



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFÍA

**Vulnerabilidad urbana en el Conjunto Habitacional
Nonoalco-Tlatelolco, Distrito Federal**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A:

MICHELLE MUNIVE GARCÍA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. NAXHELLI RUIZ RIVERA

MÉXICO D.F.

AGOSTO 2015





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

Dedicada a la memoria de mi abuelo, que se me cuida siempre.

A mi madre por su apoyo incondicional y por hacer de mí la persona que hoy busca sus sueños, y a mi padre que me ha dado su amor sin restricciones guardando invariablemente un espacio para estar conmigo.

A mi familia por nunca juzgarme y acompañarme en la vida.

A las personas que puedo llamar amigos y me han dado palabras de aliento y franqueza en los momentos de dicha y angustia; por dejarme ser parte de sus vidas y compartirles este logro.

A las personas que me recuerdan que existe la felicidad, y que se construye poco a poco, día con día.

Pero sobre todo, a las personas que me dijeron No, porque gracias a ellas he luchado por lograr mis objetivos y convertirme en la persona que soy.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco particularmente a la Dra. Naxhelli Ruiz Rivera por aceptar acompañarme para trabajar en esta tesis, sus enseñanzas fueron invaluable e imprescindible guía en la realización de mi trabajo. A ella le debo mis primeros pasos en el campo de la investigación profesional, que me han inspirado a seguir esforzándome para ser cada vez mejor en esta área.

A los integrantes de mi sínodo Dra. Luz María Oralia Tamayo Pérez, Mtro. Francisco José Enríquez Denton, Mtro. Jorge Enríquez Hernández y Dra. Mary Frances Teresa Rodríguez Van Gort por hacerse un espacio para leer, corregir y enriquecer este trabajo. Sus aportaciones me brindaron la posibilidad de aprender nuevos conocimientos y herramientas que serán de utilidad en mi futuro.

A los Ingenieros Leobardo Domínguez Morales y Cristóbal Albino Tiburcio del Centro Nacional de Prevención de Desastres por apoyarme con el trabajo de campo realizado en esta tesis y por ser mentores en mi desarrollo profesional. Trabajar con ellos me encaminó hacia el campo de los riesgos y la vulnerabilidad, creando en mí el interés de dedicarme a estas áreas.

A las personas que participaron en las encuestas y entrevistas, pues sin ellos los resultados de esta investigación no hubieran sido posibles.

A mi madre por brindarme su paciencia y conocimientos para perfeccionar mi trabajo y mi vida.

Y eternamente estaré agradecida con la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de pertenecer a su comunidad y brindarme su conocimiento para cultivarme personal y profesionalmente, por abrirme el panorama a la vida y sus retos, y darme las armas para enfrentarlos.

ÍNDICE

Capítulo I Introducción

1.1 Planteamiento y fundamentación	1
1.2 Hipótesis	4
1.3 Objetivo principal	4
1.3.1 Objetivos particulares	4
1.4 Marco de referencia	5
1.5 Aspectos metodológicos	7
1.6 Estructura general de la investigación	9

Capítulo II Posiciones Investigativas

2.1 Definición de riesgo	11
2.1.1 Amenazas	13
2.1.2 Vulnerabilidad	14
2.1.3 Capital Social.....	17
2.1.4 Percepción del riesgo.....	20
2.2 Vulnerabilidad urbana	21
2.2.1 La Cuenca de México	24
2.2.2 Distrito Federal.....	29
2.2.3 Amenazas del Distrito Federal	33

Capítulo III Vulnerabilidad urbana en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco: estudio de caso

3.1 Breve recorrido histórico de Tlatelolco	46
3.2 Conjunto Urbano Presidente Adolfo López Mateos Nonoalco-Tlatelolco	52
3.3 Situación actual y vulnerabilidad urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco- Tlatelolco.....	64
3.3.1 Vulnerabilidad Física.....	65
3.3.2 Vulnerabilidad Social	79
3.4 Métodos y herramientas de medición.....	86
3.4.1 Muestras	87

3.4.2 Instrumentos de medición y procedimiento	89
3.4.3 Análisis de resultados	91
Conclusiones.....	125
Bibliografía.....	133
Anexos	
Anexo 1	144
Anexo 2	145
Anexo 3	146
Anexo 4	148
Anexo 5	149

ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS

Tabla 1.1 Autores relevantes.	6
Tabla 3.1 Principales conjuntos urbanos de la Ciudad de México 1932-1960.....	54
Tabla 3.2 Rango de edades de la población y departamentos habitados de Tlatelolco por sección.....	60
Tabla 3.3 Principales sismos de la Ciudad de México.....	68
Tabla 3.4 Criterio para juzgar los desplomes o inclinaciones de los edificios.	76
Tabla 3.5 Criterios de selección.....	87
Tabla 3.6 Características Demográficas de los encuestados.....	88
Tabla 3.7 Autoridades entrevistadas.	90
Tabla 3.8 Correlación entre variables.	111
Tabla 3.9 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y realizar simulacros. ...	113
Tabla 3.10 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y la capacitación recibida.....	113
Tabla 3.11 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y conocimiento del Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.....	114
Tabla 3.12 Relación entre planear qué hacer y el grado de preparación ante un sismo.....	115
Tabla 3.13 Relación entre planear qué hacer y el grado de riesgo ante un sismo.	115
Tabla 3.14 Relación entre planear qué hacer y el grado de seguridad ante un sismo.....	116
Tabla 3.15 Relación entre el grado de riesgo y el grado de seguridad de los habitantes ante un sismo.....	117
Figura 2.1 Diagrama de los componentes del riesgo.	15
Figura 2.2 Esquemmatización de la Sociedad.	23
Figura 2.3 Clasificación de los tipos de Hundimientos.	33
Figura 2.4 Ciudad de México: Estratigrafía de la planicie lacustre, 1986.	35
Figura 2.5 Amplificación de ondas sísmicas.....	42
Figura 3.1 Glifos de Tlatelolco.	46
Figura 3.2 Tlatelolco: Proyecto Total Original, Conjunto Urbano Nonoalco-Tlatelolco.	57

Figura 3.3 Distribución y concentración de masas provocados por un desplazamiento horizontal.....	74
Figura 3.4 Proceso de Sucesión de los inmuebles.	78
Figura 3.5 Representación de la organización de categorías de las entrevistas a los funcionarios encargados de la protección civil del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.	118
Mapa 2.1 Cuenca de México: Estructura Geológica, 2000.	25
Mapa 2.2 Cuenca de México: Recreación del antiguo sistema lacustre con la delimitación actual del D.F., 2015.	26
Mapa.2.3 Zonificación Geotécnica de la Ciudad de México, 2004.....	28
Mapa 2.4 Distrito Federal: Mapa Histórico, 1886.....	29
Mapa 2.5 Distrito Federal, 2014.....	30
Mapa 2.6 Delegación Cuauhtémoc, 2000.....	31
Mapa 2.7 Distrito Federal: Zonas de Hundimientos, 2008.....	36
Mapa 2.8 Subsistencia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México para el periodo 1996-2005.....	37
Mapa 2.9 República Mexicana: Localización de los sismos más importantes.....	40
Mapa 2.10 Distribución de daños ocasionados por sismo del 28 de julio 1957 en la Ciudad de México.....	43
Mapa 2.11 Distrito Federal: Zonificación de la Sismicidad, 2008.....	44
Mapa 2.12 Estimación de daños en las edificaciones de la Ciudad de México, 2013. .	45
Mapa 3.1 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, 2015.....	58
Mapa 3.2 Estructura Urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, 2015.	63
Mapa 3.3 Delegación Cuauhtémoc: Zona de daños por sismo en Tlatelolco 1957-1985.	67
Mapa 3.4 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco: Percepción de la vulnerabilidad ante un sismo por sección, 2014.	123
Mapa 3.5 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco: Clasificación de afectaciones y daños causados por edificio en cada sección, 2014.....	124
Entrevista 3.1 Situación actual de Tlatelolco, 17 de octubre 2014.....	64

Entrevista 3.2 Comité de Protección Civil, 23 de octubre 2014.	84
Entrevista 3.3 Situación con los vecinos, 17 de octubre 2014	86
Entrevista 3.4 Apoyo a residentes, PROSOC, 23 de octubre 2014.	121
Fotografía 3.1 Tlatelolco: Templo de Santiago Tlatelolco y altar.....	48
Fotografía 3.2 Tlatelolco: Zona Arqueológica.	50
Fotografía 3.3 Plaza de las Tres Culturas.	51
Fotografía 3.4 Centro Cultural Universitario Tlatelolco UNAM.	52
Fotografía 3.5 Construcción de Tlatelolco, febrero 8 de 1963.....	55
Fotografía 3.6 Tlatelolco, Revista LIFE, 27 de septiembre de 1965.	55
Fotografía 3.7 Tlatelolco: El Conjunto Habitacional Tlatelolco, de Mario Pani 1964.....	56
Fotografía 3.8 Tlatelolco: Reforzamiento del edificio Presidente Juárez, 1968.....	66
Fotografía 3.9 Edificio Nuevo León septiembre de 1985, Nonoalco Tlatelolco, Ciudad de México.....	69
Fotografía 3.10 Tlatelolco: 19 de septiembre de 1986 los familiares de las víctimas del Edificio Nuevo León celebran una misa frente a los restos del edificio.....	70
Fotografía 3.11 Tlatelolco: El terremoto a 25 años después.	71
Fotografía 3.12 Tlatelolco: Hundimiento diferencial.	76
Fotografía 3.13 Tlatelolco: Mitin y asedio en el 2 de octubre de 1968.....	81
Fotografía 3.14 Tlatelolco, Ciudad de México 3 de octubre 1968	82
Fotografía 3.15 Hundimiento diferencial.	91
Fotografía 3.16 Metro Tlatelolco: Hundimiento diferencial.	92
Fotografía 3.17 Hundimiento deferencial dentro de la Segunda Sección.....	92
Fotografía 3.18 Inclinaciones del edificio ISSSTE 11.....	93
Fotografía 3.19 Inclinaciones del edificio Chihuahua.	93
Fotografía 3.20 Daños por la inclinación de la estructura Iglesia de Santiago Tlatelolco.....	94
Fotografía 3.21 Edificio recimentado.	95
Fotografía 3.22 Marcos de Concreto.	96
Fotografía 3.23 Muros de concreto.	97
Fotografía 3.24 Contrafuertes.	98

Fotografía 3.25 Ensanchamiento de columnas.	99
Fotografía 3.26 Deterioro de la unidad habitacional y cine abandonado.	100
Fotografía 3.27 Edificio Estado de México: Remodelaciones en la entrada y áreas verdes.....	102
Fotografía 3.28 Edificio Miguel Negrete: Inclinación y daños.	104
Fotografía 3.29 Edificio Miguel Hidalgo: Marcos de concreto y falta de áreas de seguridad.....	106
Fotografía 3.30 Edificio Veracruz: Escaleras angostas y muros de concreto	108
Fotografía 3.31 Sistema de Alerta de Riesgos Mexicano.	120
Fotografía 3.32 Medios de información para los habitantes del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.....	121

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

“What region of the Earth is not full of our calamities?” Virgil.

1.1 Planteamiento y fundamentación

La presente investigación analiza desde la perspectiva disciplinaria de la Geografía de los riesgos, el papel de la vulnerabilidad urbana¹ en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, para ello, a través de dos componentes: uno físico, que tiene que ver con el estado de los edificios y su exposición a la amenaza sísmica; y el segundo, a través de las capacidades y mecanismos de respuesta individuales e institucionales.

El tema de los riesgos ha ganado prioridad en las agendas internacionales, tanto a nivel gubernamental como científico, ya que sus causas pueden desencadenar daños o desastres; la complejidad de sus interrelaciones entre espacio y la población ha evocado a muchas ciencias a generar análisis para prevenirlos y mitigarlos.

La Geografía de los riesgos se interesa en profundizar sus investigaciones en las causas y consecuencias de las amenazas, incorporando las características físicas del lugar, su historia, la organización espacial y la percepción individual y colectiva que se tenga del riesgo; de este modo, interpreta los procesos de producción social del espacio de forma integral. Se apoya en una serie de conceptos que trascienden el marco específico de la disciplina, integrando conocimientos de áreas como la Psicología, Economía, Urbanismo, Sociología, Ingeniería Civil, Geología, entre otras.

Una parte fundamental de la Geografía de los riesgos es conocer si los habitantes de una ciudad están preparados para enfrentar una amenaza y si cuentan con los recursos necesarios (sociales, económicos, políticos) para recuperarse. Por tanto, esta tesis, realizó un trabajo investigativo a escala local, con el fin de ponderar las capacidades de respuesta y

¹ La vulnerabilidad, en el contexto urbano, es una expresión de desequilibrio entre la estructura social, su infraestructura y el medio ambiente; tiene relación con la forma y función de cada ciudad y en los estilos de vida de diversos grupos humanos que ocupan ese espacio. Este concepto se abordará mejor en el Capítulo II.

la organización de los habitantes ante un evento sísmico. Algunas de las preguntas guía que se pretende contestar con esta investigación son:

- ¿Cuál es el grado de riesgo percibido por los condóminos ante un sismo?
- ¿Se sienten seguros viviendo en sus edificios?
- ¿Reconocen si su edificio presenta inclinaciones o daños derivados de un sismo?
- ¿Se toman acciones al respecto?
- ¿Los residentes tienen conocimiento de algún plan de emergencia?
- ¿Realizan alguna medida preventiva o simulacro?

Los riesgos en los centros urbanos² nos remiten a una indagación que gira en torno a tres elementos: el primero, el causal (amenaza), que tiende a variar debido a su naturaleza cambiante; el segundo elemento, hace referencia a las capacidades o mecanismos de respuesta que tiene la población ante un fenómeno potencial (vulnerabilidad); y el tercero, las posibilidades de reconstrucción del entorno urbano.

La desvalorización y el empobrecimiento de los espacios son, indudablemente, factores que han tenido incidencia directa en las condiciones de vulnerabilidad en la Ciudad de México; el creciente deterioro de los factores sociales, económicos y naturales, conlleva a la pérdida de capital social, haciendo vulnerable al espacio, su infraestructura y a sus habitantes.

Los conjuntos habitacionales como parte del espacio y la infraestructura urbana son desarrollos residenciales de uso mixto y al interior de ellos los habitantes crean una identidad, reflejando la diversidad social y cultural de una ciudad. Sin embargo estos conjuntos dejan al descubierto la complejidad de la vida urbana (Lee, 2007). El despoblamiento a causa de un fenómeno natural, el deterioro, la falta de mantenimiento y la

² Las ciudades son sistemas complejos, por lo que es razonable que conforme su tamaño aumenta, también lo haga su grado de exposición; pues la interconectividad de sus componentes forma una línea de transmisión de impacto mucho más poderosa que la existente en entornos menos concentrados.

desvalorización del espacio encarecen a los conjuntos habitacionales, lo que implica una degradación social, dejando vulnerables a sus residentes.

Una de las zonas que no recibe importancia hoy en día, pero que presenta un valor histórico importante es Tlatelolco y su Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco (1949-1964), proyecto del arquitecto Mario Pani Darqui, representaba una innovación al uso habitacional de la ciudad. Sin embargo, fue una de las zonas más afectadas por el sismo de 1985, convirtiéndose en un claro ejemplo de vulnerabilidad urbana a lo largo de 50 años.

A pesar de su perfeccionamiento urbano y de los esfuerzos desarrollados por los ciudadanos ante el terremoto, las normas de construcción del conjunto urbano no contaban con las acciones y medidas para resistir eventos sísmicos y su población no contaba con la capacitación necesaria para afrontarlo, generando focos de vulnerabilidad (estructural, social, institucional, económica). La vulnerabilidad influyó en las capacidades individuales y comunitarias de los residentes, así como en la percepción de su espacio y las formas de adaptación y participación ante futuras amenazas, deteriorando la dinámica social interna de los condóminos.

Esta tesis contribuirá a:

- I. Impulsar esta línea de investigación, poco desarrollada en el país, para que futuros geógrafos brinden oportunidades al Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras, así como al Instituto de Geografía, ya que su participación determina el entendimiento del espacio, la exposición de sus habitantes y el diseño de estrategias y protocolos sobre la prevención y mitigación de los riesgos, abarcando íntegramente su área de conocimiento.
- II. Identificar las capacidades de respuesta desarrolladas por los condóminos y su eficiencia, enriqueciendo las perspectivas de prevención, permitiendo concientizar la necesidad de elaborar planes de seguridad más asertivos, con el fin de adjuntar nuevos enfoques sobre capital social y la cultura de prevención.
- III. Empoderar la percepción de los habitantes, rescatando sus experiencias dentro de ese espacio y sus conocimientos sobre qué hacer ante un sismo, de este modo, se logra un

mejor entendimiento de la dinámica natural y social de la zona de estudio, por lo que preguntar el grado de seguridad y de riesgo de los residentes sobre el fenómeno brindó resultados inesperados que explican un poco del comportamiento humano frente a un peligro.

- IV. Fomentar la responsabilidad ciudadana de estar informados y preparados para ser menos vulnerables. Conocer los riesgos que enfrentamos y exigir a las autoridades encargadas los resultados y acciones requeridas para nuestra seguridad.
- V. Todos los resultados de esta tesis podrán ser utilizados por la Delegación Cuauhtémoc y Protección Civil delegacional con el fin de identificar cuáles son las áreas más vulnerables de Tlatelolco y prevenir problemas derivados de los peligros sísmicos.

A partir de lo expuesto anteriormente, la tesis tiene como propósito investigativo la siguiente hipótesis:

1.2 Hipótesis

El capital social es un factor decisivo en la sociedad para resistir y recuperarse de crisis o desastres, por tanto la implementación de mecanismos de respuesta ante un riesgo y la incorporación de la percepción de los habitantes sobre su espacio disminuyen la vulnerabilidad urbana en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

1.3 Objetivo principal

El interés de esta investigación es analizar la vulnerabilidad urbana a través de dos relaciones primordiales: la amenaza por sismo, y la vulnerabilidad desde el capital social de los condóminos del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

1.3.1 Objetivos particulares

- a) Relacionados con la amenaza de sismo.
 - Analizar el origen, la incidencia y las afectaciones del hundimiento regional sobre los edificios que constituyen al Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

- Distinguir cuántos sismos han sido significativos y cuáles fueron las afectaciones para Tlatelolco.
- b) Relacionados con el capital social ante un sismo.
- Verificar y ponderar los mecanismos de organización de los habitantes para enfrentarlo, y como participan las instituciones encargadas de la protección civil para responder ante la amenaza.
- c) Relacionado con la construcción de un mapa de vulnerabilidad urbana del Conjunto Habitacional.
- Crear y proponer un mapa con las zonas más vulnerables y los edificios que presentan mayor peligro.

1.4 Marco de Referencia

Para la presente investigación se consultaron y clasificaron escritos de naturaleza bibliográfica, hemerográfica y electrónica (internet) con el fin de conocer, comprender, analizar y evaluar la vulnerabilidad urbana.

Los autores que conforman de la tabla 1.1, fueron indudablemente, fuente de inspiración y columna vertebral del trabajo. Sus obras permitieron entender mejor la configuración de la Ciudad de México y dar explicación a la vulnerabilidad expresada en el estudio de caso; también ayudaron a elaborar tablas y gráficos, las cuales permitieron describir con mayor facilidad la interrelación y alcance de las variables obtenidas.

Tabla.1.1 Autores relevantes.

Año	Autor	Título del libro	Lugar
1990	Dr. Efraim Ovando Shelley y Ing. Francisco González Valencia	El subsuelo de la cuenca del valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones a cinco años del sismo.	Antigua Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C., México Distrito Federal.
1997	Dr. Allan Lavell	Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina.	Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red).
2000	Dr. Gustavo Garza Villareal	La ciudad de México en el fin del segundo milenio.	El Colegio de México, México, Distrito Federal.
2001	Dr. Rubén Cantú Chapa	Tlatelolco. La autoadministración en unidades habitacionales, gestión urbana y planificación.	Instituto Politécnico Nacional. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad Zacatenco, México, Distrito Federal.
2003	Dr. Mark Pelling	The vulnerability of cities. Natural disasters and Social resilience.	King's College London, Departamento de Geografía, Londres, Reino Unido.
2009	Arq. Jaime A. Miyashiro Tsukazan	Estudios urbanos. Vulnerabilidad físico habitacional: tarea de todos ¿responsabilidad de alguien?	Centro de Estudios y Promoción del Desarrollo León de la Fuente (desco) Lima, Perú.
2010	Dr. Enrique Ayala Alonso y Arq. Concepción J. Vargas Sánchez	Barrios, colonias y fraccionamientos de la Ciudad de México.	Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, México, Distrito Federal.
2012	Dr. René Coulomb Bosc, Dra. María Teresa Esquivel Hernández y Dra. Gabriela Ponce Sernicharo	Hábitat y centralidad en México: Un desafío sustentable.	Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Cámara de Diputados / LXI Legislatura, México, Distrito Federal.
2012	Dra. Patricia López-Rodríguez y Dr. Isidro Soloaga	Capital Social y Política Pública en México	Colegio de México. Centro de Estudios Económicos e Instituto Nacional de las Mujeres, México, Distrito Federal.
2012	Dra. Naxhelli Ruiz Rivera	La definición y medición de vulnerabilidad social. Un enfoque normativo.	Universidad Nacional Autónoma de México. Investigaciones Geográficas, México, Distrito Federal.

Fuente: Elaboración propia, junio 2015.

Fue necesario revisar aspectos teóricos y conceptuales provenientes de diversas disciplinas, los cuales fueron obtenidos de fuentes bibliográficas y visitas, en especial al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Delegación Cuauhtémoc, de donde se tuvo acceso a ciertos trabajos y especialistas en el tema.

En cuanto a la construcción de mapas, se recurrió a bases de información cartográfica de la Secretaría de Desarrollo y Vivienda (SEDUVI), la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal (PAOT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Vale la pena resaltar que los estudios que se encontraron sobre la mecánica de suelos de Tlatelolco, el estado estructural de los edificios del conjunto habitacional, el seguimiento sobre el hundimiento regional a escalas locales son escasos, y la mayoría son deficientes en cuanto a las metodologías usadas y la profundidad con que se realizan. Sin embargo, son las únicas fuentes a las que se tuvo acceso, lo que también justifica la necesidad de trabajos de investigación como el de la presente tesis.

1.5 Aspectos Metodológicos

En esta tesis se consideran que la vulnerabilidad es socialmente construida, y frente a ella los grupos sociales se desenvuelven y proyectan rasgos culturales, éstos les permiten apreciar cuando se encuentran ante una situación de peligro. No obstante, es un concepto complejo, donde la percepción³ juega un papel.

Tomando en cuenta esta premisa, el diseño de la investigación utilizó el método deductivo, es decir, de lo regional a lo local para comprender los hechos y fenómenos fundamentales de la Cuenca de México y posteriormente abordar los hechos concretos de la zona de estudio. Los pasos metodológicos a seguir se distinguen en tres etapas:

1. Descriptiva-explicativa

El tema llevó a revisar los antecedentes geológicos de de la cuenca de México, los acontecimientos, organizaciones y procesos involucrados en la historia de Tlatelolco y la necesidad de concretizar algunos conceptos sobre la metodología de los Riesgos y de Capital Social. Los elementos principales de esta tesis se calcifican de acuerdo a su metodología y orden de importancia:

1. Antecedentes investigativos.
2. Posición geográfica del área de estudio.
3. Características socio-estructurales de la zona.

³ Lo que para algunos grupos sociales es una situación de peligro, para otros no lo sea.

4. Riesgo.
5. Planes de contingencia, Medidas de prevención y Evaluación y diagnóstico de los edificios del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

2. Trabajo de campo

Posteriormente en esta etapa, se verificaron los preceptos básicos a desarrollar, los cuales se comprobaron mediante un reconocimiento del área de estudio, esta consta de 2 fases:

Fase 1 Vulnerabilidad física

- Cuento de edificios e infraestructura del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.
- Inspección visual con recopilación fotográfica que permitiera hacer una evaluación sobre inclinaciones y daños en los edificios.

Fase 2 Vulnerabilidad social

- Aplicación de un cuestionario de diez preguntas, utilizando el teorema de límite central para establecer el número de participantes. El propósito de las preguntas es explorar la percepción sobre la amenaza sísmica, el grado de vulnerabilidad y las capacidades desarrolladas para afrontar un sismo.
- Entrevista a tres directivos encargados de la protección civil de los condóminos del conjunto habitacional con el fin de conocer cuales eran sus funciones en caso de una contingencia, saber las medidas de seguridad y conocer su criterio de las condiciones de Tlatelolco.

3. Analítica-interpretativa

Una vez establecidas las premisas derivadas de los resultados en campo y el proceso

investigativo, se utilizaron técnicas independientes⁴ para poder hacer un cruce de información y obtener los siguientes productos:

- Construcción de mapas.
- Elaboración de tablas cruzadas y de correlación con los datos obtenidos del cuestionario.
- Sistema de Información Geográfica Participativo (SIGP) para incorporar el conocimiento de los residentes y comprobar que coincide con la información descriptiva y técnico-científica adquirida en la primera etapa.

1.6 Estructura general de la investigación

La presente tesis se organiza en tres capítulos y conclusiones:

El Capítulo I, es de carácter introductorio, aborda la temática de la investigación, el planteamiento de la hipótesis, los objetivos y los aspectos metodológicos que dan estructura a la investigación.

En el Capítulo II, aborda el marco teórico de la tesis, y brinda una perspectiva sobre el riesgo y sus componentes: amenazas y vulnerabilidad. Considera las perspectivas actuales sobre el tema y cómo se estudia en América Latina; además revisan los enfoques que existen en la literatura para explicar la vulnerabilidad urbana a través del concepto de capital social. Describe el origen y las características de la Cuenca de México y el establecimiento de la Ciudad de México.

El Capítulo III presenta el estudio de caso, los métodos y las herramientas de medición que se utilizaron para realizar esta tesis. Muestra los resultados obtenidos de los cuestionarios y entrevistas, así como la información arrojada de la muestra fotográfica del sitio. Además se presenta un mapa sobre la percepción de los condóminos a través de Sistemas de Información Geográfica Participativo.

⁴ Si se desea ampliar sobre las técnicas cualitativas de codificación se sugiere revisar a: Johnny Saldaña (2009). *The Coding Manual for Qualitative Reserchers*. SAGE, London.

Finalmente, en las Conclusiones se examinan los resultados obtenidos y se constata la hipótesis, se explican qué objetivo se alcanzaron y cuáles son las limitaciones, además algunas posibles recomendaciones para futuras investigaciones.

CAPÍTULO II

POSICIONES INVESTIGATIVAS

2.1 Definición de Riesgo

El significado de riesgo nos remite a la probabilidad o la posibilidad de que algo nocivo pase; es una condición latente que enfatiza las consecuencias, en términos de “pérdidas posibles” relativas a cierta causa, lugar y momento en particular (UNISDR, 2009). Es una condición que anuncia y predispone un impacto socioeconómico hacia el futuro, por lo cual es importante distinguir cuáles son sus componentes (Blaikie *et al.*, 1994; Lavell, 1996 y; Birkmann, 2007)

El riesgo siempre estará condicionado por la amenaza, determinada por su intensidad o magnitud, el grado o nivel de exposición, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Narváez *et al.*, 2009 y; Maskrey, 1993). Generalmente, para representar estas condiciones se utiliza la fórmula designada por la UNESCO (2009):

$$\text{RIESGO} = \text{A} * \text{E} * \text{V}$$

Donde:

“**A**” es la relación de la amenaza.

Fenómenos propios de la dinámica de la naturaleza y que pueden descargar energía destructiva o presentar condiciones dañinas para la sociedad.

“**E**” el número de elementos expuestos.

Por ejemplo, los medios de vida e infraestructura frente a los peligros (Burton y Kates, 1964 y; Chardon, 2008).

“V” la vulnerabilidad de la zona afectada.

Es decir, las condiciones de los seres humanos Es una expresión de desequilibrio o desajuste, entre la estructura social, la ciudad y el medio natural. (Lavell, 1996; Blaikie *et al.*, 1994 y; Narváez *et al.*, 2009).

Los factores de riesgo se conforman a raíz de relaciones y secuencias de causa y efecto, y son las condiciones físicas y sociales que contribuyen a la existencia de peligros en la sociedad. Las posibilidades de mitigar, reducir o prevenir un riesgo se fundamentan en la identificación de sus factores y características particulares, así como en los procesos de conformación o construcción que incluyen a los actores sociales involucrados en su concreción (Birkmann, 2007 y; Narváez *et al.*, 2009).

Es necesario tener en cuenta que no es posible reducir el riesgo a cero, por lo tanto, para efectos de planificación y diseño de acciones, es necesario definir un nivel de “riesgo aceptable”⁵ (Cardona, 1993, pp. 55), entendiendo que la ocurrencia de fenómenos peligrosos dentro de una dinámica natural puede ser incluida en la planificación del desarrollo y gestión del riesgo, cuyo objetivo consistirá en minimizar las pérdidas y daños asociados con la ocurrencia de estos fenómenos, al tiempo que se maximizan las ganancias en términos de productividad y bienestar del uso racional y sostenible de los recursos (Wilches-Chaux, 1993; Douglas, 1995 y; Blaikie, 1996)

Es importante destacar que cuando el riesgo se convierte en un acontecimiento súbito o extraordinario, dejando daños y pérdidas masivas, se le denomina *desastre*⁶, el cual no es producto de la naturaleza, sino de las carencias institucionales y las deficiencias en las medidas de prevención y mitigación del riesgo (Maskrey, 1993). A continuación se define más a fondo qué tipos de amenaza existen y como se clasifican.

⁵ Cardona (1993:55) establece que un riesgo aceptable es un valor admisible de consecuencias sociales y económicas que a juicio regule los requerimientos de calidad de los elementos expuestos para fijar políticas afines.

⁶Un peligro, combinado con vulnerabilidad e incapacidad para reducir sus consecuencias negativas potenciales, da lugar a un desastre, que trastorna seriamente el funcionamiento de una sociedad y causa unas pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. En: [<https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/>] consultado abril 13 del 2015.

2.1.1 Amenazas

Uno de los elementos primordiales para conocer el origen de un riesgo son las amenazas. Y se define como un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que provoca perjuicio al ambiente o a la humanidad, pérdidas, trastornos, estado de crisis o la muerte (UNISDR, 2009). También se entiende como una interacción humana-ecológica que puede afectar de manera combinada o singularmente, en diferente tiempo y épocas y con distintos grados de intensidad (Blaikie, 1996 y; Pelling, 2003,).

Cardona (1993) recalca la importancia de diferenciar la amenaza del evento que la caracteriza, puesto que amenaza significa la potencialidad de la ocurrencia y el grado de severidad, mientras que el evento, representa al fenómeno en términos de sus características, dimensiones y su ubicación geográfica.

Para la clasificación de las amenazas, se utilizaron dos propuestas, la de Lavell (1996) y Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014):

Naturales. Producto de la dinámica terrestre-atmosférica que se tipifica por su intensidad y magnitud, en ocasiones se interrelacionan y una puede ser desencadenante de otra.

1. Geológicas o geotectónicas, son fenómenos que incluyen procesos terrestres internos (UNISDR, 2009), entre los que se consideran los sismos, la actividad volcánica y los tsunamis o maremotos.
2. Hidrometeorológicos, como los ciclones tropicales, tornados, granizadas, sequías, frentes fríos, marejadas y las inundaciones.
3. Geotécnicos o geodinámicos, entre los que se destacan los deslizamientos, avalanchas, hundimientos, la erosión e intemperización de suelos y rocas.

Sociales. Pueden tener componentes de origen tecnológico, político o económico y están asociados a malas prácticas sobre el manejo de los recursos. Estas amenazas destacan la necesidad de considerar y asignar responsabilidades a agentes sociales, no a la suerte o a la naturaleza (Lavell, 1996).

4. Socio-naturales, se producen o acentúan por algún tipo de intervención humana y en especial por la contaminación. Las expresiones más comunes de este tipo de amenazas son la desertificación y sobreexplotación del suelo, el agotamiento de acuíferos, los incendios forestales y la deforestación (Lavell, 1996).
5. Socio-organizativas, se relacionan con comportamientos internos de origen político o económico que desatan quejas por parte de la ciudadanía, accidentes relacionados con el transporte aéreo, terrestre o marítimo, levantamientos y manifestaciones, violencia, delincuencia, terrorismo, crisis y guerras. La clasificación de estas amenazas se divide en dos tipos: errores humanos y acciones premeditadas. La acción del ser humano es la que determina la magnitud del daño (Atlas Municipal de Riesgos. Nivel básico, Xalapa 2011).

Las amenazas mencionadas conllevan a diferentes tipos y niveles de vulnerabilidad, por lo que entender su origen ayuda a identificar qué aspectos de la sociedad están más expuestos.

2.1.2 Vulnerabilidad

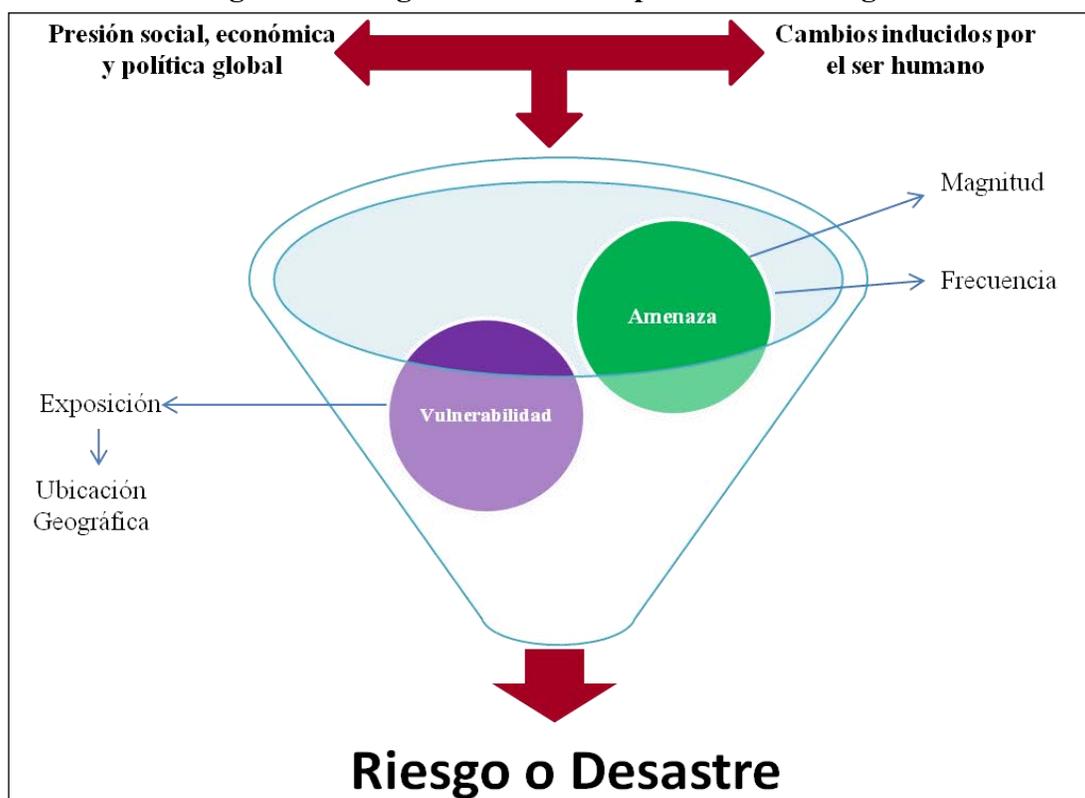
La vulnerabilidad se entiende como las características y condiciones de una comunidad a sufrir daños y pérdidas frente a una amenaza potencial, que puede variar considerablemente dentro de una sociedad en el transcurso del tiempo. No es producto unilateral de la magnitud o intensidad del evento; aunque en condiciones extremas (erupciones volcánicas fuertes o sismos intensos), es difícil imaginar que una sociedad expuesta pueda absorber el impacto, tampoco tiene un valor absoluto, sino que depende de su posición frente al riesgo y es medida por la exposición a la amenaza (Blaikie, 1996; Lavell, 1996; Birkmann, 2007 y; Álvarez, 2010).

El grado de exposición es producto de la posición física entre el medio construido y el medio natural (figura 2.1); se relaciona con los distintos actores en un escenario de riesgo, el rango de sus posibilidades de acción (acciones de prevención y mitigación) y el horizonte de decisiones que disponen (inversiones en mitigación de riesgo). Entonces, se considera que, aún cuando dos o más actores compartan una misma localización frente a una amenaza, si alguno de ellos cuenta con un rango más amplio de posibilidades y decisiones

(acceso a cobertura financiera, redes de solidaridad, etc.), éste se encuentra menos vulnerable (Pelling, 2003; Cannon, 2007; Narváez *et al.*, 2009 y; Rubio, 2012).

La exposición de los elementos de una comunidad deja al descubierto las condiciones y debilidades sociales, políticas y económicas asignando diversos niveles de resistencia en determinados grupos sociales (Pelling, 2003).

Figura 2.1 Diagrama de los componentes del riesgo.



Fuente: Elaboración propia con base en el esquema de Mark Pelling, The components of environmental risk de, en *The Vulnerability of cities. Natural disasters and Social resilience*. EARTHSCAN, London. 2003, pp.48.

“La vulnerabilidad es en sí mismo un fenómeno con profundas raíces crónicas, [...] el cual requiere la inclusión de dimensiones que no sólo se limitan a ver el daño en necesidades básicas o materiales (como la alimentación, la salud y la vivienda), sino también en elementos como la ciudadanía, los derechos políticos o la pertenencia territorial” (Ruiz 2012:67,70).

Estas razones pueden verse a la luz de múltiples aspectos y condiciones asociados a la cultura, la economía, la sociedad, la organización social, las instituciones, la educación, etc., y surgen de factores físicos, sociales, económicos o ambientales que tienen dos componentes explicativos: uno, la inseguridad que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por un evento de carácter traumático. Y por otra parte, el manejo de recursos y estrategias que se utilizan para enfrentar los efectos de ese evento (Wilches-Chaux, 1993; Maskrey, 1993 y; Pizarro, 2000).

Es decir, las condiciones de vulnerabilidad son creadas por el ser humano y no desaparecen, se transforman y se van definiendo según los componentes que en tiempo y espacio se desarrollen en la situación de riesgo, remitiendo a las siguientes razones (Maskrey, 1993 y; Cannon, 2007):

1. el *capital social*,
2. las condiciones de vida (precariedad y deficiencia),
3. el poblamiento en terrenos no aptos,
4. el nivel de gobernabilidad de la sociedad
5. y la ignorancia.

Para el contexto de América Latina, la vulnerabilidad es una alerta sobre las limitaciones del modelo de crecimiento económico, que como sinónimo de progreso y bienestar, se ha materializado en las grandes ciudades, dejando al descubierto la falta de organización del territorio, por lo que es un rasgo social dominante, ya que desde la constitución de los estados independientes, la pobreza y la mala distribución de ingresos, estuvieron presentes en el capitalismo latinoamericano; los impactos provocados por las formas de producción, las instituciones y los valores que caracterizan al nuevo patrón de desarrollo que han dejado a los grupos de bajos ingresos y a las capas medias expuestos a elevados niveles de inseguridad e indefensión (Wilches-Chaux, 1993; León y Lavell, 1996; Puente 2000; Busso, 2001; Pizarro, 2001 y; Morales *et al.*, 2013).

La vulnerabilidad para Latinoamérica, sitúa por debajo del nivel mínimo de bienestar a sus ciudadanos, con la incapacidad para adaptarse, absorber y enfrentar de manera efectiva los procesos de riesgo; lo que nos deriva a afirmar que presenta una deficiencia en el capital social.

2.1.3 Capital Social

Vivir en una sociedad requiere de recursos o activos con el fin de satisfacer las necesidades de la población en beneficio común, estos se pueden clasificar de la siguiente manera (Székely, 2012):

- *Capital Humano*, incluye el grupo de competencias, habilidades o conocimientos necesarios para producir un bien o servicio.
- *Capital Físico*, se refiere al valor monetario de cualquier forma de activo financiero, propiedades y reservas de capital utilizadas para la producción; este tipo de capital puede desempeñar roles como amortiguador de impactos temporales o para la producción o puede ser acumulado para objetivos a largo plazo.
- *Capital Social*, se refiere a la interacción que tienen las relaciones humanas y sus posibilidades de generar ingresos, normas y organizaciones construidas sobre las relaciones de confianza y el desarrollo de capacidades que contribuyen en la cohesión, el desarrollo y el bienestar de una comunidad.

El capital social es el componente que se relaciona con la vulnerabilidad, y consiste en las características de la organización social basadas en determinadas normas de cooperación, la interiorización de valores como confianza, solidaridad y reciprocidad, para mejorar la eficiencia de una sociedad; facilitando acciones coordinadas que se acumulan (históricamente) mediante relaciones de compromiso y la cooperación de sus miembros; esta participación social, a su vez, requiere del desarrollo de las capacidades individuales y organizacionales para que pueda funcionar en la consecución del bienestar. Por este motivo el capital social es un factor decisivo para una comunidad, ya que le otorga capacidades para enfrentar una crisis, o bien para recuperarse de un desastre (Putnam, 1993; Robinson, 2012; Székely, 2012 y; Sandoval y Lima, 2012).

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2009 y 2010) define como capacidad a la habilidad de los individuos, instituciones o sociedades para desarrollar funciones, resolver problemas y alcanzar objetivos de forma sostenible; las capacidades son las facultades que los agentes ejercen libremente a fin de conseguir una mejor calidad de vida, el nivel de los logros depende en gran medida de las posibilidades de los individuos para obtener, reforzar, adaptar y mantener dichas capacidades⁷. Se pueden identificar cuatro tipos de capacidades:

1. *Capacidades individuales*, son aquellas que requieren las personas para desempeñarse adecuadamente en la sociedad (Villar y Florez, 2011) y se centran en el desarrollo de cualidades como la autoconciencia, aprender a tomar la iniciativa y la creatividad (McGonagill, 2011).
2. *Capacidades organizacionales*, buscan fomentar la colaboración interna para adaptarse a desafíos externos; son colectivas y responden a la creación de culturas internas que apoyen las necesidades de bienestar y desarrollo sostenible (McGonagill y Reinelt, 2011); planear, gestionar y evaluar son procesos recurrentes en el desarrollar de estas capacidades (Villar y Florez, 2011).
3. *Capacidades institucionales*, constituyen un enfoque integral e interdisciplinario que incluye los niveles organizacional e individual, es la provisión pública de recursos económicos y técnicos para la construcción de las instituciones que promuevan el desarrollo, subraya el carácter endógeno para incrementar la producción, mejorar los niveles de vida de la población y alcanzar la paz y el progreso. Estas capacidades se centran en la construcción de burocracias u organizaciones formales necesarias para la *gestión óptima*⁸ de la inversión pública (PNUD, 2009).

⁷ La medición del desarrollo de capacidades es fundamental para poder valorar los resultados de un proceso de desarrollo humano, ya que conlleva a procurar y fomentar en instituciones del sector privado, público, o sociedad civil el objetivo de desempeñar funciones que produzcan bienes o servicios, utilizando los recursos (humanos, económicos y materiales) y las competencias existentes para convertir esos insumos en políticas y productos de conocimiento que contribuyen a conseguir un impacto en las metas de desarrollo (PNUD, 2010)

⁸ Toda institución del sector público, privado o civil tiene el objetivo de desempeñar funciones y producir servicios que posibiliten el desarrollo social, utilizando recursos humanos, económicos, materiales y las competencias existentes para convertir insumos en productos políticos, normativos y mecanismos de supervisión de un evento o fenómeno (PNUD, 2010).

4. *Capacidades comunitarias*, son esenciales para participar en la vida pública y lograr mejores niveles de gobernabilidad, corresponden a la interacción de las capacidades individuales, los recursos organizacionales y el capital social (Chaskin *et al.*, 2001), y se desarrollan en dos momentos: cuando los medios “convencionales” para proveer servicios no responden a las necesidades en una situación de posconflicto o en una crisis causada por un fenómeno natural; o las necesidades de la propia comunidad desarrolla las capacidades para elaborar diagnósticos y evaluaciones para crear proyectos y difundir información en el ámbito local (PNUD, 2009). En ambas se trabajan de forma colaborativa, acceden a recursos públicos y del sector privado e influyen en políticas públicas.

Las capacidades que se logran instalar en una comunidad son aquellas que logran mayores impactos de transformación; se equiparan con la capacitación, el mejoramiento del desempeño de los recursos humanos en las administraciones públicas y privadas, y el mejoramiento de la gestión administrativa del desarrollo.

Es por esto, que el PNUD (2010) declara que una institución puede hacerse más fuerte sí: a) establece políticas, sistemas, procesos y mecanismos que le permitan fortalecerse; b) genere una participación en la construcción de conocimiento y educación; c) establezca una rendición de cuentas, esto en conjunto constituye la esencia del desarrollo de capacidades.

En principio, la sociedad debe tener mecanismos de planificación, mitigación y protección ante las amenazas. Por esta razón, que impulsa el estudio de la vulnerabilidad, su relación con el grado de exposición y la fragilidad de los elementos expuestos a la acción de los fenómenos es una necesidad. Sin embargo, se puede observar que las personas no comparten las mismas percepciones sobre el significado y las causas subyacentes de los riesgos.

Es por eso, que un factor muy importante para entender los riesgos, es la percepción; y en específico, la percepción que tienen las personas ante las amenazas y sus capacidades de respuesta.

2.1.4 Percepción del riesgo

La percepción del riesgo se relaciona directamente con la forma en que un individuo entiende y vive un fenómeno natural o social; está ligada a condiciones inmediatas (superficiales) que indican peligros y vulnerabilidades como resultado local de progresiones que tienen causas de origen, intervenidas por fuerzas globales o históricas.

Dependiendo de la familiarización con la fuente de peligro, el control sobre la situación y el nivel de intensidad de los eventos, será la influencia en la percepción. Los eventos inusuales tienden a ser supervalorados, mientras que fenómenos que se suscitan con mayor periodicidad, tienden a ser subestimados, es por esto que también se asocia con la vulnerabilidad (Burton, 1964; Blaikie *et al.*, 1994 y; Cid Ortiz *et al.*, 2012).

Para algunas personas el contacto con las amenazas es poco usual, de modo que el conocimiento se adquiere mediante los medios informativos y no de la experiencia directa, variando los niveles de percepción del riesgo y los grados de vulnerabilidad. Cualquier evento traumático puede desencadenar una reacción de estrés en las personas que lo experimentan u observan, trastorna el funcionamiento vital de una sociedad, afectando su conducta individual y colectiva, ya que lesiona las defensas de la persona, además de dañar los vínculos con la comunidad.

La percepción de un peligro inminente o la respuesta inmediata al miedo, puede llevar al pánico o la huida, pero el pánico es la forma de externalizar la reacción perceptual; en ocasiones esta experiencia traumática se asocia con memorias previas, por lo que la negación del riesgo asume una condición de mayor vulnerabilidad, la persona se encuentra en un estado disociativo y opone resistencia a nuevas ideas que puedan dar nuevas percepciones.

La capacidad de razonamiento puede accionar alternativas secuencialmente en lugar de forma simultánea, lo que puede limitar su capacidad de hacer comparaciones, para este proceso se debe dar relación con el aprendizaje adquirido de la amenaza, en donde surge el manejo de significados, duelo, elaboración de nuevos planes y la finalización de la respuesta ante el fenómeno (Douglas, 1995; Alexander, 2000 y; Salazar *et al.*, 2005).

Evaluar la amenaza y la percepción del riesgo ofrece un estudio a la gama de acciones de mitigación que ayudan a comprender las consecuencias de cada opción en particular y a elegir las acciones más adecuadas a las circunstancias. En muchos países en vías de desarrollo factores como apatía, desmoralización, aislamiento, falta de educación y desconfianza pública, inducidos por amenazas, son parte esencial de la condición de pobreza y puede significar que hay un gobierno remoto, que hace poco para proteger a la población en una situación de emergencia (Alexander, 2000).

Una herramienta que ayudaría a trabajar mejor con estas condiciones y las comunidades, son los Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP), ya que gracias a ellos se puede agregar valor al conocimiento de las personas y emplearlo en ejercicios de planificación de proyectos o mitigación de riesgos.

Los miembros de la comunidad son depositarios expertos para diferentes categorías de datos, de acuerdo con sus experiencias, conocimiento territorial local y condición social, por ejemplo, cómo y cuándo sucede una amenaza. Este conocimiento puede ser fuente vital de información (Minang, 2006).

“El uso participativo de conocimiento territorial de la población en SIGP podría ayudar en términos de creación de salidas de datos más confiables e incentivo a los procesos de desarrollo de capacidades y aprendizaje” (Minang, 2006:1).

Desde esta perspectiva de riesgo, la investigación toma como una zona vulnerable a la Ciudad de México, y en particular a Tlatelolco donde se localiza el estudio de caso; es por esto, que el eje rector de la tesis, será, la *vulnerabilidad urbana*; ya que engloba las percepciones de la población frente a una amenaza y la influencia del entorno sobre sus capacidades.

2.2 Vulnerabilidad urbana

Al hablar de vulnerabilidad, se dice que existe una predisposición a sufrir daños y pérdidas, que no necesariamente supone un daño físico, sino que toda causa y expresión, proviene de la conducta social; por tanto, el proceso de creación de condiciones de vulnerabilidad obedece también a un proceso de construcción social (Narváez *et al.*, 2009). Y el medio

más importante donde interactúan las estructuras físicas y sociales frente a la amenaza, es el medio urbano. Dicho esto, es importante definir que lo urbano tiene una manifestación espacial llamada ciudad, la cual es el reflejo de la evolución de las civilizaciones, originadas por las capacidades del ser humano.

La ciudad es vista como un punto focal complejo donde confluye: la económica, el poder, el medio ambiente, la energía y la información. Lo urbano está ligado a seis factores que pueden ser condicionantes para su desarrollo (Miyashiro, 2009; Kaplan *et al.*, 2009; Pacione, 2009 y; Saxena, 2012):

1. las actividad económica,
2. los servicios,
3. la densidad de población,
4. la distancia-tiempo (costos de transporte),
5. la alta densidad de construcción y competencia por los espacios
6. y la contaminación

La suma de estas condiciones y la ubicación de la ciudad, generan diferentes grados de exposición ante el riesgo, por ejemplo, la expansión de las ciudades y la creciente población han llevado a la ocupación de zonas de peligro, debido a que la demanda de viviendas no lleva la regulación de construcción apropiada, generando asentamientos humanos irregulares, o la falta de mantenimiento de las viviendas crea zonas de inseguridad social exponiendo a sus residentes a un fenómeno natural o social; la vulnerabilidad que presenten estos habitantes repercutirá en los diferentes aspectos de su vida, a este tipo de vulnerabilidad se le conoce como vulnerabilidad urbana.

“La vulnerabilidad urbana es el resultado de la disfuncionalidad de la estructura urbana y la obsolescencia de su infraestructura o equipamiento” (Puente, 2000:491). Es decir, se requieren dos connotaciones: una social, donde se involucran los reglamentos de construcción, las organizaciones institucionales de protección civil y la participación y

organización social. Castel (1995), esquematiza a la zona de vulnerabilidad como una parte de tres franjas dentro (figura 2.2) de la sociedad: la primera es la de integración, caracterizada por un trabajo estable y una inscripción relacional sólida, tanto familiar como vecinal; la segunda es la vulnerabilidad, que es la zona inestable, caracterizada por un trabajo precario, intermitente y con fragilidad del soporte social, y la tercera zona es la de marginalidad o exclusión donde prevalece la carencia de trabajo y el aislamiento social.

Figura 2.2 Esquematización de la Sociedad.

Zona de integración	Zona de Vulnerabilidad	Zona de Marginación o Exclusión
Trabajo estable	Trabajo precario e intermitente	
Relaciones sólidas	Fragilidad social	Exclusión laboral
		Aislamiento social

Fuente: Elaboración propia con base en Robert Castel en *De la exclusión como estado a la vulnerabilidad como proceso*, 1995, de Archipiélago N° 21, Madrid.

La falta de oportunidades, la fragilidad del soporte social y la exclusión social generan índices de pobreza, sin embargo, Pelling (2003) explica porque la pobreza urbana no es reconocida como una prioridad: en primer lugar porque el costo de la vida urbana no está contabilizada en los niveles de pobreza nacional. Y segundo, por el fracaso de los ajustes estructural y la crisis de deudas que incrementan la pobreza urbana y el desempleo, contribuyendo a que muchos habitantes urbanos sean vulnerables a desastres.

Y la segunda connotación, tiene que ver con la parte física de la ciudad, su estructura, servicios, edificaciones, mantenimiento y la tecnología aplicada a su mejoramiento, donde la planeación inapropiada puede exacerbar la vulnerabilidad, por lo que la comunicación entre científicos, políticos, servicios de emergencias y la ciudadanía es muy importante. Wilches-Chaux (1993) describe que vulnerabilidad física debe considerar la ubicación de la población en las zonas de peligro para que en consecuencia, se generen las estructuras

pertinentes a sus actividades y construcciones para absorber los efectos de los riesgos y así desarrollar medidas de mitigación.

En los apartados siguientes se establecen algunas de las características de la Cuenca de México y del Distrito Federal, con la intención de dar, a *grosso modo*, un contexto sobre el origen de las amenazas presentes en el estudio de caso.

2.2.1 La Cuenca de México

La Cuenca de México es una unidad hidrológica cerrada cuya llanura lacustre tiene una altitud promedio de 2,240msnm, se localiza en la franja meridional de la Altiplanicie Mexicana, a 19° 01' 18" y 20° 09' 12" de latitud norte y 98° 31' 58" y 99° 30' 52" de longitud oeste y comprende un área total de 9,600 km².

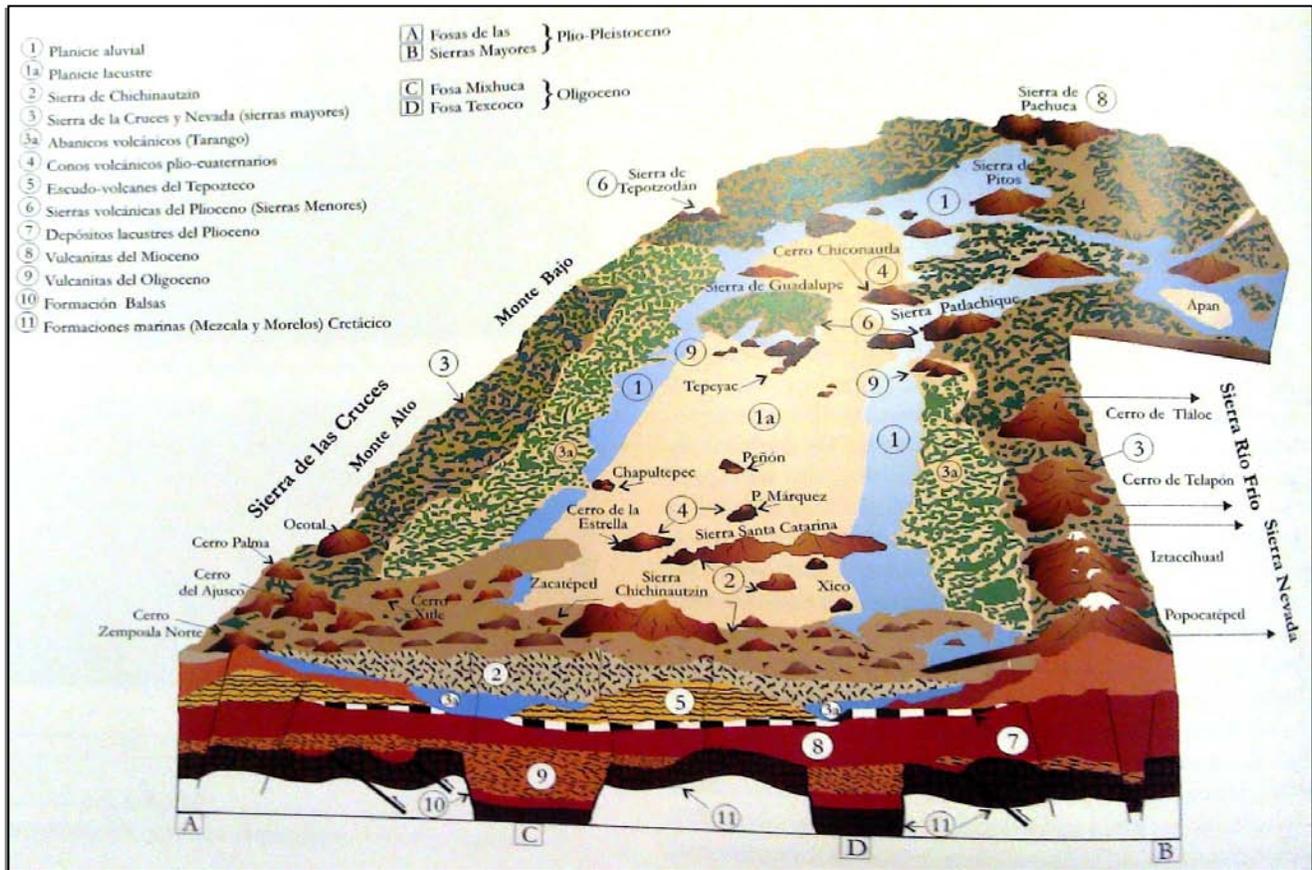
Su origen es tectónico-volcánico y comienza desde el Cenozoico con movimientos de subducción y plegamientos, es por esto que yacen calizas marinas del Cretácico a 1,250 y 2,000m de profundidad. En el Oligoceno, la cuenca presenta fases de vulcanismo que dan origen al Sistema Volcánico Transversal⁹, dando pie al primer cierre, el cual es visible a 700 m debajo de Xochimilco y cuyas elevaciones principales fueron la sierra de Las Cruces y la sierra Nevada; en el Pleistoceno superior es interrumpiendo el complejo drenaje por las numerosas erupciones en la sierra del Chichinautzin (mapa 2.1), causando finalmente el origen de una cuenca endorreica¹⁰(Aguilar, 2000 y; Lugo, 2000).

El azolve de los materiales volcánicos de la cuenca se definen hoy como los depósitos aluviales del Cuaternario, consta aproximadamente de 30 km³ de gravas, arenas, limos (limo-arenosos y limo-arcillosos), arcillas y cenizas con un espesor de 350m debajo del centro de la ciudad (Mooser, 2000 y; Díaz-Rodríguez, 2006).

⁹ Al norte, se encuentran las serranías de Tezontlalpan, Tepotzotlán, Tepozteco y Pachuca (3,000msnm). Al sur se localizan las sierras Chichinautzin y Ajusco (3,900 msnm), hacia el oriente la sierra Nevada con el volcán Popocatepetl e Iztaccíhuatl (5,465 y 5,286 msnm), y al oeste, limita con las sierras de Las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo (Aguilar, 2000).

¹⁰ Lugo (2011:109) define como cuenca endorreica, a aquella que no tiene desagüe hacia el mar, pero recibe corrientes temporales o permanentes; por eso en su fondo surge un cuerpo de agua permanente (mar interior, lago) o temporal.

Mapa 2.1 Cuenca de México: Estructura Geológica, 2000.



Fuente: Federico Mooser, 2000. En Gustavo Garza Villareal (coordinador): La ciudad de México en el fin del segundo milenio. México: Colegio de México, pp.42.

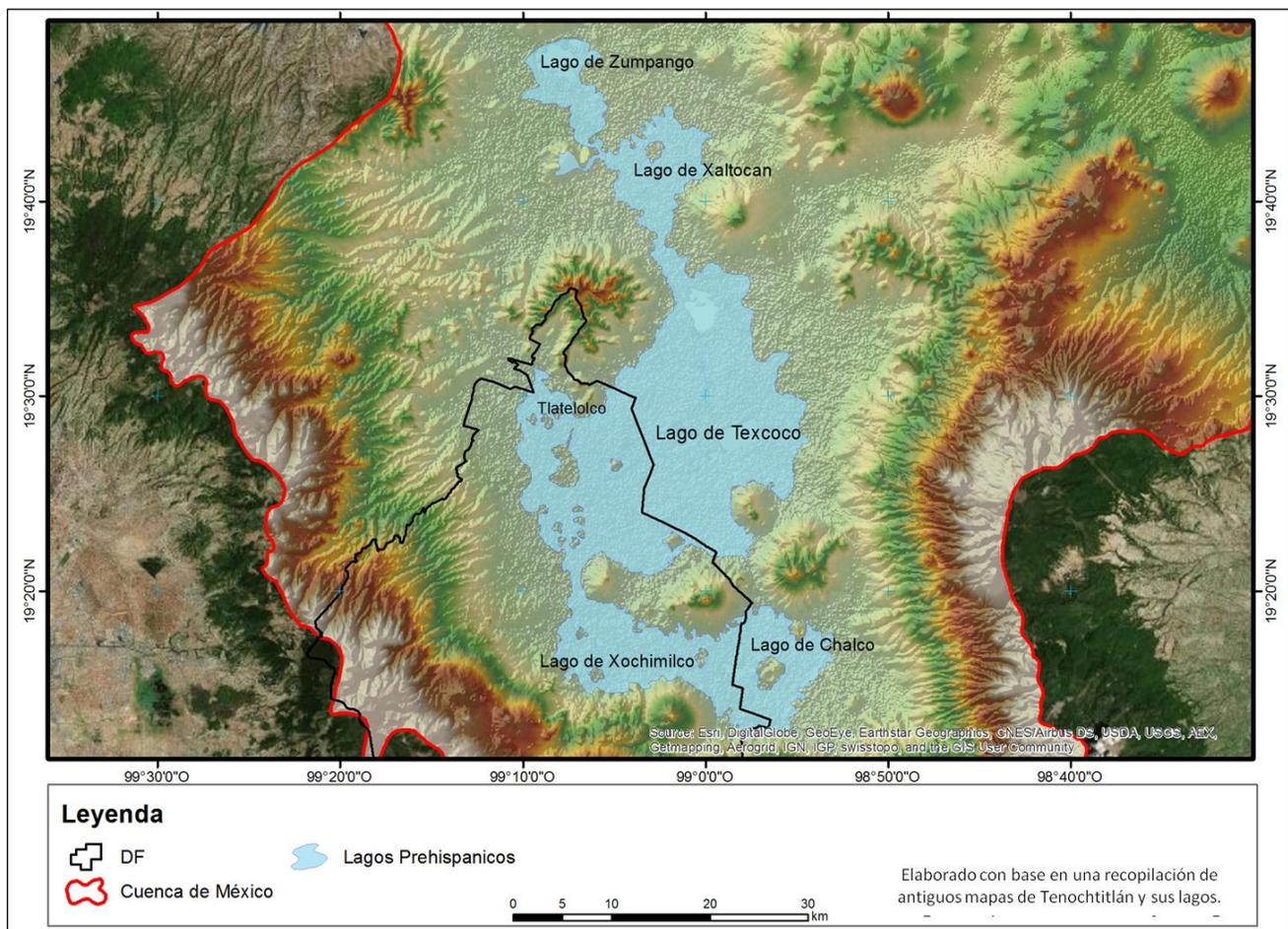
El relleno cuaternario fue sepultando lentamente la red de valles, lo que favoreció a la formación de cinco lagos¹¹ (mapa 2.2): Zumpango, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco (Díaz-Rodríguez, 2006).

El clima predominante es templado con lluvias en verano, con una temperatura de 15° en promedio anual y 700 mm de precipitación media anual, presenta dos porciones de clima seco estepario al norte de la cuenca. Debido a los procesos endógenos y exógenos de la cuenca, los suelos proceden de una composición volcano-lacustre y están sujetos a la evolución en edad, drenaje y clima.

¹¹ Los lagos son cuerpos de agua que se forman donde el agua se almacena y cuya vida dura unos cuantos miles de años, limitada por las condiciones climáticas, geológicas y químico-biológicas de su entorno, desaparece a causa de la erosión y la paulatina acumulación del sedimento en el lecho lacustre (Díaz-Rodríguez, 2006).

Se destacan cuatro tipos de suelo: Solonchaks (suelos salinos), Cambisoles (tepetate), Andosoles (vítreos) y Leptosoles (suelos minerales); estos suelos le otorgan propiedades únicas a la cuenca, su contenido de agua es mayor a 400%, contiene un índice de plasticidad que excede 300% y su índice de compresión puede llegar a un valor de 10, cuando en la mayoría de los suelos es menor a 1; esto ubica a los sedimentos lacustres como altamente compresibles, dado como resultado problemas de cimentación para la construcción de edificios elevados y de gran peso (Mooser, 1993; Aguilar, 2000; Cervantes, 2000 y; Díaz-Rodríguez, 2006).

Mapa 2.2 Cuenca de México: Recreación del antiguo sistema lacustre con la delimitación actual del D.F., 2015.



Fuente: Elaboración propia con base en una recopilación de antiguos mapas de Tenochtitlán y sus lagos, 2015.

Basados en sondeos y estudios de reflexión sísmica a diferentes profundidades y años, Marsal y Mazari (1959, 1990) y Aguilar (2000) definen tres zonas en la Cuenca de México, que son las que actualmente se toman en cuenta para estudios multidisciplinarios y en la construcción (mapa 2.3):

I. Zona de Lomas o Firme

Corresponde a tobas volcánicas y rocas intemperizadas, generalmente forma suelos poco compresibles y de alta resistencia. Ubicada por arriba de la cota de los 2,400m en una superficie de 5,500km², con una ampliación de onda de 10 veces (Cruz, 2013:42).

II. Zona de Transición

Localizada en los límites de suelos compresibles del antiguo lago y los suelos compactos de los lomeríos, se caracteriza por una secuencia variable de estratos aluviales intercalados con arcillas blandas similares a las del lago y arenas. Los depósitos profundos se encuentran a 20m o menos. Es el piedemonte y se encuentra entre los 2,400 y 2,250 msnm en un área de 2,550km².

III. Zona del Lago o Lacustre

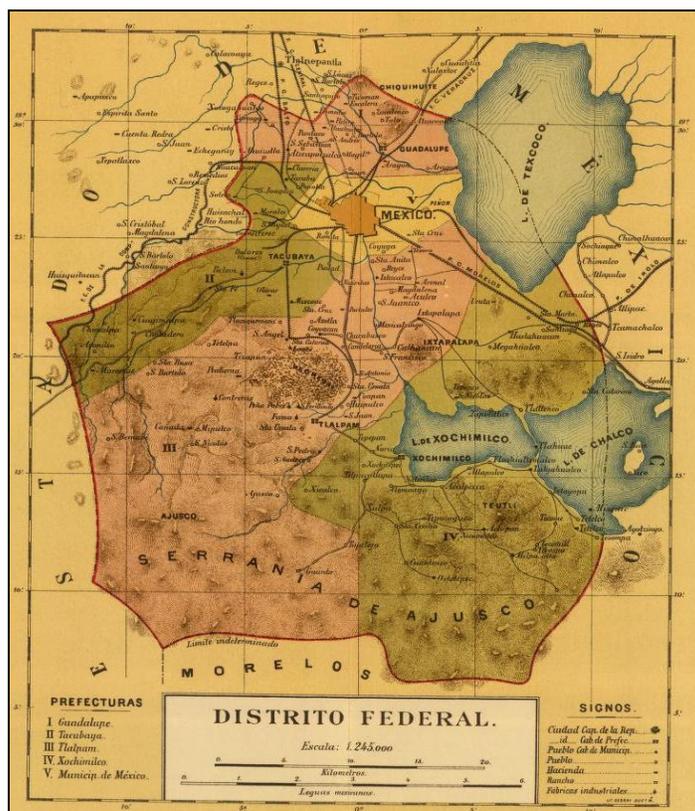
Constituida por depósitos lacustres provenientes de las desembocadura de los ríos, donde se forman abanicos aluviales o deltas, extendiéndose al interior de los lagos. Las gravas y arenas se depositan en las riveras, en tanto que los limos y arcillas alcanzan el centro del antiguo lago de Texcoco, son suelos blandos y altamente compresibles hasta profundidades de 50 a 60m apoyados en suelos más duros y rígidos. Abarca 1,550km², inicia en la cota 2,250 y finaliza en la 2, 236 msnm, se interrumpen por elevaciones de relativa altura como las sierras de Guadalupe, Santa Catarina y el cerro de la Estrella. Presenta una ampliación de onda de hasta 500 veces (Cruz, 2013:42).

El problema con el agua del subsuelo representa una dificultad para la urbanización, los aztecas tuvieron que enfrentar los efectos peculiares de vivir en un islote en medio del lago de Texcoco, padecieron de grave inundaciones y sismos; posteriormente los españoles construyeron sobre las ruinas la principal urbe del país, donde se implementaron obras de

2.2.2 Distrito Federal

La Cuenca de México alberga el Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM), donde el eje rector es el Distrito Federal (D.F.); conformado el 18 de noviembre de 1824 con en el fin de fijar la residencia de los poderes federales, y cuyos límites fueron establecido en 1989 (mapa 2.4) por el Congreso de la Unión (Aguilar, 2000).

Mapa 2.4 Distrito Federal: Mapa Histórico, 1886.



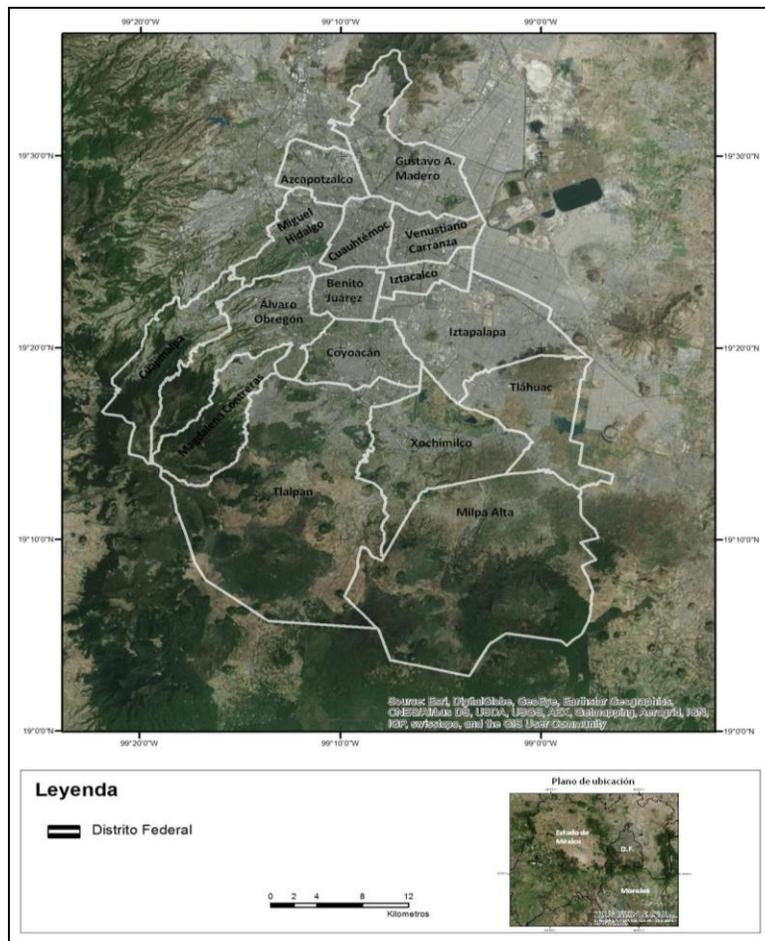
Fuente: Antonio García Cubas, 1886, *Atlas geográfico y estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1832-1912*, publicado por Debray Sucesores, Portal del Coliseo Viejo núm. 6. Imprenta Litográfica, México.

El 29 de diciembre de 1978 se publicó en el Diario Oficial que el “Distrito Federal o Ciudad de México” se divide, de acuerdo a sus características geográficas, sociales y económicas, en dieciséis delegaciones (Álvarez, 1985):

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Azcapotzalco | 9. Iztacalco |
| 2. Gustavo A. Madero | 10. Magdalena Contreras |
| 3. Miguel Hidalgo | 11. Coyoacán |
| 4. Cuauhtémoc | 12. Iztapalapa |
| 5. Venustiano Carranza | 13. Tlalpan |
| 6. Cuajimalpa | 14. Xochimilco |
| 7. Álvaro Obregón | 15. Tláhuac |
| 8. Benito Juárez | 16. Milpa Alta |

El D.F. se encuentra al suroeste de la cuenca, en las partes bajas que antiguamente ocupaba el lago de Texcoco y limita con los Estados de Morelos y México (mapa 2.5).

Mapa 2.5 Distrito Federal, 2014.



Fuente: Elaboración propia.

Una de las delegaciones más importantes para el Distrito Federal es la Delegación Cuauhtémoc, debido a que es el corazón de la Ciudad de México; su origen data desde la fundación de la ciudad de Tenochtitlan en 1325, hasta convertirse en la capital principal de La Colonia; durante El Porfiriato, sufrió importantes modificaciones arquitectónicas que embellecieron la ciudad con sus palacios. Es la delegación que aloja la cultura, arquitectura e historia de nuestro país; además es punto de partida para esta investigación, ya que contiene la zona de estudio.

La Delegación Cuauhtémoc, se conformó el 1° de enero de 1971, se ubica al centro del D.F. en las coordenadas 19° 28' y 19° 23' de latitud norte y 99° 07' y 99° 12' longitud oeste; ocupa una extensión de 3,244 hectáreas, es decir 2.18% de la superficie total de la ciudad y está distribuida en treinta y tres colonias (mapa 2.6).

Mapa 2.6 Delegación Cuauhtémoc, 2000.



Fuente: Elaboración propia.

La delegación se establece dentro del antiguo lago de Texcoco; la totalidad del territorio se encuentra entre las zonas II (Transición) y III (Lacustre) de la Zonificación Geotécnica de la Ciudad de México. Presenta una topografía plana, y se encuentra a una altitud promedio de 2,240 msnm. Las dos corrientes que atraviesan la demarcación (ríos Consulado y La Piedad) actualmente se encuentran entubadas (Ziccardi, 2000).

Entre 1950 y 1960 fue la delegación más poblada del Distrito Federal, con un millón de habitantes aproximadamente (Anexo 1). El incesante crecimiento, aumentó las demandas de vivienda, lo que llevó a la construcción de multifamiliares como el Benito Juárez o la Unidad Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

A partir de 1970 la delegación registró un proceso de deterioro aunado a la antigüedad de las instalaciones y el despoblamiento, esto como resultado de tres procesos (Ziccardi, 2000 y; Coulomb, 2012):

- uno, la sustitución de los usos habitacionales por comercio y servicios,
- dos el elevado costo del suelo que impiden la edificación de nuevas viviendas accesibles para la población,
- y tres, el sismo de 1985, cuya secuela acentuó el proceso de despoblamiento, consecuencia que aún puede advertirse.

Su población total en 2010 fue de 531,831 habitantes, con un 52% mujeres y 47% hombres (INEGI, 2010). Es importante recalcar que en esta demarcación, recae el corazón económico y administrativo del país, por lo que las actividades que se desarrollan tienen una inminentemente dependencia al sector terciario; actividades comerciales formales e informales (ambulante) y los servicios, son las que más emplean a la población, por tanto, los principales usos de suelo son en primer lugar el comercial, y en segundo, el habitacional. No cuenta con reservas naturales, ya que registra un alto grado de consolidación urbana. (Ziccardi, 2000).

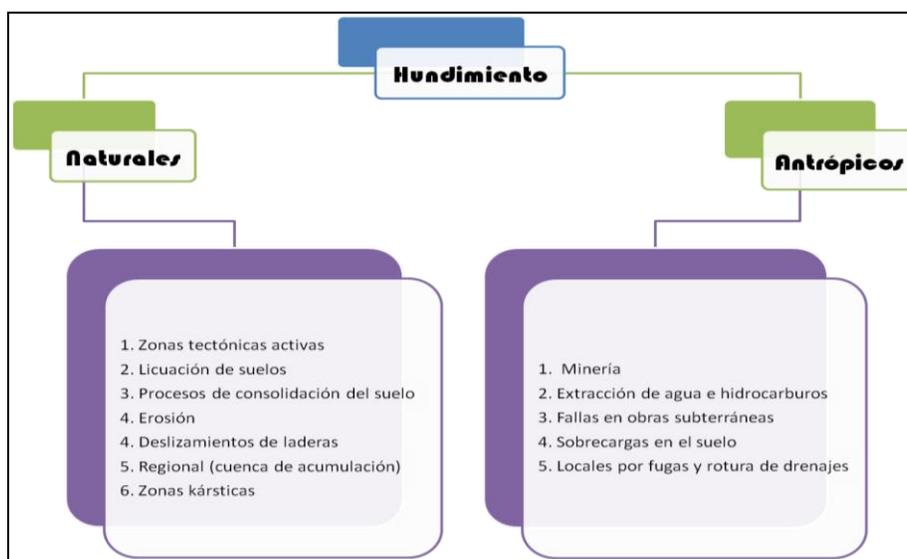
De acuerdo con esta investigación, debido a las características de la cuenca y al establecimiento de la Ciudad de México sobre el antiguo lago de Texcoco, las dos

amenazas naturales más significativas son: el fenómeno de subsidencia y los sismos.

2.2.3 Amenazas del Distrito Federal

El *fenómeno de subsidencia o hundimiento*¹² se refiere a un proceso geológico-geotécnico de movimiento descendente progresivo o repentino en una porción de la superficie terrestre. Dependiendo de su origen y ocurrencia puede ser local o regional (Lugo, 2011 y; CENAPRED, 2014). A nivel mundial este fenómeno incide en grandes extensiones de la superficie terrestre y dependen de la magnitud y velocidad de ocurrencia, la permeabilidad del material, la resistencia al esfuerzo cortante, su comportamiento al esfuerzo-deformación, el grado de intemperismo y el de consolidación (Mooser *et al.*, 1986 y; Lugo, 2000). Por su origen, puede clasificarse en dos tipos como lo muestra la figura 2.3:

Figura 2.3 Clasificación de los tipos de Hundimientos.



Fuente: Elaborado propia con base en información de la *Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales*, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2014 México.

Para esta tesis se evocó únicamente al hundimiento regional, ya que sus repercusiones son de importancia para la investigación. Este tipo de hundimiento abarca grandes extensiones terrestres y se genera principalmente por un desequilibrio geohidrológico en el subsuelo, es

¹² El Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014) establece que una consecuencia del fenómeno de subsidencia es el agrietamiento del terreno, y se genera por efecto de hundimientos diferenciales, es decir, se produce un movimiento relativo entre dos bloques del subsuelo lo que genera una tensión interna originando escalones o depresiones que determinan las zonas de agrietamiento.

decir la extracción incide en el abatimiento del nivel freático, que se manifiesta por la pérdida gradual de espesor¹³ de los depósitos lacustre.

A diferencia de una subsidencia local, el *hundimiento regional* se caracteriza por desarrollarse en forma lenta y gradual (varios años o décadas), eventualmente puede ocasionar fallas en obras de ingeniería, vías de comunicación, viviendas, industrias e infraestructura, aunque raramente produce pérdida de vidas humanas (CENAPRED, 2014).

En la República Mexicana, este fenómeno se presenta con regularidad en algunas ciudades establecidas sobre áreas lacustres, constituidas principalmente por partículas finas como arcillas, limos y arenas. Los suelos lacustres de la Ciudad de México¹⁴ (figura 2.4), han sido fuente de muchos problemas de ingeniería, los tres principales a los que se enfrentan durante el diseño y construcción de edificaciones son (Díaz-Rodríguez, 2006):

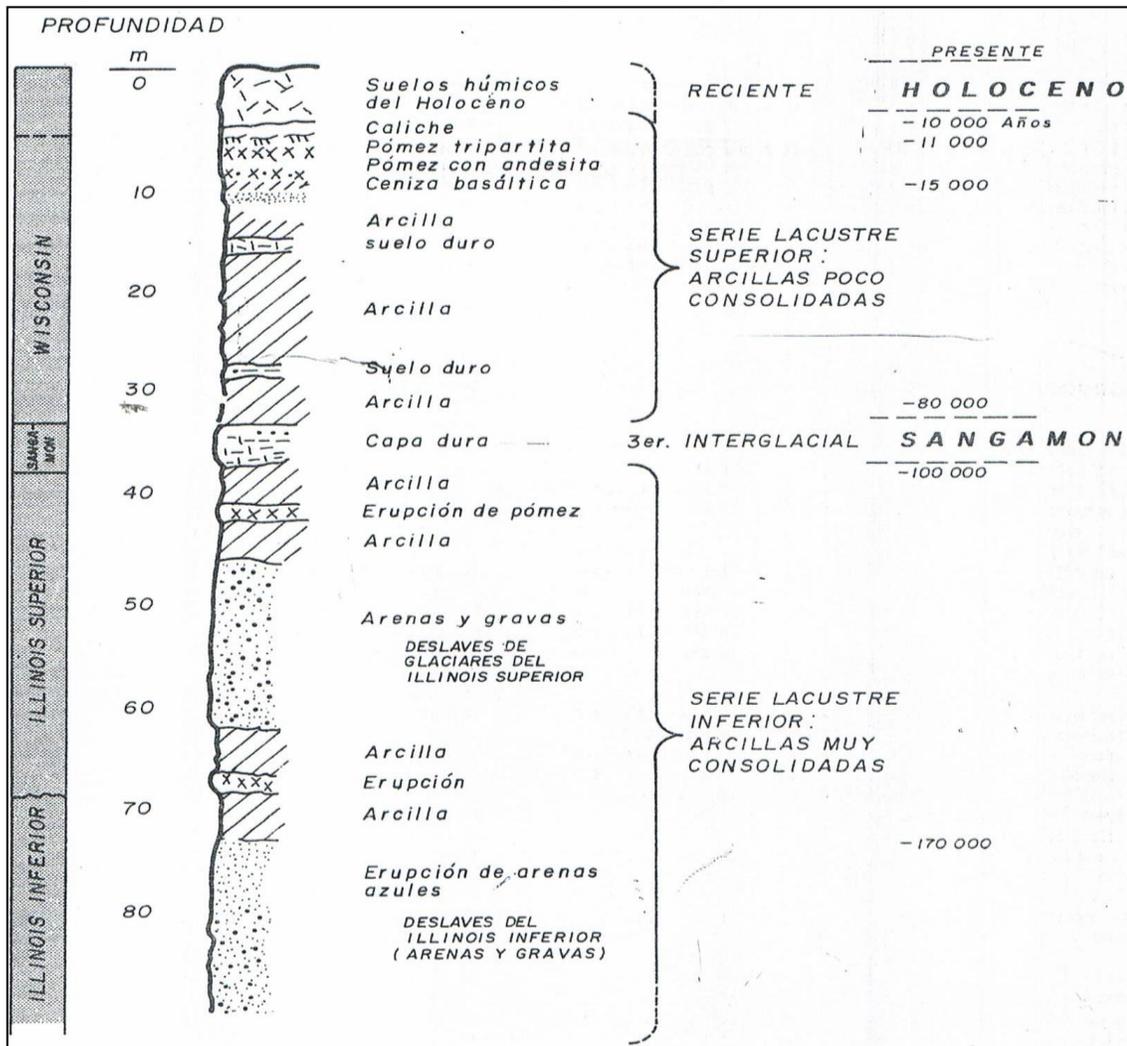
- a) las propiedades singulares (físicas, químicas, mineralógicas, hidráulicas y mecánicas estáticas y dinámicas) de los sedimentos lacustres,
- b) el hundimiento regional y c) la alta sismicidad.

Dichos problemas traen como consecuencia asentamientos irregulares en el terreno, lo que provoca grietas. En el caso de las edificaciones provoca desnivelación en puertas, paredes, ventanas, así como la aparición de grietas.

¹³ La pérdida de espesor o volumen en el suelo actúa a diferentes velocidades y las mayores afectaciones suceden en las zonas donde el hundimiento no es uniforme. También puede ser producto de sobrecargas impuestas por la construcción o por fallas en obras subterráneas, causando un desequilibrio en las cargas del suelo (CENAPRED, 2014).

¹⁴ Díaz-Rodríguez (2006) describe que los sedimentos lacustres son heterogéneos, altamente compresibles y con una variedad de microfósiles (ostrácodos y diatomeas) que adicionan compuestos solubles a la microestructura del suelo, lo que ha dado lugar a intrincados problemas de cimentación para la construcción de edificios elevados y de gran peso.

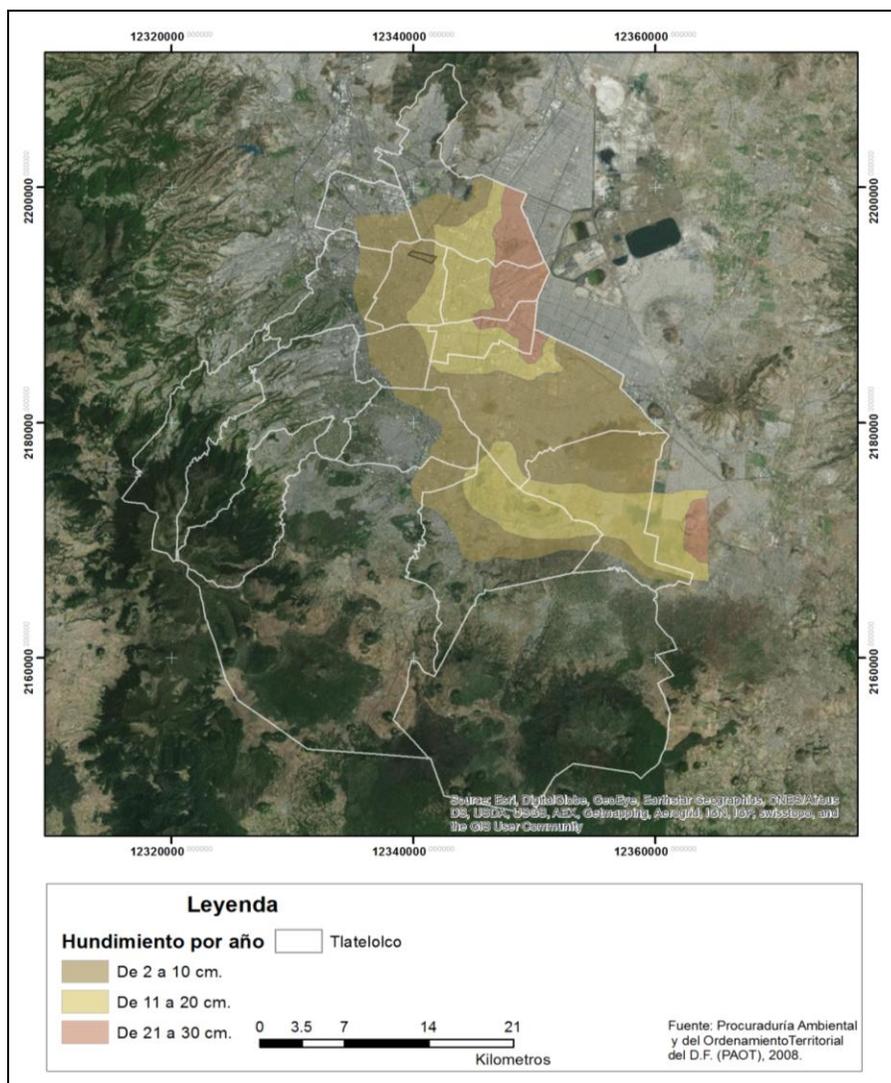
Figura 2.4 Ciudad de México: Estratigrafía de la planicie lacustre, 1986.



Fuente: Federico Mooser, 1986, Estratigrafía y estructura del Valle de México. En Ovando S. E. y González V. F. (editores): *El subsuelo de la cuenca del valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones a cinco años del sismo*. En la antigua Sociedad Mexicana de Mécanica de Suelos, A.C., México, pp. 30.

La manifestación del hundimiento regional (mapa 2.7) tiene una velocidad de 40 cm/año (Aguilar *et al.*, 2003), y con la zonificación estratigráfica es posible determinar qué zonas son las más propensas a daños.

Mapa 2.7 Distrito Federal: Zonas de Hundimientos, 2008.

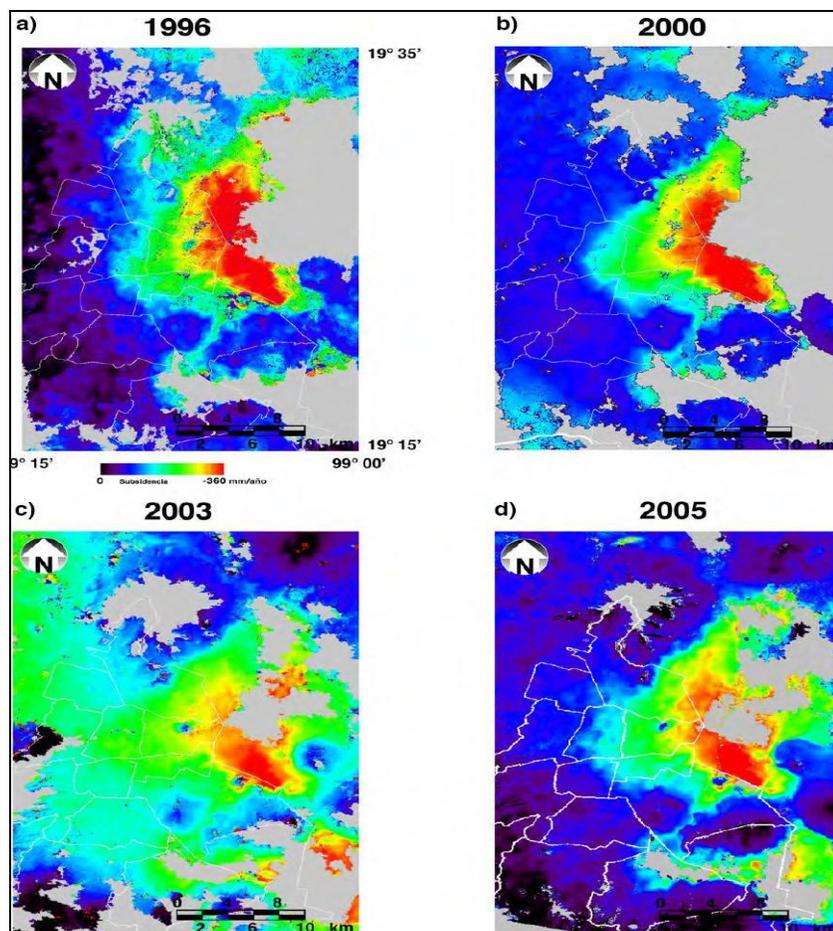


Fuente: Elaboración propia con información de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. 2008.

En el mapa 2.8 de carácter predictivo, elaborado por Cabral (2011), se puede apreciar una cuantificación de la magnitud de subsidencia mediante la técnica de InSAR (observaciones de desplazamiento) en el Distrito Federal, el cual, determina el gradiente horizontal del hundimiento durante el periodo 1996–2005, comprobando un patrón que delimita claramente cuatro zonas, donde el alto gradiente horizontal de subsidencia se muestra en rojo, es decir dónde se observa un nivel potencial de peligro por movimientos diferenciales o fracturamientos. Las principales zonas son:

- 1) Ladera sur de la Sierra de Guadalupe, al norte de la Ciudad de México (Delegación Gustavo Adolfo Madero y Cuauhtémoc).
- 2) Peñón de los Baños, al norte del Aeropuerto Internacional (Delegación Venustiano Carranza).
- 3) El Peñón del Marqués y sus alrededores, al oriente de la zona metropolitana (Delegación Iztacalco e Iztapalapa).
- 4) Y con dirección NE-SW sobre la calzada Ermita Iztapalapa (Delegación Xochimilco y Tláhuac).

Mapa 2.8 Subsistencia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México para el periodo 1996-2005.



Fuente: Enrique Cabral Cano, Oscar Díaz Molina y Hugo Delgado Granados, Subsistencia y sus mapas de peligro: Un ejemplo en el área nororiental de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, vol. 63, no. 1 México, 2011, pp. 55.

Aunado al hundimiento regional, los *sismos*¹⁵, producto de la dinámica de placas tectónicas cuya energía se propaga a través de ondas sísmicas (similares a las del sonido), que son perceptibles cuando ocurre un temblor (Kostoglodov *et al.*, 1999), son la segunda amenaza potencial para la Cuenca de México. Estos eventos sísmicos pueden causar interrupciones o daños en la infraestructura y en las actividades económicas de la ciudad. Con una acertada planificación, los estudios físicos precisos y la aplicación de medidas preventivas y correctivas, se minimiza el impacto de ocurrencia de un evento sísmico. Es esencial determinar dos conceptos sobre los eventos sísmicos (Nava, 2002):

- *Peligro potencial sísmico*¹⁶, es la probabilidad de que, en algún lugar de la Tierra y dentro de un intervalo de tiempo determinado, ocurra un sismo.
- *Riesgo sísmico*, en el riesgo, influyen el peligro potencial sísmico, los posibles efectos locales de amplificación, la vulnerabilidad de las construcciones, la cantidad y tipo de asentamientos humanos localizados en el lugar y las pérdidas de vidas y bienes.

“En el siglo XX y lo que va del XXI, se han identificado setenta y cuatro sismos de magnitud superior a 7° en la escala Richter, lo que supone, en promedio, un terremoto significativo cada año y medio en suelos mexicanos” (Cruz, 2013:41).

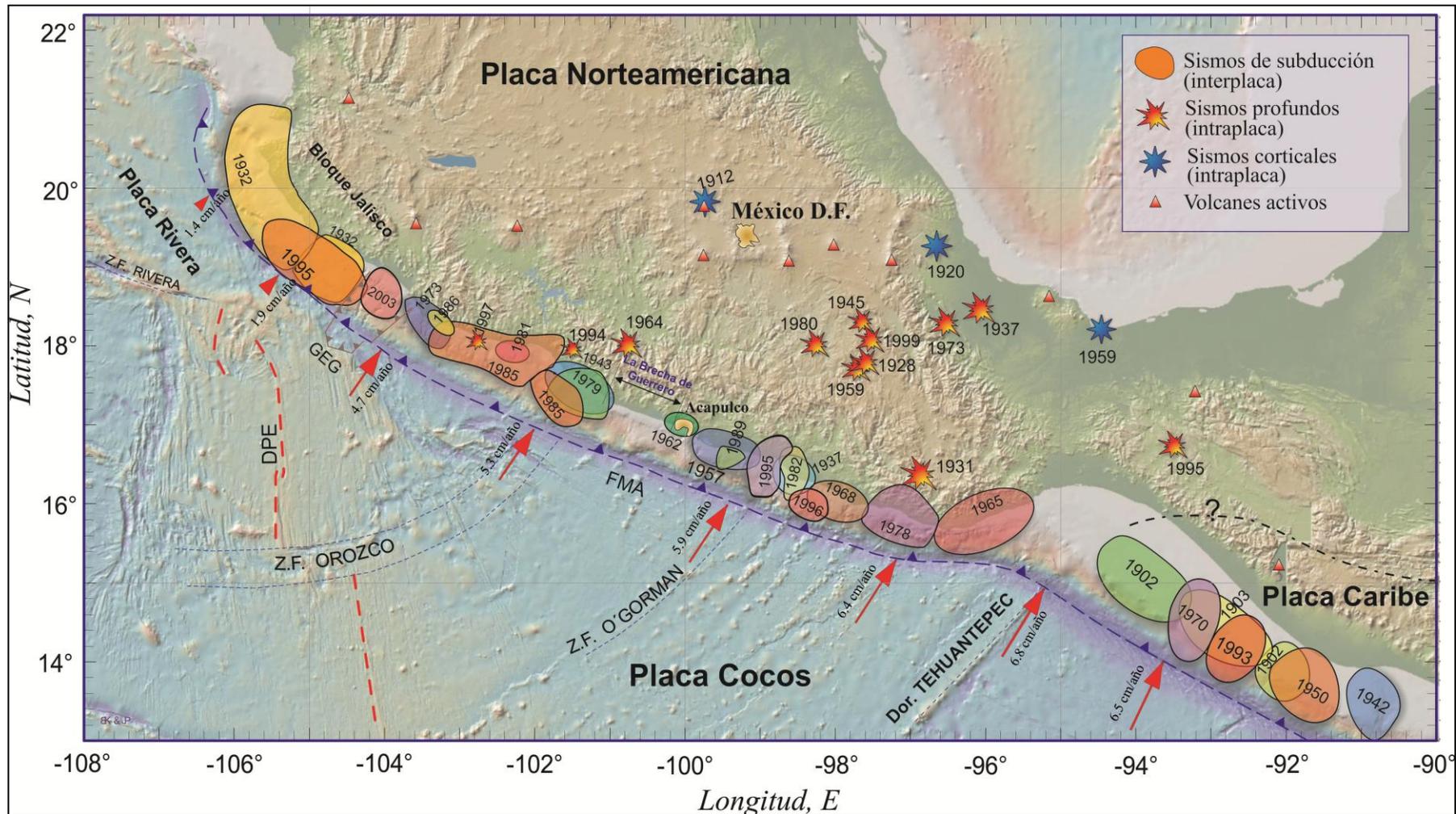
¹⁵ Lugo (2011:370) define como sismo, temblor o terremoto es un movimiento brusco de masas rocosas que se produce en el interior de la Tierra y se manifiesta en la superficie terrestre por sacudidas de diversas intensidades. En algunos casos los sismos son agentes formadores del relieve cuando originan un hundimiento, levantamiento o desplazamiento horizontal.

¹⁶ El peligro potencial sísmico será muy alto en un lugar cercano o rodeado de fallas activas, mientras que los lugares lejanos de regiones sismogénicas el peligro será bajo. Se le llama riesgo sísmico a la probabilidad de ocurrencia de un evento sísmico, dentro de un plazo dado en un lugar determinado, y que cause ciertas pérdidas o daños (Nava, 2002).

La Ciudad de México se ubica en una de las zonas tectónicas más complejas del país. La primera, a causa de su ubicación geográfica y la segunda por su composición litológica.

Por su localización, la Ciudad de México se encuentra en la zona sísmica de la República Mexicana, cuyo origen se encuentra en la Trinchera Mesoamérica (mapa 2.9), contacto entre las placas Norteamericana, Rivera y Cocos, que presentan un movimiento de compresión o subducción y cubren las costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas; son las que ocasionan un 80% de los sismos en el país, cuya fuerza tectónica es extensiva, y como resultado producen movimiento del suelo violento, debido a las ondas de oscilación rápida que genera.

Mapa 2.9 República Mexicana: Localización de los sismos más importantes.



Fuente: Vladimir Kostoglodov y Javier Francisco Pacheco, Cien años de sismicidad en México, Instituto de Geofísica, UNAM, 1999.

En: [<http://usuarios.geofisica.unam.mx/vladimir/sismos/100a%F1os.html>]. Longitud de la Trinchera Mesoamericana (línea azul) y la incidencia de sismos, la línea negra marca la Brecha de Guerrero.

Sigh (1981), sismólogo, del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), explica que la *Brecha de Guerrero*¹⁷ (mapa 2.9), es la zona donde se espera un futuro sismo de 7.5° o mayor en la escala Richter. En la Trinchería Mesoamericana, la *energía elástica*¹⁸, muestra una periodicidad de 20-75 años de ocurrencia sísmica, y durante 100 años, la Brecha de Guerrero, no ha presentado sismos de alta magnitud; si se compara esta cifra con la periodicidad de los grandes sismos en las regiones de Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Chiapas, el dato es preocupante. De liberarse la energía acumulada en la costa de Guerrero, es probable que ocurra un terremoto de gran magnitud, aunque se debe aclarar que no se sabe cuándo, ni dónde con precisión.

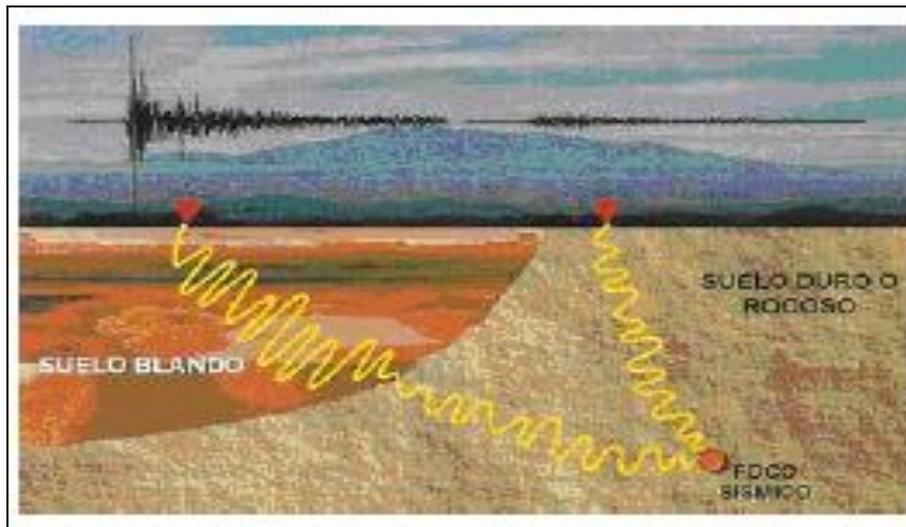
El peligro potencial sísmico para la Ciudad de México no es Alto, ya que se encuentra alejada de las regiones donde se producen los grandes terremotos (Nava, 2002). Sin embargo, la segunda causa de alta sismicidad está dada por un *efecto local* presente el subsuelo de la ciudad; la cual, está asociada con el espesor del depósito lacustre¹⁹ y la velocidad de propagación de ondas (figura 2.5), se le conoce como: periodo de vibración del suelo. Cuyos periodos cercanos a 2 segundos pueden ser peligrosos, ya que la velocidad de propagación de ondas sería entre 67 a 84 m/s (Aguilar *et al.*, 2003), esto ocurre durante un evento sísmico de origen subductivo.

¹⁷. La Brecha de Guerrero forma parte de este bloque, abarca 150 km desde Papanao hasta Acapulco (Cruz, 2013).

¹⁸ De acuerdo con Kostoglodov (1999), la energía elástica está dada por la dinámica de dos placas tectónicas, es decir, es producto de una fuerza de fricción que las mantiene en opresión hasta que dicha fuerza se acumule y se rompe la fuerza de contacto.

¹⁹ Nava (2002) lo define como efecto de los sedimentos confinados, donde la energía sísmica se prolonga durante un tiempo debido a que los sedimentos siguen el ritmo de las oscilaciones de la onda sísmica (resonancia), haciendo vibrar sus partículas, lo cual aumenta el movimiento gradualmente.

Figura 2.5 Amplificación de ondas sísmicas.

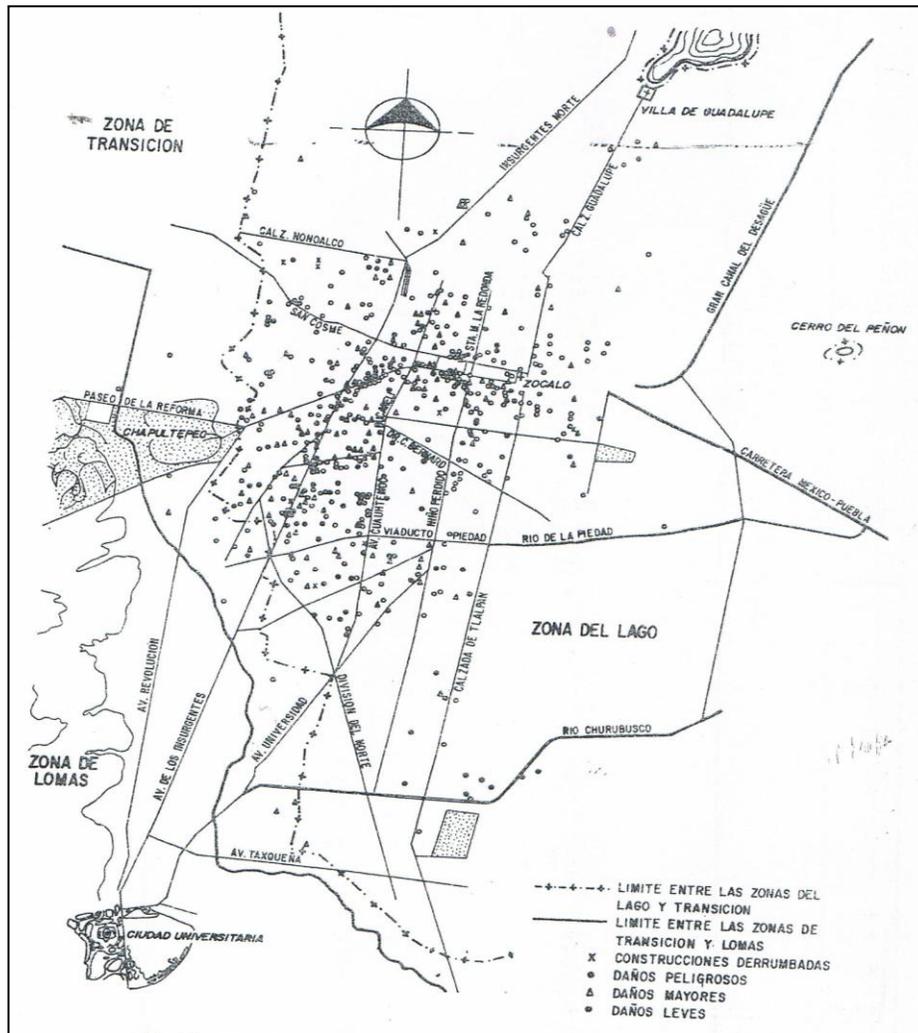


Fuente: Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero 2009, pág. 104.

El periodo de vibración de onda en la Ciudad de México varía según la cercanía al antiguo lago de Texcoco; es decir, la zona centro está construida sobre sedimentos lacustres, donde el efecto local de amplificación de onda puede derribar construcciones, mientras que en las zonas de montañas, las construcciones están asentadas sobre roca volcánica, por lo que las vibraciones sísmicas serán menores.

El efecto local no fue descubierto hasta 1940 cuando el hundimiento regional comienza a ser notorio en los terrenos ubicados al centro de la ciudad. En 1952, Marsal y Mazari (1990) establecieron con base en las características del subsuelo, una zonificación estratigráfica de la Ciudad de México, la cual sería puesta a prueba por el sismo 1957 (mapa 2.10), revelando la correspondencia entre la distribución espacial de los daños ocasionados por el sismos y la ubicación de los sedimentos lacustres.

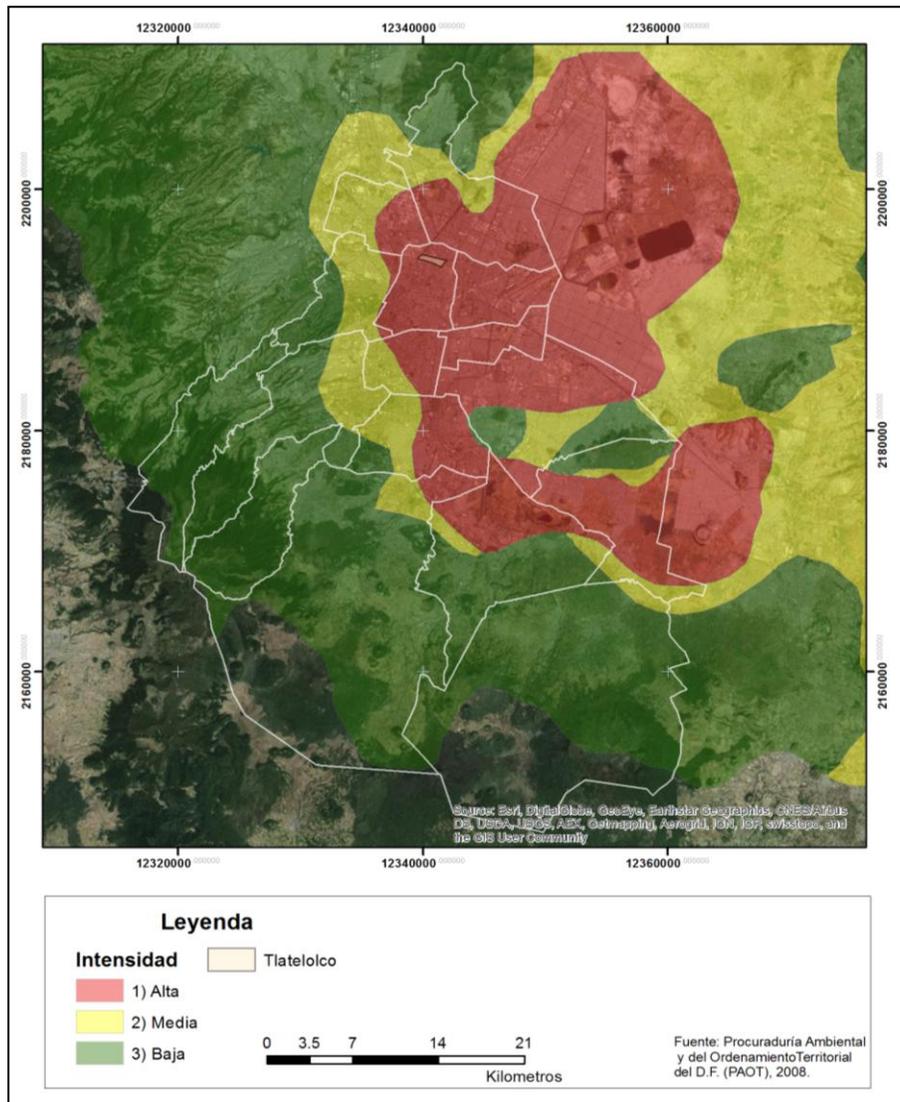
Mapa 2.10 Distribución de daños ocasionados por sismo del 28 de julio 1957 en la Ciudad de México.



Fuente: Raúl J. Marsal y Marcos Mazari, Desarrollo de la mecánica de suelos en la Ciudad de México. Primera conferencia temática. En Ovando S. E. y González V. F. (editores): *El subsuelo de la cuenca del valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones a cinco años del sismo*. En la antigua Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C., México, pp. 18.

Esta correlación se repite en el terremoto de 1985; por tanto se tiene la certeza de que las características y propiedades del subsuelo de la ciudad desempeñaron un papel primordial ante un evento sísmico. De acuerdo a la zonificación de la sismicidad en el Distrito Federal (mapa 2.11), las delegaciones con mayor peligro sísmico son: Cuauhtémoc, Benito Juárez, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Iztacalco, Iztapalapa, Xochimilco y Tláhuac.

Mapa 2.11 Distrito Federal: Zonificación de la Sismicidad, 2008.



Fuente: Elaboración propia con información de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. 2008.

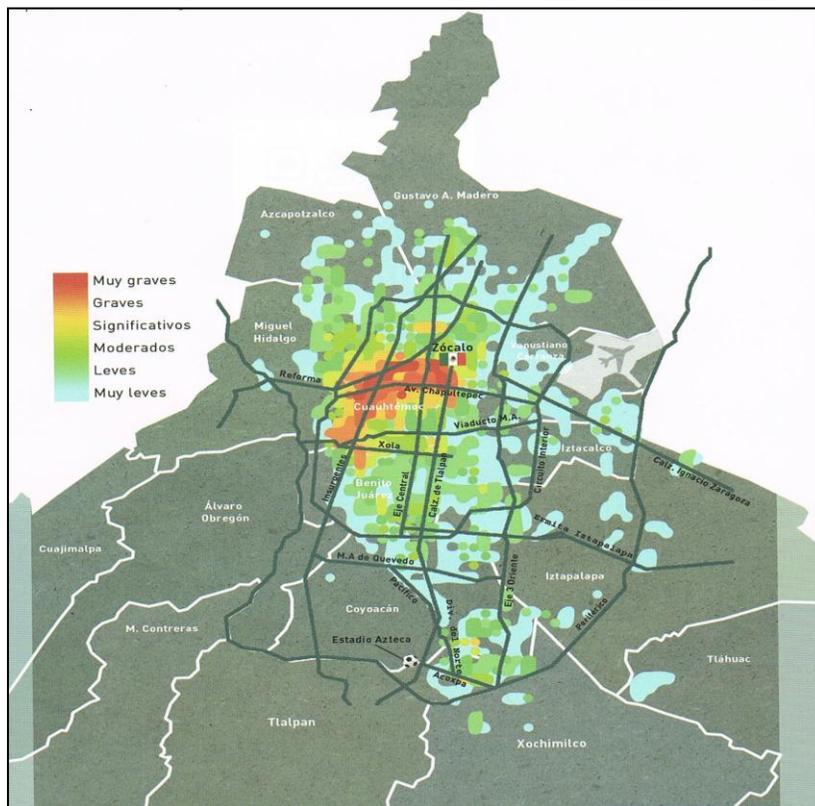
Hasta ahora no hay forma de afirmar cuándo sucederá el próximo sismo, por lo que Cruz Atienza (2013) explica, que a través del el *método probabilístico*²⁰, se pueden estimar y analizar el riesgo que representan los sismos para determinar qué tan probable es su ocurrencia en los próximos años y con qué violencia podría presentarse en una región determinada, para ello se utilizan las siguientes pautas:

²⁰ Creado en 1986 por Luis Esteva Maraboto ingeniero del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- a) Localización del sitio en peligro con relación a la topografía, las condiciones del suelo y la cercanía a regiones sísmicas.
- b) El origen del sismo.
- c) Con qué frecuencia se presentan terremotos en esa región.
- d) Y cuál sería la severidad del impacto (magnitud y distancia del epicentro) y los patrones de daños.

Ejemplo de este método se representa en el mapa 2.12 elaborado por Cruz Atienza (2013), donde se estiman los daños que podría sufrir la Ciudad de México actualmente si ocurriera un sismo parecido al de 1985.

Mapa 2.12 Estimación de daños en las edificaciones de la Ciudad de México, 2013.



Fuente: Víctor Manuel Cruz Atienza, 2013, *Los sismos una amenaza cotidiana*, Caja de Cerillos, México, pp.75. La mayoría se concentraría en las delegaciones Cuauhtémoc, Benito Juárez, Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Álvaro Obregón y Coyoacán.

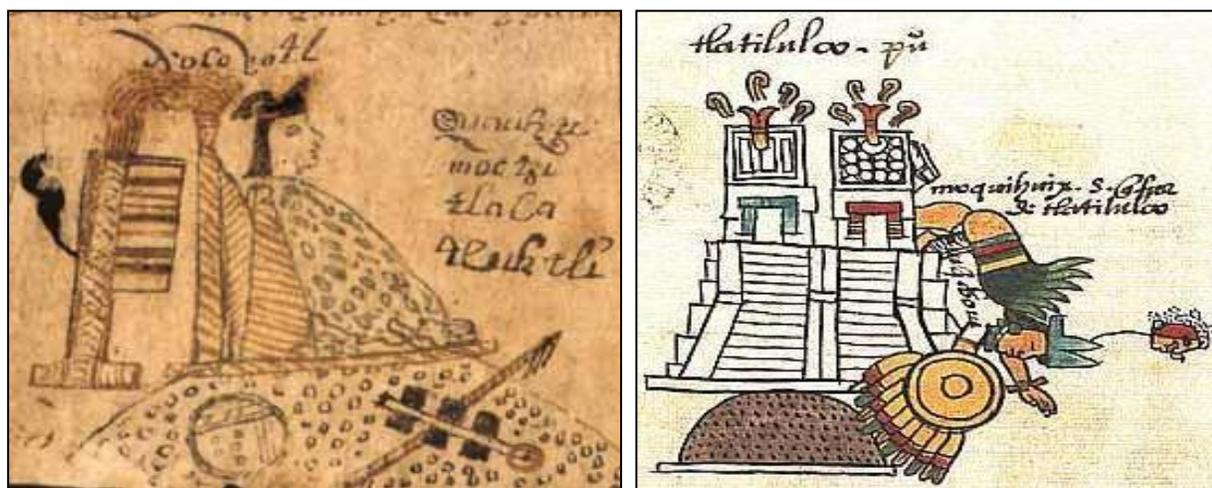
CAPÍTULO III

VULNERABILIDAD URBANA EN EL CONJUNTO HABITACIONAL NONOALCO-TLATELOLCO: ESTUDIO DE CASO

3.1 Breve recorrido histórico de Tlatelolco

*Tlatelolco*²¹ tiene una larga y compleja historia, en este apartado de manera muy breve señalaremos los hechos más sobresalientes. Recibe este nombre debido a que estaba compuesto de una serie de islotes donde se construyó una gran ciudad con un templo mayor y 19 barrios. Según el arqueólogo mexicano Eduardo Matos (2008) fue fundada hacia 1337 por una elite mexicana que se separó de los fundadores de Tenochtitlan, los *tlatelolcas* (figura 3.1).

Figura 3.1 Glifos de Tlatelolco.



Fuente: Ordenanzas del Señor Cuauhtémoc, ca. Y Derrota del Tlatoani tlatelolca Moquihui en 1473, según el Códice Telleruano-Remensis, Biblioteca Nacional de Antropología e Historia, México.

Sus pobladores subsistían básicamente del comercio de sus productos que provenían de la caza y la pesca, desarrollada en los cañaverales y el lago que rodeaba los islotes.

²¹ Montemayor, (2007) afirma que su etimología proviene del náhuatl *Tlatel-ol-co*, “en el montículo de tierra” donde *tlatelli* es montón de tierra, montículo; el infijo *ol* carece de explicación, y *-co* es locativo. También se llamaba *Xaltitlolo*, donde *xalto* es arena, “sobre la montaña de arena”.

Asimismo era una ciudad comercial, en su plaza mayor se organizaba un *tianquiztli* tianguis o mercado (Montemayor, 2007), donde se comercializaban todo tipo de productos que se producían en la región e incluso de toda Mesoamérica. El gran desarrollo de la ciudad produjo en los *tenochcas* una rivalidad que llevó a estos dos pueblos a la guerra, consecuentemente la derrota de los tlatelolcas convirtió a la ciudad en el gran *tianquiztli*.

A pesar de la pérdida de población debido a la batalla y las enfermedades, la ciudad permaneció como un lugar importante. Tlatelolco fue saqueado y destruido en 1527, el lugar donde los mexicas habían resistido ante Hernán Cortés por más de 80 días, se convirtió en señorío de indígenas bajo el mandato de Cuauhtémoc y se erigió un templo construido con las piedras del templo mexica, dedicado al santo patrón de las huestes de Cortés, Santiago.

El Templo de Santiago Tlatelolco (fotografía 3.1) quedó al cuidado de los frailes Franciscanos, quienes fundaron el Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, la primera escuela de educación superior en América que se caracterizó por buscar la integración de los conocimientos indígenas y españoles, sobre todo, relacionada con la práctica médica, fue la única institución interesada en la integración cultural de ambas sociedades (Escalante, 2008).

Fotografía 3.1 Tlatelolco: Templo de Santiago Tlatelolco y altar.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, vista de la Torre Chamizal e interior del Templo de Santiago Tlatelolco, 23 de octubre 2014.

En 1836, el virrey Antonio de Mendoza inauguró el Colegio Imperial de la Santa Cruz de Tlatelolco, donde se albergó la primera biblioteca académica del continente. Fray Bernardino de Sahagún escribiría en esta biblioteca su libro: *Historia de las cosas de Nueva España*, obra que motivó a frailes como Andrés de Olmos, Juan de Torquemada y Juan Badiano a producir documentos esenciales para comprender el mundo indígena.

Hacia 1600, la idea de estas escuelas integradoras entre culturas, prácticamente desapareció, se determinó que la educación sólo debían recibirla los españoles y criollos. Se excluyó a los indígenas de cualquier tipo de educación y el Colegio de Tlatelolco se dedicó a la enseñanza elemental de niños indígenas (Matos, 2008 y; Guilliem, 2008).

El colegio entró en decadencia hacia mediados del siglo XVII y su biblioteca es trasladada al contiguo convento de Santiago Tlatelolco donde permaneció abandonada hasta 1834, año en el que se establece como cárcel para sujetos destinados a trabajar en obras públicas.

Entre 1848 y 1882 comenzaron a desarrollarse asentamientos de pobladores muy pobres que se dedicaban a la servidumbre o a pedir limosna en el centro de la ciudad. El crecimiento del número de viviendas fue impulsado por las actividades económicas como el establecimiento del depósito del Ferrocarril de Veracruz y de la estación Buenavista (Morales y Gayón, 2003).

En la época porfiriana pasó a ser la cárcel de Santiago Tlatelolco para militares y prisioneros políticos, en el fragor revolucionario famosos estuvieron en esta prisión, el general Bernardo Reyes encarcelado en 1911 por conspirar contra el régimen maderista; Victoriano Huerta encarceló a Francisco Villa comandante de la División del Norte por presunto desacato, y es aquí donde aprendió a leer y escribir por las lecciones del zapatista Gildardo Magaña. La prisión dejó de funcionar al ser inaugurado el Centro penitenciario militar en el Campo Militar #1 (Escalante, 2008; Matos, 2008 y; Lastra; 2013).

No fue sino hasta 1931 que el escritor Manuel Toussaint y Ritter (1890-1955) trabajó por la recuperación de Tlatelolco y su valor emblemático en la historia colonia de México; en 1944, Robert H. Barlow propuso un proyecto de investigación interdisciplinario en el atrio de la iglesia, retomándose así el sentido académico e impidiendo los saqueos fortuitos (Lastra; 2013). En 2014 se cumplieron setenta años desde que comenzaron las exploraciones (fotografía 3.2), de manera formal y con un equipo interdisciplinario en la zona arqueológica de Tlatelolco.

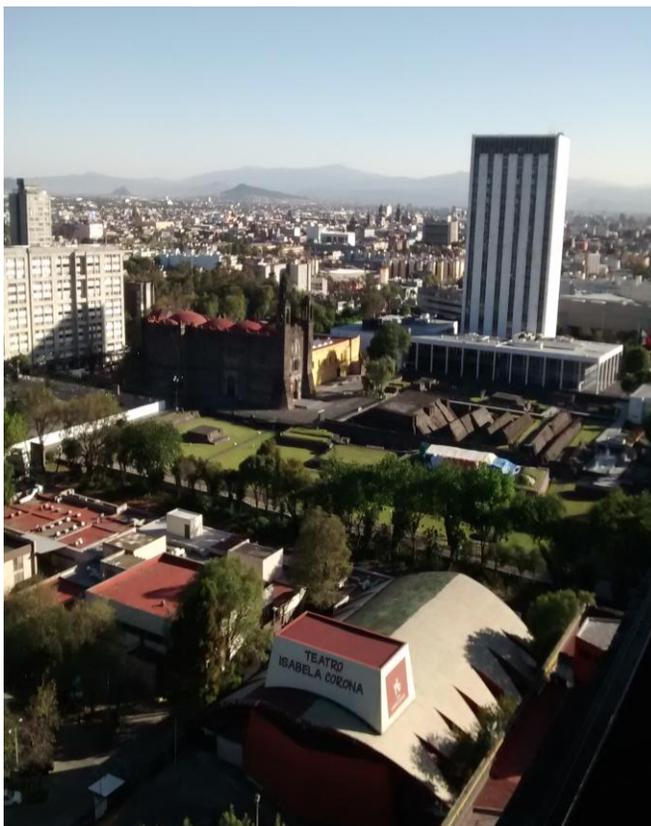
Fotografía 3.2 Tlatelolco: Zona Arqueológica.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 23 de octubre 2014.

Para 1964 se inauguró la última fase de la historia que definió a Tlatelolco, la construcción de un conjunto habitacional traía “el futuro” a la ciudad y una nueva definición de habitar el espacio. En la actualidad, al conjunto arquitectónico prehispánico, colonia y moderno se le conoce como *Plaza de las Tres Culturas* (fotografía 3.3), la cual representa la unión de tres épocas diferentes.

Fotografía 3.3 Plaza de las Tres Culturas.

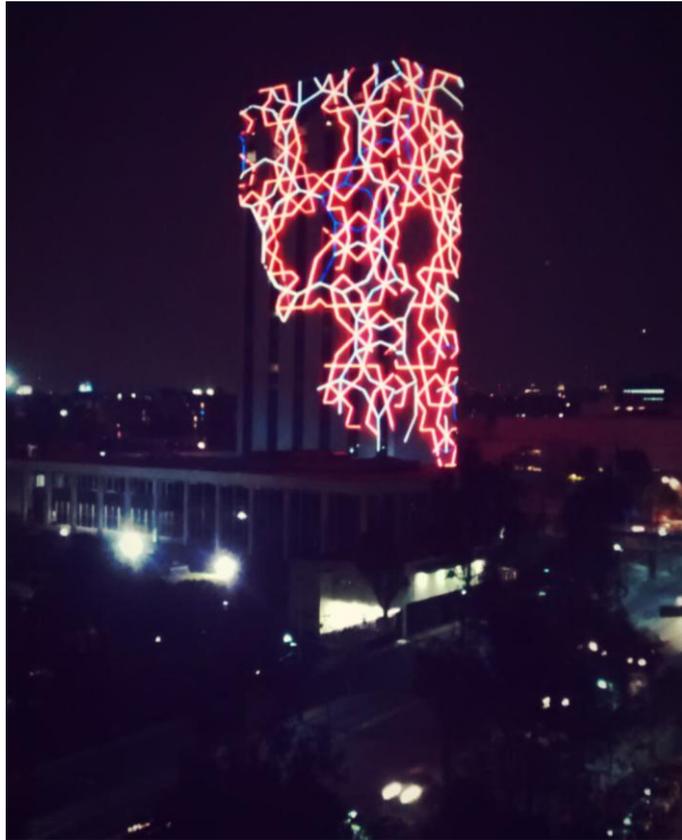


Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, vista de la Torre Chamizal, 26 de noviembre 2014.

La Torre de Tlatelolco (fotografía 3.4) diseñada y construida por el arquitecto Pedro Ramírez Vázquez (1919-2013), es una estructura recubierta de mármol blanco, reforzada y rehabilitada al menos en dos ocasiones. Formó parte del ejemplo de “desarrollo” nacional que el país enfrentaba, era el cuarto edificio más alto de la ciudad (1970-1980) y perteneció a la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) del Gobierno Federal albergando sus oficinas principales, fue sede del Tratado de Tlatelolco en 1967, donde se firmaron los tratados para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina y el Caribe, hasta su reubicación en 2005.

En noviembre del 2006 recobró su funcionalidad y hoy es el Centro Cultural Universitario Tlatelolco (CCUT) proyecto cultural de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuenta con una exposición sobre el Movimiento de 1968 y algunas piezas prehispánicas de la zona arqueológica tlatelolca.

Fotografía 3.4 Centro Cultural Universitario Tlatelolco UNAM.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, vista del Edificio ISSSTE, 11 de enero 2015.

En los siguientes apartados, se explica cronológicamente el origen del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, a partir del crecimiento de la ciudad en los años cincuenta, hasta su situación actual.

3.2 Conjunto Urbano Presidente Adolfo López Mateos Nonoalco-Tlatelolco

“El vigoroso crecimiento de la capital mexicana experimentado a lo largo del siglo XX tuvo su periodo más intenso entre 1940 y 1960; fue uno de los mayores problemas sociales, económicos y urbanos del siglo, pues el déficit habitacional se traducía en una deficiente calidad de vida. [...] la situación era acuciante y urgían soluciones novedosas” (Ayala, 2010:222-224).

La solución arquitectónica fue dada por el Movimiento Moderno, cuyos principios se basan en el urbanismo del siglo XX, éste consistía en la separación de funciones: vivienda, recreación y trabajo; enfocados principalmente en la vivienda mínima. Es gracias a este movimiento que la ciudad conoce los *conjuntos habitacionales*²² y *multifamiliares*²³.

La percepción de estos espacios, incide en diferentes significados, ideas e imágenes que forman parte de las vivencias de cada individuo, esto genera el sentimiento de pertenencia, el cual tiene que ver con la participación de los residentes en acciones que favorezcan la integración comunitaria.

“*La obra mayúscula del género*” (Ayala, 2010:235), fue el Conjunto Urbano Presidente Adolfo López Mateos Nonoalco-Tlatelolco, conocido como Tlatelolco, diseñado bajo los preceptos del *Art Decó*, estilo proveniente de las artes decorativas de 1920-1939, el cual se caracteriza por basarse principalmente en la geometría elemental: el cubo, la esfera y la línea recta.

La idea de construir un conjunto habitacional surgió de la propuesta del arquitecto Mario Pani Darqui (1911-1993), cuyo interés era sustituir a la urbe existente, erradicar la “herradura de tugurios” compuesta por colonias con un deterioro físico y social.

Es por esto que en su proyecto arquitectónico de 102 bloques multifamiliares propuso que la densidad de habitantes por hectárea fuera de 1,000 personas, con 75% de zonas verdes y con todos los servicios públicos; con ello Pani incorporó en México el concepto de condominio, es decir, la propiedad por piso (Leal, 2005 y; Lee, 2007).

En la tabla 3.1 se enlistan las edificaciones significativas que antecedieron a Nonoalco Tlatelolco y que fueron construidas con la misma intención que ésta, pero de menos

²² Maya (2008) establece que un conjunto habitacional se conforma por barrios o colonias con un determinado tamaño y densidad de población, convirtiéndose en una pequeña ciudad. Por lo general, se dividen por secciones, conformando un espacio urbano con vialidades (primarias, secundarias), espacios exteriores (andadores o vías peatonales, calles, parques, plazas, etc.) y diferentes usos de suelo.

²³ Los conjuntos multifamiliares fueron “una evolución de orden arquitectónico y urbano” (Ayala, 2010:230), formaron núcleos cívicos, sociales y comerciales, contaban con equipamiento público propio, lo que les otorgaba una autonomía del resto de la ciudad, es decir “se ponía en práctica la idea de la Unidad Vecinal. [...] Se procuró alejarse de las tradiciones edificatorias de la ciudad, así como de la cuadrícula y la ortogonalidad y experimentar con la construcción de supermanzanas” (Ayala, 2010:229).

proporción y por lo tanto con capacidad de albergar menos habitantes. Vale la pena resaltar que en cuatro de ellos el arquitecto principal fue Mario Pani, que en sus propuestas arquitectónicas cada vez fueron más grandes.

Tabla 3.1 Principales conjuntos urbanos de la Ciudad de México 1932-1960.

Año	Proyecto	Edificaciones	Arquitecto	Créditos
1932	Casa mínima para el obrero	108 casas	Juan Legarreta y Justino Fernández	Dirección de Pensiones Civiles para el Retiro
1947	Centro Urbano Presidente Alemán	800 casas	Mario Pani	Dirección de Pensiones Civiles para el Retiro
1950	Centro Urbano Presidente Juárez	984 departamentos	Mario Pani	Dirección de Pensiones Civiles para el Retiro
1952	Unidad Libertad	42 departamentos	Joaquín Sánchez Hidalgo	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)
1954	Unidad Santa Fe	2,200 viviendas	Mario Pani y Salvador Ortega	Instituto del Seguro Social
1960	Conjunto Urbano Presidente López Mateos Nonoalco-Tlatelolco	11,965 viviendas	Mario Pani	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas

Fuente: Elaboración propia con base en Enrique Ayala Alonso, 2010, *El movimiento moderno y sus conjuntos habitacionales. En Barrios, colonias y fraccionamientos de la Ciudad de México*, pp.219-236.

Tlatelolco representaba la “utopía” de lo que hubiera sido el centro de la ciudad, de haberse podido erradicar los cinturones de miseria que lo rodeaban (fotografía 3.5). Sin embargo, el proyecto recibió innumerables críticas: por sus grandes dimensiones, el desalojo de personas que se quedaron sin vivienda y por la destrucción de vestigios arqueológicos.

Después de la construcción del Conjunto Habitacional Nonoalco Tlatelolco las formas de habitar heredadas por el Movimiento Moderno (fotografía 3.6, 3.7) se convirtieron en proyectos particulares de corte racionalista, sin el tamaño, los servicios y la calidad de diseño que caracterizó los conjuntos habitacionales gubernamentales, ejemplo de unidades más recientes fueron El Rosario y la Villa Olímpica (Ayala, 2010).

Fotografía 3.5 Construcción de Tlatelolco, febrero 8 de 1963.



Fuente: imagen tomada por Cia Mexicana Aerofotos S.A México, “Unidad Habitacional Tlatelolco, México de AYER 1”. En: [<http://www.taringa.net/posts/imagenes/15663386/Unidad-Habitacional-Tlatelolco-Mexico-de-AYER-1.html>].

Fotografía 3.6 Tlatelolco, Revista LIFE, 27 de septiembre de 1965.



Fuente: Imagen tomada por la Revista LIFE en español Vol. 26 No. 7. “Un país en pujante desarrollo. México en Marcha”.

Fotografía 3.7 Tlatelolco: El Conjunto Habitacional Tlatelolco, de Mario Pani 1964.



Fuente: imagen tomada por Armando Salas Portugal, Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Cultura, Museo Archivo de la Fotografía., México.

El Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, como se le conoce actualmente, se proyectó para ser construido en tres macro manzanas (figura 3.2: en rojo): La Independencia, La Reforma y La República, las cuales se podían caminar peatonalmente sin el cruce de vehículos a través de jardines, plazas y andadores.

De este modo, en 1949 se inició la construcción de las unidades sobre terrenos que correspondían a lotes baldíos pertenecientes al sindicato Ferrocarrilero, a la empresa La Consolidada, a almacenes de la estación del ferrocarril Buenavista y asentamientos irregulares. Fueron desplazadas 7,000 personas de 1,000 viviendas con la promesa de que serían reubicadas en los edificios una vez construidos; lo que no sucedió, porque los costos de los departamentos estuvieron fuera del alcance. Los departamentos más baratos estaban en la primera unidad y los más caros en la tercera.

La administración del conjunto estaba a cargo del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas que administraba 86 edificios y 16 que controlaba el Instituto de

Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) (Cantú, 2001y; Leal, 2005).

Figura 3.2 Tlatelolco: Proyecto Total Original, Conjunto Urbano Nonoalco-Tlatelolco.



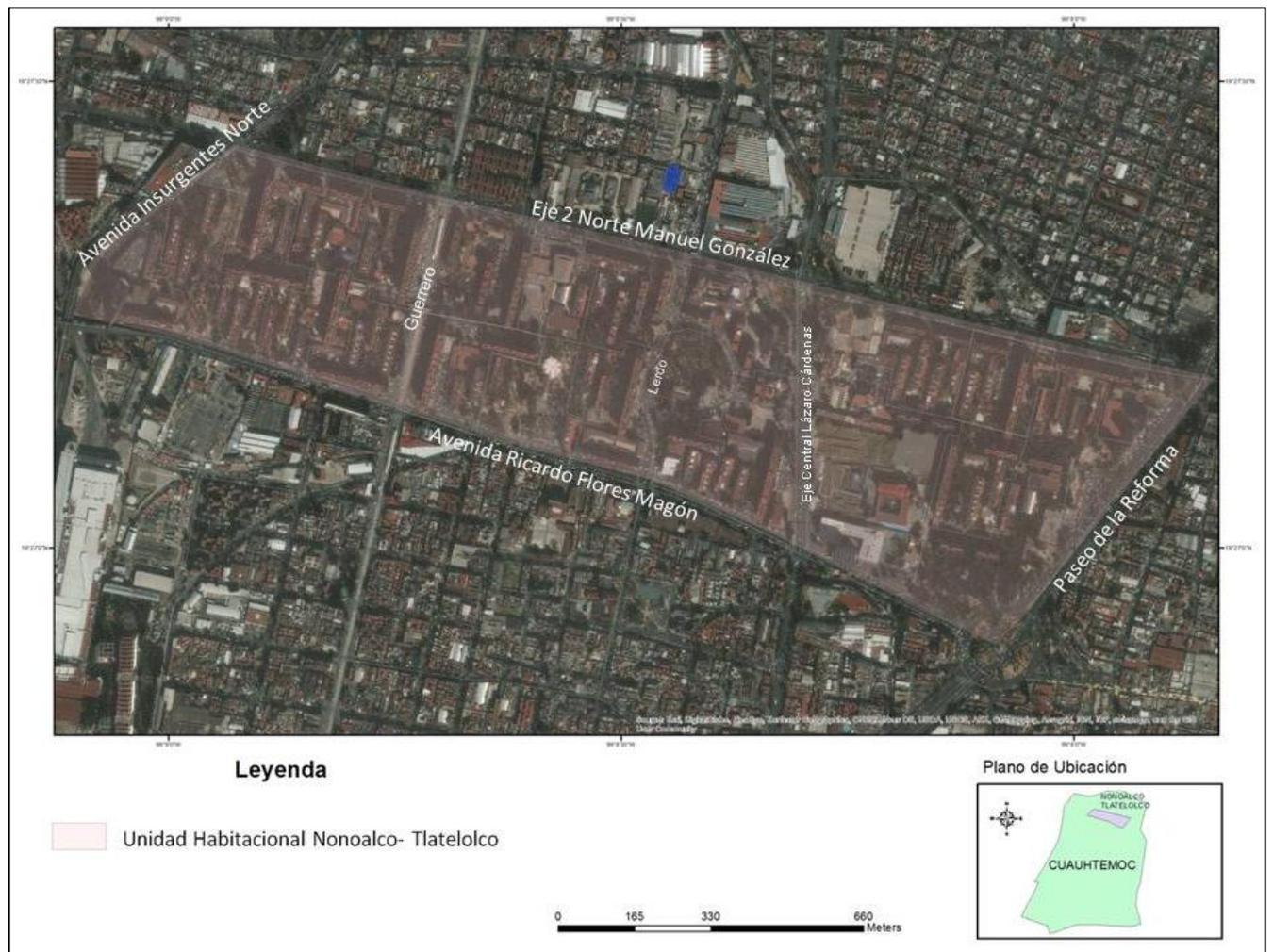
Fuente: ca., Anónimo. En:[<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=838330&page=10>].

El Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, que en 2014, cumplió su cincuenta aniversario, fue inaugurado en 1964 por el presidente Adolfo López Mateos y se presentó como la solución revolucionaria de los problemas de vivienda de la ciudad, que terminaría con las vecindades y los poblamientos irregulares.

Se localiza en la Delegación Cuauhtémoc en el Distrito Federal, entre las coordenadas 19° 27' 10" y 19° 27' 16" N, 99° 09' y 99° 07' 56" O con una elevación de 2,235m (mapa 3.1).

Está asentado a sobre la Zona de Transición (II) y en la Zona Lacustre (III) (RCDF, 2004), es decir, presenta características combinadas de suelos consistentes (arenas) y zonas con alto contenido de agua (arcillas) lo que favorece a una alta sismicidad, dando lugar a asentamientos excesivos e inclinaciones en sus edificaciones.

Mapa 3.1 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, 2015.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

El conjunto habitacional está estructurado de la siguiente forma:

Avenidas y Colonias

- En el norte colinda con Eje 2 Norte, Manuel González que limita con las colonias San Simón Tolnáhuac y Ex-Hipódromo de Peralvillo.

- Al sur por la Avenida Ricardo Flores Magón, anteriormente conocida como Calzada Nonoalco, colinda con la colonia Guerrero.
- Por el poniente con Avenida de los Insurgentes Norte que limita con la colonia Atlampa.
- Y finalmente en el oriente por Paseo de la Reforma Norte que colinda con la colonia Morelos.

Unidades Habitacionales

Esta organizado por tres secciones:

- Primera Sección - La Independencia, abarca desde Av. Insurgentes a Guerrero y de Manuel González hasta Ricardo Flores Magón, fue la primera que se construyó. Tiene 28 edificios y 54,199 m² de zonas verdes. En esta unidad se encuentra la torre más alta de Tlatelolco, la Torre Insignia o Torre Banobras (Cantú, 2001).
- Segunda Sección - La Reforma, delimitada por las calles Guerrero, Eje Central Lázaro Cárdenas, Manuel González y Ricardo Flores Magón. Es la unidad más grande, originalmente contaba con 36 edificios y un total de 4,192 departamentos, actualmente conserva 31 edificios extensión de 64,183 m² de zonas verdes (Cantú, 2001); alberga la estación Tlatelolco de la línea 3 del Metro y el antiguo cine.
- Tercera Sección - La República, limita desde Eje Central Lázaro Cárdenas hasta Paseo de la Reforma y con las calles Manuel González y Ricardo Flores Magón. Caracterizada por los edificios ms altos, sus departamentos estilo *penthouses*, y la mayor extensión de áreas verdes 64,607 m². Ocupada por 38 edificios altos con 4,406 departamentos, de los cuales hoy solo quedan 31 (Cantú, 2001). Esta unidad conserva Plaza de las Tres Culturas y el CCUT, que es el segundo edificio más alto después de la Torre Insignia.

De acuerdo a las secciones la población está distribuida de la siguiente manera (tabla 3.2):

Tabla 3.2 Rango de edades de la población y departamentos habitados de Tlatelolco por sección.

Población	<i>Primera Sección</i>	<i>Segunda Sección</i>	<i>Tercera Sección</i>	
0 - 5 años	462	430	668	
6 - 17 años	1, 102	991	1, 481	
18 años y más	6, 630	6, 510	8, 429	
60 años y más	1, 434	1, 514	1, 745	TOTAL
	8, 178	8, 487	11, 178	27, 843
Departamentos Habitadas	2, 943	3, 050	2, 790	8, 783

Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población INEGI, 2010.

Las unidades constan de cinco tipos de edificios:

- Tipo A - 4 pisos.
- Tipo I - 7 pisos.
- Tipo B - 8 pisos.
- Tipo C y Tipo K - 14 pisos.
- Tipo M y N - 22 pisos.

Abarca 954,613.81m², divididos de la siguiente manera (Cantú, 2001):

- 129,796 m² para uso habitacional.
- 177,354.83 m² en áreas de servicios sociales.
- 461,471.64 m² de áreas libres.
- y 185,990.50 m² de zonas verdes.

En total existían 102 edificios, once jardines de niños, ocho primarias y tres secundarias; seis hospitales y clínicas, tres centros deportivos, doce oficinas administrativas, una central

telefónica, cuatro teatros y un cine (Cantú, 2001). En la actualidad de los 102 edificios originales, quedan 90 debido a su demolición por los daños sufridos durante el terremoto de 1985. Los hospitales y clínicas se redujeron a dos, y suspendieron la demolición del cine.

Administración

El *Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A.* (BANOBRAS) fundado en 1933 tuvo una sede en la Torre Insignia o Torre Banobras, obra del arquitecto Mario Pani Darqui, tiene 127 m de altura y fue el segundo edificio más alto de México.

Actualmente, la Torre Insignia alberga oficinas de la Secretaría de Educación Pública. La finalidad del Banco era promover y orientar el financiamiento para la realización de obras públicas y servicios de interés social, era un aparato económico de Estado de control social el cual, a través de la empresa *Administradora Inmobiliaria, S.A.* (AISA), administraba el Conjunto Urbano Nonoalco-Tlatelolco, proporcionaba los servicios de mantenimiento y el cobro de cuotas de administración, incluyendo deportivos, escuelas y todas las áreas verdes, vigilancia dentro y fuera de los edificios, recolección de basura, amortización, intereses, cobraba el consumo de agua, gas y seguros contra daños provocados por sismos.

En 1974 AISA arbitrariamente aumentó 20% las cuotas de administración y mantenimiento extra al ya establecido en el contrato, cuestión que generó un movimiento social urbano y se formó un comité coordinador para realizar una huelga de pagos. Como respuesta a las autoadministraciones de los edificios,

La empresa AISA inició la escrituración de cada departamentos y local comercial, con el propósito de que los residentes pudieran escoger su régimen (propiedad, copropiedad o condominio) (Cantú, 2001). BANOBRAS abandonó el conjunto habitacional y dejó a los residentes autoadministrarse, posteriormente el cargo del mantenimiento pasó a ser de la Delegación Cuauhtémoc.

Movilidad

Cuenta con una estación del Metro, la estación Tlatelolco de la línea 3, y dos estaciones de Metrobús, Manuel González de la línea 1 en Av. Insurgentes y Tlatelolco de la línea 3 sobre la calle de Guerrero.

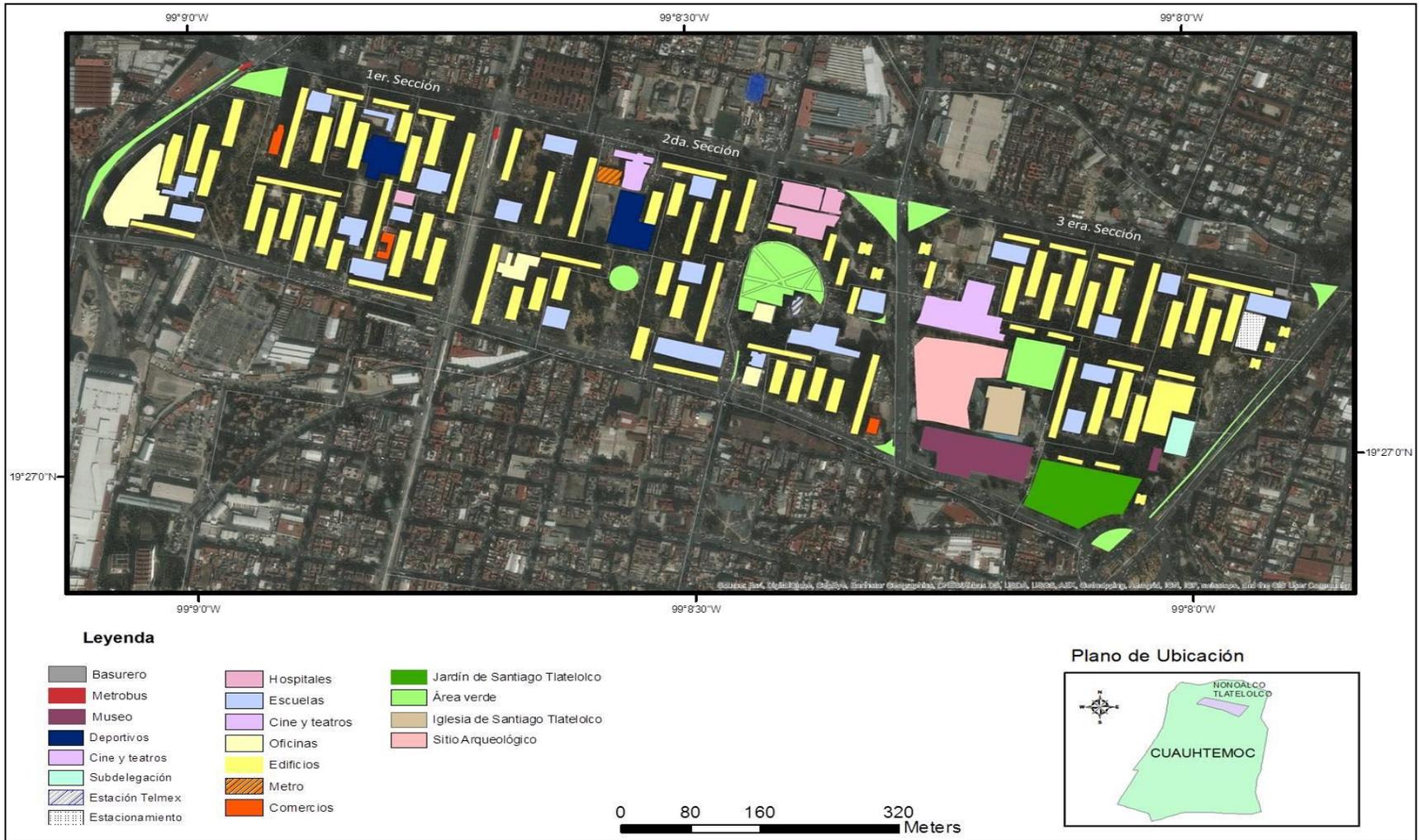
Estructura urbana

En el mapa 3.2 muestra la estructura urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco; sin embargo, para la elaboración de este mapa fue necesario digitalizar algunos elementos, ya que la información recabada presentaba algunas deficiencias, como la falta de representación de áreas verdes observadas en el trabajo de campo; también generalizaba edificios, por lo que fue necesario recurrir a la información cartográfica de las siguientes instituciones:

- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI), quien traza cada polígono con base en un trabajo de campo.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), para confirmar en su catastro, que el uso de suelo enviado por SEDUVI sea el correcto.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que tiene su información en Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) que es la extensión territorial que corresponde a la colonia Tlatelolco.

La infraestructura que presenta el conjunto habitacional puede estar expuesta a las amenazas naturales de la Cuenca de México; es por esto que en el siguiente apartado, se especifican qué tipo de amenazas lo ha afectado, cuál de ellas aumenta su vulnerabilidad, cómo participan los condóminos ante una situación de peligro y que autoridades son responsables de la protección civil de la zona de estudio.

Mapa 3.2 Estructura Urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, 2015.



Fuente: Elaboración propia. Se digitalizo con base en el trabajo de campo y con información de la PAOT, 2008, SEDUVI, 2008, INEGI, 2010.

3.3 Situación actual y vulnerabilidad urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco

La ciudad es un sistema, por tanto, directa o indirectamente, las vulnerabilidades de unos sectores de la sociedad hacen vulnerables a otros, ya que sus elementos son interdependientes y se interconectan (Cardona, 1996).

En un inicio, Tlatelolco pareció cumplir con los objetivos que habían motivado su edificación; la construcción del Metro en 1970, representó un gran avance para sus habitantes, sin embargo, con el tiempo se convirtió en un factor de deterioro. A los alrededores se instalaron puestos ambulantes y “peseros” o camiones, que complicaron el tránsito y generaron problemas de seguridad y basura, dando un mal aspecto a la unidad habitacional.

Aunado a esto, el movimiento de autoadministración de 1974 no tuvo éxito y el cuidado del conjunto urbano quedó a cargo de la Delegación Cuauhtémoc; esto llevó a que los servicios de mantenimiento fueran cada vez más deficientes.

La directora de Protección Civil de la Delegación Cuauhtémoc Arlette Salyano Tourres²⁴, como breve aportación a la situación actual de Tlatelolco, explica lo siguiente (entrevista 2.1):

Entrevista 3.1 Situación actual de Tlatelolco, 17 de octubre 2014.

“La Unidad Habitacional Nonoalco-Tlatelolco es muy segura, claro que el factor humano la vuelve extremadamente vulnerable, cualquier edificio que no reciba mantenimiento que no esté bien cimentado, que no esté constantemente vigilando en su cimentación o que no se le esté dando su mantenimiento general; o como en el caso de Tlatelolco, algunos cuartos de azotea estaban convertidos en departamentos, sobrecargando de peso a los edificio, eso nos genera una zona de riesgo. El otro problema que tenemos es que ya la mayoría de la gente es de la tercera edad; los hijos se fueron, quedan los padres con poca capacidad económica para poder enfrentar un gasto, entonces eso ha generado mucho conflicto con el mantenimiento de la zona; la vulnerabilidad humana es la más difícil de minimizar.

²⁴ **Tabla 3.7 Autoridades entrevistadas, página 87.**

Debido al deterioro y las condiciones físicas que presenta Tlatelolco, el análisis de la vulnerabilidad urbana se divide de la siguiente manera:

3.3.1 Vulnerabilidad física

A raíz del sismo de 8.1° de magnitud, originado en la costa del Estado de Michoacán, la Ciudad de México enfrentó uno de sus peores desastres. Este sismo afectó íntegramente los edificios de esta unidad habitacional, se demolieron once de ellos, ya que presentaba daños estructurales y en la cimentación. El edificio Nuevo León, construido sobre la calle de Paseo de la Reforma, se destruyó casi en su totalidad a causa del terremoto.

Esto originó que los habitantes de Tlatelolco, malbaratarán o abandonarán sus departamentos por el temor a que otro evento de esta naturaleza volviera a suceder. La propuesta de representar una regeneración urbanística se ha convertido en desorganización. La autoadministración en la mayoría de los edificios no rindió los frutos esperados o se han limitado al cuidado exclusivo de las entradas de cada edificio.

Tomando en cuenta las especificaciones sobre el suelo y el origen de los movimientos sísmicos que ocurren en México, se analizaron cuatro sismos particulares (tabla 3.3), para esta tesis. Dichos sismos ocurrieron en la Trinchera Mesoamericana, y marcaron las pautas en la investigación, la protección civil y la definición de las leyes de construcción de la ciudad. Los temblores de 1968, 1979 y 1985 afectaron el territorio del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, siendo el terremoto de 85 el más significativo.

“Esa tragedia reveló la realidad en la que vivimos cotidianamente: sin previo aviso, en cualquier momento de cualquier día del año, un sismo puede arrebatarnos la vida de decenas de miles de personas y provocar pérdidas económicas gigantescas” (Cruz, 2013:46).

El primero sismo ocurrió el 28 de julio de 1957 con una magnitud de 7.5° en la escala Richter; considerado con el primer gran sismo en la Ciudad de México.

El segundo sismo sucedió el 2 de agosto de 1968, su epicentro fue en el estado de Oaxaca y tuvo una magnitud de 7.3°, es el primer sismo que afectó al Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, dañó a los edificios: Xicotécatl, General Anaya y Molino del Rey

(Tipo K), los cuales tuvieron que ser desalojados para reparar las cuarteaduras; sus residentes fueron trasladados al edificio Miguel Hidalgo (Tipo C).

Fotografía 3.8 Tlatelolco: Reforzamiento del edificio Presidente Juárez, 1968.



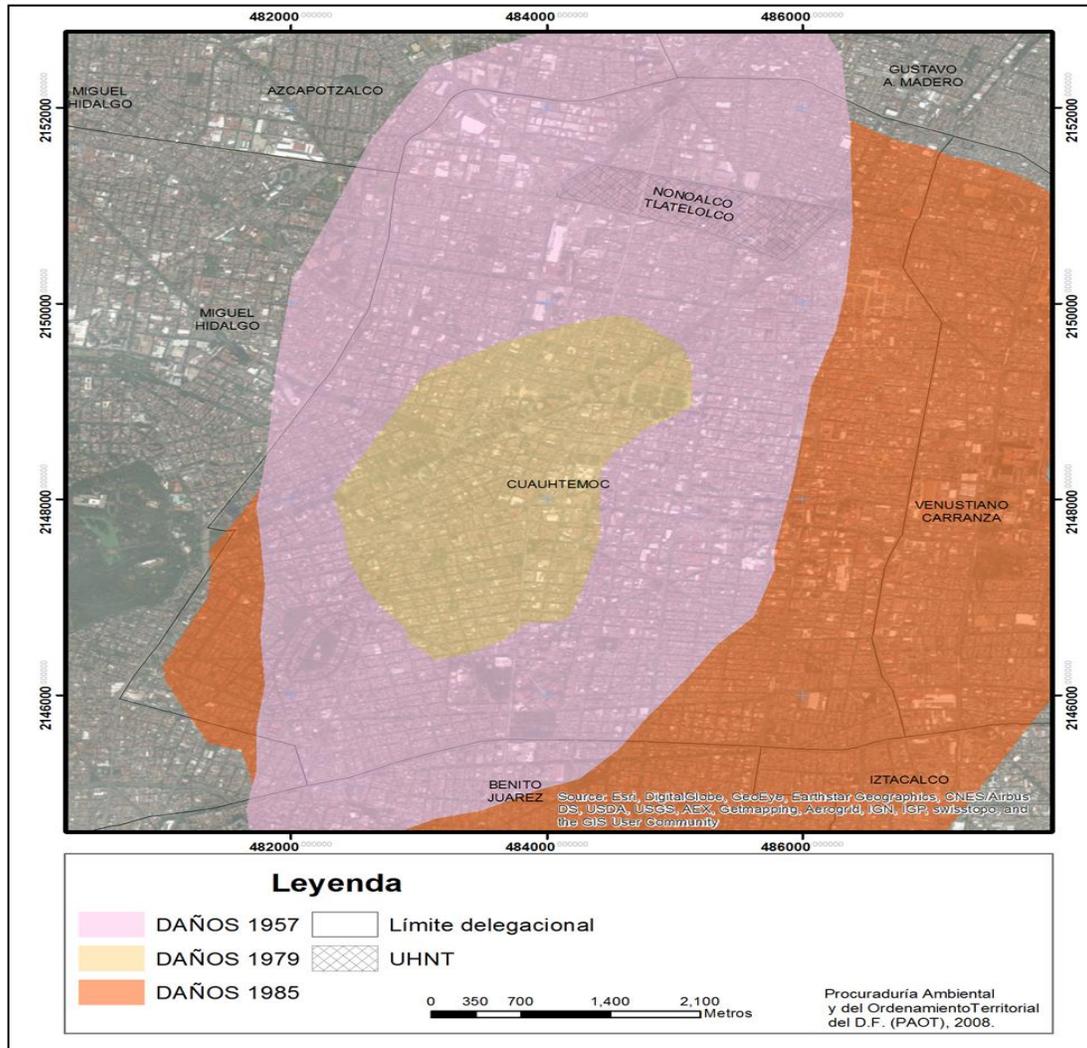
Fuente: Imagen tomada por Ing. David Velázquez, “Vivir en Tlatelolco” Periodismo Comunitario. En: [<http://vivirtlatelolco.blogspot.mx/2014/09/los-sismos-de-1985-modificaron-la.html>], fecha de consulta 3 de octubre, 2014.

El tercer sismo fue en 1979, el 14 de marzo (mapa 3.3), con una magnitud de 7.6°; provocó que se inclinaran los edificios: Nuevo León, Tamaulipas, y Presidente Juárez (Tipo C). Posteriormente fueron repiloteados por el fideicomiso del Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) para recuperar su verticalidad (Fonseca, 2009).

El último sismo, originó la tragedia de 1985; terremoto de magnitud 7.8 de ondas cortas MS (Magnitud de Ondas Superficiales) y de 8.1 en ondas largas MW (Magnitud Momento o cantidad de energía liberada) en la escala Richter, dejó una pérdida material de 4 mil millones de dólares con 150 mil damnificados (CEPAL, 1985), de los cuales 33.000 fueron reubicados en 131 albergues y 72 campamentos al aire libre con sanitarios y cocinas colectivas (Sánchez, 2012). De 2,831 a 5,728 inmuebles sufrieron daños estructurales (Salud, 2012), de los cuales 880 quedaron en ruinas y 152 tuvieron que ser demolidos. La

cifra oficial de defunciones fue de 3,692 personas (Archundia, 2011), se atendió a 30,000 heridos y hubo 2,000 personas desaparecidas aproximadamente (CEPAL, 1985).

Mapa 3.3 Delegación Cuauhtémoc: Zona de daños por sismo en Tlatelolco 1957-1985.



Fuentes: Elaborado con información de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. 2008.

Tabla 3.3 Principales sismos de la Ciudad de México.

Año	Sismo		Consecuencias
1957	Sismo del Ángel		Caída del Ángel de la Independencia.
	Fecha:	28 de julio	Deficiencias en Normas Sísmicas y colapso de numerosas construcciones localizadas en la Zona Lacustre y daños en edificaciones de la Zona de Transición.
	Magnitud:	7.5 grados	Se emiten una serie de Normas de Emergencia de Construcción para la Ciudad de México, publicado en el Diario Oficial el 10 de diciembre de 1957. Se establecen tres zonas sísmicas: Lago, Transición y Montaña.
	Epicentro:	Acapulco, Guerrero	Conocimientos sobre el subsuelo de la Cuenca de México y la instrumentación sísmica a través del uso de acelerógrafos.
1968	Fecha:	2 de agosto	Daños estructurales y cuarteaduras en la Ciudad de México.
	Magnitud:	7.3 grados	Debido a su origen en la zona de subducción de la Trinchera Mesoamericana fue un sismo violento.
	Epicentro:	Pinotepa Nacional, Oaxaca	Provocó la muerte de 18 personas.
1979	Sismo de la Ibero		No se da seguimiento a la instrumentación sísmica, excepto por la Torre Latinoamericana.
	Fecha:	14 de marzo	Colapso de la Universidad Iberoamericana y daños en la colonia Roma.
	Magnitud:	7.6 grados	Provoca la inclinación de los edificios: Nuevo León, Tamaulipas, y Presidente Juárez en Tlatelolco.
	Epicentro:	Petatlán, Guerrero	Se crea la Dirección General de Prevención y Atención de Emergencias Urbanas.
1985	Terremoto del 85		Colapso de edificios deja miles de muertos, se pierden los servicios públicos durante algunos días.
	Fecha:	19 de septiembre	Normas de Emergencia: Inspección de edificios cuya seguridad estructural planteaba dudas. Se comienza la construcción de edificios sísmo-resistentes. Por disposición presidencial se crea el Sistema Nacional de Protección Civil.
	Magnitud:	8 grados	El Gobierno Federal crea el 20 de septiembre de 1988 el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
	Epicentro:	Desembocadura del Balsas, Michoacán	En 1991 se instala un sistema de instrumentación integrado por una red local de acelerógrafos digitales, para hacer un registro y dar soluciones estructurales a los edificios durante un sismo.

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto de Geofísica, 2014; Vladimir Kostoglodov y Javier Francisco Pacheco, 1999; Eduardo Reinoso Angulo y Miguel Ángel Jaimes Téllez, 2009; Víctor Manuel Cruz Atienza, 2013; Mario A. Garza Salinas, 1998.

En Tlatelolco, el daño más significativo fue cuando el módulo central-norte del edificio Nuevo León (Tipo C) se derrumbó (fotografía 3.9), destruyendo 192 departamentos. Después del terremoto (fotografía 3.10), el complejo urbano se transformó, se retiraron los grandes paneles que daban una elegante forma a los edificios, debido a que estaban hechos de material altamente inflamable y ocasionaban incendios, en vez de eso, se construyeron columnas en sus fachadas para hacerlos más seguros y más fuertes.

Fotografía 3.9 Edificio Nuevo León septiembre de 1985, Nonoalco Tlatelolco, Ciudad de México,



Fuente: Imagen tomada por Marco Antonio Cruz, Colecciones Fotográficas Fundación Televisa.

El Programa de Reconstrucción Democrática en Marcha de la Unidad Habitacional Nonoalco Tlatelolco (PRENT) en 1986, determinó que:

- 60 edificios recibirían reparaciones en las instalaciones y los acabados (Miguel Negrete, Estado de México y Miguel Hidalgo edificios elegidos en la muestra).
- 23 requerirían reparaciones estructurales y recimientación (Veracruz, elegido en la muestra).

- 9 edificios fueron acortados tres pisos.
- 5 serían demolidos.

Fotografía 3.10 Tlatelolco: 19 de septiembre de 1986 los familiares de las víctimas del Edificio Nuevo León celebran una misa frente a los restos del edificio.



Fuente: Imagen tomada por Enrique Villaseñor, “Sigo vivo... Testimonios del sismo”. En: [<http://www.enriquevillaseñor.com/FOTOGRAFIA/SISMO/inicio.html>] fecha de consulta 3 de octubre, 2014.

Posteriormente, en los noventa, se demolieron seis edificios más, dejando actualmente 90 edificios en total. Entre las acciones realizadas se ampliaron las columnas que originalmente eran de 40cm a 6m (fotografía 3.11); sin embargo, esto implicó un aumento del 60% en el peso de los edificios, por lo que fue necesario ampliar los cimientos para equilibrar pesos (Fonseca, 2009).

La demolición a causa de los daños, provocó que la mayoría de la gente abandonara estos recintos urbanos y nunca más se construyeran complejos con esas características (Sánchez, 2012).

Fotografía 3.11 Tlatelolco: El terremoto a 25 años después.



Fuente: Imagen tomada de Exposición Conmemorativa de los 25 años del terremoto del 85 en el CCU Tlatelolco, [http://www.difusioncultural.unam.mx/saladeprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=410:401-el-terremoto-a-25-anos-despues&catid=15:ccu-tlatelolco&Itemid=3], fecha de consulta 3 de octubre, 2014.

Hoy, Tlatelolco exhibe las cicatrices de la historia; lejos de la visión de Pani, erosionado por la tragedia, existe como una ciudad que se define a sí misma en sus propios términos (Wiseman, 2014).

A raíz del terremoto se instaló un red de sismómetros en la ciudad, hoy cuenta con 139 estaciones sismológicas, esta red ayuda a estudiar con detalle la ampliación de ondas, y ha demostrado, que el movimiento del suelo provocado por un sismo puede durar más de 3 min (Cruz, 2013).

Para entender por qué los sismos causan tanto daño se implementan dos elementos que dan sustento al sistema constructivo y que forman parte de cada construcción, estos

componentes pueden hacer más vulnerable a una edificación si alguno falla (CENAPRED, 2014):

1. *Estructurales*, que forman partes de la construcción y sirven para darle resistencia y rigidez para evitar agrietamientos y colapsos. Su función principal es soportar el peso de la construcción, de los sismos, vientos, etc. Estos elementos son los castillos, muros de carga, columnas, losas, los elevadores y la cimentación.
2. *No estructurales*, estos únicamente cumplen funciones arquitectónicas, estáticas y sirven para subdividir espacios, como los muros de materiales ligeros, ventanas y puertas, materiales de recubrimiento, plafones, barandales, balcones, tanques de agua y gas.

Debido a su ubicación, el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco presenta una exposición sísmica alta²⁵, por lo que se debe tener en cuenta los siguientes factores al evaluar una edificación (Aysan *et al.*, 1989):

- a) localización del edificio,
- b) nivel de mantenimiento,
- c) forma,
- d) altura,
- e) tipo de construcción,
- f) conocer las características del suelo²⁶,
- g) y el costo de la edificación.

²⁵ Capítulo 2, mapa 2.3 página 45.

²⁶ Como consecuencia del tipo de suelo de la ciudad, las ondas sísmicas provocan movimientos violentos cuyas oscilaciones pueden alcanzar ondas de 10 o hasta 500 veces más grande en un periodo de 1.5 a 2 seg, condición única en el mundo (Cruz, 2013).

Las medidas técnico-estructurales²⁷ del conjunto habitacional consideraran la antigüedad de la infraestructura urbana y su estado estructural. Este conjunto tiene cincuenta años de vida, en los cuales ha presentado diferentes cambios, por tanto, la existencia de recimentaciones y reforzamientos es observable.

Las deficiencias de los reglamentos de construcción de 1957, 1979 y 1985, provocan defectos constructivos, comportamientos irregulares en la estructura y acumulación de daños ocultos que pueden ser expuestos a un sismo intenso, es decir que entre más antigua sea la construcción y menos mantenimiento tenga, mayor será la probabilidad de que alguno de los factores mencionados se manifieste (Del Valle, 1999).

Para el cumplimiento en construcción y desarrollo de infraestructura urbana, toda acción debe basarse en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal (2004)²⁸. Un requisito básico del RCDF es cumplir con la construcción de edificaciones segura y generar acciones contra posibles fallas estructurales, siendo el aspecto más crítico la seguridad en un sismo máximo probable²⁹.

Durante un sismo, los edificios pueden sufrir grandes desplazamientos y en ocasiones fallas en la cimentación que provocan el volcamiento³⁰ de las estructuras. Para evitar este tipo de fallas, se consideran cuatro aspectos a la hora de su construcción (Fernández, 1990 y; González de Vallejo, 2002):

1. La altura del edificio: ya que influye directamente en el periodo de oscilación, si aumenta la altura aumenta el periodo,
2. su resistencia: que es la capacidad de carga que puede soportar un elemento estructural antes de colapsar,

²⁷ Medidas que ayudan a mitigar y diseñar estructuras sismo-resistentes que implementen correctamente los avances tecnológicos que rigen los códigos y reglamentos de construcción.

²⁸ La responsabilidad de la seguridad estructural del proyecto recaen en tres figuras: el Director Responsable de Obra, el Corresponsable de Seguridad Estructural y el Propietario que se compromete a mantenerlo en buenas condiciones y su habitabilidad.

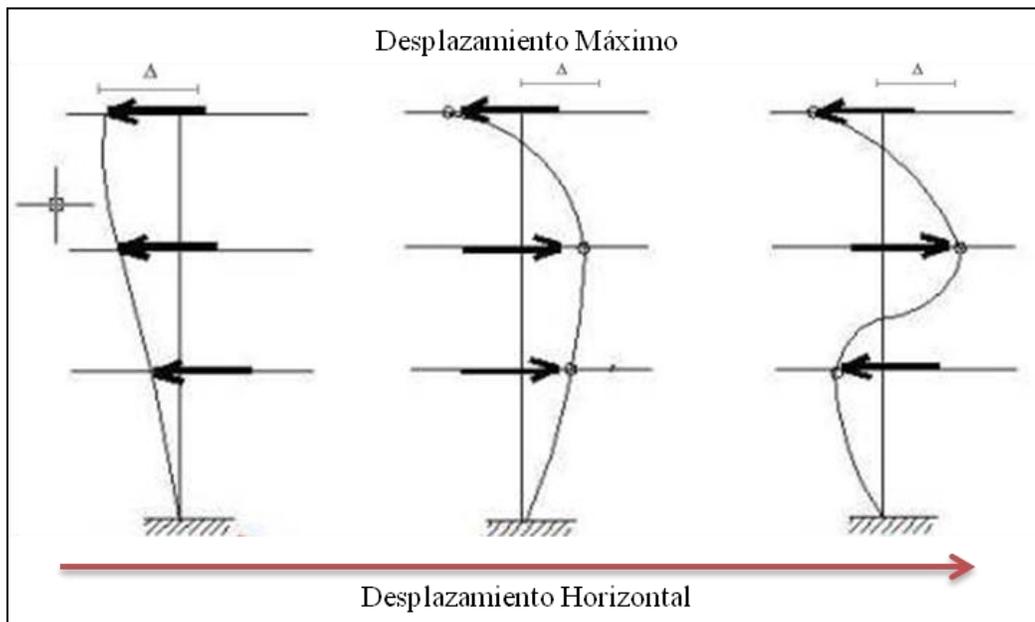
²⁹ Avalando que la estructura está obligada a resistir sin presentarse daños que lleguen a afectar el funcionamiento o que surjan fallas mayores, además el edificio no debe colapsar o provocar pérdidas de humanas.

³⁰ Cuando el movimiento de los edificios coincide con la forma de oscilación del suelo durante el temblor, se dice que entran en resonancia, por lo tanto, los movimientos de los edificios se amplían aun más.

3. la rigidez de la construcción: que mide la capacidad que un elemento estructural tiene para oponerse a ser deformado,
4. y la relación entre la distribución y concentración de masas de la edificación: debe ser lo más uniforme posible, en cada planta como en altura. Un aumento de la longitud del edificio incrementa los esfuerzos en una distribución horizontal que causa torsiones y colapsos (figura 3.3).

La alta sismicidad de la Cuenca de México influye en la inclinación o desplome de los edificios de Tlatelolco, originando problemas que llegaron hasta justificar su demolición.

Figura 3.3 Distribución y concentración de masas provocados por un desplazamiento horizontal.



Fuente: Elaborado con información de la *Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales*, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2015, México.

Cabe señalar que el grado de afectación de un sismo está en función del grado de vulnerabilidad de la comunidad; determinarla por riesgo sísmico es complejo, pues depende de factores tan diversos como la cultura de prevención de desastres (qué hacer antes, durante y después de un sismo), la capacidad y responsabilidad de la población, el

acatamiento de las normas de construcción y uso de suelo, y de la calidad y características de las construcciones existentes (Cruz, 2013).

Otro factor que influye en la vulnerabilidad física del Conjunto Habitacional Nonoalco Tlatelolco es el hundimiento regional; debido a las condiciones geológicas y el tipo de suelo (Zona III), algunos edificios han perdido la verticalidad de su estructura, dejando a veinte edificios con inclinaciones, desniveles y grietas.

Las autoridades delegacionales se han interesado por el tema desde el año 2009, realizando estudios de mecánica de suelos y estableciendo dictámenes de riesgo, sin embargo, no se ha llevado a cabo ninguna de las soluciones propuestas.

Las causas de estas afectaciones es el hundimiento diferencial³¹ hace que cada parte se mueva de manera diferente (fotografía 3.12), es decir, unos lados de la construcción se desplaza, algunos se inclinan y otros se asientan, lo que origina que el edificio comience a agrietarse, o incluso que algunas de sus partes se caigan, poniendo en riesgo su estabilidad e integridad (Santoyo, 2013).

La pérdida de verticalidad de una estructura se origina por un desplomo o inclinación a causa del incremento de cargas, inundación de cajones o sótanos o por efectos de un sismo violento. Los daños más evidentes son el agrietamiento en paredes, fisuras en los pisos, descuadraturas en puertas y ventanas; en algunos casos, el asentamiento respecto a su construcción original requiere colocar escalones en la entrada de la edificación o el daño justificar su demolición.

³¹ Que origina un descenso del terreno respecto a un punto fijo, estos desplazamientos son paulatinos y pueden ser necesarios varios años o décadas para que sean visibles. Las afectaciones más visibles generalmente son el desarrollo de grietas y daños en obras de ingeniería, monumentos históricos e infraestructura. En ocasiones el detrimento se hacen por errores de diseño arquitectónico, geotécnico y/o estructural de los edificios, o por el incremento de cargas o la inundación de cajones.

Fotografía 3.12 Tlatelolco: Hundimiento diferencial.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

Si se conjuntan las antiguas inclinaciones, con un terremoto, los edificios pueden volcarse, convirtiéndose en una amenaza potencial. Por tanto, es inminente que el diseño de construcción presente todas las normas en regla, ya que de ello depende la vida de sus residentes. La magnitud de las inclinaciones tolerables en el RCDF (2004) carece de precisión, por lo que se toma la clasificación de Santoyo (2013), donde se enlista (tabla 3.4) la inclinación o desplome tolerable:

Tabla 3.4 Criterio para juzgar los desplomes o inclinaciones de los edificios.

Inclinación	Grados	Desplome	Afectaciones Estructurales y Reacción Social
< de 0.5%	< de 1.8°	Menos de 5cm	Sin importancia, pasa desapercibido para mucha gente.
0.5%	1.8°	5cm	Tolerable, lo advierten las personas.
0.75%	2.7°	7.5cm	Admisible, empieza a ser incómodo a las personas.
1%	3.6°	10cm	Límite admisible, molesto para las personas.
1.5%	5.4°	15cm	Inadmisible, profundamente incómodo para las personas.
> de 1.5%	> de 5.4°	Más de 15cm	Riesgo para la estructura y las personas.

Fuente: Modificación de la tabla de Santoyo y Santoyo, 2013, *Retos Geotécnicos en edificios ligeros*. TGC Geotecnia e Ingeniería S.A. de C.V., pp. 2. En: [<http://tgc.com.mx/tgc/wp-content/uploads/2013/11/art002.pdf>], 8 de abril de 2015.

La Secretaría de Obras y Servicios estima que un 60% de las edificaciones de la ciudad de México fueron realizadas fuera de la ley; otras tantas fueron construidas antes del primer RCDF de 1947 por lo que aumenta el porcentaje.

No es hasta después del sismo de 1985 que se han aplicado correcciones a las técnicas de construcción y se implementan códigos sísmicos para mejorar la calidad en las edificaciones. Uno de los impactos de este descontrol son los hundimientos diferenciales, que afectan calles, jardines y edificios del conjunto habitacional, reduciendo su calidad y requiriendo de restauraciones. Se estima que veinte edificios del conjunto habitacional (Anexo1) presentan un 1.5% de inclinación, rebasando el límite admisible (1%).

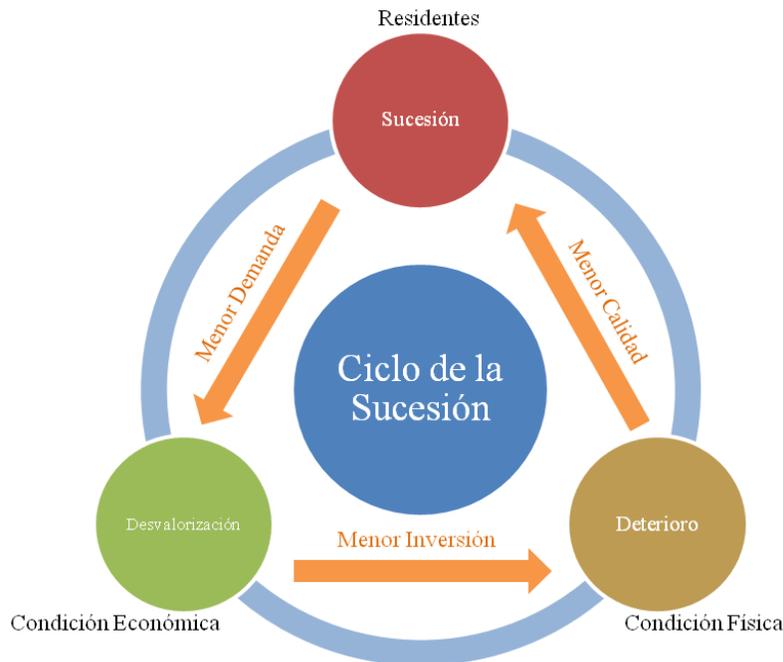
Después del sismo de 1985, se produjo una inseguridad sobre la estabilidad de los edificios. En Tlatelolco, con la incertidumbre y el colapso del edificio Nuevo León, se favoreció al despoblamiento y la desvalorización, esto marcó una pérdida en la calidad de los condominios, permitiendo la inserción de residentes de un nivel socioeconómico bajo-medio. El abandono de la empresa Banobras, además de promover el deterioro físico del conjunto habitacional, generó procesos de empobrecimiento, degradando la estabilidad social.

El modelo de Skifter (2003), ayuda a explicar las consecuencias del ciclo de sucesión, que parten de dos procesos: uno técnico-financiero y el segundo por el mercado inmobiliario. El técnico-financiero se basa en el deterioro natural de los inmuebles por el paso del tiempo, éstos van decayendo y el mantenimiento necesario para su conservación es cada vez mayor, por lo que llega un punto donde es incosteable y se da el deterioro y posteriormente la desvalorización, creando así el denominado proceso de “sucesión” (figura 3.4), es decir, la sucesión se da cuando un grupo de menores ingresos reemplaza al grupo de residentes originales o cuando las actividades existentes son reemplazadas por otras dirigidas a servir a grupos de menor estatus socioeconómico.

Por otra parte, el mercado inmobiliario plantea que la desvalorización de los inmuebles centrales, como consecuencia de su propio proceso de deterioro, se conjuga con la nueva y más valorada oferta habitacional en las áreas de expansión de la ciudad (acceso a la propiedad, mayor superficie habitacional, etc.). El resultado es la liberación de viviendas

centrales a precios accesibles para población de menos ingresos. Coulomb (2012) describe que en México la desvalorización y los procesos de sucesión se justifican de tres maneras posibles:

Figura 3.4 Proceso de Sucesión de los inmuebles.



Fuente: Elaboración propia adaptado del esquema de Hans Andersen Skifter, 2003, On the Interaction Between Segregation, Urban Decay, and Deprived Neighbourhoods Urban and Regional Planning and Development Serie, Aalborg University, Danish Building Research Institute, Ashgate pp.63.

1. La cultura patrimonialista dominante entre los propietarios inmobiliarios puede favorecer una falta de racionalidad económica de largo plazo y, por tanto, una reducción de la inversión en mantenimiento.
2. La influencia negativa de la normativa urbana y de legislación para la “conservación del patrimonio” que, cuando está mal diseñada, dificulta o limita la reinversión y muchas veces estimula el abandono de los inmuebles por parte del propietario.
3. Y el “efecto vecindario”, que se refiere a la influencia que el conjunto de los inmuebles de un barrio tienen entre sí, de tal manera que las inversiones en el inmuebles pueden verse afectadas negativamente por la mala condición del resto del vecindario.

Con el paso de los años el deterioro urbano se hace presente en los andadores y jardines, hay malas condiciones de iluminación, acumulación de basura, plagas de ratas y ambulante. Además los edificios presentan problemas de mantenimiento y fugas de agua. La participación condominal en cada edificio ha disminuido, complicando las labores del mantenimiento. Las deficiencias de la respuesta institucional (Delegación Cuauhtémoc) y la falta de colaboración condominal generan carencias e inseguridad; se requiere de impermeabilizaciones, remodelaciones y mantenimiento a tuberías viejas y sistemas eléctricos, cambio de tinacos, etc., acciones que para impedir problemas y magnifiquen vulnerabilidades es necesario realizar con periodicidad. Tampoco existen las comandancia de vigilancia por unidad y la presencia policiaca es poca, desgastando la calidad de vida y los vínculos que se generan dentro y fuera del conjunto habitacional.

3.3.2 Vulnerabilidad Social

Al hablar de vulnerabilidad social, es importante recalcar el concepto de *hábitat*³², pues implica analizar y comprender una serie de eventos históricos y de desarrollo social. Para el ser humano, habitar es un proceso íntegramente social, cuyas dimensiones van desde rasgos socioeconómicos, sociopolíticos y socioculturales.

Coulomb (2012) explica que la dinámica del hábitat de los centros urbanos está atravesada por dos grandes ejes estructuradores: la primera se relaciona con las prácticas del habitar de la población y la segunda con las políticas urbanas y habitacionales; tomando en cuenta estos dos ejes, las acciones más relevantes para la dinámica de ocupación de espacios son:

- 1) Los movimientos migratorios de (des)poblamiento incluyendo los procesos de sucesión.
- 2) Las políticas urbanas y habitacionales aplicadas y su evolución histórica.
- 3) Los procesos de protección y conservación del patrimonio cultural edificado.

³² El concepto de *hábitat* hace referencia a las condiciones físicas, naturales o construidas de un espacio habitado por seres vivos, mientras que el verbo *habitar* hace referencia no sólo a “dónde se habita”, sino también a “la relación que se establece entre los individuos y su espacio habitable”, es decir, “cómo se habita y quién habita” (Coulomb, 2012).

- 4) Las estrategias de propietarios, arrendadores, arrendatarios y organizaciones inquilinarias.
- 5) Las actitudes y acciones de resistencia de la población residente en relación con implantaciones de usos no habitacionales en sus vecindarios.
- 6) Los distintos modelos de gestión urbana, los espacios y reclamos de participación ciudadana.

Un evento que marco la historia de Tlatelolco, fue el Movimiento de 1968. Se reconocen como una amenaza socio-organizativa, que dejó huella en la ciudad y recae en un sitio específico dentro del conjunto habitacional, convirtiéndolo en un imaginario colectivo urbano, que como su nombre lo dice: la Plaza de las Tres Culturas, reúne elementos simbólicos y significados históricos que hacen de la plaza un espacio de resistencia y unidad.

El *movimiento estudiantil-popular*³³ surgió en un proceso de urbanización donde la participación ciudadana exigía independencia de los aparatos políticos del Estado, incluyendo los ideológicos (Cantú, 2001).

En México, el descontento político con el Partido Revolucionario Institucional (PRI) por corrupción del poder, el autoritarismo y la represión impuesta a la libertad de expresión implicó una serie de movimientos estudiantiles (fotografía 3.13); ya que la ciudad había sido elegida para patrocinar los Juegos Olímpicos, convirtiendo a México en el primer país de América Latina seleccionado para este evento.

³³ Los jóvenes de todo el mundo cuestionaban a la sociedad consumista, el proceso de producción masiva, la escasez de oportunidades laborales y el legado que eso atribuía.

Fotografía 3.13 Tlatelolco: Mitin y asedio en el 2 de octubre de 1968.



Fuente: Imagen tomada del Archivo fotográfico UNAM.

Cantú (2001) describe que el surgimiento de los movimientos sociales urbanos en México, nace en el terreno de las necesidades inmediatas ante el deterioro de las condiciones de vida de la población urbana, mayor explotación económica y relaciones políticas de opresión por el Estado. Su posible solución está orientada por los reglamentos y leyes, limitados por el “respeto a la propiedad privada”, las “garantías individuales” y la “libertad del individuo” (Cantú, 2001:91).

“El único movimiento estudiantil en el mundo que terminó en una matanza³⁴ [...], el 2 de octubre de 1968 sobrevino la masacre, el ejército tomó la plaza y hombres vestidos de civil llevaban un guante blanco o un pañuelo para identificarse desataron la balacera. [...] Todavía hoy, 1968 es un punto de partida” (Poniatowska, 2008)

Sin embargo, la resolución de este movimiento cayó en una amenaza socio-organizativa (fotografía 3.14), o como Guevara (1978) detalla: un enfrentamiento armado entre el ejército y los estudiantes. Este tipo de amenazas son difíciles de pronosticar, ya que son

³⁴ “Los estudiantes forjaban un movimiento cada vez más popular ya que 300,000 personas acudieron por primera vez desde la Revolución Mexicana a una marcha sin precedente: la manifestación del silencio (Poniatowska, Elena, *Matanza en Tlatelolco* [en línea]: El País, México, Crónicas de América Latina, sábado 19 de abril de 2008). En: [http://elpais.com/diario/2008/04/19/babelia/120856195_850215.htm], agosto 2014].

inherentes a nuestra sociedad y son un peligro latente, por ello es obligación de las instancias políticas y de la ciudadanía ser responsables en la toma de decisiones y en la organización que se lleve a cabo para la solución de problemas.

En los últimos años, se han presentado nuevos movimientos sociales debido a la ingobernabilidad del país y los altos niveles de inseguridad en la que vivimos, así, Tlatelolco y su Plaza de las Tres Culturas, siguen siendo un punto de referencia para la libertad de expresión de una ciudad.

Fotografía 3.14 Tlatelolco, Ciudad de México 3 de octubre 1968.



Fuente: Imagen tomada por los Hermanos Mayo, Archivo General de la Nación, Archivo Fotográfico Hermanos Mayo.

Aunado a esta amenaza, fue primordial para esta tesis recurrir al concepto de capital social, ya que explica algunos aspectos de la vulnerabilidad urbana del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco. Para Woolcock (1998), la esencia de la teoría del capital social es que, nuestras relaciones sí importan, por derecho propio y porque influyen (instrumentalmente) en muchas de las cosas que nos importan en la vida.

Las capacidades que se logran instalar en un individuo, familia o comunidad son aquellas que logran mayores impactos de transformación; esta formación de capacidades, sean individuales o colectivas, representan un mayor retorno en términos de inversión social, ya que generan valor para la sociedad en su conjunto (Putnam, 1993 y; Robinson, 2012).

En el análisis de vulnerabilidad social sólo se evocará a los patrones e instituciones sociales, es decir, las “estructuras de dominio” (Blaikie *et al.*, 1996) que generen capacidades para enfrentar un sismo.

Este tipo de estructuras son necesarias para garantizar la política pública de todos los miembros de la sociedad, que permitan compensar las desigualdades de origen derivadas del patrimonio y de los ingresos (Pizarro, 2001) ya que todas las condiciones de degradación social llevan implícitas profundas problemáticas de exclusión y marginalidad social, como la pobreza, el subempleo, la informalidad e incluso la criminalidad. Tomando como punto de anclaje a la capacidad, se puede decir entonces, que la vulnerabilidad urbana se constituye como el diferencial de capacidades de las entidades sociales involucradas, por lo que no se circunscribe a un solo elemento.

La estructura condominal está dada por la *Procuraduría Social del Distrito Federal*³⁵ (PROSOC) al servicio de la Administración Pública. Vigila el cumplimiento de la Ley de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el Distrito Federal³⁶ 2014, que promueve la organización condominal de los edificios dentro del conjunto habitacional, donde también se establece que todo condominio debe contar con una Asamblea General, la cual es el órgano máximo del condominio y que constituye la máxima instancia en la toma de decisiones y la encargada de expresar y discutir los asuntos de interés propio y común del edificio.

Esta Asamblea está dividida en tres partes: los condóminos, el Administrador Condominal nombrado por la Asamblea y el Administrador Profesional que es la persona física o moral,

³⁵ Se encarga de proteger los derechos ciudadanos, promover la cultura de exigibilidad y difundir los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de los capitalinos para su convivencia.

³⁶ La cual establece que un condominio es un inmueble cuya propiedad pertenece proindiviso a varias personas, que reúne las condiciones y características establecidas en el Código Civil para el Distrito Federal, donde el condómino es la persona física o moral, propietaria de una o más unidades de propiedad privativa.

que demuestre capacidad y conocimientos en la administración del edificio. Esta Asamblea debe organizar un Comité de Vigilancia encargado de controlar, vigilar, evaluar y dictaminar el puntual desempeño de las tareas de los Administradores, así como la ejecución de los acuerdos y decisiones tomados por la Asamblea General en torno a todos los asuntos comunes del condominio.

De acuerdo a las necesidades de los condóminos puede formarse un Comité de Protección Civil (constituido por tres personas), el cual se encargará de dar notificación a las instituciones de protección y seguridad civil en caso de presentar daños el inmueble o requerir alguna capacitación.

La brigadista Raquel García Flores de la PROSOC, explica para qué sirve el Comité de Protección Civil, y si responde ante alguna petición con qué otras instancias se coordina (entrevista 3.2):

Entrevista 3.2 Comité de Protección Civil, 23 de octubre 2014.

“La Asamblea General debe colaborar formando un Comité de Protección Civil, el cuál mantenga la seguridad de los condóminos y de ser necesario pida el apoyo a la institución. En caso de responder ante alguna petición por parte del Comité de Protección Civil de algún edificio de Tlatelolco, se coordina con la Secretaria de Seguridad Pública del Distrito Federal (ERUM), la Secretaria de Protección Civil y con el Heroico Cuerpo de bomberos del Distrito Federal. Y sólo se intervienen en la capacitación de los condóminos a través de pláticas y cursos de protección civil, para que se les otorgue un Sistema de alerta de riesgos mexicano o alarma sísmica SARMEX, siempre y cuando la Asamblea General del edificio lo solicite”.

La Secretaría de Protección Civil del Gobierno de la Ciudad de México establece en sus sedes delegacionales y subdelegacionales las acciones a seguir en caso de sismo para que los habitantes sepan cómo actuar y tenga una adecuada previsión y reacción para salvar vidas³⁷.

³⁷ Las actividades y los elementos que utilizan van desde cursos de primeros auxilios y cómo combatir incendios, hasta la repartición de folletos, siendo de suma importancia la capacitación de los habitantes a través de un curso de inducción a la protección civil en caso de sismo, cómo evacuar un edificio, en qué consiste un plan familiar, infografías, cuáles son las áreas de seguridad, etc.

Al Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco le corresponde la sede de Protección Civil Delegación Cuauhtémoc que tiene bajo su dirección a la Subdelegación de Protección Civil en la Dirección Territorial Santa María Tlatelolco en la tercera sección de Tlatelolco, es a través de ella que se ofrece supervisión y protección contra los peligros que se presenten, auxiliando la recuperación de la población en la eventualidad o desastre

Para un estado de emergencia por eventos sísmicos, existe un Plan de Contingencia en caso de sismo del D.F., cuyas acciones están enlistadas de acuerdo a la secretaria o institución que participa, el objetivo es prevenir, mitigar y atender los efectos del sismo para restablecer lo antes posible el funcionamiento de la ciudad.

Las fallas (físicas y sociales) son a veces un asunto práctico, económico o ético, y el problema del mantenimiento, tiene relación con los patrones de propiedad y ocupación, así como con el papel del Estado en hacer cumplir las normas de mantenimiento (Blaikie et al., 1994).

El desarrollo-construcción de las capacidades individuales juega un papel importante en la cultura de prevención de sismos, debido a que esto confluye en un entendimiento más sólido sobre la interacción del entorno natural y cultural, forjando un compromiso colectivo, que progresa históricamente, generando una visión sobre la persona y sus relaciones con su comunidad. Entre los objetivos que deben lograrse a través de una cultura de prevención están (Ulloa, 2011):

- La Seguridad emocional (motivacional-actitudinal), condicionada por la salud mental de la población.
- La Seguridad económica (material), que corresponde a los planes de desarrollo sostenible.
- La Seguridad estructural (organizacional), implica el crecimiento de ciudades sostenibles, seguras, ordenadas, saludables, atractivas cultural y físicamente, eficientes en su funcionamiento y desarrollo, sin afectar negativamente el medio ambiente; ciudades gobernables y competitivas que posibiliten la realización personal y colectiva de sus habitantes.

Debido a que el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco enfrentó tres fenómenos importantes de diferente origen, es claro que la respuesta o reacción de cada individuo será independiente del entorno. Aún cuando los residentes hayan experimentado un eventos sísmicos en el pasado, en ocasiones, esto no representa un evento significativo, por lo que demuestra menos propensión a los avisos de evacuación o a las medidas preventivas, así como a una falta de colaboración y empatía ante las campañas de capacitación (entrevista 3.3, Directora Arlette Salyano Tourres), por tanto, saber cómo evalúan sus capacidades es fundamental para esta tesis.

Entrevista 3.3 Situación con los vecinos, 17 de octubre 2014.

“[...] los vecinos no quieren colaborar en la disminución del riesgo, entonces aquí tenemos el factor social que vuelve extremadamente vulnerable la zona, pero es más bien por la falta de colaboración y por la falta de prevención de los habitantes”.

El exceso de confianza o la negación del riesgo se reconocen como características personales que tienen que ver con la historia personal y la elaboración de conceptos de carácter social que condicionan la visión del mundo del individuo, por tanto, se vuelven factores de vulnerabilidad que modifican la percepción del riesgo. La educación, la cultura y la participación de la política pública inciden en la determinación, definición y modificación del conocimiento sobre la amenaza.

3.4 Métodos y herramientas de medición

Los objetivos de esta investigación están basados en dos relaciones primordiales: la amenaza por sismo y la vulnerabilidad desde el capital social. Por lo que las preguntas a responder serán:

¿El grado de riesgo percibido se correlaciona con su preparación?

¿Se sienten seguros de vivir en sus edificios?

¿La preocupación ante un sismo disminuye cuando hay un aumento en la participación institucional?

Para responder a estas preguntas los objetivos se describen en tres puntos:

1. Conocer si el edificio analizado tiene afectaciones por el hundimiento regional y por sismos y si se han tomado las medidas de mantenimiento y remodelación necesarias.
2. Definir el grado de riesgo percibido por los residentes ante un posible sismo, su concientización de las acciones a tomar en caso de emergencia y su nivel de preparación para responder al evento.
3. Identificar la respuesta institucional en caso de sismo y su relación con la organización y percepción condominal.

3.4.1 Muestras

Si bien el tipo de muestreo utilizado en esta tesis no es estrictamente probabilístico (Hernández *et al.*, 1991), se utilizaron los siguientes criterios para la selección de las unidades de análisis: los edificios del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco y sus habitantes.

Para seleccionar los edificios se utilizó como criterio el número de pisos de los mismos, ya que su altura influye directamente en el periodo de oscilación en un sismo (Fernández, 1990 y; González de Vallejo, 2002), poniendo en mayor riesgo a los edificios más altos. Como ya se describió anteriormente, existen edificios de cuatro, ocho, catorce y veintidós pisos, de esta forma, se seleccionó aleatoriamente un edificio de cada tipo.

También, tomando en cuenta la altura de los edificios y el teorema de límite central (Hernández *et al.*, 1991), que establece que se requiere de por lo menos cien unidades muestrales, se determinó que a mayor altura, mayor sería el número de participantes por edificio. Por eso, intencionalmente se seleccionaron el número de departamentos que aparecen en la tabla 3.5.

Tabla 3.5 Criterios de selección.

Edificio	Sección	Número de pisos	Número de departamentos
<i>Estado de México</i>	Tercera	4	10
<i>Miguel Negrete</i>	Segunda	8	20
<i>Miguel Hidalgo</i>	Primera	14	30
<i>Veracruz</i>	Tercera	22	40

Fuente: Elaboración propia.

Las personas que fueron encuestadas en los departamentos poseen las características que se observan en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Características Demográficas de los encuestados.

VARIABLES		%
Sexo:	Masculino	33
	Femenino	67
Edad:		
	15 – 25	16
	26 – 35	16
	36 – 45	11
	46 – 55	14
	56 – 70	43
Escolaridad:		
	Primaria	6
	Secundaria	17
	Bachillerato	20
	Estudios Superiores	57
Empelo:		
	Medio tiempo	27
	Tiempo Completo	16
	Sin empleo	57
Departamentos:		
	Rentado	18
	Propio	82
Número de personas con las que vive:		
	1	13
	2	32
	3	23
	4	18
	5	11
	6	2
	7	1
Años de vivir en Tlatelolco:		
	0 – 12	25
	13 – 25	33
	26 – 38	16
	39 – 51	26
Existe una Administración Condominal:		
	Si	90
	No	10

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Instrumentos de medición y procedimiento

1. *Inspección visual*

Consistió en una recopilación fotográfica de las estructuras superficiales de los cuatro edificios que se seleccionaron, con el objetivo de reconocer si presentaban daños causados por los sismos y que en consecuencia desencadenaran un desplome o inclinación del mismo, además de verificar si había sido reforzado o se mantenía en buenas condiciones.

2. *Documento sobre la Evaluación y Diagnóstico de los Edificios del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco – Delegación Cuauhtémoc*

Se consultó este documento para conocer cuántas inspecciones se le habían hecho al conjunto habitacional y cuáles habían sido los resultados de dicha evaluación.

3. *Cuestionario*

Se hizo un instrumento de diez preguntas donde cinco de dicotómicas³⁸, dos abiertas y tres utilizan la escala de *Likert*³⁹ del 1 al 4 como aparecen en el Anexo.2. Fue aplicado únicamente a los condóminos mayores de quince años de edad. Las preguntas tienen como fin que los participantes indiquen:

- *Mantenimiento* – se hacen asambleas condominales y de protección civil para mantener o remodelar los edificios.
- *Percepción de la amenaza y su seguridad* – qué tan peligroso considera vivir en su condominio y que tan seguro se siente.
- *Capacidad individual* – están preparados para responder y tomar acciones en caso de un sismo.

³⁸ Con respuesta sí/no.

³⁹ Escala psicométrica creada por Rensis Likert en 1932, utilizada en cuestionario y que nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del sujeto a la afirmación que se le presente.

- *Capacidad Organizacional e Institucional* – hay organizaciones que generen planes de contingencias, capaciten a los residentes en caso de sismos o ejercen alguna otra actividad para salvaguardar la seguridad de los condóminos o los edificios.

4. *Entrevistas a directivos de las instituciones responsables de la protección civil del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco*

Se realizaron tres entrevistas a los directivos (tabla 3.7) que brindan organización y protección civil a los condóminos del conjunto habitacional con el fin de conocer cuáles eran sus funciones en caso de una contingencia, saber las medidas de seguridad se toman antes, durante y después de un sismo y conocer su criterio de las condiciones de Tlatelolco. Se estableció una codificación de respuestas en el programa Nvivo 9, las entrevistas aparecen en el Anexo.4.

Tabla 3.7 Autoridades entrevistadas.

Autoridad	Institución	Fecha de entrevista
Directora Arlette Salyano Tourres	Protección Civil de la Delegación Cuauhtémoc	17 de octubre 2014
Líder Coordinador María Luisa de la Luz Basilio	Protección Civil - Dirección Territorial Santa María Tlatelolco	20 de octubre 2014
Brigadista Raquel García Flores	Área de Proyectos Emergentes, Procuraduría Social del Distrito Federal.	23 de octubre 2014

Fuente: Elaboración propia.

5. *Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP)*

Esta herramienta agrega valor al conocimiento de los residentes sobre el área de estudio. Se llevó a cabo a través de un mapa de Tlatelolco y se preguntó a los residentes cuál de las tres secciones era la más afectada por los sismos y los hundimientos, y qué edificios consideraba con peligro debido a sus inclinaciones, esto con el objetivo de investigar si la percepción de los habitantes coincide con la información técnico-científica de la Delegación Cuauhtémoc.

3.4.3 Análisis de resultados

Vulnerabilidad Física

I. Inspección visual

a) Hundimiento regional

Esta inspección visual, producto de la recopilación fotográfica, demuestra que el hundimiento regional de la cuenca de México, descrito en el capítulo II, no deja exento al Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco. La evolución del fenómeno es evidente en su infraestructura urbana, los hundimientos diferenciales que presenta el conjunto son más evidentes en dos puntos: la tercera sección “La República” (fotografía 3.15) y la segunda sección “La Reforma”, sobre todo, en las áreas aledañas a la estación Tlatelolco del Metro (fotografía 3.16). Estos daños han originado desplomos en los edificios, agrietamientos del suelo, cuarteaduras en bardas, y en muchos casos, la necesidad de añadir escalones a las entradas de los edificios (fotografía 3.17).

Fotografía 3.15 Hundimiento diferencial.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 26 de noviembre 2014. **a)** Asentamiento diferencial en el jardín memorial al sismo de 1985, este espacio era donde se encontraba el edificio Nuevo León. **b)** Agrietamiento del terreno cancha de football en la Tercera sección, imagen tomada de El Universal, 2014, La unidad que vive en “toque de queda” de Karla Casillas y Valentina Pérez, lunes 13 de enero. En: [<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/la-unidad-que-vive-en-121104.html>].

Fotografía 3.16 Metro Tlatelolco: Hundimiento diferencial.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013. a) Hundimiento diferencial, b) Agrietamiento del terreno y c) Nivelación diferenciales Metro Tlatelolco.

Fotografía 3.17 Hundimiento diferencial dentro de la Segunda Sección.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013. a) Diferencia de los desniveles dentro del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, b) Daños y añadido de escalón por asentamiento y c) Agrietamiento por asentamiento del edificio.

b) Inclinaciones

La inspección visual confirma la pérdida de verticalidad en algunas edificaciones (fotografía 3.18). Estas inclinaciones representan un riesgo potencial para los edificios y sus residentes en caso de sismo; el comportamiento de la estructura puede ser irregular, originando un vuelco o un choque entre edificios, lo que llamamos “efecto martillo”, producto del impacto de las ondas sísmicas sobre las construcciones.

Los edificios Tipo C son los que presentan desplomos y separaciones entre los tres módulos que los componen (fotografía 3.19). Los edificios tipo M y N que son las torres, presentan inclinaciones potenciadas por su altura y peso (fotografía 3.20).

Fotografía 3.18 Inclinaciones del edificio ISSTE 11.



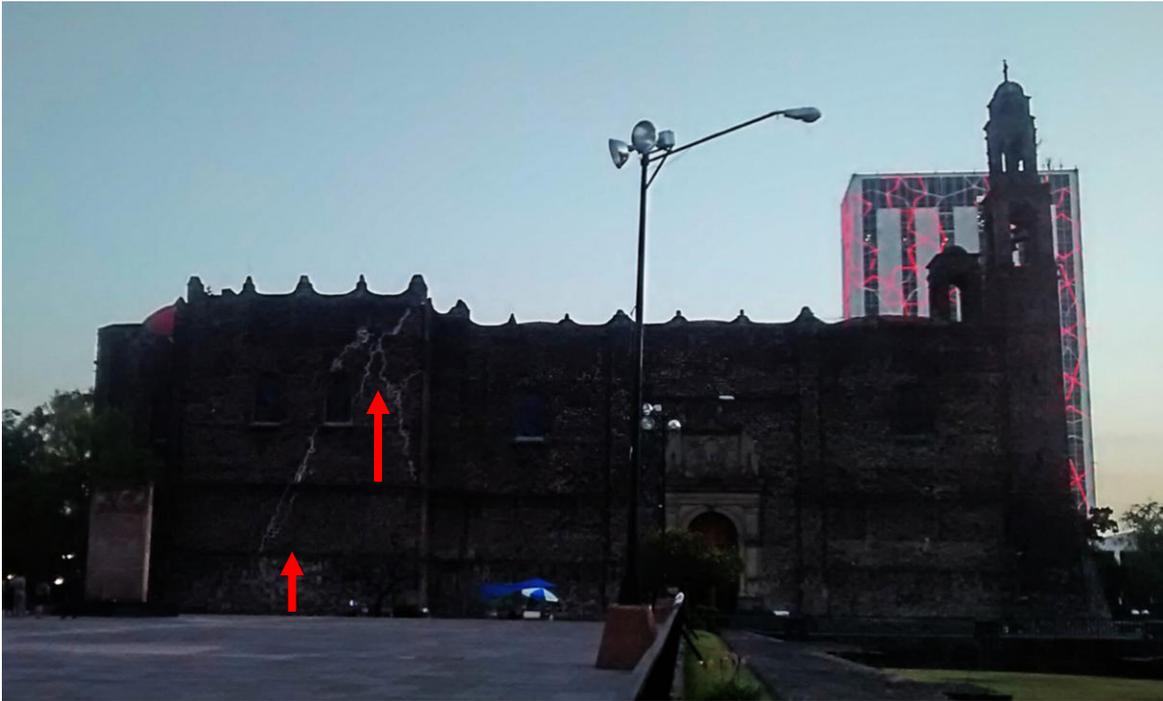
Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 23 de octubre 2014.

Fotografía 3.19 Inclinaciones del edificio Chihuahua.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 8 de febrero 2015.

Fotografía 3.20 Daños por la inclinación de la estructura Iglesia de Santiago Tlatelolco.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 28 de febrero 2015.

La observación realizada sobre los edificios deja al descubierto que las estructuras han resistido los sismos gracias a los refuerzos que se les hicieron después de los sismos de 1968 y 1985. Los reforzamientos consistieron en:

1. *Recimentaciones*. Utilizadas para dar refuerzo y apoyo a la estructura. Se llevó a cabo una recimentación en 1968 para reforzar algunos pilotes, y posteriormente en 1986 se amplió la cimentación de los edificios Tipo A y B (fotografía 3.21).

En algunos casos, la aplicación de esta obra de ingeniería ayudó a que los edificios se hundieran de forma pareja, sin presentar asentamientos diferenciales, no obstante, algunos otros mantuvieron su nivel original, siendo el terreno que los rodea el que forma parte del hundimiento regional, por lo que en ocasiones se le han añadidos escalones para entrar.

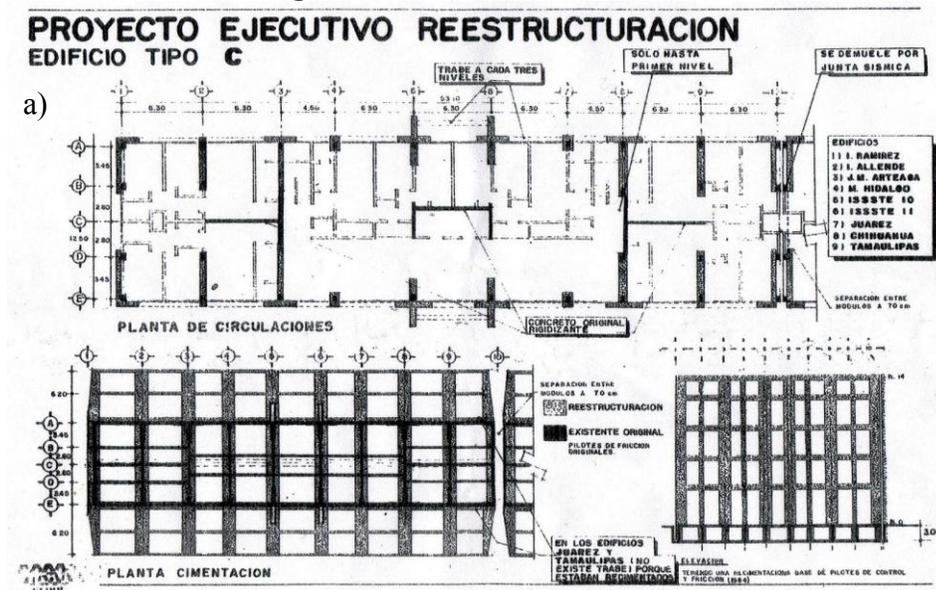
Fotografía 3.21 Edificio recimentado.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

2. *Marcos de concreto.* Estos refuerzos constan de columnas y traveses colocadas (fotografía 3.22) a lo largo del edificio en ambas caras para darle mayor resistencia y estabilidad ante un sismo.

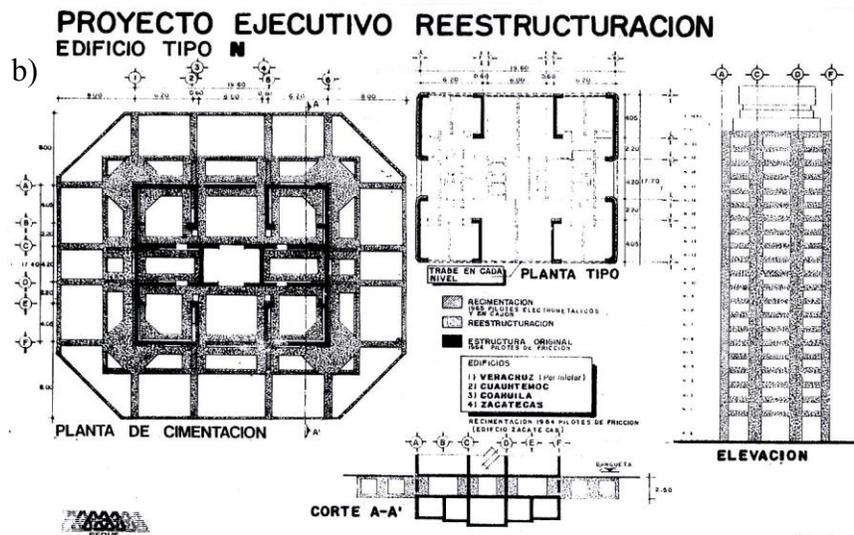
Fotografía 3.22 Marcos de Concreto.



Fuente: a) Plano de edificio Tipo C del Arquitecto Santiago Jordán Salazar. b) Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

3. *Muros de concreto*. Esta reestructuración consistió en incrementar la rigidez de las estructuras con muros (fotografía 3.23) internos y externos para mejorar el comportamiento o respuesta estructural del edificio ante futuras acciones sísmicas. Se llevo a cabo únicamente en los edificios Tipo M y N.

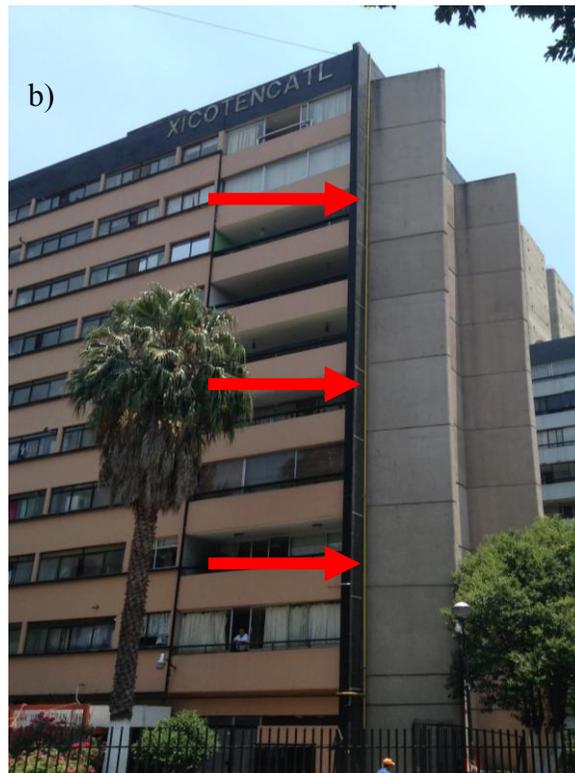
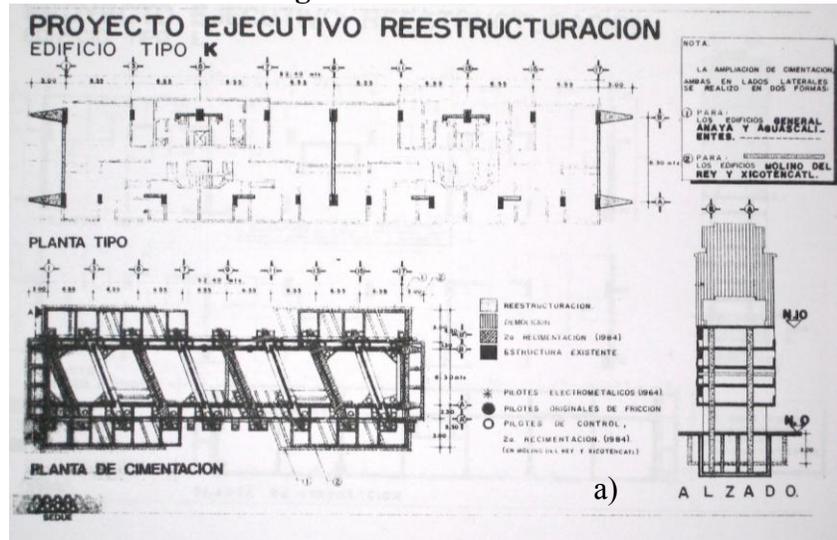
Fotografía 3.23 Muros de concreto.



Fuente: a) Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013. b) Plano de edificio Tipo N del Arquitecto Santiago Jordán Salazar.

4. *Contrafuertes*. Este tipo de refuerzos busca hacer al edificio sismo-resistente (fotografía 3.24) y capaz de soportar el hundimiento del terreno y se basa en un par de “aletas” ubicadas a los costados del las edificaciones.

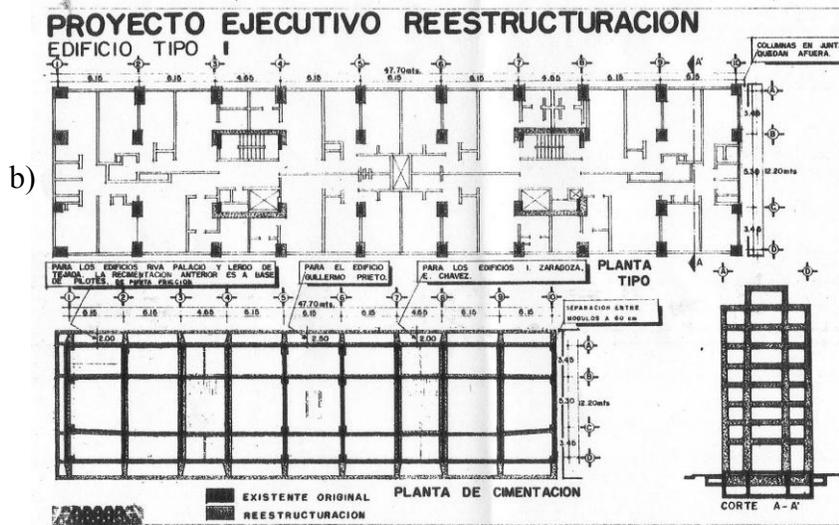
Fotografía 3.24 Contrafuertes.



Fuente: a) Plano de edificio Tipo K del Arquitecto Santiago Jordán Salazar. b) Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

5. *Reforzamientos por ensanchamiento de de columnas.* Utilizados para dar un refuerzo al edificio (fotografía 3.25) y que su estabilidad mejorara, esta corrección se le dio a los Tipo I.

Fotografía 3.25 Ensanchamiento de columnas.



Fuente: **a)** Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013. **b)** Plano de edificio Tipo K del Arquitecto Santiago Jordán Salazar.

c) Mantenimiento

Asimismo se observó que el mantenimiento del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco era deficiente, ya que no presenta un cuidado en las instalaciones públicas y las áreas verdes; los andadores y calles necesitan reparaciones y pintura (anexo5). La zona del Metro presenta ambulante y la demolición del cine se suspendió como se muestra en la fotografía 3.26.

Fotografía 3.26 Deterioro de la unidad habitacional y cine abandonado.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

La inspección fotográfica de los cuatro edificios seleccionados manifiestan las siguientes características en su infraestructura:

A. ESTADO DE MÉXICO

Localizado en la tercera sección “La República”, es una estructura de cuatro pisos (Tipo A), con áreas verdes extensas. Son los edificios más numerosos y estables del conjunto habitacional (fotografía 3.27). En particular, esta estructura estaba en remodelación, y su amenaza potencial en un sismo es que se genere un incendio debido a la cercanía con otros edificios.

- *Mantenimiento* – Si presenta un mantenimiento. Tienen una organización condominal, pero no una Asamblea General.
- *Percepción de la amenaza y su seguridad* – La percepción de los condóminos califica como *Bajo* el riesgo sísmico y se sienten *Seguros* de vivir en el edificio.
- *Daños y afectaciones* – Los condóminos reportaron acumulación de salitre, cuarteaduras superficiales y que las puertas de sus departamentos se atoraban.
- *Capacidad individual* – *Planean* qué hacer ante un sismo, pero se sienten *Poco Preparados* para enfrentarlo.
- *Capacidad Organizacional e Institucional* – Reconocieron haber recibido pláticas y tener una revisión técnica por parte del *Instituto Politécnico Nacional (IPN)*.

Fotografía 3.27 Edificio Estado de México: Remodelaciones en la entrada y áreas verdes.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 13 de noviembre 2014.

B. MIGUEL NEGRETE

Edificio ubicado sobre el Eje 2 Norte Manuel González (Tipo B), forma parte de la “La Reforma” segunda sección de Tlatelolco; cuenta con ocho pisos y presenta una inclinación importante por la cual se le han añadido escalones a la entrada (fotografía 3.28). Presenta un recimentación y no tiene una zona de seguridad, ya que frente al edificio está el estacionamiento.

- *Mantenimiento* – No presenta un mantenimiento constante y tampoco se procura su mejoramiento. Tiene una organización administrativa pero no una Asamblea General registrada.
- *Percepción de la amenaza y su seguridad* – El grado de riesgo por sismo que los condóminos perciben es *Medio*, sintiéndose *Poco Seguros* de vivir en este edificio.
- *Daños y afectaciones* – De este edificio, los residentes mencionaron en repetidas ocasiones cuarteaduras o grietas menores en el yeso o los acabados de la estructura dentro de sus departamentos. Esta estructura presentó cuarteaduras superficiales en las paredes laterales.
- *Capacidad individual* – Los condóminos *Planean* qué hacer ante un sismo, pero reconocen sentirse *Poco Preparados* para afrontar el evento.
- *Capacidad Organizacional e Institucional* – No han recibido alguna capacitación, sin embargo, si reciben propagandas y carteles preventivos de la Subdelegación.

Fotografía 3.28 Edificio Miguel Negrete: Inclinación y daños.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013.

C. MIGUEL HIDALGO

De una altura de 14 pisos (Tipo C), el edificio Miguel Hidalgo se encuentra sobre Eje 1 Poniente Guerrero en la primera sección “La Independencia”. Presenta muros de concreto como refuerzo, y debido a su cercanía con el eje vial, no cuenta con una zona de seguridad (fotografía 3.29), por lo que las indicaciones de Protección Civil son no salir del edificio.

- *Mantenimiento* – Está reforzado y presenta un mantenimiento, es la estructura mejor preservada de la muestra realizada, y tiene una Asamblea General registrada ante PROSOC.

Percepción de la amenaza y su seguridad – El antiguo edificio Nuevo León colapsado en 1985 era de éste tipo, por lo que en la entrevista la percepción de los habitantes ante el riesgo por sismo era *Alto*, aunque se sentían *Seguros* viviendo en el edificio.

- *Daños y afectaciones* – Los condóminos hablan sobre cuarteaduras superficiales en paredes, fugas de agua y caída de plafones, algunos de ellos mencionaron una inclinación en la estructura.

- *Capacidad individual* – Han recibido capacitación por parte de Protección Civil y se sienten *Preparados* para un evento sísmico.

- *Capacidad Organizacional e Institucional* – De la muestra, fue el edificio con mayor capacidad, pues sus residentes afirmaron que realizaban simulacros, haber tomado pláticas de Protección Civil y algunas medidas para enfrentar un sismo.

Fotografía 3.29 Edificio Miguel Hidalgo: Marcos de concreto y falta de áreas de seguridad.



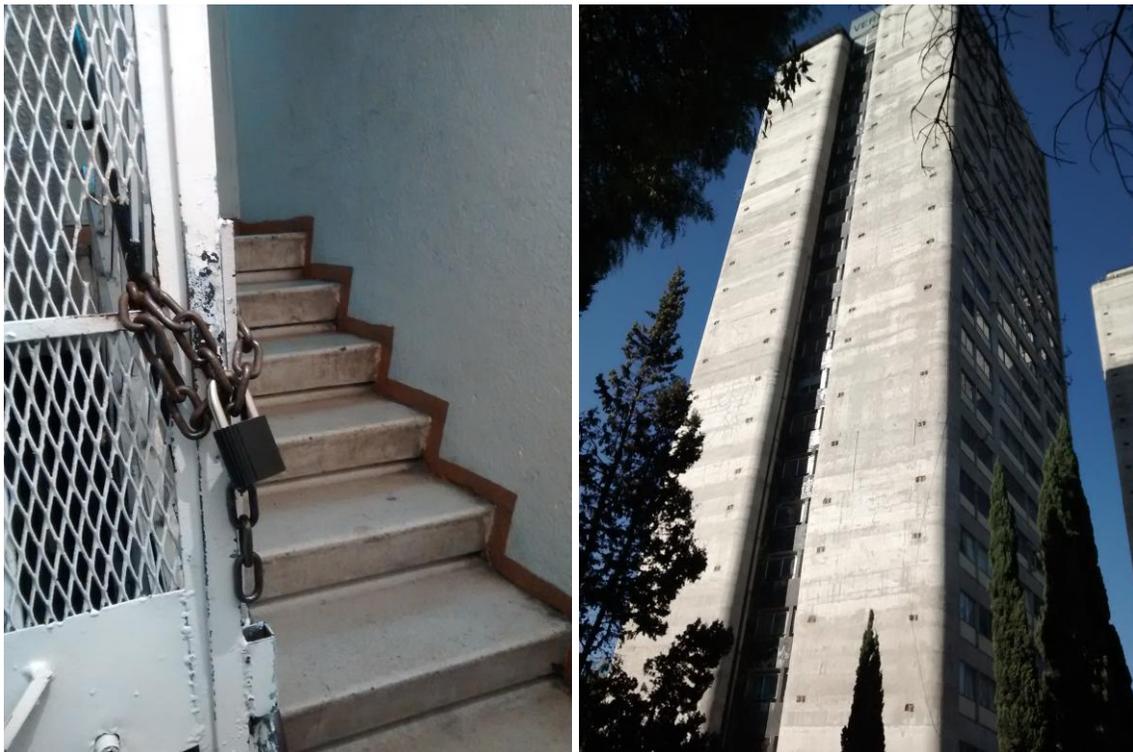
Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 13 de noviembre 2014.

D. VERACRUZ

Es uno de los edificios más altos del conjunto habitacional (22 pisos – Tipo N) fue reforzado con muros de concreto después del sismo de 1985 (fotografía 3.30), se localiza en la tercera sección “La República” sobre la avenida Paseo de la Reforma. A pesar de tener áreas verdes a su alrededor, no es posible desalojar a los habitantes, y a uno de sus costados está otra torre similar, por lo hay un riesgo potencial de choque entre edificios en caso de sismo.

- *Mantenimiento* – A pesar de tener una Asamblea General, persisten los problemas del mantenimiento (fugas de agua o elevadores sin funcionar).
- *Percepción de la amenaza y su seguridad* – La percepción de los condóminos ante el riesgo por sismo es *Alto*, y debido a la altura del edificio y la experiencia de sismos lo califican como *Poco Seguro*.
- *Daños y afectaciones* – Los condóminos se quejan que sus departamentos presentan cuarteaduras superficiales en paredes, las puertas se atorán y están desbalanceadas; hay daños por goteras y tuberías rotas y, en ocasiones, hay caída de plafones. Se descompone su elevador con frecuencia y las escaleras son muy angostas para salir en caso de sismo.
- *Capacidad individual* – Es evidente que los residentes de este edificio, se preocupan por el mantenimiento, y se sienten *Preparados* para enfrentar un sismo.
- *Capacidad Organizacional e Institucional* – Los resultados de la muestra aseguran que se aplicó un estudio de mecánica de suelos y que sus habitantes realizan simulacros.

Fotografía 3.30 Edificio Veracruz: Escaleras angostas y muros de concreto.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 13 de noviembre 2014.

II. Diagnóstico de los edificios muestra del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco

Para esta investigación, además de la recopilación fotográfica, se buscó apoyarse en los estudios de Medición Topográfica y Desplomos que la Delegación Cuauhtémoc realizó durante los años 2009, 2010 y 2011 en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, donde dictaminó (Estabilidad y Seguridad Estructural) a 21 estructuras, con la finalidad de dar a conocer el diagnóstico de las posibles inclinaciones, asentamientos y las recomendaciones para su reparación, reestructuración, reforzamiento y/o renivelación:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Guadalupe Victoria | 12. Colima |
| 2. 5 de Febrero | 13. Veracruz |
| 3. Miguel Negrete | 14. ISSSTE 12 |
| 4. José María Arteaga | 15. Niños Héroe |
| 5. José María Chávez | 16. Santos Degollado |
| 6. Ignacio Ramírez | 17. Batallón de San Patricio |
| 7. ISSSTE 11 | 18. Guerrero |
| 8. Tamaulipas | 19. Michoacán |
| 9. Coahuila | 20. Querétaro |
| 10. Zacatecas | 21. Guanajuato |
| 11. Chihuahua | |

Se denota que dos de los edificios seleccionados aparecen entre los 21 más afectados mientras que el Miguel Hidalgo y Estado de México no aparecen en la lista y no se tiene la información sobre su estado estructural:

ESTADO DE MÉXICO

Formó parte del estudio realizado en 2010 sin necesidad de que se le hiciera un diagnóstico de daños.

MIGUEL NEGRETE

Recibió un dictamen en 2009 el cual indica que el edificio es estable para sismo, los elementos estructurales tanto trabes, muros y columnas no presentan ningún daño aparente y, en general, únicamente se localizan pequeñas fisuras en algunos elementos, pero son propias del comportamiento que el inmueble tiene por el paso del tiempo, los sismos que ha resistido, y principalmente por los asentamientos diferenciales que sufre el edificio en el periodo de 50 años.

Presenta una inclinación hacia el sur de 15° rebasando los límites permisibles del RCDF. La zona de escalera y cubos de elevadores se encuentra en buen estado y las fachadas no se localizaron roturas de cristales. Se recomienda corregir la deficiencia de capacidad sísmica y un reforzamiento integral, por lo que se sugiere un proyecto de reestructuración que permita garantizar la estabilidad del inmueble.

MIGUEL HIDALGO

Sin resultados.

VERACRUZ

Dictaminado en 2011, se concluyó, que el edificio es estable para cargas gravitacionales y sismo en cuanto a los elementos estructurales columnas, muros y trabes, lo que lo determina como habitable. Se observó un efecto de consolidación que se ha desarrollado a lo largo del tiempo y su efecto provocó un asentamiento que rebasa los valores permisibles. Se recomienda llevar a cabo un proyecto de reforzamiento relativo a la cimentación para mejorar el comportamiento del inmueble ante acciones sísmicas. Y renivelar el edificio para recuperar en lo posible la verticalidad del mismo.

La investigación de estos datos demuestra que no se han llevado a cabo las recomendaciones, la información está incompleta y no es de dominio delegacional, por lo que se dejó como evidencia de la falta de información y divulgación ciudadana. La información aquí presentada fue la que se logró conseguir en los edificios muestra.

Vulnerabilidad social

III. Grado de preocupación de los residentes ante un posible sismo, su concientización de las acciones a tomar en caso de emergencia y su nivel de preparación para responder al evento.

a) Correlación de variables

El primer análisis que se realizó fue una correlación de Spearman⁴⁰ entre las variables ordinales medidas, esperando que todas ellas estuvieran altamente correlacionadas entre sí. En la tabla 3.8 aparecen sombreadas las correlaciones moderadas con niveles de significancia de .01.

La primer correlación corresponde a las variables de “usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un sismo fuerte” y “conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.” que tiene un valor rho = .30, esto implica que en la medida que las personas planean acciones para enfrentar un sismo se basan en el conocimiento que tienen de Plan de Contingencias.

Tabla 3.8 Correlación entre variables.

Variables	Qué hace	Riesgo	Simulacro	Capacitación	Plan Cont.	Preparación	Seguridad	Adm. Con.	Edad
Qué hace	1.000								
Riesgo	.035	1.000							
Simulacro	.012	-.009	1.000						
Capacitación	.132	-.045	.146	1.000					
Plan Cont.	.302**	.045	.446**	.141	1.000				
Preparación	.147	-.166	.263**	.241*	.170	1.000			
Seguridad	.120	-.423**	.235*	-.070	.175	.182	1.000		
Adm. Con	.047	.226*	.059	.127	-.113	-.056	-.122	1.000	
Edad	.351**	-.145	.145	.076	.252*	-.015	.095	.144	1.000

* p = .05
** p = .01

Fuente: Elaboración propia.

⁴⁰ El coeficiente de correlación de Spearman (ρ ó rho) es una medida que permite identificar la asociación o interdependencia entre dos variables aleatorias continuas.

La segunda correlación importante es “Conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.” y “Realizan simulacros” que alcanzó un coeficiente $\rho = .44$, es una correlación positiva en el sentido de que los condóminos al contar con el conocimiento del Plan de Contingencias también realiza simulacros.

Una tercera correlación deriva de las variables “Qué tan seguro se siente viviendo en su edificio” y “Cómo califica el riesgo por sismo en su edificio” que presentan una $\rho = -.42$; la relación negativa entre estas variables implica que entre mayor seguridad menor riesgo y viceversa, a menor seguridad mayor riesgo.

Por último, la cuarta correlación es la variable de edad con una $\rho = .351$ con relación a “Usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un sismo fuerte”, lo que indica que a mayor edad tiene los habitantes de los edificios planean mejor que hacer en caso de sismo.

Llama la atención que las variables “Administración Condominal”, “Capacitación por parte de alguna institución”, y la realización de simulacros, no presentan correlación con alguna variable, así como el grado de riesgo y preparación percibidos. Lo que demuestra que a pesar de tener conocimiento sobre el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F y planear acciones ante un evento sísmico los habitantes no se sienten preparados para enfrentarlo.

b) Tablas Cruzadas

Datos descriptivos de las variables medidas y cruces entre ellas.

Para conocer las tendencias o distribuciones de las variables medidas se realizó un análisis de frecuencias y porcentajes que explican el comportamiento de la muestra respecto a cómo los condóminos enfrentan el riesgo por sismo.

La tabla 3.9 muestra con claridad que solo un 11% de los habitantes encuestados *No Planea* qué hacer durante un sismo y no participa en simulacros, no obstante el 85% menciona que planean con sus familias acciones para enfrentar los sismos. Se observa que un 61% de los participantes hacen planes familiares pero no efectúan ningún simulacro. Por lo que sólo un

24% de ellos tendrá la posibilidad de enfrentar un sismo ya que planea qué hacer y efectúa simulacros.

Tabla 3.9 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y realizar simulacros.

Planea qué hacer	Simulacro		TOTAL
	NO	SI	
NO PLEANEA	11.0%	4.0%	15%
SI PLEANEA	61.0%	24.0%	85%
TOTAL	72%	28%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.10 un 51% de los participantes *No* han recibido *Capacitación* institucional para enfrentar un sismo; de estos, el 41% si *Planea* con su familia qué hacer ante un sismo. Del 85% que sí *Planea* cómo actuar ante un evento sísmico, 44% recibe *Capacitación* por parte de alguna autoridad responsable; este porcentaje de la muestra tiene más probabilidad de salir ileso y poder ayudar a otros.

Tabla 3.10 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y la capacitación recibida.

Planea qué hacer	Capacitación		TOTAL
	NO	SI	
NO PLEANEA	10.0%	5.0%	15%
SI PLEANEA	41.0%	44.0%	85%
TOTAL	51%	49%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Para tabla 3.11 se afirma que un 66% de la población desconoce el *Plan de Contingencias del D.F.* De ellos, 51% al menos *Planea* con su familia cómo actuar ante un sismo. Se

observa que el 34% restante si conoce dicho plan y todos ellos diseñan acciones familiares para enfrentar un sismo, afirmándose que este porcentaje será capaz de actuar correctamente en un sismo. Las diferencias entre porcentajes obtenidos resultan significativos, ya que fue una Chi cuadrada = 9.09 con gl = 1 y p = .003.

Tabla 3.11 Relación entre planear qué hacer ante un sismo y conocimiento del Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.

Planea qué hacer	Conocimiento del Plan de Contingencias del D.F.		TOTAL
	NO	SI	
NO PLEANEA	15.0%	0.0%	15%
SI PLANEANEA	51.0%	34.0%	85%
TOTAL	66%	34%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3.12 se observa que sólo un 38% de los participantes está *Preparado* para enfrentar un sismo y un 29% sabe qué hacer pero se siente *Poco Preparado*. Llama la atención que el 8% de la muestra se considera *Muy Preparado* y hace planes con su familia, y que únicamente un 2% *No Planean* qué hacer y se percibe como no preparado. El 27% de las mujeres encuestadas, dicen estar *Preparadas* para enfrentar un sismo y sólo un 16% de hombres se sienten *Preparados*.

Tabla 3.12 Relación entre planear qué hacer y el grado de preparación ante un sismo.

Planea qué hacer	Grado de Preparación				TOTAL
	NO PREPARADO	POCO PREPARADO	PREPARADO	MUY PREPARADO	
NO PLANEA	2.0%	8.0%	5.0%	0.0%	15%
SI PLANEA	10.0%	29.0%	38.0%	8.0%	85%
TOTAL	12%	37%	43%	8%	100%

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla 3.13 muestra que de un 85% de las personas que *Planean* alguna estrategia en familia, 27% reconoce un *Grado de Riesgo* Medio, 45% como *Alto*, y únicamente, un 12% considera que el riesgo por sismo es *Bajo*; es decir, a pesar de saber cómo actuar, su percepción del riesgo por sismo va de acuerdo a su ubicación geográfica, en este caso, los habitantes que viven en edificios de más de 3 pisos se sienten atemorizados por la incidencia de un sismo, mientras que en edificios más bajos se percibe menos riesgo.

Está documentado que las mujeres expresan mayores niveles de percepción del riesgo que los hombres, y para esta medición el 34% de las mujeres aseguran que existe un riesgo *Alto*, mientras que un 18% de hombres confirman esa percepción.

Tabla 3.13 Relación entre planear qué hacer y el grado de riesgo ante un sismo.

Planea qué hacer	Grado de Riesgo				TOTAL
	INEXISTENTE	BAJO	MEDIO	ALTO	
NO PLANEA	1.0%	1.0%	6.0%	7.0%	15%
SI PLANEA	2.0%	11.0%	27.0%	45.0%	85%
TOTAL	3%	12%	33%	52%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la tabla 3.14, la relación entre planear qué hacer y el grado de seguridad que perciben los habitantes demuestra que un 40% de ellos se sienten *Seguros* en sus edificios, un 22% se siente *Poco Seguro* y sólo un 12% se siente *Muy Seguro*. Cabe destacar que un 7% de los habitantes que no planea alguna estrategia ante un sismo se siente Seguro.

El grado de seguridad varía ya que los participantes toman en cuenta el piso del edificio en el que viven, a partir de este punto determinaban su grado de seguridad, pues en muchas ocasiones lo único que podían acordar como plan era no salir del departamento puesto que las escaleras son angostas y habría que bajar muchos pisos.

Tabla 3.14 Relación entre planear qué hacer y el grado de seguridad ante un sismo.

Planea qué hacer	Grado de Seguridad				TOTAL
	NADA SEGURO	POCO SEGURO	SEGURO	MUY SEGURO	
NO PLANEA	5.0%	2.0%	7.0%	1.0%	15%
SI PLANEA	11.0%	22.0%	40.0%	12.0%	85%
TOTAL	16%	24%	47%	13%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer el grado de correlación entre el *Grado de Riesgo* y el de *Seguridad*, se aplicó el coeficiente de Spearman, del cual se arrojó una $\rho = -.42$ que representa una correlación moderada e inversamente proporcional, es decir, en medida que aumenta el riesgo disminuye la seguridad percibida.

Como se puede ver la fuerza de correlación presentada no es muy alta. Se diseñó una tabla de contingencia con estas variables, volviéndolas dicotómicas. Los datos obtenidos aparecen en la tabla 3.15 donde se observa que un 39% de los habitantes perciben un riesgo entre *Medio* y *Alto* haciéndolos sentir *Poco Seguros*. Sin embargo, existe un 46% que afirma tener niveles de riesgo *Medio/Alto* en su percepción y sentirse *Seguros*. La Chi

cuadrada tuvo un valor de 26.34 con $gl = 1$ y $p = .002$, que implica que las diferencias encontradas son significativas. La tabla explica también la correlación obtenida.

Tabla 3.15 Relación entre el grado de riesgo y el grado de seguridad de los habitantes ante un sismo.

Grado de Riesgo	Grado de Seguridad		TOTAL
	NADA / POCO	SEGURO / MUY SEGURO	
INEXISTENTE / BAJO	1.0%	14.0%	15%
MEDIO / ALTO	39.0%	46.0%	85%
TOTAL	40%	60%	100%

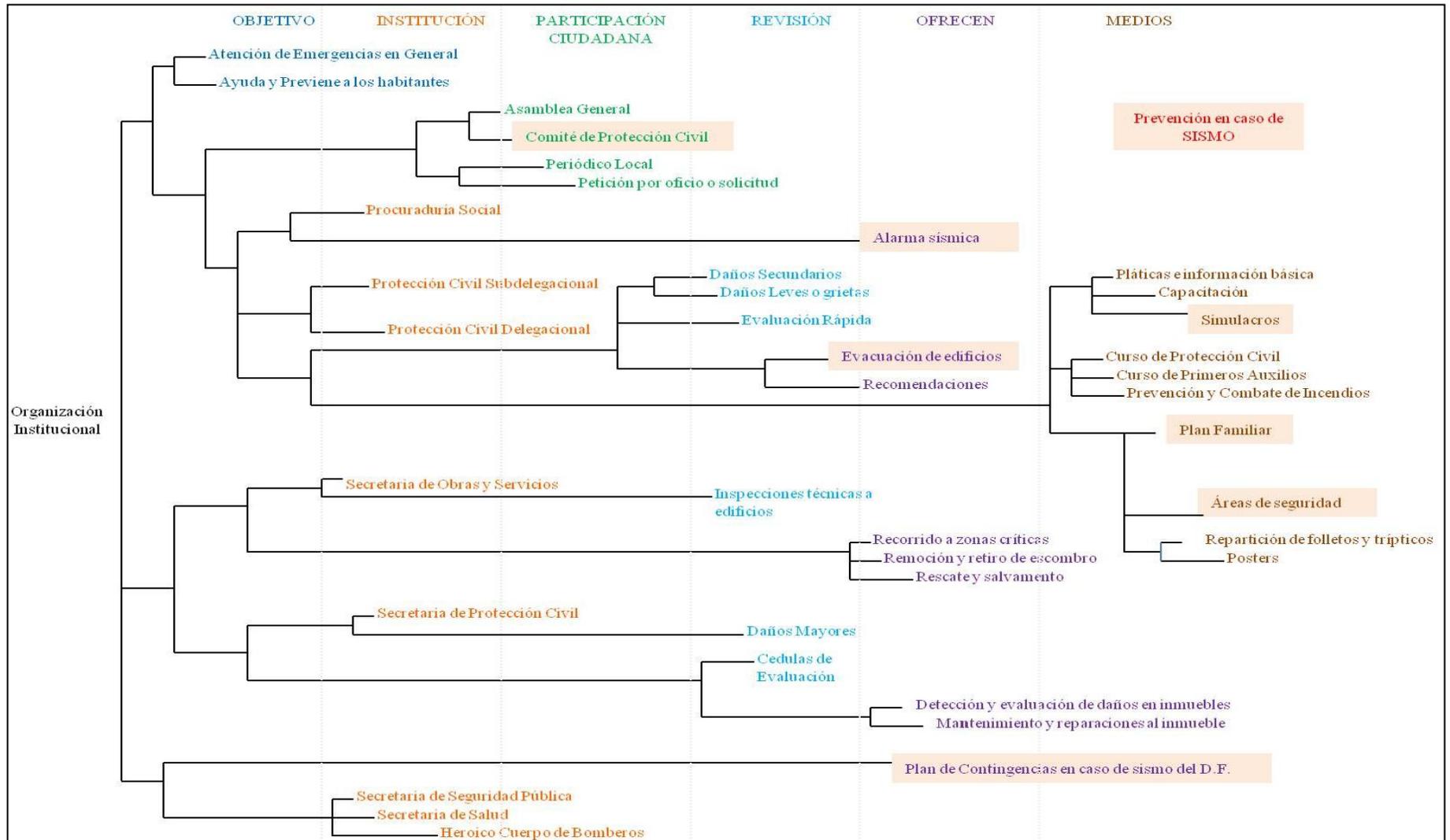
Fuente: Elaboración propia.

IV. Respuesta institucional en caso de sismo y su relación con la organización y percepción condominal.

La siguiente figura 3.5 muestra las clasificaciones de las respuestas de las autoridades entrevistadas:

- a) *Objetivo*. Esta categoría describe cuales son los fines de la organización institucional que en este caso es atender, ayudar y prevenir a los habitantes ante posibles amenazas o emergencias en general.
- b) *Participación Ciudadana*. Habla sobre las organizaciones condominales y los medios de solicitar ayuda ante las instancias de Protección Civil y la Procuraduría Social del Distrito Federal, en esta categoría destaca que la percepción de las autoridades es la falta de participación y colaboración por parte de los condóminos ante campañas de capacitación o simulacros.

Figura 3.5 Representación de la organización de categorías de las entrevistas a los funcionarios encargados de la protección civil del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco



Fuente: Elaboración propia..

c) *Instituciones*. Enlista las dependencias que toman responsabilidad para atender las emergencias y que participan en el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.

d) *Revisión*. Son las acciones que realizan solo cuatro de las instituciones:

- Procuraduría Social – se encarga de los daños secundarios, es decir, de las solicitudes de los condominios que requieran asistencia en el mantenimiento de los edificios (tinacos, plafones, pintura, impermeabilización, etc.).

- Protección Civil Subdelegacional y Protección Civil Delegacional – Atiende las solicitudes y oficios que los condóminos o el Comité de Protección Civil requieran, ocupándose de los daños leves o grietas superficiales y en ocasiones de daños secundarios que presente la unidad habitacional, también realizar evaluaciones rápidas de los edificios en caso de presentar algún daño.

- Secretaría de Obras y Servicios – Efectúa las inspecciones técnicas a los edificios que lo requieran debido a daños mayores por sismo, hundimiento, o algún otro daño provocado por un evento en particular. El personal de esta institución está capacitada para presentar cédulas de evaluación de las estructuras y su infraestructura.

- Secretaría de Protección Civil – Se ocupa de todas las solicitudes que requieran atención técnica o especializada debido a que los daños son mayores, conectándose con la institución responsable de dar solución a ese daño.

e) *Ofrecen*. Las cuatro dependencias mencionadas en la categoría anterior brindan atención específica de acuerdo a su función institucional, así la Procuraduría Social del D.F. se encarga de otorgar las alarmas sísmicas (SARMEX, fotografía 3.31) a las asambleas generales de Tlatelolco que cumplan con su capacitación, la Secretaría de Protección Civil y su dependencia Subdelegacional y Delegacional hacen las evaluaciones de los daños, dan mantenimiento y reparación a los edificios y les dan recomendaciones a sus habitantes para tenerlos en mejor estado y estar preparado ante un sismo.

La Secretaría de Obras y Servicios ejerce sus capacidades para que en un evento sísmico, se lleven a cabo recorridos de las zonas críticas, remuevan y retiren escombros y rescaten o salven a los habitantes en peligro.

Fotografía 3.31 Sistema de Alerta de Riesgos Mexicano.



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 23 de octubre 2014

f) *Medios*. Son todas las acciones y elementos que utilizan las secciones de Protección Civil para preparar, mitigar y prevenir a los habitantes del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco (fotografía 3.32); las pláticas y el curso de Protección Civil brinda información básica que les sirve para estar capacitados ante alguna emergencia en caso de incendio o sismo, se les ofrece un curso de Primeros Auxilios y toda la información sobre el Plan Familiar (entrevista 3.4 Brigadista Raquel García Flores), áreas de seguridad ante un sismo y en ocasiones se realizan simulacros, el del 19 de septiembre de cada año es el simulacro más importante y se lleva a cabo en toda la ciudad. Para hacer que esta información no sólo se obtenga por cursos y pláticas programadas, la Secretaria de Protección Civil reparte folletos, trípticos y posters para que sus cedos puedan ofrecerlos a los habitantes.

Entrevista 3.4 Apoyo a residentes, PROSOC, 23 de octubre 2014.

“Se les brinda el apoyo mientras consista en asistencia para el mantenimiento del edificio (pintura, tinacos, impermeabilización), si presenta daños estructurales menores se hace una cédula de autodiagnóstico para que indiquen cuales son los daños junto con fotografías que lo avalen. Si presenta un daño mayor se canaliza directamente con Protección Civil Delegacional o la Secretaria de Protección Civil. Además de otorgar alarmas, se entregan folletos, se hacen platicas y se ofrecen cursos donde se les explica qué hacer en caso de sismo y cómo hacer su Plan Familiar”.

Fotografía 3.32 Medios de información para los habitantes del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco.

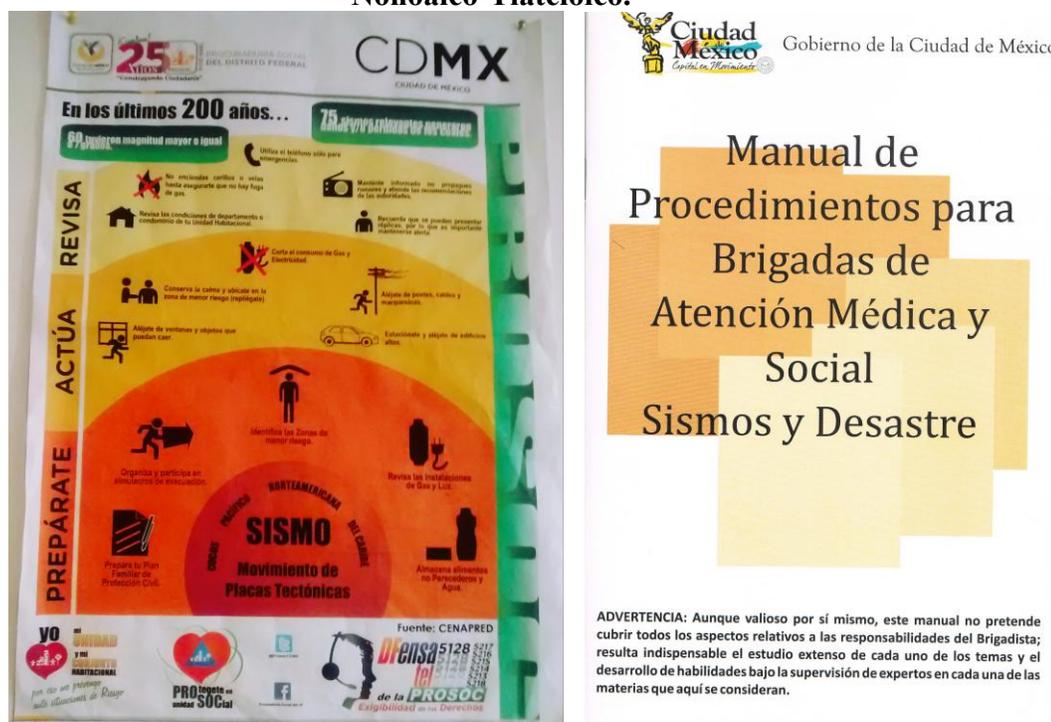


Foto.25 Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 23 de octubre 2014.

g) *Sismos*. Esta clasificación se realiza para determinar qué instituciones son íntegramente responsables de responder en caso de sismo y cuáles son sus funciones. Como se puede apreciar en el dendograma todas las acciones recaen en la Secretaria de Protección Civil y en sus cedas a escala delegacional y Subdelegacional, seguido de la Procuraduría Social de D.F. y la Secretaría de Obras y Servicios, estas instituciones atienden los daños leves, secundarios y mayores de esta zona de estudio, por lo que su participación en

el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F. es muy importante ya que estas instituciones son las que tienen el reconocimiento del área, la cantidad de edificios y el número de habitantes.

Otra institución menor y que envuelve la participación ciudadana es el Comité de Protección Civil que cada edificio tenga, pues es la primera organización que puede determinar si existe algún problema antes o después de un sismo.

V. Mapa de Percepción Comunitaria de daños utilizando SIGP en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco

El mapa 3.4 representa la percepción de los habitantes de Tlatelolco y su evaluación sobre las secciones y edificios más dañados a consecuencia de los sismos y el hundimiento regional.

Los resultados por unidades se clasifican de la siguiente manera:

1. La tercera sección es la más afectada, con el mayor número de edificios dañados o inclinados. Contiene los edificios más altos de Tlatelolco, convirtiéndose en la zona con *Vulnerabilidad Alta* ante un sismo.
2. El grado de *Vulnerabilidad Media* está en la segunda sección, que es la que tiene más áreas verdes.
3. Siendo la primera sección la menos afectada (*Vulnerabilidad Baja*), aunque es la que engloba la mayor cantidad de edificios del conjunto urbano, que en su mayoría son de cuatro pisos.

La percepción de los residentes en cuanto a los daños y afectaciones en los edificios quedaría del modo siguiente (mapa 3.5):

4. Diez de los edificios se clasifican con un grado *Bajo* en daños (Edificios Tipo C y B).
5. Dos en un grado *Medio*, es decir que presentan algunas inclinaciones.
6. Y dos con un nivel *Alto*, siendo los edificios más altos (Tipo N).

Gracias a este mapa se puede explicar dos puntos particulares:

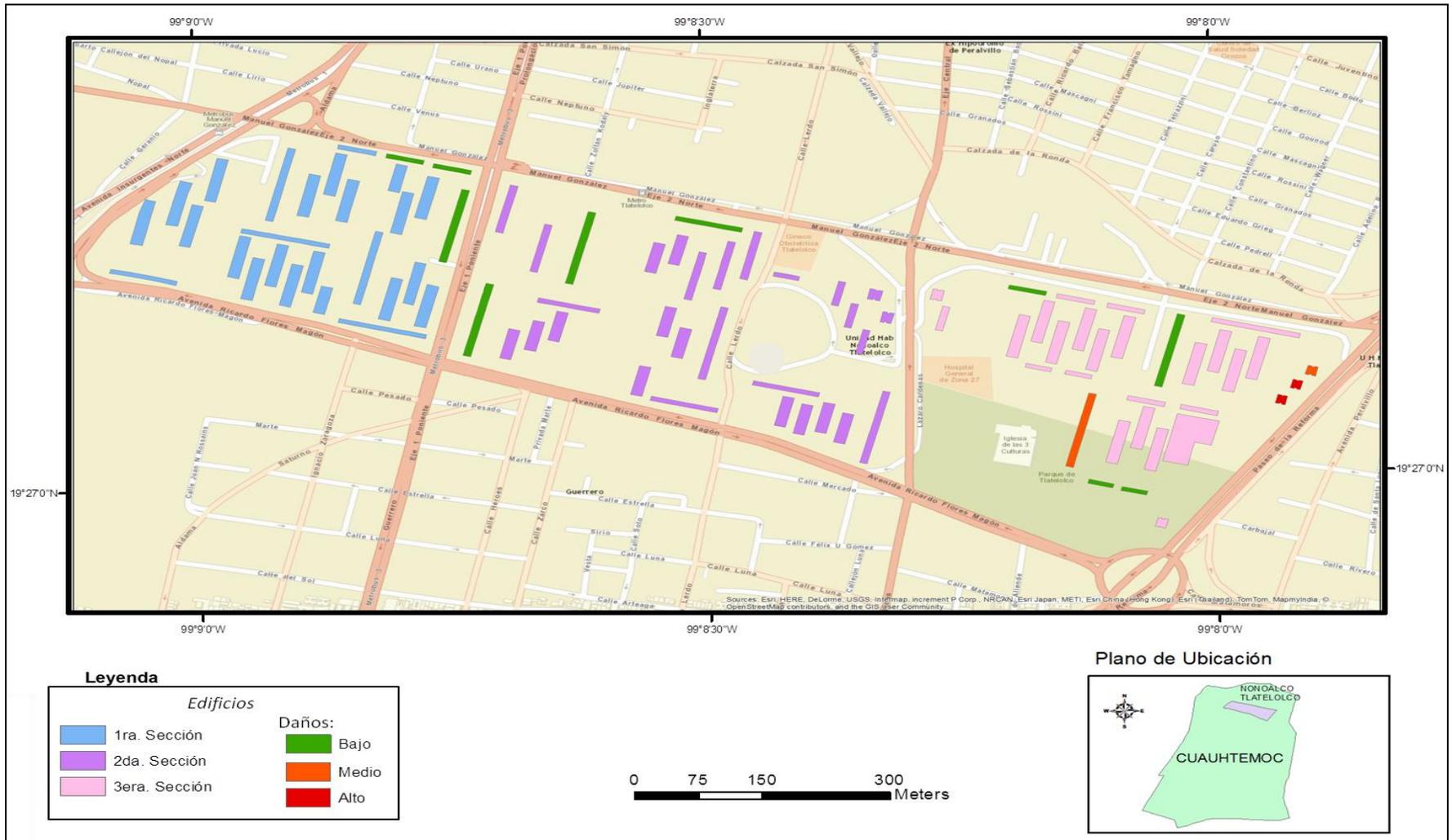
- a) Tres de los edificios seleccionados por los residentes, corresponden con los elegidos para la muestra (Miguel Hidalgo, Miguel Negrete y Veracruz).
- b) Las observaciones realizadas, los resultados de los dictámenes de los 21 edificios más dañados y la percepción de los habitantes, coinciden con los resultados de las zonas más vulnerables y donde es posible que la amenaza por sismos sea potencial.

Mapa 3.4 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco: Percepción de la vulnerabilidad ante un sismo por sección, 2014.



Fuente: Elaboración propia, en trabajo de campo

Mapa 3.5 Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco: Clasificación de afectaciones y daños causados por edificio en cada sección, 2014.



Fuente: Elaboración propia, en trabajo de campo.

CONCLUSIONES

Tanto en México, como en América Latina, los desarrollos habitacionales son una solución a la demanda de vivienda para los sectores socioeconómicos medio-bajos. Su diseño y planeación se rigen por criterios financieros, y se descuida el establecimiento de lazos sociales, aspectos socio-culturales y las necesidades reales de los residentes, que finalmente, traen como efecto el mal mantenimiento y conservación del conjunto habitacional, y, por supuesto, una peor convivencia entre los vecinos.

Esto es claro en Tlatelolco, donde el despoblamiento causado por un fenómeno natural, el deterioro, la falta de mantenimiento y la desvalorización del espacio, generan una degradación social, dejando más vulnerables a sus residentes. Es por esto, que el capital social juega un papel importante en el desarrollo de capacidades individuales y comunitarias, pues es gracias a los lazos de compromiso y cooperación que la vulnerabilidad se puede disminuir.

Inicialmente se estipuló que, las capacidades de respuesta de los mecanismos de organización de los habitantes del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco a través de su administración condominal y sus experiencias individuales, junto con la capacidad institucional de la Procuraduría Social del Distrito Federal y las sedes de Protección Civil, disminuirían la vulnerabilidad del conjunto habitacional ante un sismo, hipótesis que se comprueba a continuación:

1. El peligro sísmico identificado en la zona de estudio le otorga efectos de sitio al conjunto habitacional debido a la alta sismicidad y al hundimiento regional que presenta la Ciudad de México, por lo que es necesario cubrir con capital físico las capacidades organizacionales e institucionales, así como respetar las normas de construcción para que desempeñen sus funciones sobre la protección civil y las acciones preventivas requeridas.
2. Las condiciones de los edificios denotan la dependencia entre su altura y el reforzamiento que han tenido, siendo los más altos los más propensos a sufrir daños por sismos y a estar expuestos al fenómeno de subsidencia debido a su peso; mientras que

los edificios bajos son más estables y han presentado un hundimiento “parejo” conforme la evolución del fenómeno avanza. Los cuatro edificios seleccionados cuentan con un dictamen técnico estructural, del cual no se derivan mejoras o remodelaciones.

3. Los mecanismos de organización de los residentes conllevan al desarrollo de capacidades individuales y comunitarias, sin ellas, la vulnerabilidad social se hace presente. Los participantes de la muestra expresan que nadie se preocupan por el mantenimiento de los edificios, esto se puede confirmar ya que dos de los edificios seleccionados ni siquiera tenían registrada su administración condominal ante la PROSOC, y pagan cuotas que no se ven reflejadas en la infraestructura o en obtener capacitación en caso de sismo.

Esto se traduce en una falta de confianza, solidaridad y reciprocidad, impidiendo una vida de calidad dentro de los edificios y evitando las relaciones de compromiso y cooperación de sus miembros. Con los años lleva a un desinterés y una falta de empatía en caso de una emergencia, lo que origina un desastre.

4. Las capacidades individuales para enfrentar un sismo recaen sobre las características de los condóminos, por lo que se comprobó que de acuerdo a su edad, su planeación será más acertada, y que las personas de edad avanzada, se sentirán más vulnerables y en edificios altos.

En realidad, los residentes no están oficialmente capacitados y no hay una organización condominal de acción ante un evento sísmico, por lo que se traducen exclusivamente a la campaña “No corro, No grito, No empujo” y a asumir que tiene un “Plan Familiar”, ya sea no salirse de departamento durante un sismo, no entrar en pánico, o tener los objetos personales a mano para evacuar.

5. En cuanto a las capacidades comunitarias presenta un desconocimiento de los planes y las acciones ejercidas por Protección Civil y no existe la voluntad o convicción de participar en ellas, especialmente cuando las personas son de la tercera edad; lo que genera un problema para la capacidad institucional, ya que si no hay cooperación por parte del conjunto habitacional, no hay capacitación ni cultura sísmica.

Los resultados sobre el conocimiento del Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F. explicaría que el manejo de esta información ayuda a los condóminos a estar mejor preparados, realizar simulacros les enseña qué acciones deben tomar y cuáles son las cosas que deben hacer antes, durante y después de un sismo; en algunas ocasiones, los habitantes encuestados declararon recibir capacitación para evacuar en caso de sismo en los sitios o empresas donde laboraban.

Sin embargo, variables como tener una administración condominal, recibir capacitación por parte de alguna institución y la misma realización de simulacros no presenta ninguna correlación. Lo que demuestra que a pesar de tener conocimiento sobre el Plan de Contingencias y planear acciones individuales o familiares ante un evento sísmico los habitantes no se sienten preparados para enfrentarlo.

6. El escaso conocimiento y la falta de interiorización del fenómeno aumenta la vulnerabilidad de los condóminos, impidiendo siquiera que exijan sus derechos de seguridad y protección civil, es importante destacarlo porque en realidad no asumen que Protección Civil de la Delegación Cuauhtémoc sea responsable de la gestión y mitigación de riesgo en Tlatelolco, lo que demuestra que debe revisarse la capacitación y las responsabilidades de estas instituciones.
7. Las capacidades institucionales que cuentan con acciones preventivas para salvaguardar a los habitantes, no presentan una constancia en las campañas de capacitación o la realización de simulacros, no tienen una periodicidad o registro, el único macro simulacro realizado anualmente es el 19 de septiembre.

Las autoridades de Protección Civil en la Subdelegación de la Dirección Territorial Santa María Tlatelolco aseguraban tener la capacitación para responder ante un evento sísmico, pero no podían identificar cuáles eran las zonas con mayor vulnerabilidad y le daban más importancia a peligros químico-tecnológicos (fugas, incendios, explosiones) repartiendo folletos e información. Protección Civil de la Delegación Cuauhtémoc tiene un mayor conocimiento de las áreas y edificios más vulnerables, confirman que se les brinda una capacitación siempre y cuando sea solicitada por los condóminos y en caso de daños por sismo, son los que responden para atender los siniestros. Esta es la sede

que cuenta con la información específica de cada edificio en la delegación, pero no tiene los dictámenes que se les hicieron a los edificios de Tlatelolco durante 2009-2011, no hay un seguimiento de las recomendaciones emitidas o un monitoreo de los edificios.

8. La Procuraduría Social del Distrito Federal está únicamente encargada de que exista una administración condominal para que se viva en armonía dentro de los edificios y se encarga específicamente de brindar las alarmas sísmicas, acción que no es obligación de los condóminos atender.
9. El grado de preocupación de los residentes ante un posible sismo comenzó siendo muy evidente debido a los antecedentes sísmicos de la zona de estudio, los condóminos calificaron el riesgo por sismo como alto, sin embargo expresan sentirse seguros viviendo en sus edificios, esto se explica por dos motivos: reconocen las afectaciones físicas que un sismo causa, aunado a la experiencia del sismo de 1985, lo que condiciona el grado de riesgo que se le otorga al fenómeno, e invariablemente, algunos llevan a cabo un Plan Familiar; pero su experiencia los orilla a darle peso al lugar habitado, demostrando que es más fuerte la costumbre que la seguridad, es decir, pueden más los años de pertenencia o de ser el dueño de un espacio que el peligro por las probabilidades de ocurrencia de algún fenómeno.

Y segundo, los hechos que cambiaron la historia del lugar habitado, llevan a los residentes a tener una negación ante el riesgo sísmico, condición que los hace vulnerables, esto, en parte, porque es una manera de defenderse ante algo que es difícil de enfrentar y también debido a su falta de interés de estar mejor preparados ante este evento.

10. El resultado de la investigación de los dictámenes (21 edificios identificados) coincide con algunos de los edificios seleccionados por los residentes en el mapa 3.4 (página 120). Esto indica la importancia de la participación de los habitantes, por lo cual se le puede dar un valor de información confiable a sus experiencias y conocimientos locales.
11. Se reconoce que la amenaza sísmica se subestimó en 1985 porque en realidad no se conocía el comportamiento del subsuelo, sin embargo, se sigue subestimando, ya que

como habitantes de la ciudad no nos hacemos responsables de estar informados y preparados para ser menos vulnerables.

Las capacidades que se logren instalar en una comunidad son aquellas que consiguen mayor impacto de transformación, es por este motivo, que el capital social es un factor decisivo en las capacidades de la sociedad para afrontar crisis o desastres, y así, recuperarse de ellos. Si esperamos que estas capacidades dependan de la colaboración o empatía de los condóminos o de la constancia y periodicidad de las campañas de capacitación, nunca se estará preparado para un sismo.

Un factor favorable a esta muestra fue que la mayoría de los residentes tiene entre cincuenta y cuarenta años de vivir en Tlatelolco, por lo que han podido distinguir los cambios que los sismos y los fenómenos sociales han causado en el conjunto urbano, esto ayuda a comprobar que a falta de capital social, la vulnerabilidad aumenta, dejando expuesto a todos los elementos del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco ante una inminente amenaza sísmica.

APORTACIONES

La realización de una investigación previa sobre los antecedentes históricos del sitio, ayudó comprender por qué el desarrollo de vulnerabilidades existe y cómo aunado a ellas, los habitantes se relacionan con su espacio. Esto hace de la tesis un trabajo multidisciplinario; pues como se demuestra a lo largo de ella, el impacto de un fenómeno natural puede dejar serias implicaciones sociales y económicas en el desarrollo de una ciudad. De este modo, se consideró que no hacer un análisis sobre lo que representa un espacio es truncar el análisis crítico e integral de la Geografía.

La comprensión de la percepción del riesgo que los habitantes describen ayuda a evaluar la concepción que tienen sobre las amenazas y el impacto en su espacio. Por esta razón el trabajo del SIG Participativo y la recopilación de las experiencias de los habitantes deberían poder formar parte de programas de desarrollo comunitario, ya que gracias a ellos, las personas pueden dar su opinión y conocimiento, además de ayudar a renovar la confianza y cooperación entre vecinos.

La participación mejora sus capacidades individuales y comunitarias para enfrentar un sismo. Si bien se cuenta con un Comité de Protección Civil, la responsabilidad de tener el conocimiento sobre qué hacer en caso de sismo es de todos, de este modo se mantendría al tanto a las autoridades sobre las deficiencias institucionales.

El análisis realizado en las entrevistas con las dependencias responsables, muestra que la medición del desarrollo de capacidades es fundamental para poder valorar los resultados de un proceso de desarrollo o bienestar; ayuda a evaluar y conocer si las instituciones encargadas establecen políticas o mecanismos que les permitan fortalecerse ante un evento sísmico, si se procura una participación en la construcción de conocimiento y si al realizar estas actividades son instituciones con capacidades más efectivas y fuertes.

Hacer este tipo de evaluaciones o consultorías, y tomar en cuenta la percepción del los habitantes, obliga a las instituciones a rendir cuentas para determinar las acciones por cumplir y mejorar los planes de gestión de emergencias; esto, en conjunto, constituye la esencia del desarrollo de capacidades organizacionales y de comunidad, lo que incentiva una cultura de prevención, donde se tome en cuenta la seguridad emocional y estructural de cada grupo social.

Por último, se demuestra que el conocimiento geográfico influye en nuestra vida cotidiana, ya que impulsa al ser humano a entender el espacio que habita y a buscar las razones que le ayuden a mejorar su calidad de vida, permitiendo elaborar mejores planes de emergencia y seguridad. Este conocimiento es inherente a nuestras decisiones, por lo que fortalecerlo debe ser el eje rector de la planeación urbana, de este modo la cultura frente al riesgo evitaría desastres y salvaría más vidas.

LIMITACIONES

Aumentar el tamaño de la muestra ayudaría a conocer mejor la percepción de los residentes, ya que es un tema difícil de medir y difiere mucho de persona a persona. De igual forma la participación de los condóminos, en ocasiones, fue poca, esto impide que se recolecte con facilidad la información.

También condicionó el desarrollo de la tesis, que las instituciones no proporcionaran la información técnica de los edificios; esto debido a que, en primer lugar, no sabían de su existencia y, en segundo, a pesar de la cooperación con otras instancias, la información no es de dominio institucional general, por lo tanto menos de dominio público.

Los resultados obtenidos de esta investigación, resalta, que las capacitaciones no se miden en ninguna institución pública o privada, por lo que se desconoce si realmente sus mecanismos de organización, respuesta y autoridad hacen una diferencia significativa en la vida de los habitantes.

Tampoco se realiza un seguimiento del capital social que tienen las instituciones encargadas de la protección civil, y se limitan sus medios de acción a la colaboración o empatía de los residentes, esto no debería depender del interés público, ya que evitar la amenaza sísmica no es posible, por lo tanto tendría que ser inevitable que cada condómino cumpla con un entrenamiento para saber qué hacer en caso de sismo.

Como se ha demostrado en eventos críticos o en algún otro suceso, las autoridades le dan poca importancia a la seguridad emocional de los condóminos y a la seguridad económica de los edificios, lo que genera desconfianza y falta de cooperación con las instituciones, así la capacitación profesional de algunas autoridades impide que se logre gestionar medidas de prevención y mitigación, cubriendo únicamente lo que su “trabajo” les establece.

DIRECCIONES FUTURAS

La realización de investigaciones sobre el tema apoyaría la necesidad de mejorar las medidas de prevención sísmica, así como la adquisición de conocimientos que nos ayuden a exigir a las autoridades un rendimiento de cuentas y mayor seguridad dentro de la ciudad, de este modo, dar un paso más para la concientización de la alta sismicidad y al poco campo de acción que tenemos para enfrentarla.

Hoy en día se cuenta con mayor información y tecnología en el área de sismológica, sin embargo, la relación entre científicos, autoridades y población no ha podido crear lazos sólidos, por lo que impulsar campañas de información sería óptimo para que los habitantes de todas las edades puedan tener acceso a los avances de la ciencia, conozcan mejor las

características de los espacios que habitan y pueda tener un control de las acciones a tomar en caso de un sismo.

En la actualidad es muy común que la desvalorización del espacio y las viviendas tenga repercusiones económicas, pero no sabemos qué impacto cultural tiene, es por esto, que sería conveniente que investigaciones futuras realicen estudios donde se evalúe la valoración y el apego del espacio, brindando información que coadyuve a disminuir la vulnerabilidad ante una amenaza sísmica.

Asimismo, el análisis de la percepción podría ser exhaustivo, y así, entender mejor los procesos de negación que los habitantes tienen frente a los sismos, para explicar por qué no exigen más información y capacitación a las autoridades, o simplemente por qué se conforman con saber que un sismo puede ocurrir y no tomar medidas de acción.

Por último, la población de la Ciudad de México está envejeciendo, resultado evidente en esta tesis, las acciones de prevención y los planes ante un sismo, en general, no toman en cuenta a los adultos mayores, ya sea por su falta de disposición o por la falta de interés relacionada a su edad, no existe ninguna campaña a favor de concientizar o capacitar a estos residentes, por lo que implementar estudios específicos sobre qué se requiere para que los adultos mayores tengan medidas preventivas y evitar desastres, es un punto crucial para generar mejores campañas de mitigación y aumentar la cultura preventiva.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- AGUILAR A.G. (2000), Localización geográfica de la cuenca de México. En Gustavo Garza Villareal (coordinador): *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*. México: Colegio de México, pp. 31-38.
- ALEXANDER D. E. (2000), *Confronting catastrophe: new perspectives on natural disasters*, University of Massachusetts, Oxford University Press, New York, pp. 76-81.
- AMBRASEYS N.N. (1988), Unpublished Notes of a *Presentation on the Mexican Earthquake of 1985 to a Workshop on Disaster Management*, Oxford: Disaster Management Centre, pp. 2.
- AYALA A. E. (2010), El movimiento moderno y sus conjuntos habitacionales. En *Barrios, colonias y fraccionamientos de la Ciudad de México. Memorias de los seminarios*. Compiladores Enrique Ayala Alonso y Concepción J. Vargas Sánchez, pp.219-236.
- BIRKMANN J. (2007), *Risk and Vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications*, Environmental Hazards 7, ELSEVIER, pp. 20–31.
- BLAIKIE P., Cannon T., Davis I. y Winser B. (1994), *At Risk:Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Routledge, London.
- BLAIKIE P. (1996), *Vulnerabilidad: el entorno económico, social y político de los desastres*, La Red/IT-Perú/Tercer Mundo Editores, Bogotá, Colombia.
- CANTÚ R. (2001), *Tlatelolco, la autoadministración en unidades habitacionales*, IPN / Plaza y Valdés, México.
- CARDONA A. O. D. (1993), Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. En: *Los desastres no son naturales*, compilador Andrew Maskrey, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, pp. 45-81.
- CARDONA A. O. D. (1996), Manejo ambiental y prevención de desastres: Dos temas asociados. En *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*, compiladora María Augusta Fernández, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, pp.79-101.

- CERVANTES B. J. F. y Alfaro S. G. (2000), Características de los suelos. En: *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*, coordinador Gustavo Garza Villareal, Colegio de México, pp. 47-53.
- CERVANTES B. J. F. y López R. R. (2000), Geomorfología. En: *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*, coordinador Gustavo Garza Villareal, Colegio de México, pp. 54-61.
- CHASKIN R. J., Brown P., Venkatesh S. and Vidal A. (2001), *Building community capacity*, Walter de Gruyter, Inc., New York, pp.7-26.
- COULOMB B. R. (2012), El centro de la ciudad de México frente al desafío de un desarrollo urbano más sustentable. Elementos para el proyecto de investigación “Hábitat y Centralidad”. En: *Hábitat y centralidad en México: Un desafío sustentable*, coordinadores René Coulomb Bosc, María Teresa Esquivel Hernández y Gabriel Ponce Sernicharo, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública., pp. 17-57.
- CRUZ A.V. M. (2013), *Los sismos una amenaza cotidiana*, La Caja de Cerillos Ediciones S.A. de C.V., coedición con el Instituto de Geofísica de la UNAM y el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C., Cires, México.
- DOUGLAS M. (1995), *La aceptación del riesgo según las ciencias sociales*, Paidós Estudio, España.
- GARZA S. M. A. (1998), Breve Historia de la Protección Civil en México. En: *Los desastres en México. Una Perspectiva Multidisciplinaria*, coordinadores Mario Garza Salinas y Daniel Rodríguez Velázquez, Universidad Iberoamericana, México, pp. 247-287.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO L.I, Ferrer M., Ortuño L. y Oteo C., (2002) *Ingeniería Geológica*. Madrid, Pearson Educación, pp. 655-664.
- HERNÁNDEZ S. R., Fernández C. C. y Baptista L. Ma. (1991), ¿Cómo son las muestras no probabilísticas? En: *Metodología de la Investigación*, McGRAW - HILL Interamericana de México, S.A. de C.V. Edo. de México, pp. 228-235.
- KAPLAN D., Wheeler J. and Holloway S. (2009), *Urban Geography*. WILEY, John Wiley & Sonc, Inc., USA.
- LAVELL A. (1996), *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano*. Problemas y conceptos: Hacia la definición de una agenda de investigación, Ciudades en Riesgo, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, Lima, Perú.

- LAVELL A. (1997), Comunidades urbanas, vulnerabilidad a desastres y opciones de prevención y mitigación: una propuesta de investigación-acción para centroamérica. En: *Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevencion de desastres en América Latina*, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan Flacso.
- LEAL, F. (2005), Mario Pani un innovador permanente. En: *Mario Pani. La construcción de la modernidad*, de Adria M, CONACULTA. Ed. G Gili, Estado de México, pp. 8-22.
- LEE N. J. L. (2007), Los conjuntos urbanos multifuncionales. Un nuevo tipo de barrios. En Casa del Tiempo, Época III, Vol. IX, No. 98, UAM, pp. 2-7.
- LEÓN P. y Lavell A. (1996), *Desastre y sociedad. especial: proyecto de investigación-acción comunidades vulnerables en Centroamérica y opciones de prevención y mitigación la red*. Comunidades urbanas en centro América: vulnerabilidad a desastres. un análisis comparativo de algunos resultados de un proyecto de investigación, no.7, año 4, pp.57-78.
- LUGO H. J. (2011), *Diccionario Geomorfológico*. México, Instituto de Geografía / Universidad Nacional Autónoma de México, pp.370.
- LUNGO M y Baires S. (1995), *San Salvador: crecimiento urbano, riesgos ambientales y desastres*, Alternativas para el desarrollo 29, pp.4-12.
- MASKREY A. (1993), *Los desastres no son naturales*, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan.
- MINANG A. P. y McCall K. M. (2006), *SIG participativo y mejoramiento del conocimiento local para una palnificación comunitaria del carbono forestal:un ejemplo en Camerún*, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Aprendizaje y acción participativa 54, pp.1-8.
- MIYASHIRO T. J. A. (2009), Vulnerabilidad físico habitacional: tarea de todos ¿responsabilidad de alguien? Programa Urbano, Serie: Estudios Urbanos; 5, Lima.
- MONTEMAYOR C. (2007), *Diccionario de Náhuatl en el español de México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, pp. 245.
- MOOSER F., Tamez E., Santoyo E., Gutiérrez C. y Holguín E. (1986), *Características geológicas y geotécnicas del Valle de México*. Serie 100 kilómetros de Metro No. 1, CONVITUR.

- MOOSER F. (1990), Estratigrafía y estructura del valle de México. En: *El subsuelo de la cuenca del valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones a cinco años del sismo*, editores Ovando S. E. y González V. F., Antigua Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C., México.
- MOOSER H. F. (2000), Estructura Geológica. En: *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*, coordinador Gustavo Garza Villareal, Colegio de México, pp. 39-46.
- NARVÁEZ L., Lavell A. y Pérez O. G. (2009), *La gestión del Riesgo de Desastres: un enfoque basado en procesos*. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN. Lima, Perú.
- NAVA A. (2002), *Terremotos*, La Ciencia para todos, Fondo de Cultura Económica, México.
- PACIONE M. (2009), *Urban Geography. A global perspective*. Routledge, London.
- PELLING M. (2003), *The Vulnerability of cities. Natural disasters and Social resilience*. EARTHSCAN, London, pp. 19-90.
- PIZARRO R. (2001), *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. División de estadística y proyecciones económicas. Serie Estudios estadísticos y prospectivos. Febrero. CEPAL. Santiago de Chile.
- PNUD (2010), *Desarrollo de capacidades: Medición de la capacidad*. Grupo de desarrollo de la capacidad del PNUD, Dirección de Políticas de Desarrollo, Copyright, New York, USA. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PUENTE, S. (2000), Riesgo y vulnerabilidad urbana. En: *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*, coordinador Gustavo Garza Villareal, Colegio de México, pp. 490-496.
- PUTNAM R. D. (1993), The prosperous community: social capital and public life, The American Prospect, No. 13, pp. 35-42.
- REINOSO A. E., Jaimes T. M. A. (2009), *Aplicación del estudio sobre la observancia del reglamento de construcción en las edificaciones nuevas del Distrito Federal*. Instituto de Ingeniería UNAM, México.
- ROBINSON J. L. y Siles E. M. (2012), Introducción al Capital Social y a su Paradigma. En: *Capital Social y Política Pública en México*, compiladores Patricia López-Rodríguez e Isidro Soloaga, Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Instituto Nacional de las Mujeres, México D.F., pp. 33-58.

- RODRIGUÉZ-CHAMUSSY L. y Ortiz-Juárez E. (2012), Capital Social y Confianza en las Instituciones del Estado: Evidencias desde el México Urbano. En: *Capital Social y Política Pública en México*, compiladores Patricia López-Rodríguez e Isidro Soloaga, Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Instituto Nacional de las Mujeres, México D.F., pp. 99-129.
- SALAZAR E. J. G., Heréndira L. y M. Pando M. (2005), *Desastres Naturales: efectos psicológicos ante un suceso inesperado*. Revista de Vinculación y Ciencia, Universidad de Guadalajara, núm. 17, pág. 34-63.
- SÁNCHEZ C. J. (2012), La Vivienda “Social” en México. Pasado - Presente - Futuro?, JSa Arquitectura, México, pp.16-17
- SANDOVAL H. H. y Lima J. M. (2012), Capital Social, Ingreso y Pobreza en México. En: *Capital Social y Política Pública en México*, compiladores Patricia López-Rodríguez e Isidro Soloaga, Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Instituto Nacional de las Mujeres, México D.F., pp. 189-218.
- SAXENA H. (2012), Urban Geography. Srishti Book Distributors, New Delhi, India
- SZÉKELY P. M. (2012), Conclusiones. En: *Capital Social y Política Pública en México*, compiladores Patricia López-Rodríguez e Isidro Soloaga, Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Instituto Nacional de las Mujeres, México D.F., pp. 323-333.
- ULLOA F. (2011), *Manual de gestión del riesgo de desastre para comunicadores sociales*. Una guía práctica para el comunicador social comprometido en informar y formar para salvar vidas. UNESCO, representación en Perú, pp. 19-22.
- UN-HABITAT (2007), *Enhancing Urban Safety and Security*, Global report on human settlements, Sterling, VA, London, pp. 23-34.
- UNISDR. (2009), Estrategias Internacionales para la reducción de desastres de las Naciones Unidas, *Terminología sobre Reducción del riesgo de desastres*. Mayo, Ginebra, Suiza, pp. 38.
- VILLAR R. y Florez M. (2011), *Opciones de inversión social privada en desarrollo comunitario*, Fundación DIS, pp. 8-47.
- WILCHES-CAHUX, G. (1993), La vulnerabilidad global. *Los desastres no son naturales*, compilador Andrew Maskrey, La Red, Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latinan, pp. 11-44.

• WISNER, B., P. Blaikie, T. Cannon and I. Davis (2004), *At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*, (2a ed.), Routledge, Londres.

• WOOLCOCK, M. (1998), Social Capital and Economic Development Toward a Theoretical Synthesis and Policy Framework. *Theory and Society*, 27, 151-208.

• ZICCARDI A. (2000), Delegación Cuauhtémoc. En Gustavo Garza Villareal (coordinador): *La ciudad de México en el fin del segundo milenio*. México: Colegio de México, pp. 571-576.

HEMEROGRAFÍA

• AGUILAR H. R., M Galicia L., Pérez-Rocha J., Avilés L., Vieitez L. y Salazar M. (2003), Efecto del hundimiento regional en las propiedades dinámicas del suelo, Centro de Investigación Sísmica, A.C. México. En *XII Congreso Panamericano de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica*, Boston.

• ÁLVAREZ M. J. R. (2010), *Significados, categorías de análisis y posibilidades interpretativas del concepto de vulnerabilidad*. Universidad Pontificia Bolivariana. Revista de la Facultad de Trabajo Social. Vol. 26. No. 26, pp. 142- 159.

• AYSAN Y.F., Coburn, A.W, Davis, I.R., y Spence, R.J.S. (1989), *Mitigation of Urban Seismic Risk: Actions to Reduce the Impact of Earthquakes on Highly Vulnerable Areas of Mexico City*. Report of Bilateral Technical Cooperation agreement between the governments of Mexico and the United Kingdom. April, Oxford disaster management centre and polytechnic.

• BURTON, I. and R. W. Kates, (1964), *The Perception of Natural Hazards in Resource Management*, *Natural Resources Journal*, Vol. III, No. 3, pp. 412-441; also in H. Kunreuther and A. Z. Rose eds. 2004. *The Economics of Natural Hazards*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Vol. 1, pp. 53-82.

• BUSSO G. (2001), Vulnerabilidad social: nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. En: *Seminario internacional Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 8.

• CABRAL C. E., Díaz M. O. y Delgado G. H. (2011), *Subsidencia y sus mapas de peligro: Un ejemplo en el área nororiental de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, vol. 63, no. 1 México.

- CANNON T. (2007), *Análisis de la Vulnerabilidad, los Medios de Vida y los Desastres*. Tecnología y Sociedad, 7, Intermediate. Technology, Lima, Perú.
- CASTEL R. (1995), *De la exclusión como estado a la vulnerabilidad como proceso*. En *Archipiélago*, N° 21, Madrid.
- CENAPRED. (2014), Fenómeno de subsidencia. *Procesos Gravitacionales*. Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales, Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- CEPAL. (2002), *Vulnerabilidad sociodemográficas: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 29° período de sesiones Brasilia, Brasil, 6-10 de mayo, Comité Especial de Población y Desarrollo, pp. 16-30.
- CEPAL. (1985), *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones sobre la economía del país*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Consejo Económico y Social, 13 de octubre. Naciones Unidas.
- CHARDON A. C. (2008), *Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional*, agosto vol. 11 no.2 Gestión y Ambiente, Universidad Nacional de Colombia, pp. 123-135.
- CID O. G. A., Paz C. C. C. y Rugiero de Souza. (2012), *Percepción del riesgo en relación con capacidades de autoprotección y autogestión, como elementos relevantes en la reducción de la vulnerabilidad en la ciudad de La Serena*, Revista SciELO, agosto, Vol. 27, No. 75 , Santiago, Chile, pp. 105-142.
- DEL VALL C. E. (1999), Lecciones de sismos recientes. En: *Curso sobre diseño y construcción sismorresistente de estructuras*, Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Prevención de Desastres, pp. 109-113.
- DEL VALL C. E. (1999), Efecto de los sismos en las construcciones. En: *Curso sobre diseño y construcción sismorresistente de estructuras*, Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Prevención de Desastres, pp. 115-124.
- DÍAZ-RODRÍGUEZ, J. A. (2006), *Los suelos lacustres de la ciudad de México*. Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura civil, Vol. 6, No. 2, México, pp. 111-12.
- EAKIN H. (2006), *Weathering Risk in Rural Mexico. Climatic, institutional and economic change*, The University of Arizona Press, Tucson.

- ERICKSON P. A. (1999), *Emergency Response Planning for Corporate and Municipal Management*. To ACADEMIC PRESS, USA, pp.1-81.
- ESCALANTE G. P. (2008), El Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco. *Revista Arqueología Mexicana: Tlatelolco, su historia y arqueología*, enero-febrero, Vol. XV, No. 89. México, pp.57-61.
- FERNÁNDEZ C. y Santana C. (1990), Bases para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en estructuras existentes, Universidad de Costa Rica, *V Seminario de Ingeniería Estructural*. San José, Costa Rica, pp. 163-172.
- GUEVARA N. G. (1978), Antecedentes y desarrollo del movimiento de 1968, Cuadernos Políticos, julio-septiembre, No. 17, editorial Era, México, D.F., pp. 1-49.
- GUILLIEM A. S. (2008), Exploraciones arqueológicas en Tlatelolco 1987-2007. *Revista Arqueología Mexicana: Tlatelolco, su historia y arqueología*, enero-febrero, Vol. XV, No. 89. México, pp.46-52.
- INSTITUTO DE GEOFÍSICA. (2014), Reporte de sismo, 8 de mayo de 2014, Guerrero (M 6.4) Servicio Sismológico Nacional, UNAM, México.
- MARSAL, R .J. and Mazari, M. (1959), *The Subsoil of México City. First Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation. Engineering*, London.
- MARSAL R. J. y Mazari M. (1990), Desarrollo de la mecánica de suelos en la Ciudad de México. Primera conferencia temática. En Ovando S. E. y González V. F. (editores): *El subsuelo de la cuenca del valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones a cinco años del sismo*. En la antigua Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A.C., México, pp. 3-25.
- MATOS M. E. (2008), Breve historia de Tlatelolco y La arqueología de Tlatelolco, *Revista Arqueología Mexicana: Tlatelolco, su historia y arqueología*, enero-febrero, Vol. XV, No. 89. México, pp.28 -45
- MAYA E. y Cervantes B. J. F. (2008), *La importancia del espacio exterior en los conjuntos habitacionales en la zona metropolitana de la ciudad de México*. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, Vol. 13, Núm. 2, Universidad Nacional de Colombia, pp. 47-56.
- McGONAGILL G., Reinelt C. (2011) *Leadership Development in the Social Sector: A Framework for Supporting Strategic Investments*. *The Foundation Review*, Vol. 2, Article 6. Grand Vally State University, USA, pp. 57-72.

• MORALES C. S., Rodríguez S. M., Sánchez F. E. (2013), *Seguridad urbana y vulnerabilidad social en Ciudad Juárez. Un modelo desde la perspectiva de análisis espacial*, Frontera Norte vol. 25 núm. 49 enero-junio, pp.29-56.

• PNUD. (2009), *Informe sobre Desarrollo Humano Jalisco*. Capacidades Institucionales para el Desarrollo Humano Local, Copyright, D.F., México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

• RUBIO C. I. (2012), *La estructura de vulnerabilidad y el escenario de un gran desastre*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, No. 77, pp. 75-88.

• RUIZ R. N. (2012), *La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo*, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, No. 77, pp. 63-74.

• SINGH, S.K., Astiz L. and Havkov J. (1981), *Seismic Gaps and Recurrence Periods of Large Earthquakes Along the Mexican Subduction Zone: A reexamination*. Bulletin of the seismological Society. Am. Vol. 71, No. 3, pp. 827-843.

• SKIFTER H. A. (2003), *On the Interaction Between Segregation, Urban Decay, and Deprived Neighbourhoods*. Urban and Regional Planning and Development Serie, Aalborg University, Danish Building Research Institute, Ashgate, England, pp.53-56.

Atlas de Riesgos:

- Atlas de peligros naturales de la ciudad de Acapulco de Juárez, Gro, Identificación y Zonificación. Versión Actualizada Diciembre de 2009, pp. 104.
- Atlas Municipal de Riesgos. Nivel básico, Xalapa 2011.

Leyes, Programas y Reglamentos:

- Código Civil para el Distrito Federal, Asamblea Legislativa del Distrito Federal, IV Legislatura.
- Delegación Cuauhtémoc (2009-2012), Evaluación y diagnóstico de los edificios Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco. Ciudad de México.
- Ley de Propiedad en Condominio de Inmuebles para el Distrito Federal (2014), Administración Pública del Distrito Federal, Jefatura de Gobierno.

- Normas Técnicas Complementarias sobre criterios y acciones para el Diseño Estructural de las edificaciones (2004), Gaceta Oficial del Distrito Federal, décima cuarta época, tomo II no. 103-bis, Gobierno del Distrito Federal, Administración Pública del Distrito Federal, pp. 55-77.
- Normas Técnicas Complementarias para diseño y construcción de cimentaciones (2004), Gaceta Oficial del Distrito Federal, décima cuarta época, tomo II no. 103-bis, Gobierno del Distrito Federal, Administración Pública del Distrito Federal, pp. 15-39.

SITIOS EN INTERNET

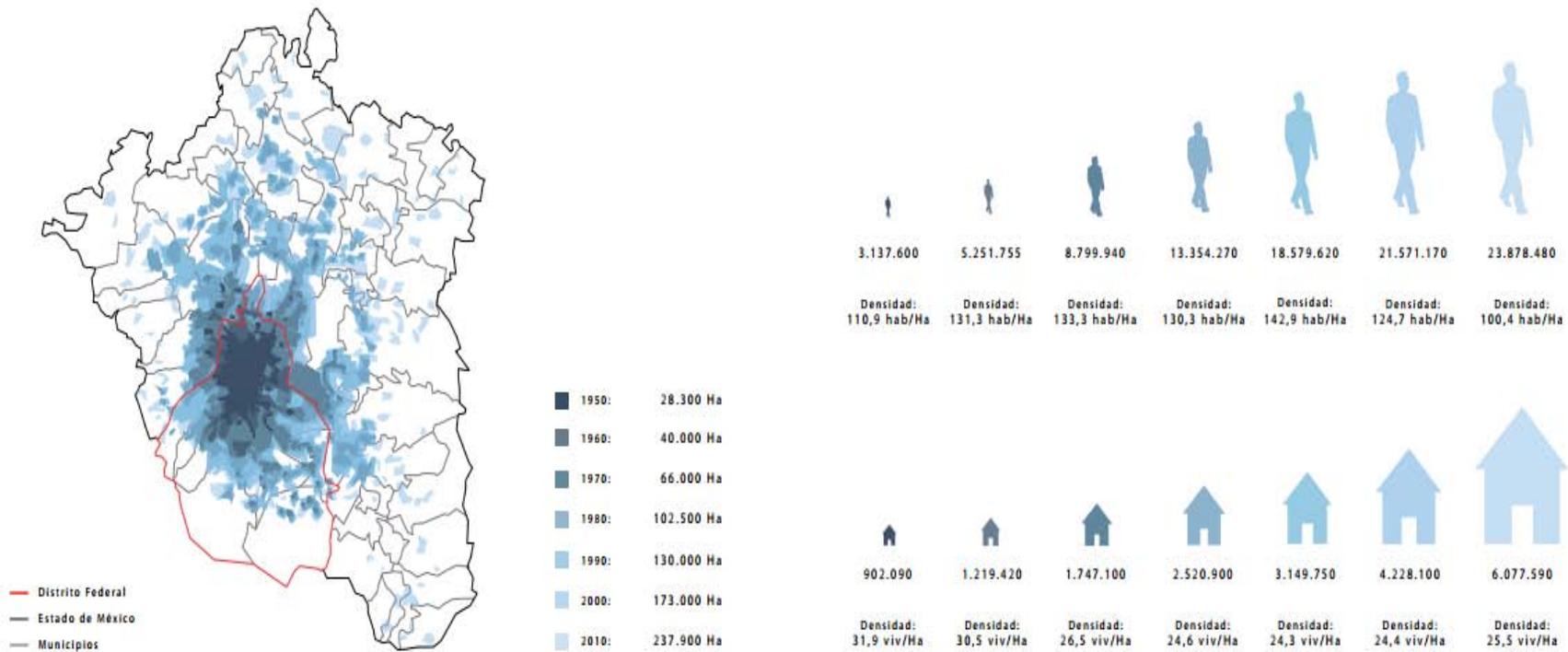
- ARCHUNDIA M. (2011), A 26 años del sismo, cifra oficial: 3 mil 692 muertes. En: EL UNIVERSAL.com, Metrópoli, lunes 19 de septiembre, [<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/108037.html>]. Fecha de consulta: 12 de octubre 2014.
- CENAPRED. (2014), *Seguridad en las Construcciones*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. En: [<http://www.cenapred.unam.mx/es/PreguntasFrecuentes/faqpopo3.html>]. Fecha de consulta: 20 de agosto 2014.
- INEGI. Censo de población y vivienda, Delegación Cuauhtémoc. En: [<http://www.inegi.org.mx/>]Fecha de consulta: 18 de junio 2015.
- KOSTOGLODOV V. y Pacheco J. F. (1999), Cien años de sismicidad en México, Instituto de Geofísica, UNAM. En:[<http://usuarios.geofisica.unam.mx/vladimir/sismos/100a%F1os.html>]. Fecha de consulta: 10 de noviembre 2014.
- LASTRA E. (2013) 70 años de investigaciones arqueológicas en Tlatelolco, INAH. En: [<http://www.tlatelolco.inah.gob.mx/origen.html>]. Fecha de consulta: 12 de octubre 2014.
- FONSECA M. A. y Márez T. M. Á. (2009), Vivir en Tlatelolco. Periodismo Comunitario. En: [<http://vivirtlatelolco.blogspot.mx/>]. Fecha de consulta: 27 de noviembre 2014.
- MORALES M. D. y Gayón M. C. (2003), Casas y viviendas de la Ciudad de México, espejos de las transformaciones humanas 1848-1882. Instituto Nacional de Antropología e Historia, *Scripta Nova*, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, agosto, Vol. VII, No. 146, Universidad de Barcelona. En: [<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146%28016%29.htm>]. Fecha de consulta: 13 de agosto 2014.

- PONIATOWSKA E. (2008), *Matanza en Tlatelolco*, Reportaje: Mayo 68, Crónicas de América Latina, El País, 19 de abril 2008, en: [http://elpais.com/diario/2008/04/19/babelia/1208561965_850215.html]. Fecha de consulta: 5 de noviembre 2014.
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Complementarias, Febrero 2004. En: [<http://www.obras.df.gob.mx/reglamento-de-construcciones-para-el-distrito-federal-y-sus-normas-tecnicas-complementarias/>]. Fecha de consulta: 13 de agosto 2014.
- SALUD (2012), Los terremotos de 1985. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la salud, miércoles 19 de septiembre. En: [<http://www.spps.gob.mx/avisos/1120-los-terremotos-de-1985.html>]. Fecha de consulta:
- SANTOYO V. E. y Santoyo R. E. (2013), *Retos Geotécnicos en edificios ligeros*. TGC Geotecnia e Ingeniería S.A. de C.V. pp. 1-26. En: [<http://tgc.com.mx/tgc/wp-content/uploads/2013/11/art002.pdf>]. Fecha de consulta: 10 de noviembre 2014.
- Tlatelolco: la unidad que vive en toque de queda. Periódico el Universal. 26 de enero 2014-01-30. En: [http://www.eluniversal.com.mx/graficosanimados14/EU_Tlatelolco/]. Fecha de consulta: 27 de noviembre 2014.
- WISEMAN A. (2014), Tlatelolco Desmentido. En: [<http://www.tlatelolcoproject.com/>]. Fecha de consulta: 3 de febrero 2015.

ANEXO

Anexo.1 Crecimiento de la mancha urbana zona metropolitana Valle de México 1950-2010, Javier Sánchez Corral, 2012, *La Vivienda "Social" en México. Pasado - Presente - Futuro?* JSa Arquitectura, México, pp.102-103

CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA ZONA METROPOLITANA VALLE DE MÉXICO



Anexo.3 Resultados de los cuestionarios por edificio

Edificio tipo A

	%
¿Existe una Administración Condominal encargada del mantenimiento a su edificio?	
SI	50
NO	50
¿Usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un temblor fuerte?	
SI	80
NO	20
¿Cómo calificaría el riesgo por sismo en su edificio?	
ALTO	20
MEDIO	20
BAJO	50
INEXISTENTE	10
¿Se realizan simulacros?	
SI	0
NO	100
¿Ha recibido capacitación por parte de alguna institución para actuar en caso de sismo?	
SI	10
NO	90

	%
¿Conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.?	
SI	40
NO	60
¿Cómo se encuentra usted para enfrentar un sismo?	
MUY PREPARADO	0
PREPARADO	20
POCO PREPARADO	60
NO PREPARADO	20
¿Qué tan seguro se siente viviendo en su edificio?	
MUY SEGURO	30
SEGURO	50
POCO SEGURO	20
NADA SEGURO	0

Edificio tipo B

	%
¿Existe una Administración Condominal encargada del mantenimiento a su edificio?	
SI	95
NO	5
¿Usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un temblor fuerte?	
SI	95
NO	5
¿Cómo calificaría el riesgo por sismo en su edificio?	
ALTO	45
MEDIO	50
BAJO	5
INEXISTENTE	0
¿Se realizan simulacros?	
SI	20
NO	80
¿Ha recibido capacitación por parte de alguna institución para actuar en caso de sismo?	
SI	40
NO	60

	%
¿Conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.?	
SI	25
NO	75
¿Cómo se encuentra usted para enfrentar un sismo?	
MUY PREPARADO	5
PREPARADO	30
POCO PREPARADO	50
NO PREPARADO	15
¿Qué tan seguro se siente viviendo en su edificio?	
MUY SEGURO	10
SEGURO	40
POCO SEGURO	45
NADA SEGURO	5

Edificio tipo C

	%
¿Existe una Administración Condominial encargada del mantenimiento a su edificio?	
SI	97
NO	3
¿Usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un temblor fuerte?	
SI	83
NO	17
¿Cómo calificaría el riesgo por sismo en su edificio?	
ALTO	50
MEDIO	40
BAJO	10
INEXISTENTE	0
¿Se realizan simulacros?	
SI	37
NO	63
¿Ha recibido capacitación por parte de alguna institución para actuar en caso de sismo?	
SI	57
NO	43

	%
¿Conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.?	
SI	63
NO	37
¿Cómo se encuentra usted para enfrentar un sismo?	
MUY PREPARADO	13
PREPARADO	54
POCO PREPARADO	23
NO PREPARADO	10
¿Qué tan seguro se siente viviendo en su edificio?	
MUY SEGURO	17
SEGURO	60
POCO SEGURO	0
NADA SEGURO	23

Edificio tipo D

	%
¿Existe una Administración Condominial encargada del mantenimiento a su edificio?	
SI	92
NO	8
¿Usted y su familia han planeado juntos qué hacer en caso de un temblor fuerte?	
SI	82
NO	18
¿Cómo calificaría el riesgo por sismo en su edificio?	
ALTO	65
MEDIO	22
BAJO	8
INEXISTENTE	5
¿Se realizan simulacros?	
SI	32
NO	68
¿Ha recibido capacitación por parte de alguna institución para actuar en caso de sismo?	
SI	58
NO	42

	%
¿Conoce el Plan de Contingencias en caso de sismo del D.F.?	
SI	35
NO	65
¿Cómo se encuentra usted para enfrentar un sismo?	
MUY PREPARADO	8
PREPARADO	47
POCO PREPARADO	35
NO PREPARADO	10
¿Qué tan seguro se siente viviendo en su edificio?	
MUY SEGURO	8
SEGURO	40
POCO SEGURO	32
NADA SEGURO	20

Anexo.4 Entrevista a las autoridades encargadas de la protección civil

Nombre del encargado:

Puesto:

1. ¿En qué aspectos es responsable su dependencia para responder ante un sismo?
2. ¿Cuál de las siguientes responsabilidades tiene usted y en qué consisten?
 - Inspecciones
 - Preparación, Prevención y Mitigación.
 - Respuesta
 - Evaluación de daños
 - Recepción de ayuda humanitaria y Recuperación
3. ¿Con qué otras dependencias se coordinan para responder ante una contingencia por sismo?
4. En caso de sismo, ¿ustedes participan en el Plan de Contingencias del D.F.?
5. Dentro del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco, ¿se han identificado cuáles son las zonas con mayor peligro?
6. A su conocimiento, ¿Cuál de las tres secciones es la más vulnerable en caso de sismo?
7. ¿Existen zonas de seguridad dentro del Conjunto Habitacional?
8. A su conocimiento, ¿los edificios cuentan con alarmas sísmicas?
9. ¿Se han implementado campañas de capacitación para los habitantes de la unidad?
10. A su conocimiento ¿se realizan simulacros dentro del Conjunto Habitacional?
11. ¿Se realizan algunas otras actividades preventivas?
12. A su conocimiento, ¿se han realizado inspecciones técnicas a los edificios?
13. ¿Existe divulgación de información acerca de las acciones a tomar en caso sismos?
14. ¿Cómo califica usted el riesgo por sismo en el Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco?
15. ¿En qué grado su institución está preparada para enfrentar un sismo?

Anexo.6 Falta de Mantenimiento



Fuente: Fotografía tomada por la autora, en trabajo de campo, 7 de septiembre 2013. **a)** Daño por humedad, **b)** Daños en servicios, **c)** Ambulantaje entrada de la estación Tlatelolco, **d)** Falta de mantenimiento, **e)** Cine abandonado y **f)** deterioro de jardines y edificios.