de suelo habitacional (Figura 5.358, 5.359).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
4	Habitacional	10
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>10</b>

Figura 5.359. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Ignacio Allende/Ampliación del Gas

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$  registrando 10 personas, de las cuales 3 son niños, 1 adulto mayor, 3 mujeres y 3 hombres (Figura 5.359)

Las observaciones de la zona corresponden a fracturas en muros (Figuras 5.360, 5.361) y desprendimientos de material por malos procesos constructivos (Figuras 5.362, 5.363). Las vialidades donde se presenta la mayor concentración de daños son; Mandarina, Tercera Jardín, Jícama, Jacaranda y Ruda.



Figura 5.360. Fotografía A (Imagen 63), barda constituida de columnas cortas de concreto, muros de mampostería con partes recubiertas por cemento en donde presenta fracturas. Se aprecian marcos de mampostería con fractura diagonal y vertical, los cuales reciben la carga de la instalación del techado (19.4653° N, 99.1600° W. Calle: Privada de FF. CC. Central).



*Figura 5.361. Fotografía B (Imagen 63), estructura de mampostería semiconfinada sin aplanado ni recubrimiento de protección, la parte baja del primer nivel presenta desgaste del material que lo constituye (19.4675° N, 99.1596° W. Calle: Tercera Jardín).*



*Figura 5.362. Fotografía C (Imagen 63), se muestra la fachada de una vivienda de mampostería no confinada que presenta fracturas en la esquina de la parte superior sobre la ventana central, asimismo se observa desprendimiento del acabado, como del ladrillo rojo utilizado para la construcción del muro (19.4685° N, 99.1581° W. Calle: Patamban).*





*Figura 5.363. Fotografía D (Imagen 63), se aprecia una barda de mampostería no confinada que presenta dos tipos de procesos constructivos. En la parte izquierda se presenta un muro de tabique de concreto y a la derecha el muro ha sido construido con tabique rojo recocido, el cual se encuentra en mala condición ya que se observa desprendimiento (19.4667° N, 99.1579° W. Calle: Segunda Jardín).*

#### **64 La Raza**

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco, en los límites con la Delegación Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc se localizan las colonias El Arenal, Patrimonio Familiar y La Raza, las cuales conforman la zona con riesgo La Raza. Las vialidades que la delimitan son; Ciprés, Antonio Valeriano, Interior Río consulado y Eje 1 Poniente. Durante el recorrido de campo se identificaron construcciones con diferentes grados de daños asociados al hundimiento regional que presenta una acumulación de 5 a 7 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.364).



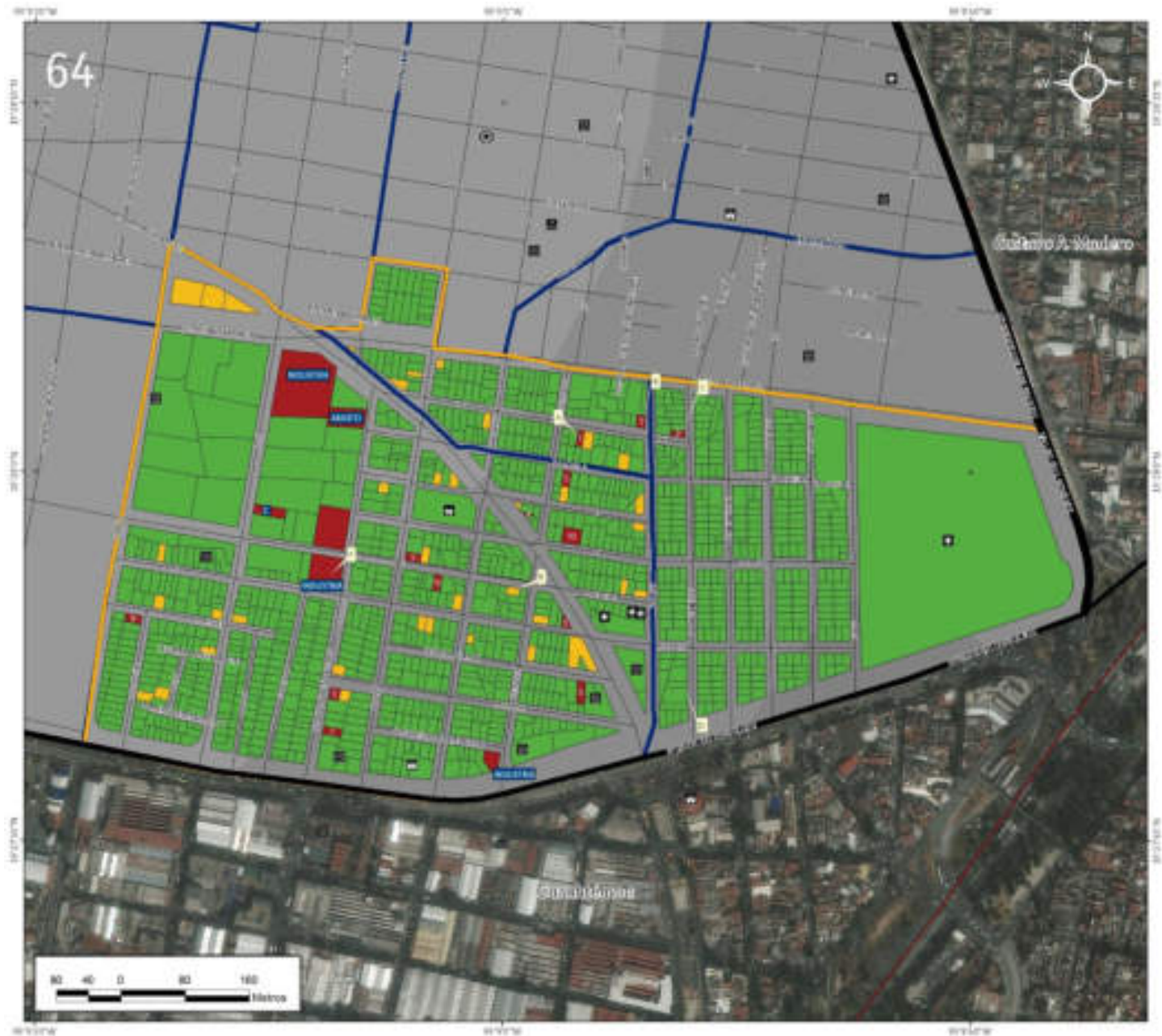


Figura 5.364. Imagen 64, de la zona La Raza. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, las etiquetas azules indican el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea roja indica una vialidad primaria, la línea amarilla delimita la zona La Raza, el octágono negro con un punto al centro indica un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Los inmuebles vulnerables con grado de daño 2 (EMS, 1998), son 37 lotes con uso de suelo habitacional (Figura 5.364). Las construcciones con vulnerabilidad física alta y grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), es de 13 inmuebles habitacionales, 4 industrias, un comercio y un establecimiento de abasto (Figuras 5.364, 5.365).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Abasto	SE
1	Comercio	SE
13	Habitacional	80
4	Industria	SE
<b>18</b>	<b>Total</b>	<b>78</b>

Figura 5.365. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona La Raza.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$  con un registro de 80 personas, de las cuales 17 son niños, 13 adultos mayores, 26 mujeres y 24 hombres. Se registraron 3 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.365).

En la Figura 5.366 se puede observar el desprendimiento de aplanado en la vivienda, asimismo en las calles Yaquis y 12 se ubicaron inmuebles con el mismo problema sin embargo estos presentan desprendimiento tanto de aplanado como del material de mampostería con el que fueron contruidos (Figuras 5.367, 5.388, 5.369). De igual manera otros inmuebles presentan fracturas en la parte exterior de su estructura lo que reduce su estabilidad (Figuras 5.370, 5.371).



*Figura 5.366. Fotografía A (Imagen 64), se muestra una edificación de mampostería sin confinar que presenta desprendimientos parciales de acabados y pérdida del material que conforma los cimientos bajo la puerta, además de un mal proceso constructivo (19.4670° N, 99.1479° W. Calle: 12).*



*Figura 5.367. Fotografía B (Imagen 65), en ella se muestra una construcción de mampostería sin confinar que presenta desprendimientos parciales de acabados, erosión y de degradación del elemento estructural, a su vez se aprecia la falta de la dala de cerramiento que fue sustituida por un perfil de acero en la entrada principal (19.4672371114° N, 99.1483597325° W. Calle: Yaquis).*





Figura 5.368. Fotografía C (Imagen 64), que muestra desprendimiento del acabado dejando al descubierto el material con que fue construido el inmueble, la parte más deteriorada es el pretil en donde ya son visibles los elementos de mampostería(19.4670° N, 99.1490° W. Calle: 12).



*Figura 5.369. Fotografía D (Imagen 64), podemos observar una fractura en forma diagonal escalonado provocando la separación entre las piezas de mampostería, es visible el desprendimiento en el aplanado, además se aprecia corrosión en los elementos de mampostería, también se aprecia una fractura que recorre las juntas de los elementos de mampostería debajo de la ventana (19.4642657924° N, 99.1479344525° W. Calle: Cholultecas).*



*Figura 5.370. Fotografía E (Imagen 64), se aprecia el desprendimiento del material constructivo en muro perimetral, se observa el deterioro de los tabicones, en la parte superior existe una fractura vertical que llega hasta la parte media del muro (19.4653° N, 99.1498° W. Calle: 4).*



*Figura 5.371. Fotografía F (Imagen 64), se observa una ruptura totalmente vertical en muro perimetral provocada por acción humana, la cual continúa con una fractura concentrada en la zona media del muro continuando en dirección diagonal a la zona baja (19.3948° N, 99.1130° W. Calle: Chinampas).*

### **65 San Álvaro**

La colonia San Álvaro se localiza en la porción sur de la Delegación Azcapotzalco, es considerada zona con riesgo debido a que se observaron una serie de daños en algunos de los inmuebles, todos ellos asociados al hundimiento regional acumulado de 1 m (Geoinformática, 2008). Dicha zona la delimitan las siguientes vialidades; mar del norte, Antenas, Ítaca y Egipto (Figura 5.372).



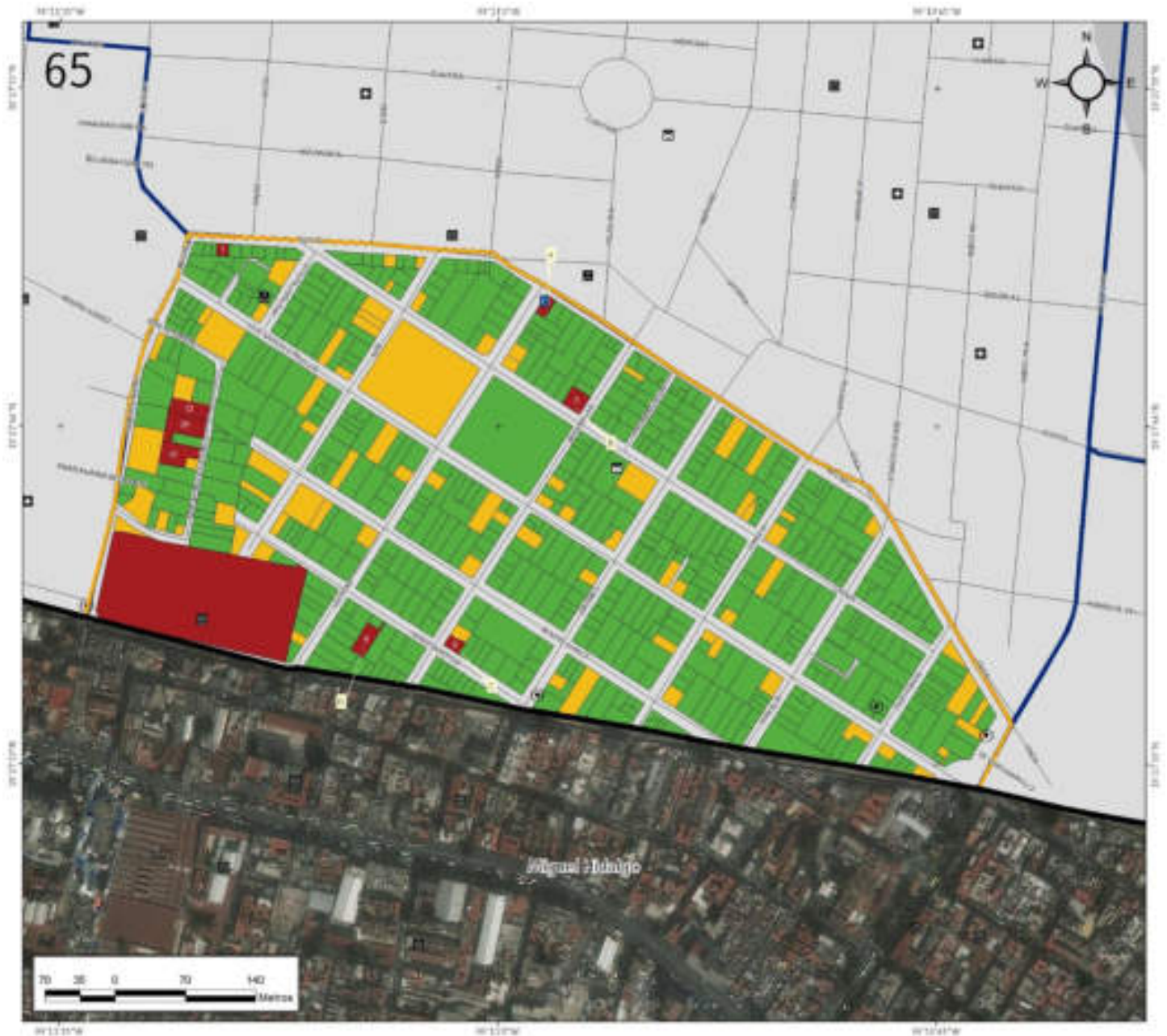


Figura 5.372. Imagen 65, de la zona San Álvaro. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). Los números ubicados dentro de los lotes corresponden a la vulnerabilidad social, la etiqueta azul indica el uso de suelo. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Álvaro, los octógonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, las etiquetas blancas hacen referencia a las fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

La vulnerabilidad física expuesta y clasificada con grado de daño 2 (EMS, 1998), es de 79 inmuebles, de los cuales se observaron 75 habitacionales, 3 industrias y una oficina (Figura 5.372).

Los sitios con vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), se reportaron 9 lotes que corresponden a un comercio, una institución educativa y 7 lotes con uso de suelo habitacional (Figuras 5.372, 5.373).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
1	Comercio	SE
1	Educación	SE
7	Habitacional	62
<b>9</b>	<b>Total</b>	<b>62</b>

Figura 5.373. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Álvaro.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$  registrando 62 personas, de las cuales 15 son niños, 7 adultos mayores, 20 mujeres y 20 hombres. Se registraron 2 personas con algún tipo de discapacidad (Figura 5.373).

Las vialidades donde se observó la mayor concentración de daños son; José Sánchez Trujillo, Grecia, Niza, Benito Juárez y Santa Cruz de Atenco. Algunos de los inmuebles se observaron con desprendimiento de material (Figuras 5.374, 5.375) y otros de ellos con fracturamiento (Figuras 5.376, 5.377).





Figura 5.374. Fotografía A (Imagen 64), en ella se pueden observar múltiples fracturas en forma diagonal en la parte superior del muro, debido a la ausencia de refuerzos verticales y horizontales que le den confinamiento y estabilidad, además de que se observa que el inmueble tuvo cambios en su estructura original (19.4633° N, 99.1828° W. Calle: Atenas).



Figura 5.375. Fotografía B (Imagen 64), se aprecia una vivienda de mampostería no confinada debido a la falta de refuerzos, tanto verticales como horizontales, asimismo presenta una fractura en forma diagonal causando rupturas en las piezas de mampostería, se observa que se rellenaron espacios en el muro con otro tipo de material provocando que no trabaje como un mismo elemento (19.4602° N, 99.1837° W. Calle: Independencia).



*Figura 5.376. Fotografía C (Imagen 64), en ella se observa una vivienda de mampostería sin confinamiento. Se observan colapsos parciales en la esquina superior, los cuales fueron rellenados con mampostería sin el debido proceso constructivo lo que lo vuelve inestable y poco resistente a movimientos y esfuerzos, encontrando incluso fracturado (19.4602° N, 99.1837° W. Calle: Boca Negra).*





*Figura 5.377. Fotografía D (Imagen 65), podemos observar un muro exterior de mampostería sin confinamiento por la ausencia de refuerzos verticales como horizontales debido a que las fracturas de forma diagonal que presenta recorren todo el claro del muro y causando colapsos parciales en su aplanado, además de tener colapsos en la losa (19.4602° N, 99.1845° W. Calle: Independencia).*

### 66 San Salvador Xochimanca

La colonia San Salvador Xochimanca se ubica en la parte Sur de la Delegación Azcapotzalco, la delimitan las calles Cuitláhuac, Biólogo Máximo Martínez y la calzada Camarones. Es considerada zona con riesgo debido a la presencia de inmuebles con diversos grados de daño, asociados al hundimiento regional, que en dicho sitio registra una acumulación de 1 a 3 (Geoinformática, 2008; Figura 5.378).

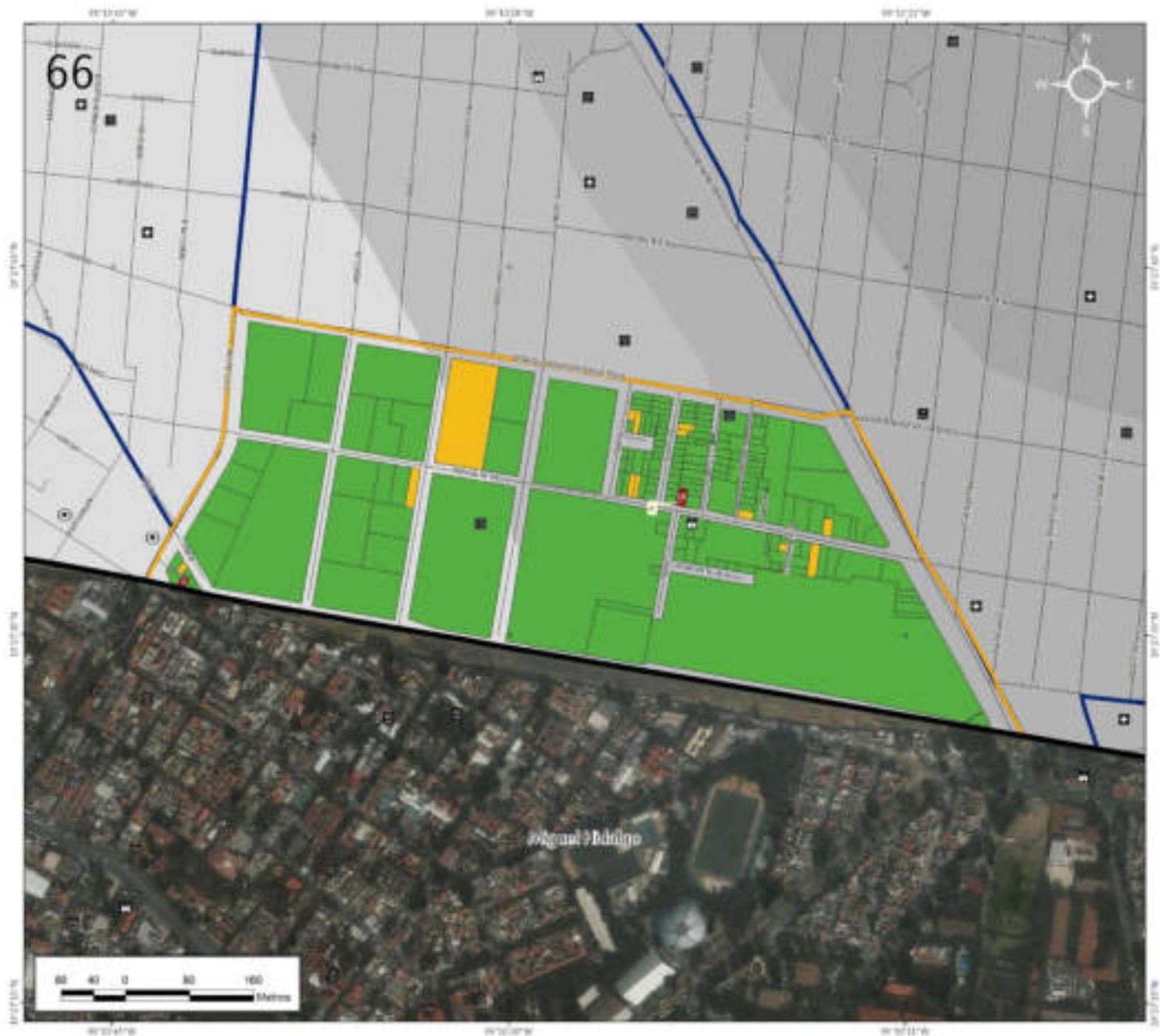


Figura 5.378. Imagen 66, de la zona San Salvador Xochimanca. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 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 líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona San Salvador Xochimanca, los octágonos negros con un punto al centro indican puntos de antecedentes, la etiqueta blanca hace referencia a la fotografía que ilustra la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se registraron 13 lotes con grado de daño 2 (EMS, 1998), de los cuales existen 2 industrias, 10 lotes habitacionales y un comercio (Figura 5.378).

La vulnerabilidad física alta, clasificada con grado de daño  $\geq 3$  (EMS, 1998), consiste en 2 lotes habitacionales (Figuras 5.378, 5.379).

Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
2	Habitacional	12
<b>2</b>	<b>Total</b>	<b>12</b>

Figura 5.379. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona San Salvador Xochimanca.

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$ , registrando 12 personas, de las cuales 1 son niños, 1 adulto mayor, 4 mujeres y 4 hombres (Figura 5.379).

Las afectaciones más comunes en esta zona son el fracturamiento de muros (Figura 5.380), el desprendimiento de material y el desgaste de los elementos de mampostería.



Figura 5.380. Fotografía A (Imagen 66), se muestra una fractura en forma vertical que va a lo largo del muro de mampostería, en algunas partes se observa que la junta constructiva de mortero se va disolviendo lo cual repercute en la rigidez del muro (19.4599° N, 99.1724° W. Calle: Poniente 44).

### 67 Tlatilco

Al sureste de la Delegación Azcapotzalco se localiza la zona con riesgo Tlatilco, está conformada por las colonias Tlatilco y U.H Tlatilco. La delimitan las calles Interior Río consulado, De los Maestros, Boldo y FF.CC Central. Durante el recorrido de campo se



observaron una serie de inmuebles con distintos grados de daño asociados al hundimiento regional acumulado de 3 a 5 m (Geoinformática, 2008; Figura 5.381).

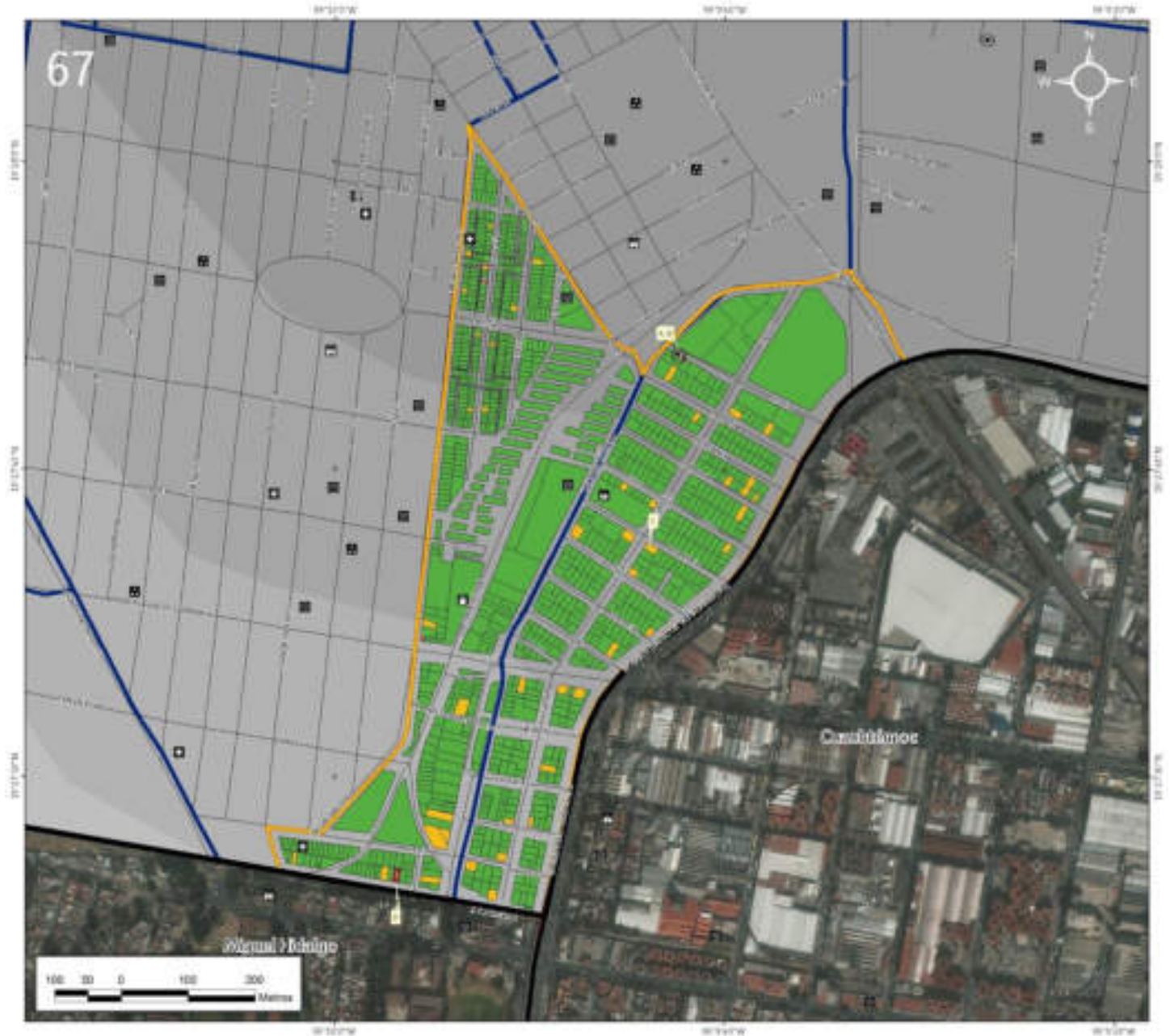


Figura 5.381. Imagen 67, de la zona Tlatilco. Nota: el número de la parte superior izquierda hace referencia a la ubicación de la zona en el Mapa XVI. En color rojo se observa la vulnerabilidad física alta (grado de daño  $\geq 3$ ), en color amarillo los lotes vulnerables (grado de daño 2) y en color verde la vulnerabilidad física baja (grado de daño 1). El número ubicado dentro del lote corresponden a la vulnerabilidad social. Las líneas azules delimitan los límites entre colonias, los tonos grises corresponden al hundimiento regional, la línea negra gruesa corresponde al límite de la Delegación Azcapotzalco, las líneas negras delgadas corresponden al eje vial, la línea amarilla delimita la zona Tlatilco, el octágono negro con un punto al centro indican un punto de antecedente, las etiquetas blancas hacen referencia a la fotografías que ilustran la vulnerabilidad de dicho lote. Para otras simbologías revisar el Anexo III.

Se procedió a clasificar los lotes con daños y se consideraron como vulnerables 47 lotes, de estos 45 inmuebles tienen uso de suelo habitacional y un sitio cultural, todos ellos con grado de daño 2 (EMS, 1998; Figura 5.381).

Se registró la vulnerabilidad física alta con grado de daño  $\geq 3$  (EMS-98), obteniendo 4 lotes habitacionales dañados (Figuras 5.381, 5.382).



Total	Uso de suelo	Vulnerabilidad social
4	Habitacionales	12
<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>12</b>

Figura 5.382. Tabla que muestra el total de lotes que presentan vulnerabilidad alta, su respectivo uso de suelo además de su vulnerabilidad, zona Tlatilco

Los datos de vulnerabilidad social sólo se calcularon por medio del algoritmo, para los lotes con grado de daño  $\geq 3$  registrando 12 personas, de las cuales 3 son niños, 2 adultos mayores, 4 mujeres y 3 hombres (Figura 5.382).

Las principales afectaciones de la zona son las fracturas en los muros externos de los inmuebles, así como el desprendimiento de material (Figuras 5.383, 5.384, 5.385, 5.386), evidencia de ello se observa en las calles; Unión, Orquídea y Almendros.



Figura 5.383. Fotografía A (Imagen 67), en la que se observa abundante desprendimiento del aplanado dejando al descubierto el material de construcción (19.4640° N, 99.1617° W. Calle: Unión).



*Figura 5.384. Fotografía B (Imagen 67), que muestra una fractura horizontal en la parte superior del inmueble, la fractura genera una separación aproximada de 2 cm, en la parte izquierda de la ventana se pueden distinguir fracturas tenues sobre el aplanado (19.4640° N, 99.1617° W. Calle: Unión).*



*Figura 5.385. Fotografía C (Imagen 67), se observa una alta densidad de fracturas alrededor de la ventana, se distingue como el lado izquierdo de la construcción ya ha sido reparado (19.4614° N, 99.1621° W. Calle: Orquídea).*



*Figura 5.386. Fotografía D (Imagen 67), se aprecia una vivienda con fracturas en forma diagonal, horizontal y vertical en gran parte del muro, así como desprendimiento de los acabados (19.4569° N, 99.1657° W. Calle: Almendros).*



# 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 conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales 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 está 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 transitoria 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 contenido 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).

**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 (p.ej. 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 que 2 mm) (3).

**Chernozem:** del ruso cherna: 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 lamerías 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. Se consideran en estado natural un poco más fértiles que los Castañozems. Son moderadamente susceptibles a la erosión y el símbolo para representarlo en la carta edafológica es (C) (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 abajo 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, o 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 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 suprayacentes (presión litostática). La compactación es parte del proceso de consolidación o diagénesis de las rocas sedimentarias (6).

**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 en Francia, 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 epigénicas (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 transportados 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, autóctonos (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 por sobre su continente, cauce o lecho (4).

**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 reciben el nombre de erosión (1).

**Erosión fluvial:** destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento 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:** dramática 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. Un ejemplo es el Monte St. Helens en 1980 (3).

**Erupción freática:** erupción volcánica o explosión de vapor, barro u otro material que no está incandescente; esta forma de erupción está motivada por el calentamiento y consiguiente expansión del agua contenida en el suelo debido a la cercanía de un 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 aquél produce. Consta de 12 niveles de intensidad, el nivel I corresponde a eventos registrados sólo por instrumentos de alta sensibilidad y el XII corresponde a la desconstrucción total. Fue inventada por el sismólogo italiano Guiseppe Mercalli en 1902, la que, una vez revisada en el año de 1931, se conoce como Escala Modificada de Mercalli (MM) (4).

**Escurrimiento:** es el agua proveniente de la precipitación, 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 dístricos.

**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, producto de la epirogenésis, 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).

**Feozems:** (del griego phaios, oscuro y 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).

**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 1000 metros por hora; pero, excepcionalmente, se han observado flujos de 30 km/h (Ny irangongo) y de 64 km/h (Mauna Loa). Los alcances máximos reportados son de 11 kilómetros para lava de bloques y de 45 kilómetros 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/seg, siendo la velocidad más comúnmente registrada, aquella que fluctúa alrededor de los 20 m/seg. 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 Fluvisoles 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 kilómetros, 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 juntura, 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 (H<sub>2</sub>O) de la Tierra en sus aspectos físico, químico, biológico, estático y dinámico (4).

**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, o de tierra, implica movimiento de rocas y/o 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 combinaciones 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:** son 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 luvī, luo: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son suelos que se encuentran en zonas templadas 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, necesaria mente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw) (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 y 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).

**Pheozem:** del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en casi cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Son suelos que toleran exceso de agua, con drenaje, de fertilidad moderada permeables (5).

**Pheozem Luvico:** feozem con un subsuelo más rico en arcilla que la capa superficial. Suelos de moderada producción agrícola. Se pueden superar. Muy permeables (5).

**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 del "antes" 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 comprometiendo 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 x valor x 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, peligro peligrosidad, 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. La República Mexicana se encuentra ubicada 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 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 hay 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 necesarios. En su organización espacial se identifica una serie de horizontes cuya importancia relativa varía en los distintos tipos de suelo (4).

**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)**

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

**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 húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y 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).

# 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 Trans-Mexicana (Ortega Gutiérrez, et. al, 1992). La geología de la cuenca del Valle de México 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 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 Tepozotlán (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 Iztaccihuatl, 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) propone 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. 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 de México. 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 sedimentación clástica continental tipo molasa y efusiones basálticas alcalinas, que acontecieron 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 y/o por el emplazamiento de derrames basálticos. El régimen endorreico y 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 Cuernavaca 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).

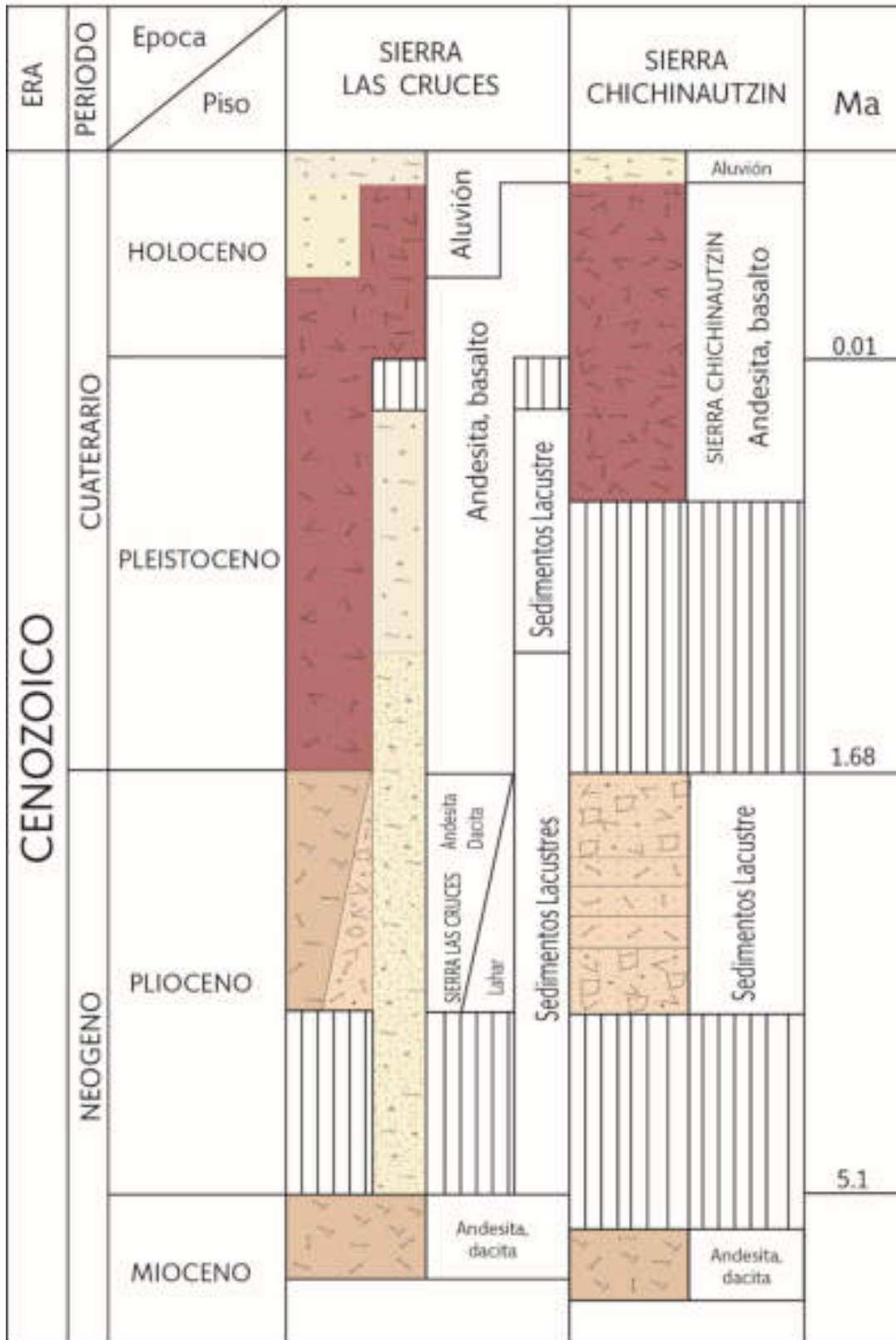


Figura XXa. Columna estratigráfica de las zonas volcánicas en la Sierra de Chichinautzin y Las Cruces. Interpretada a partir la información de la Carta Geológica Minera Ciudad de México (E14-2), escala 1: 250,000 editada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2002).

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

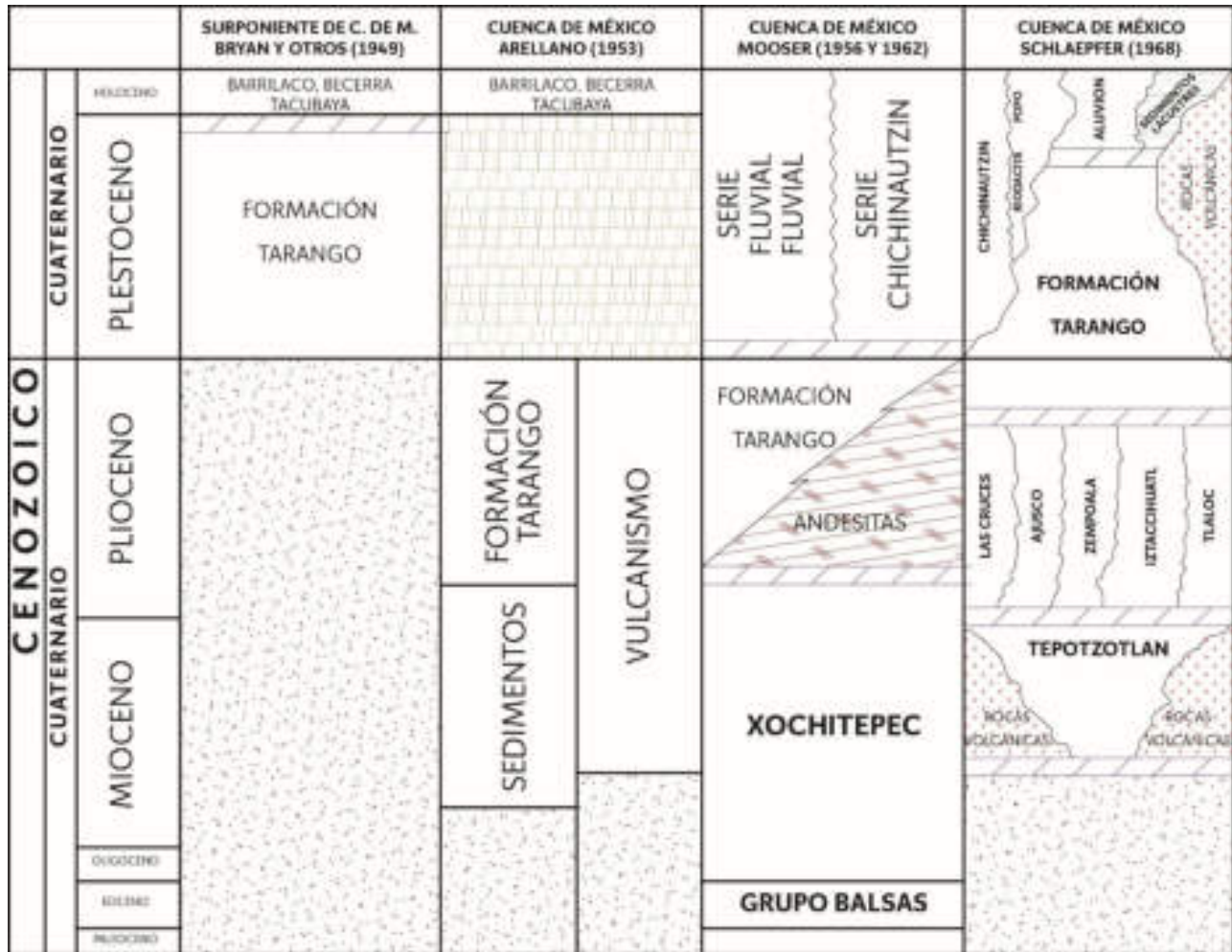


Figura XXb. Correlación estratigráfica para la Cuenca del Valle de México, recopilando la información de diversos autores. Tomado de Chávez Aguirre (2008).

Antes de la formación de estos volcanes, la cuenca del valle de México tenía un desagüe natural hacia el río Balsas, pero la aparición 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) y 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.



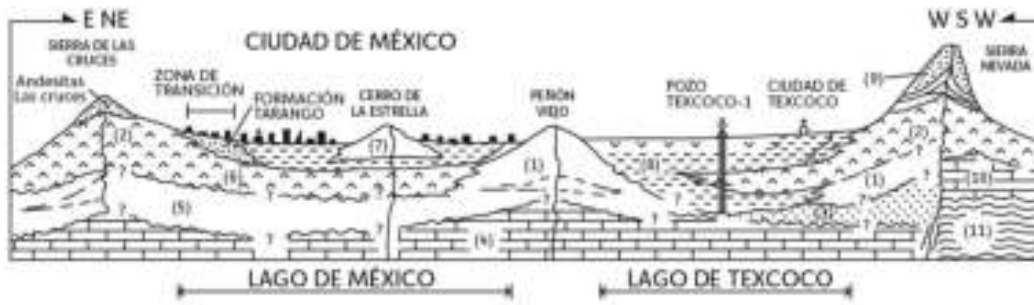


Figura XXc. Sección geológica esquemática de la cuenca del Valle de México, con las respectivas edades para cada unidad litológica. 1. Oligoceno-Mioceno, 2. Mioceno-Plioceno, 3. Conglomerado Texcoco, 4. Calizas del Cretácico, 5. Latitas, dacitas, andesitas y basaltos, 6. Lavas y flujos piroclásticos, 7. Piroclastos, 8. Sedimentos lacustres y evaporitas, 9. Andesitas y dacitas del volcán Iztaccíhuatl, 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



Vía primaria

# BIBLIOGRAFÍA

---

1. Glosario CENAPRED 2010 (consulta en línea). Consultado el 10 de 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 el día 10 de julio 2014.
  5. INEGI. *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*, <http://www.inegi.org.mx> (PDF en línea), consultado el día 10 de enero 2015.
  6. Academia.edu. Diccionario geológico (consulta en línea). [http://www.academia.edu/4059077/DICCIONARIO\\_GEOLOGICO](http://www.academia.edu/4059077/DICCIONARIO_GEOLOGICO). Consultado el día 10 de julio 2014.
- 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 Leon, A. 1970. El Conglomerado Texcoco y el posible origen de la Cuenca de Mexico. Revista del Instituto Mexicano del Petroleo, 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.



### SIMBOLOGÍA

Límites políticos

Vías de comunicación

Azcapotzalco

Estados colindantes

Carretera pavimentada

Límites delegacionales

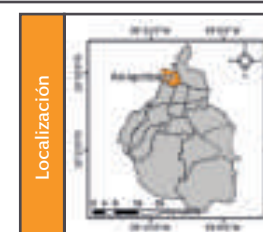
### Fisiografía

Vaso lacustre

### Rasgos hidrográficos

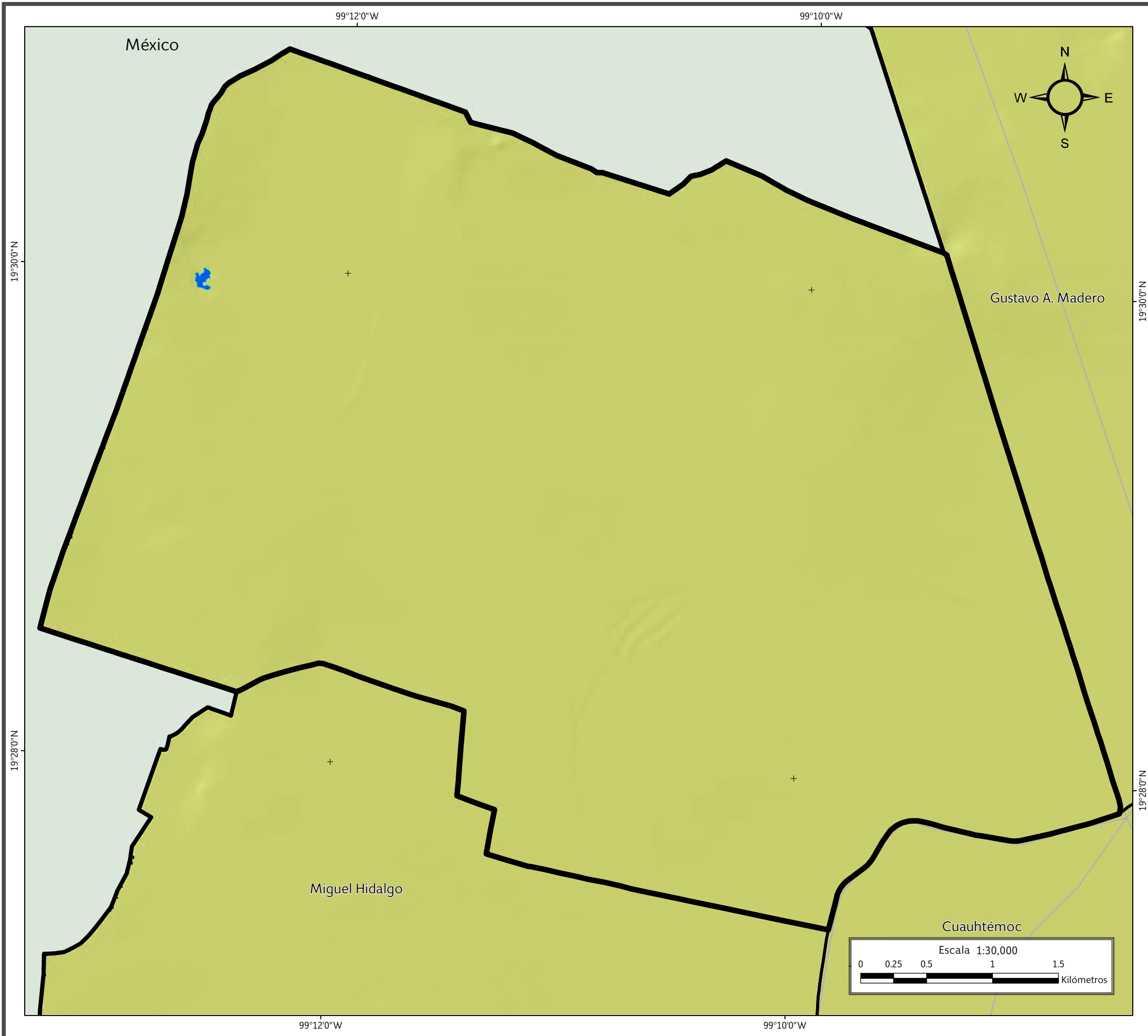
Cuerpos de agua perenne

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



Mapa I. Fisiográfico.





### SIMBOLOGÍA

#### Límites políticos Vías de comunicación

- Azcapotzalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales
- Carretera pavimentada

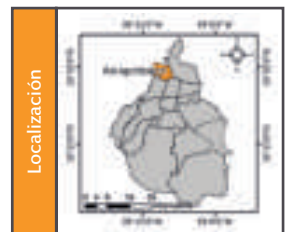
#### Geología

- Suelos

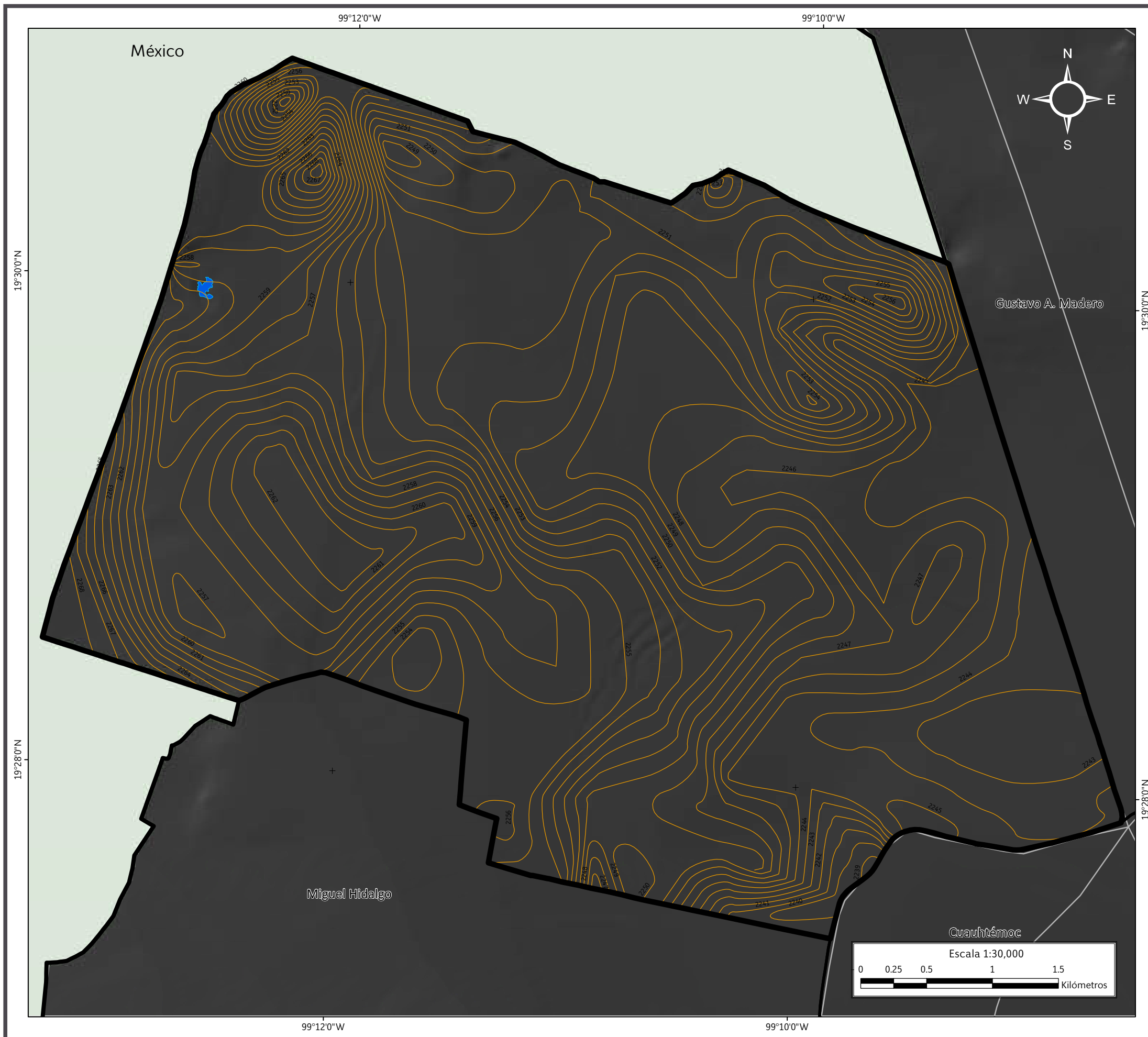
#### Rasgos hidrográficos

- Cuerpos de agua perenne

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



**Mapa II. Geológico.**



### SIMBOLOGÍA

#### Límites políticos Vías de comunicación

- Azcapotzalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales
- Carretera pavimentada

#### Topográfico

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

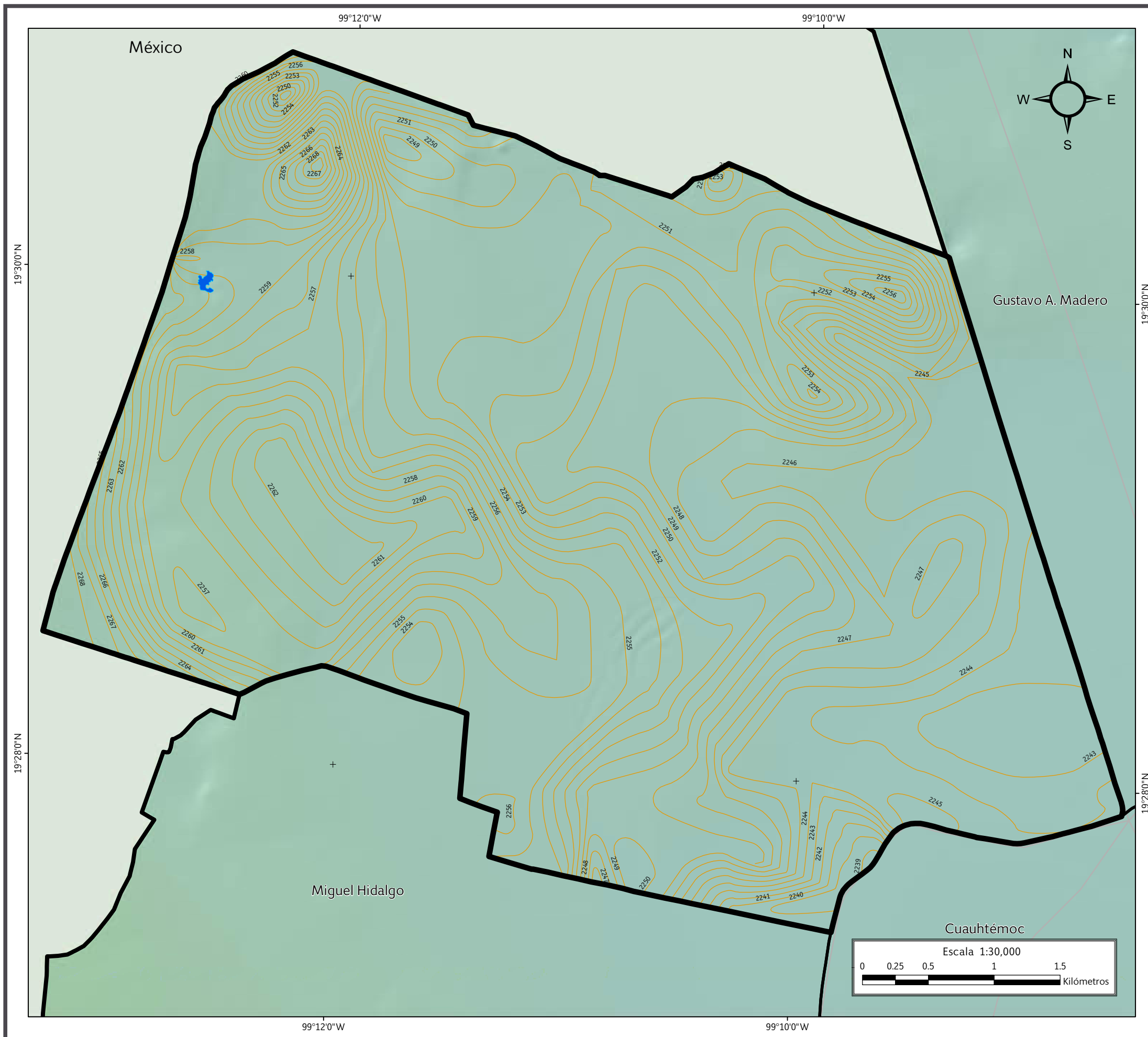
#### Datos de relieve Rasgos hidrográficos

- Curva de nivel
- Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m
- Cuerpos de agua perenne

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

Localización

## Mapa III. Topográfico.



### SIMBOLOGÍA

Límites políticos	Vías de comunicación
Azcapotzalco	Carretera pavimentada
Estados colindantes	
Límites delegacionales	

### Hipsométrico

**Altitud**

Máxima: 2300 msnm

Mínima: 2200 msnm

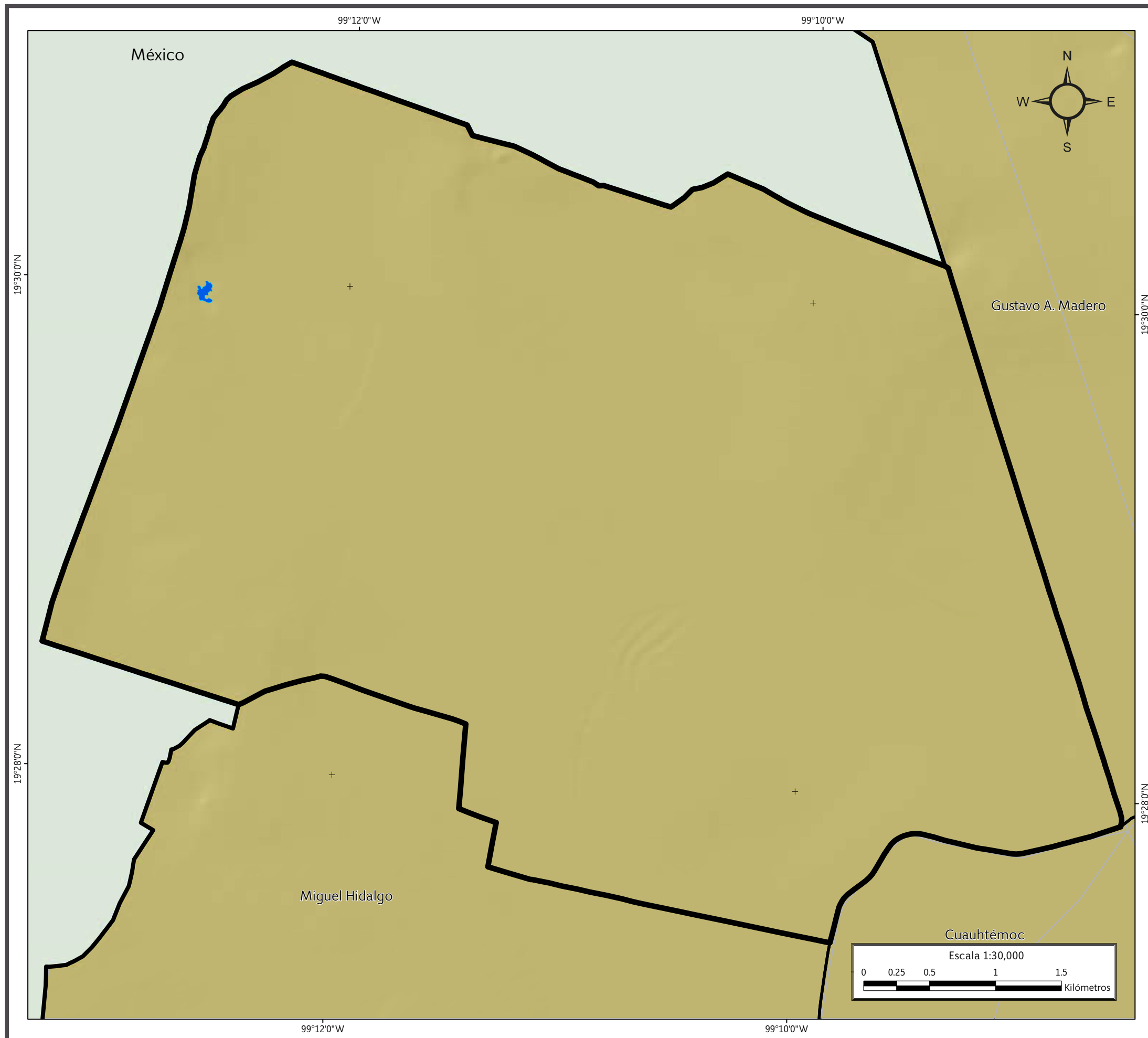
Datos de relieve	Rasgos hidrográficos
Curva de nivel	Cuerpos de agua perenne
Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m	

<p><b>Datum:</b> WGS 84</p> <p><b>Sistema de coordenadas:</b> Geográficas</p> <p><b>Gradícula:</b> 0° 2' 0"</p> <p><b>Unidades:</b> Grados</p>	<p>Localización</p>
--	---------------------

## Mapa IV. Hipsométrico.



## SIMBOLOGÍA

Límites políticos	Vías de comunicación
Azcapotzalco	Carretera pavimentada
Estados colindantes	
Límites delegacionales	

## Edafología

	Feozem
--	--------

## Rasgos hidrográficos

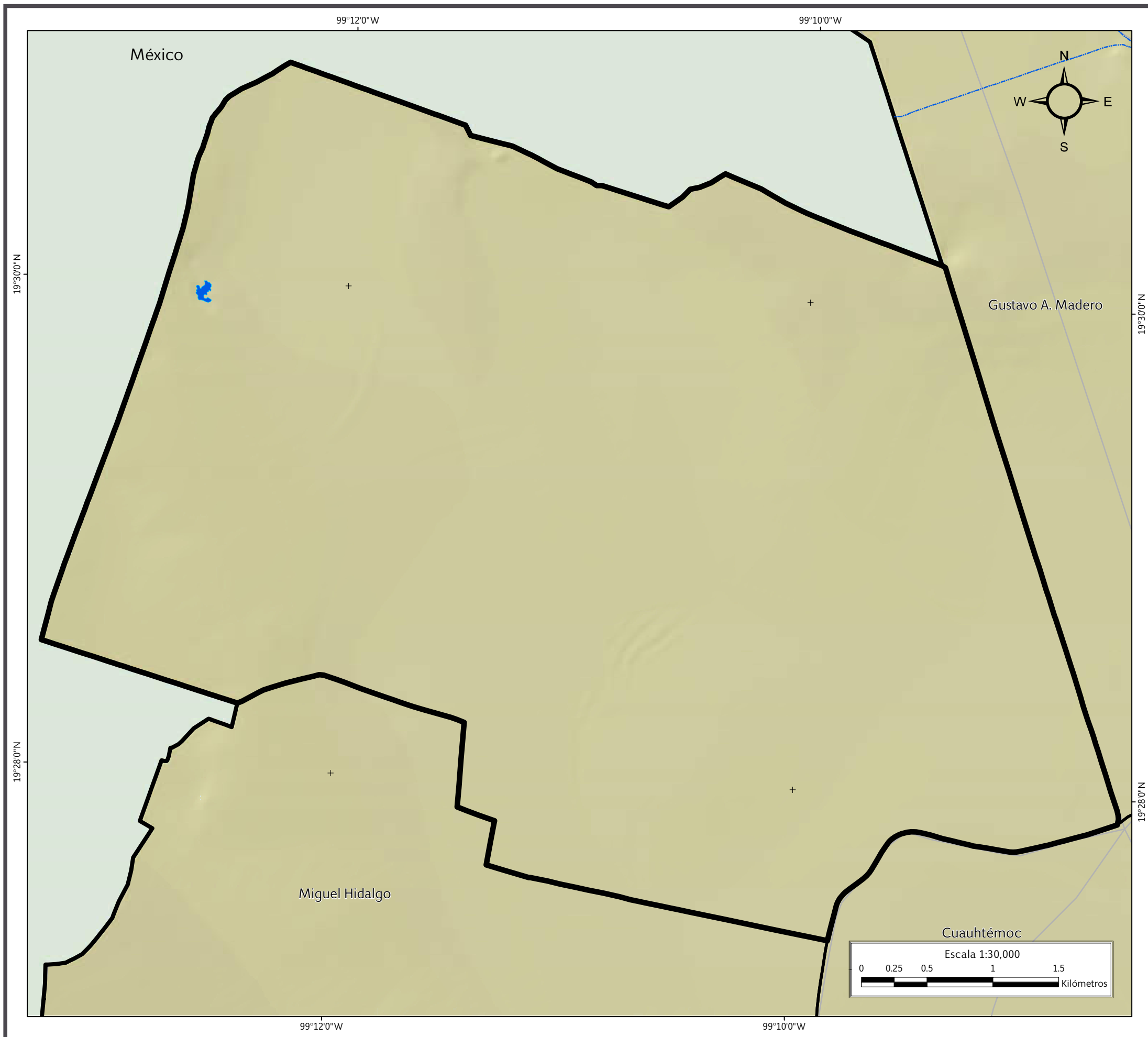
	Cuerpos de agua perenne
--	-------------------------

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

Localización

**Mapa V. Edafológico.**





### SIMBOLOGÍA

Límites políticos		Vías de comunicación	
	Azcapotzalco		Carretera pavimentada
	Estados colindantes		
	Límites delegacionales		

### Hidrología

	Corriente de agua		Cuerpos de agua perenne
--	-------------------	--	-------------------------

### Datos de relieve

**Altitud**

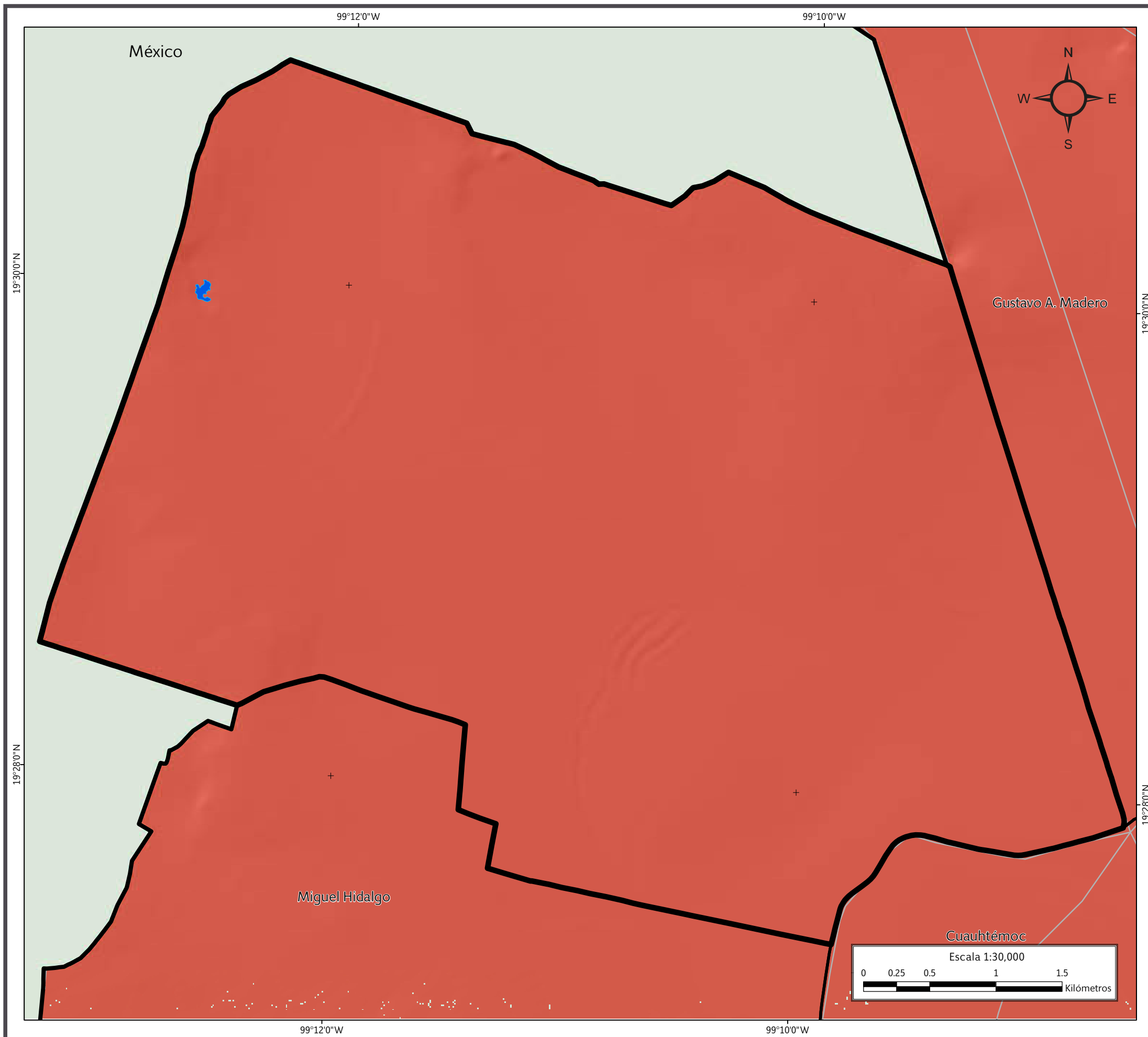
	Máxima: 2300 msnm
	Mínima: 2200 msnm

<p><b>Datum:</b> WGS 84</p> <p><b>Sistema de coordenadas:</b> Geográficas</p> <p><b>Gradícula:</b> 0° 2' 0"</p> <p><b>Unidades:</b> Grados</p>	<p>Localización</p>
--	---------------------

## Mapa VI. Hidrológico.



### SIMBOLOGÍA

Límites políticos	Vías de comunicación
Azcapotzalco	Carretera pavimentada
Estados colindantes	
Límites delegacionales	

### Climas

	Templado subhúmedo
--	--------------------

### Rasgos hidrográficos

	Cuerpos de agua perenne
--	-------------------------

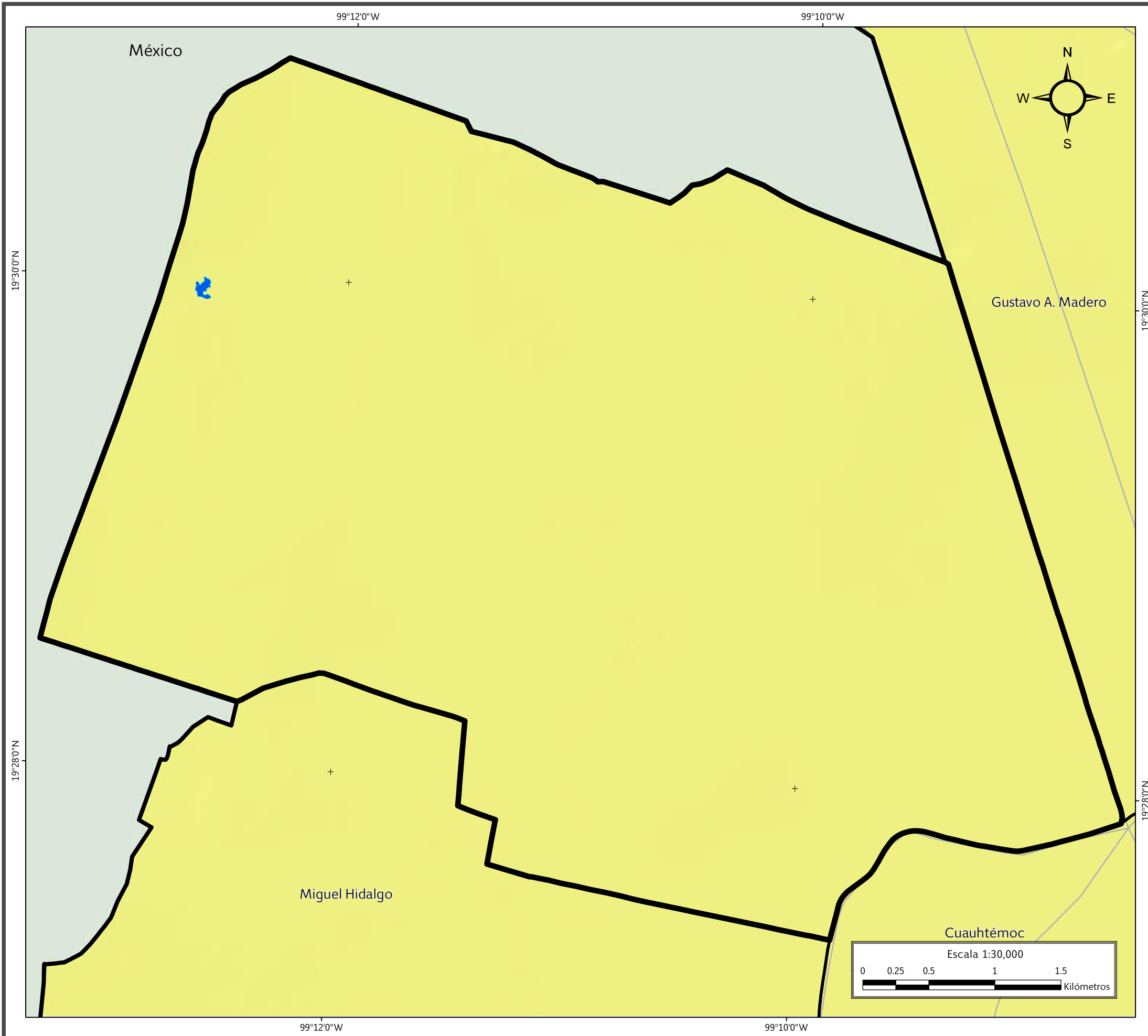
  

**Datum:** WGS 84  
**Sistema de coordenadas:** Geográficas  
**Gradícula:** 0° 2' 0"  
**Unidades:** Grados

Localización

## Mapa VII. Climatológico.



### SIMBOLOGÍA

#### Límites políticos Vías de comunicación

- Azcapotzalco
- Estados colindantes
- Límites delegacionales
- Carretera pavimentada

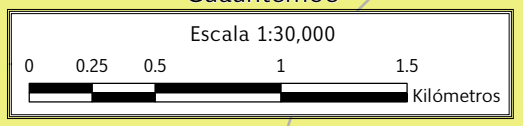
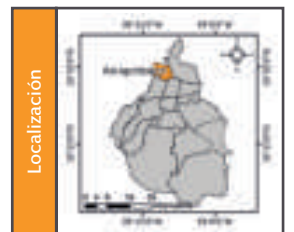
#### Uso de suelo

- Área urbana

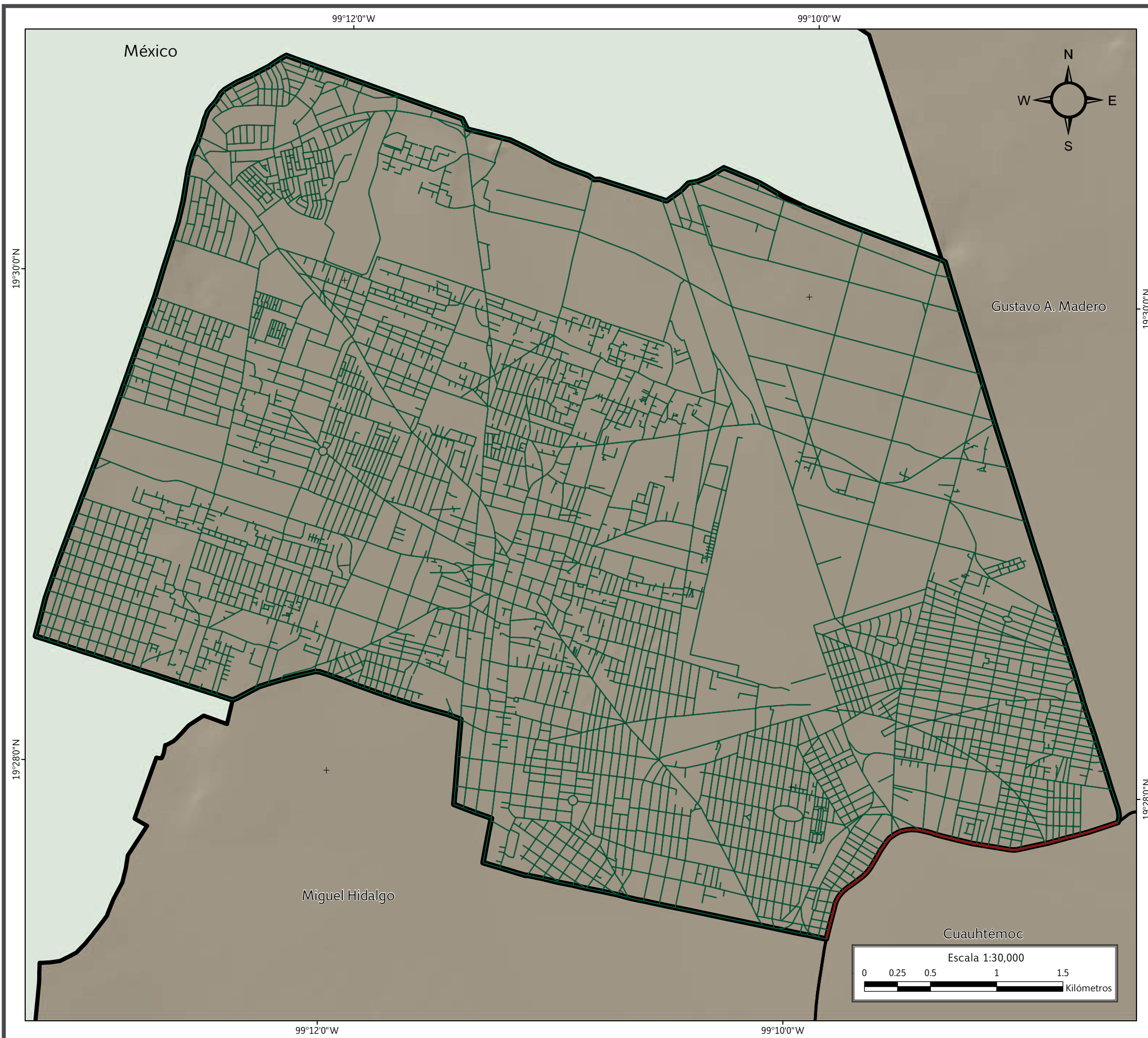
#### Rasgos hidrográficos

- Cuerpos de agua perenne

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







**Mapa VIII. Uso de suelo.**





## SIMBOLOGÍA

### Límites políticos

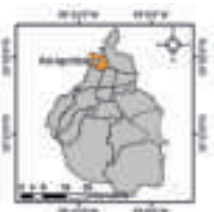
-  Azcapotzalco
-  Estados colindantes
-  Límites delegacionales
-  Zona urbana

### Vías de comunicación

-  Primaria
-  Secundaria

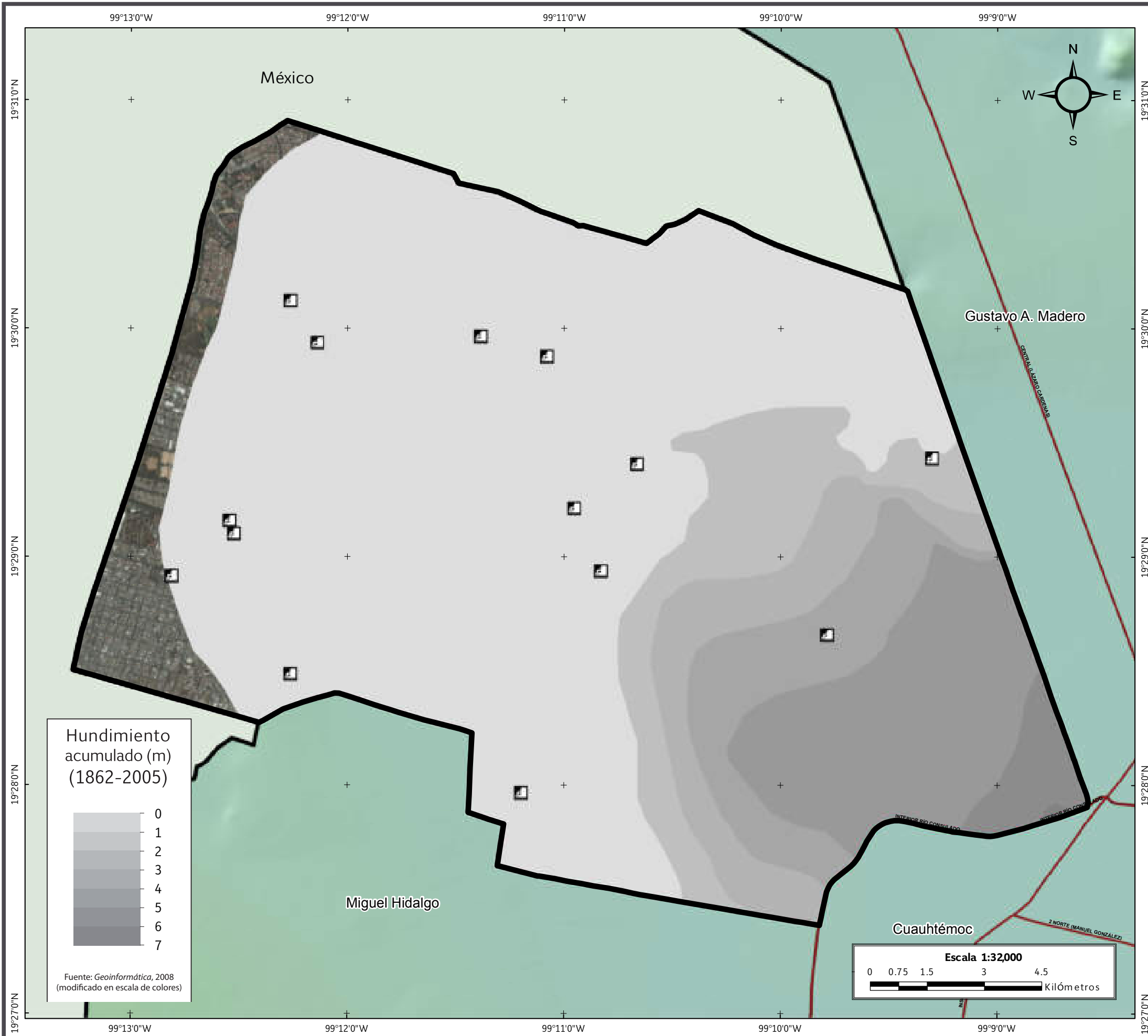
**Datum:** WGS 84  
**Sistema de coordenadas:** Geográficas  
**Gradícula:** 0° 2' 0"  
**Unidades:** Grados

Localización






**Mapa IX. Vías de comunicación.**





### SIMBOLOGÍA


#### Límites políticos

		
Azcapotzalco	Límite delegacional	Estados colindantes

#### Vías de comunicación




Vía primaria

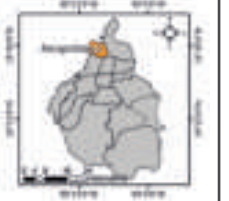
#### Sistemas afectables y de apoyo


Pozo

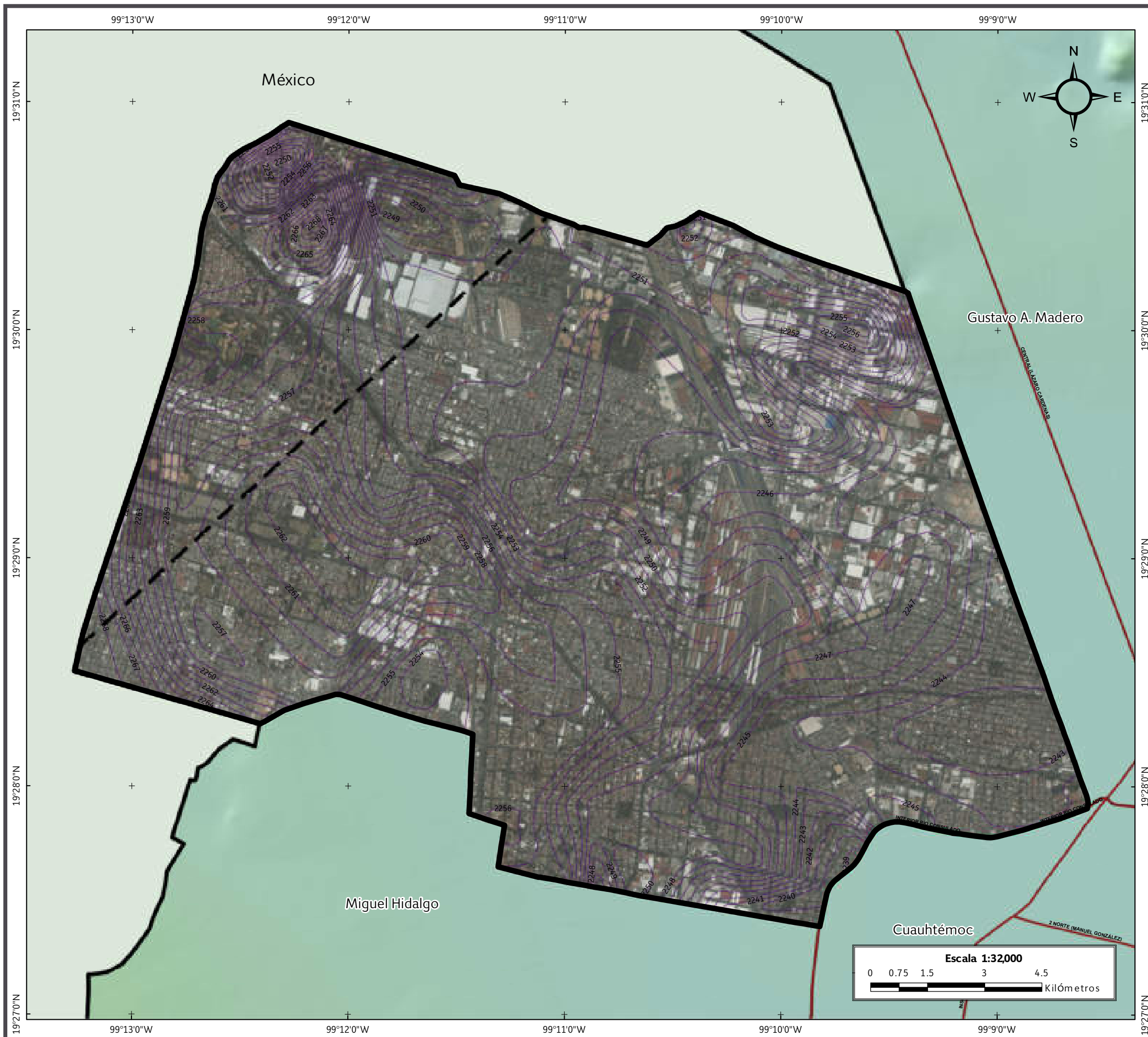
#### Datos de relieve

**Altitud**

	Máxima: 2268 msnm
	Mínima: 2239 msnm

<p>Datum: WGS 84          Sistema de coordenadas: Geográficas          Gradícula: 0° 1' 0"          Unidades: Grados</p>	<p>Localización</p> 
--	---

**Mapa X. Hundimiento regional.**



### SIMBOLOGÍA

**Peligro**

---  
Falla inferida

**Límites políticos**

▭ Azcapotzalco    ▭ Límite delegacional    ▭ Estados colindantes

**Vías de comunicación**

—  
Vía primaria

**Datos de relieve**

**Altitud**

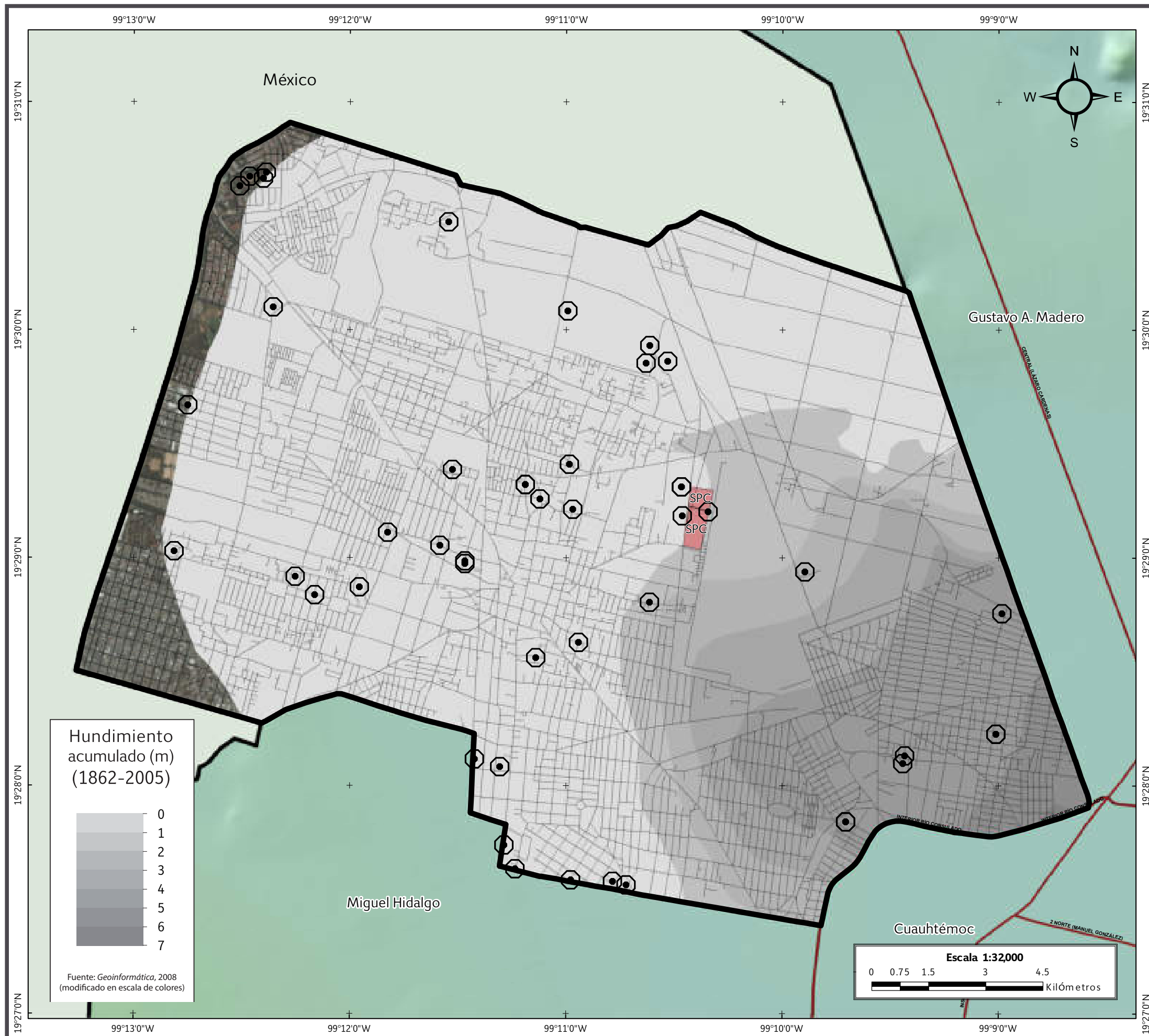
— Curva de nivel  
Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m

■ Máxima: 2268 msnm  
■ Mínima: 2239 msnm

Datum: WGS 84  
Sistema de coordenadas: Geográficas  
Gradícula: 0° 1' 0"  
Unidades: Grados



Localización

### Mapa XI. Fallas y fracturas.



### SIMBOLOGÍA

**Peligro**

		<b>SPC</b>
Antecedentes	Puntos de antecedentes	Sitio proporcionado por la Secretaría de Protección Civil

**Límites políticos**



		
Azcapotzalco	Límite delegacional	Estados colindantes

**Vías de comunicación**

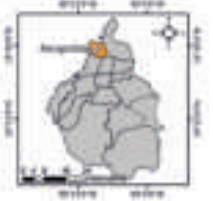
	
Eje vial	Vía primaria

**Datos de relieve**

**Altitud**

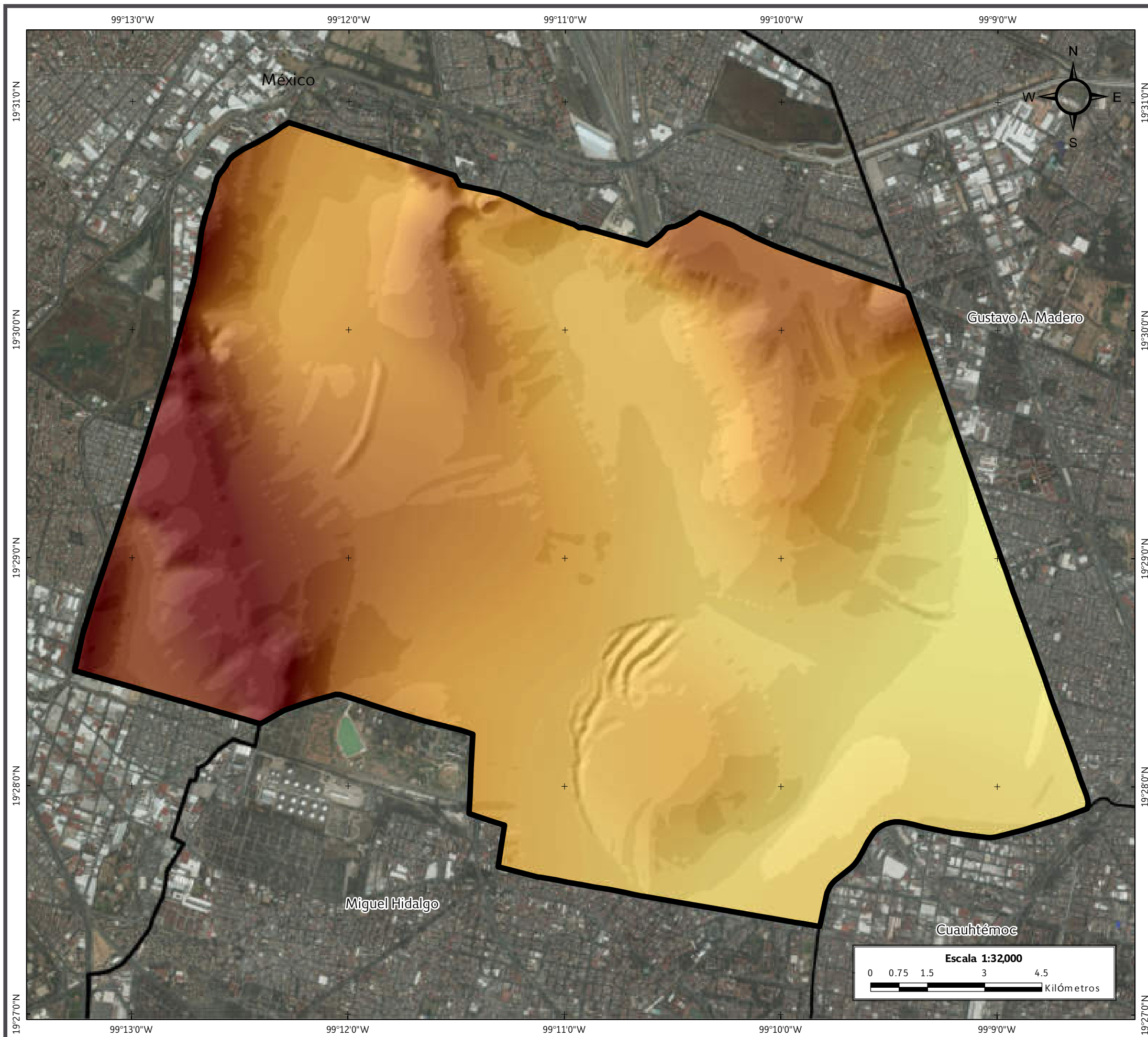
	Máxima: 2268 msnm
	Mínima: 2239 msnm

**Datum:** WGS 84  
**Sistema de coordenadas:** Geográficas  
**Gradícula:** 0° 1' 0"  
**Unidades:** Grados

Localización 

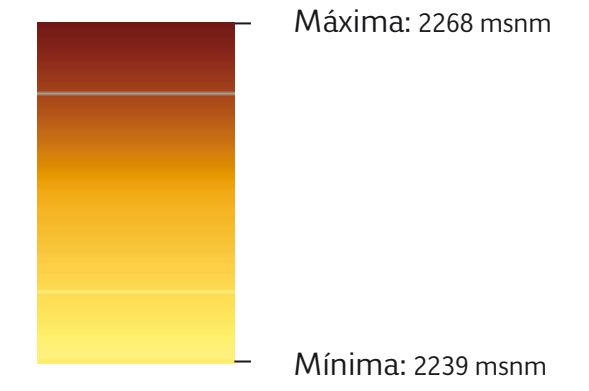
**Mapa XII. Antecedentes.**





## SIMBOLOGÍA

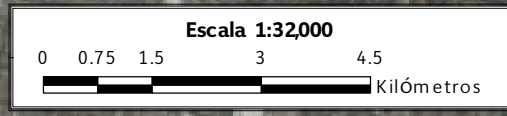
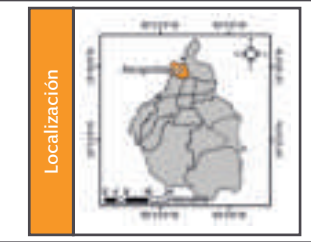
### Datos de relieve



### Límites políticos

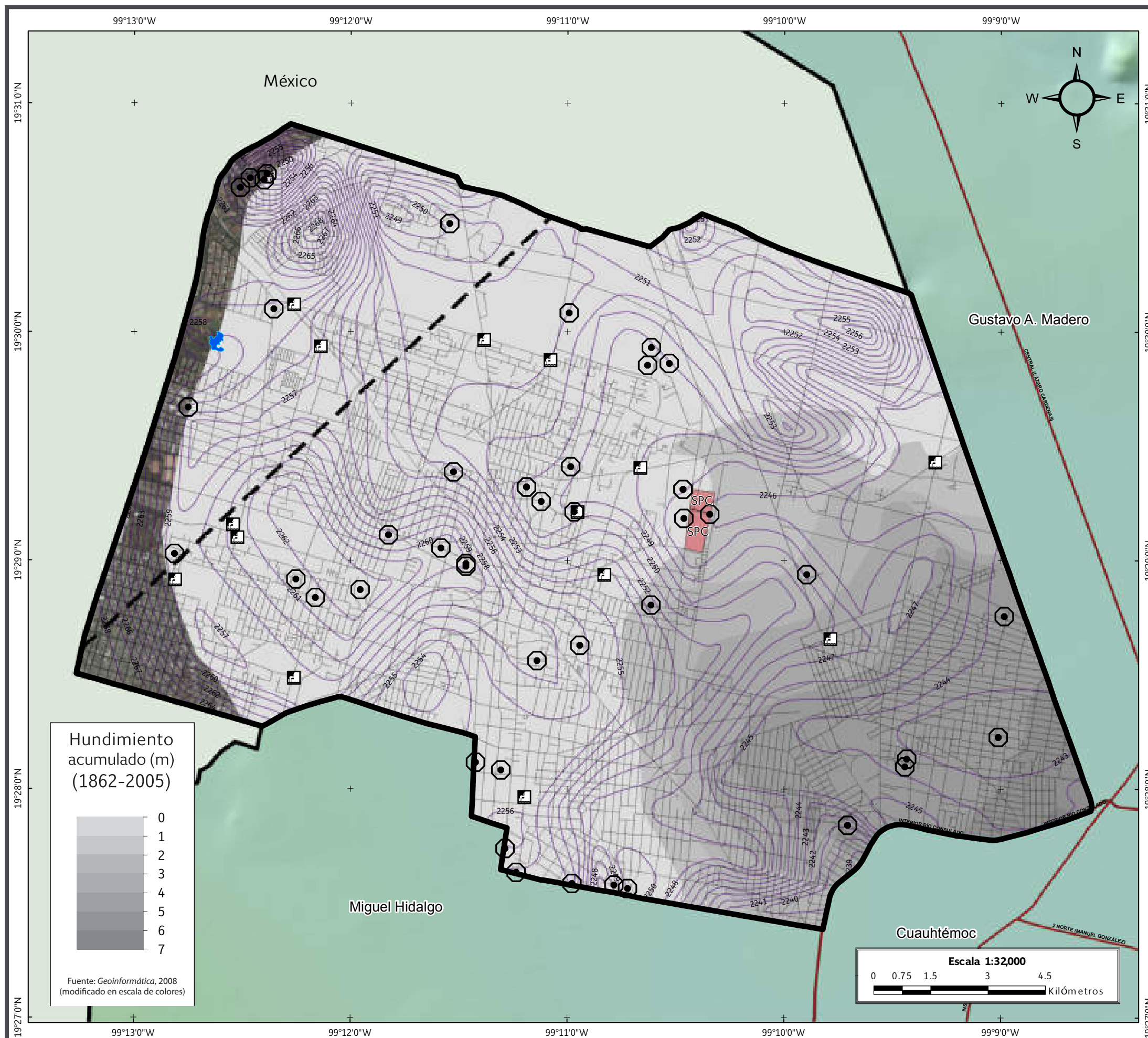
-  Azcapotzalco
-  Límite delegacional
-  Estados colindantes

Datum:  
WGS 84  
Sistema de  
coordenadas:  
Geográficas  
Gradícula:  
0° 1' 0"  
Unidades:  
Grados



**Mapa XIII. Modelo Digital de Elevación.**



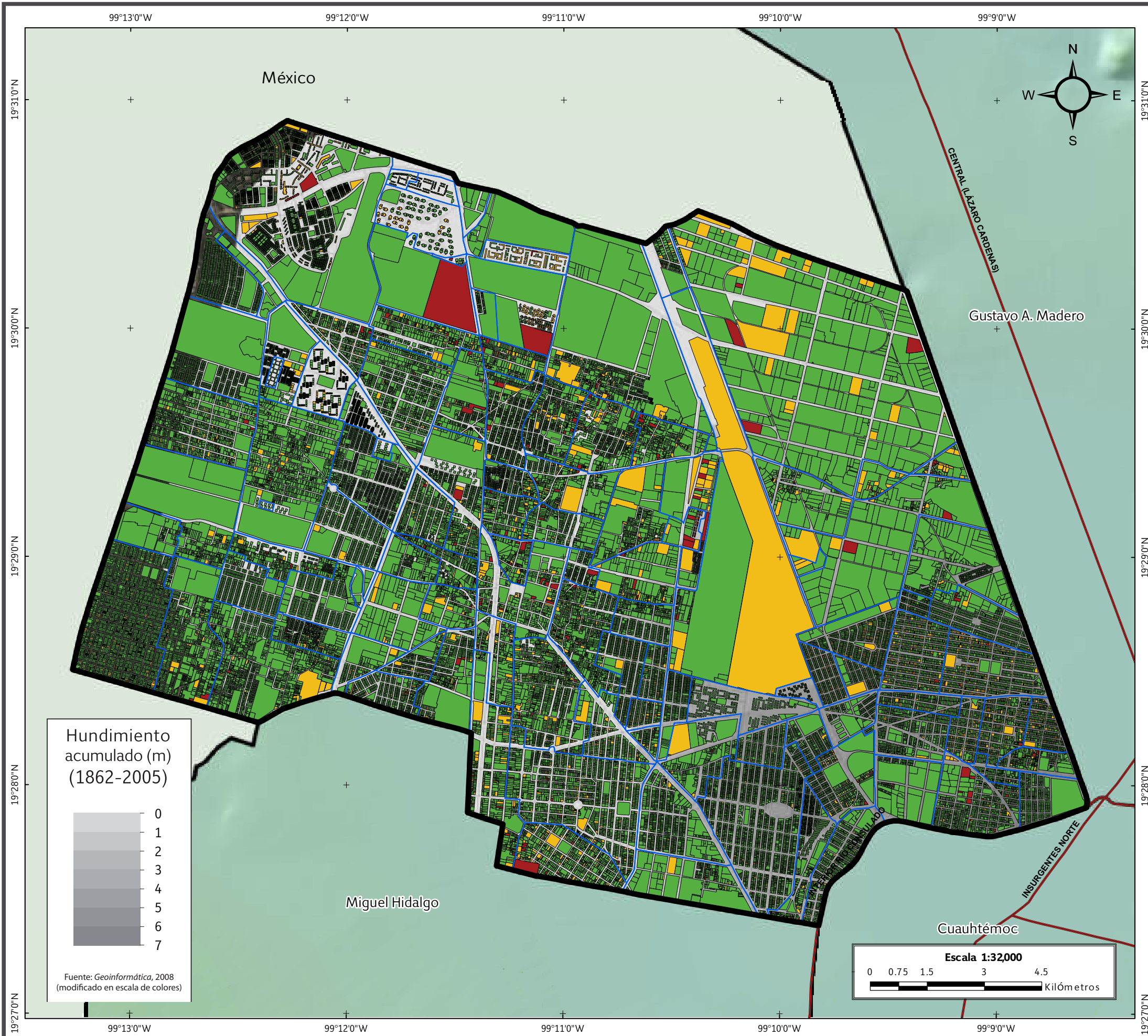


### SIMBOLOGÍA

Peligro			
		SPC	
Antecedentes	Puntos de antecedentes	Sitio proporcionado por la Secretaría de Protección Civil	Falla inferida
Límites políticos			
Azcapotzalco	Límite delegacional	Estados colindantes	
Vías de comunicación			
Eje vial	Vía primaria		
Rasgos hidrográficos			
Cuerpo de agua perenne			
Sistemas afectables y de apoyo			
Pozo			
Datos de relieve			
		Máxima: 2268 msnm	
Curva de nivel		Mínima: 2239 msnm	
Equidistancia entre curvas de nivel: 1 m			
Datum: WGS 84	Localización		
Sistema de coordenadas: Geográficas			
Gradícula: 0° 1' 0"			
Unidades: Grados			

**Mapa XIV. Preliminar de peligros por hundimiento y fracturamiento.**





**Hundimiento acumulado (m) (1862-2005)**

0
1
2
3
4
5
6
7

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

**Escala 1:32,000**

0 0.75 1.5 3 4.5 Kilómetros

**SIMBOLOGÍA**



**Vulnerabilidad**

 Alta	 Vulnerable	 Baja
--	--	--

**Límites políticos**



 Azcapotzalco	 Límite delegacional	 Estados colindantes	 Colonias
--	---	---	--

**Vías de comunicación**

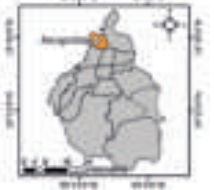
 Eje vial	 Vía primaria
--	--

**Datos de relieve**

**Altitud**

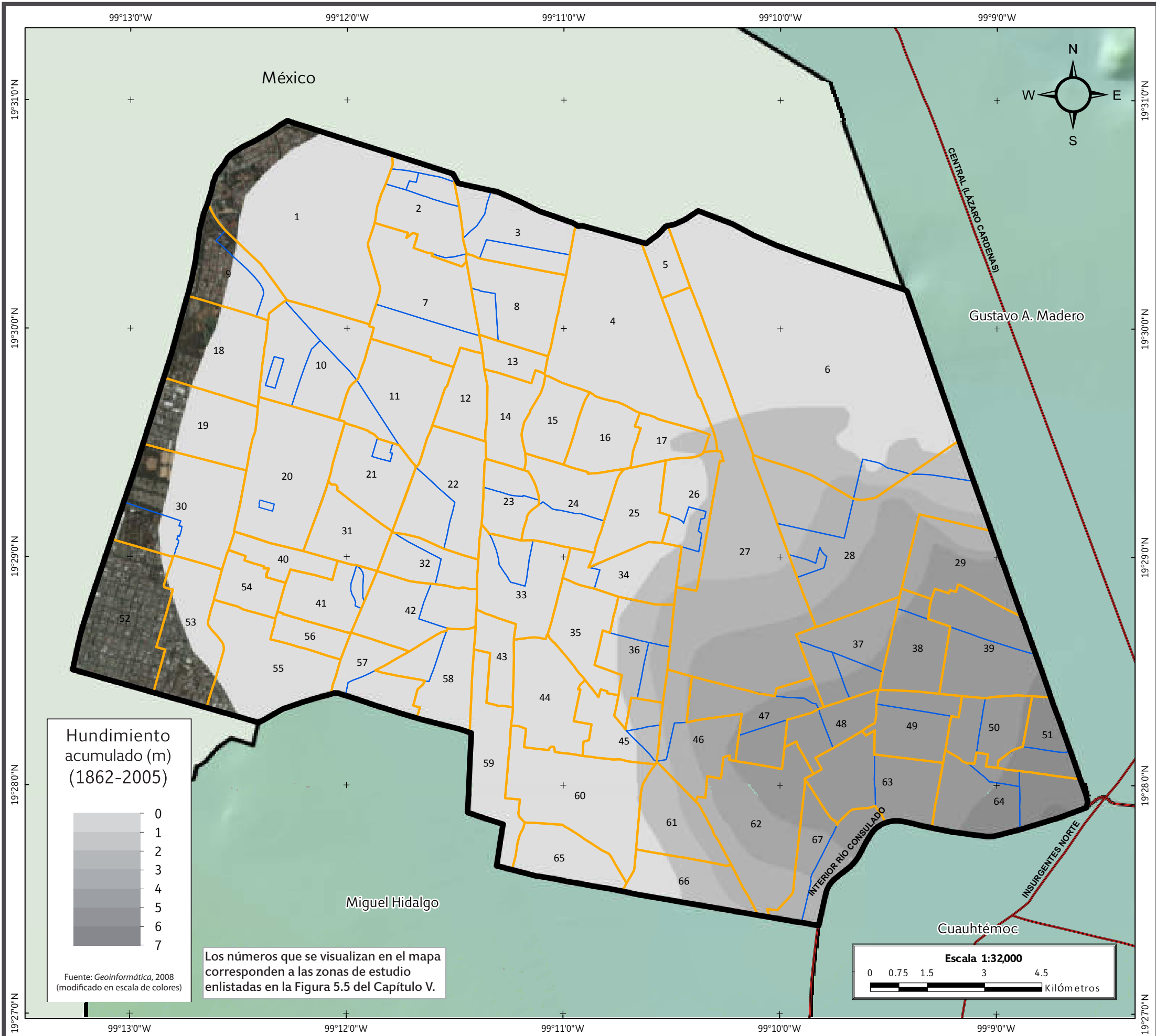
	Máxima: 2268 msnm
	Mínima: 2239 msnm

**Datum:** WGS 84  
**Sistema de coordenadas:** Geográficas  
**Gradícula:** 0° 1' 0"  
**Unidades:** Grados

Localización 






**Mapa XV. Riesgos por hundimiento y fracturamiento.**






## SIMBOLOGÍA



### Límites políticos

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

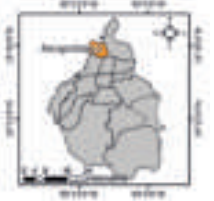
### Vías de comunicación

-  Vía primaria

### Datos de relieve

- Altitud**
-  Máxima: 2268 msnm
  -  Mínima: 2239 msnm

**Datum:** WGS 84  
**Sistema de coordenadas:** Geográficas  
**Gradícula:** 0° 1' 0"  
**Unidades:** Grados

Localización 

**Mapa XVI. Zonas de estudio.**