



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

Análisis de riesgo sísmico y vulnerabilidad estructural.
Estudio de caso: sismo del 19 de septiembre de 2017
en la Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.

TESIS

Que para obtener el título de
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA

Karime Mónica López Cruz

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Mary Frances Rodríguez Van Gort



Ciudad Universitaria, CD. MX, 2021



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.

ÍNDICE

Figuras	5
Cuadros.....	8
Resumen	9
Introducción	9
Objetivo general.....	14
Objetivos particulares.....	14
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	15
Apartado conceptual.....	16
Apartado metodológico.....	22
CAPÍTULO 2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y RIESGO SÍSMICO	34
2.1 Placas tectónicas.....	34
2.2 Sismicidad en México	35
2.3 Efecto de sitio en la sismicidad en la Ciudad de México	38
2.4 Brechas del Pacífico.....	39
2.5 Escalas: magnitud e intensidad.....	44
2.6 Tipos de subsuelo de la cuenca del Valle de México	48
2.7 Características del subsuelo en la Ciudad de México.....	49
2.7 Peligro sísmico en la Alcaldía Benito Juárez	52
CAPÍTULO 3. SISMICIDAD HISTÓRICA RECIENTE EN MÉXICO Y SUS IMPACTOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO	54
3.1 Sismo de 1911.....	54
3.2 Sismo de Acambay 1912	55
3.3 Sismo de 1957.....	55
3.4 Sismo de 1979.....	58

3.5 Sismo de 1985.....	59
3.6 Sismo 07 de septiembre de 2017.....	65
3.7 Sismo 19 de septiembre de 2017.....	67
CAPÍTULO 4. VULNERABILIDAD ANTE PELIGRO SÍSMICO EN LA ALCALDÍA	
BENITO JUÁREZ	74
4.2 Vivienda: antecedentes	77
4.3 Daños por el sismo del 19 de septiembre de 2017.....	78
4.4 Reconstrucción.....	86
4.6 Vulnerabilidad.....	89
4.7 Instituciones y Fondos	90
4.8 Vulnerabilidad por exposición en el suelo.....	93
5.1 Gestión Integral de Riesgo	97
5.2 Alerta Sísmica	98
5.3 Plan Nacional de Respuesta MX	100
5.4 Declaración de emergencia y de desastre	102
5.5 Ciudad Resiliente.....	104
CAPÍTULO 5. RESULTADOS, CARTOGRAFÍA Y REFLEXIONES FINALES.....	
5.1 Resultados	107
5.2 Cartografía.....	136
5.3 Consideraciones finales	149
5.4 Mapas finales.....	153
Anexos	162
REFERENCIAS.....	156

Figuras

Fig. 1. Brigada de Arquitectura, UNAM.....	24
Fig. 2 Croquis de ubicación, Alcaldía Benito Juárez	25
Fig. 3 Mapa de colonias, Alcaldía Benito Juárez.....	26
Fig. 4 Listas Alto Riesgo, Daños Mayores y Colapsos	27
Fig. 5 Mapa de puntos georreferenciados de inmuebles con daños en la Alcaldía Benito Juárez y tipo de afectación	30
Fig. 6. Eje Central 418	33
Fig. 7. Eje Central 422	33
Fig. 8 Placas tectónicas que interactúan en la República Mexicana	35
Fig. 9 Esquema placas tectónicas en la costa del Pacífico mexicano.....	37
Fig. 10 Brechas Sísmicas en costas mexicanas	39
Fig. 11 Epicentros sísmicos históricos recientes	43
Fig. 12 Geología de la Cuenca de México	49
Fig. 13 Sección Geológica actualizada al 2020.....	50
Fig. 14 Victoria Alada o Ángel de la Independencia	56
Fig. 15 Taller de Arquitectura colapsado	59
Fig. 16 Hotel Regis después del sismo.....	62
Fig. 17 Hotel Regis antes del sismo	62
Fig. 18 Edificio Nuevo León antes y después el sismo.....	62
Fig. 19 Reporte de daños en sistema hidráulico de la Ciudad de México.....	73
Fig. 20 Afectaciones al sistema hidráulico a cargo de SACMEX.....	73
Fig. 21 Fracturamientos y Fallas en el Valle de México.....	94
Fig. 22 Captura de pantalla del Atlas de Riesgos de la Cd. Mx., Fracturas	95
Fig. 23 Localización de sensores sísmicos del SASMEX.....	99
Fig. 24 Curvas de periodo dominante de vibración.....	111

Fig. 25 Simulación de comportamiento de las ondas sísmicas en la Ciudad de México	112
Fig. 26 Daños según número de pisos construidos	113
Fig. 27 Heriberto Frías 1301	114
Fig. 28 Daños según uso de Planta Baja	115
Fig. 29 Balsas 18	117
Fig. 30 Patricio Sanz 37	117
Fig. 31 Saratoga 714	117
Fig. 32 Saratoga 714	117
Fig. 33 Concepción Béistegui 1503	118
Fig. 34 Escocia 4	119
Fig. 35 Edimburgo 4	119
Fig. 36 Bretaña 90 (Google Earth, 19 sept. 2017).....	120
Fig. 37 Bretaña 90	120
Fig. 38 Enrique Rébsamen 241	121
Fig. 39 Enrique Rébsamen 241	121
Fig. 40 Tokio 517.....	121
Fig. 41 Prol. Petén 915.....	122
Fig. 42 Viaducto 106.....	122
Fig. 43 Zapata 56.....	123
Fig. 44 Niños Héroes 173.....	124
Fig. 45 Niños Héroes 173 (Google Earth, 19 sept. 2017)	124
Fig. 46 Construcciones según tipo de daño.....	125
Fig. 47 Nicolás San Juan 1117 (estancia)	126
Fig. 48 Nicolás San Juan 1117 (cubo de luz).....	126
Fig. 49 Nicolás San Juan 1117 (pasillo, muro de carga en cuarto quinto nivel)	127
Fig. 50 Nicolás San Juan 1117 (muro de clóset en sexto piso).....	127

Fig. 51 construcciones con daño según su ubicación.....	128
Fig. 52 Bretaña 90, colonia Zacahuitzco.....	131
Fig. 53 Nicolás San Juan 304.....	133
Fig. 54 Nicolás San Juan 304.....	133
Fig. 55 Croquis edificios Nicolás San Juan 304, 308 y 314.....	134
Fig. 56 Número de daños registrados en campo	137
Fig. 57 Colonias según el número de daños registrados	138
Fig. 58 Zonificación geotécnica y puntos georreferenciados en campo	140
Fig. 59 Zonificación sísmica	141
Fig. 60 Fallas, fracturamientos y zonificación sísmica	143
Fig. 61 Fallas inferidas, fracturamientos, Fosa Roma y puntos georreferenciados.....	145
Fig. 62 Daños durante los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017	147
Fig. 63 Diferencia en la construcción de castillos. Años 1996 y 2004	148
Fig. 64 Mapa de riesgo sísmico con base en daños de 1985 y 2017	154
Fig. 65 Vulnerabilidad ante riesgo sísmico.....	155

Cuadros

Cuadro. 1. Colonias Alcaldía Benito Juárez	29
Cuadro. 2. Daños registrados por colonia	29
Cuadro. 3. Matriz de clasificación de daños	32
Cuadro. 4. Matriz de clasificación de vulnerabilidad y riesgo	32
Cuadro. 5. Sismos históricos recientes	41
Cuadro. 6. Magnitudes para sismos con epicentro en México	45
Cuadro. 7. Escala modificada de Mercalli	47
Cuadro. 8. Monto aportado a la Ciudad de México por el FONDEN	71
Cuadro. 9. Diferencia entre colapsos publicados y comprobados en campo	79
Cuadro. 10. Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez como colapsados.	80
Cuadro. 11. Edificios con riesgo de derrumbe publicados por la Delegación Benito Juárez.....	83
Cuadro. 12. Inmuebles catalogados de Riesgo Alto por la Delegación Benito Juárez.....	86
Cuadro. 13. Monto en daños por fenómenos geológicos 2008-2012	91
Cuadro. 14. Presupuesto programado por tipo de Fondo en el país	92
Cuadro. 15. Relación de inmuebles por rango de daños según el número de niveles.....	129
Cuadro. 16. Número de daños registrados en campo por colonias	137

Resumen

El sismo del 19 de septiembre de 2017, cuyo epicentro fue a solo 120 km de la Ciudad de México, generó grandes daños en ella, en especial en la Alcaldía Benito Juárez, lo que es objetivo de esta tesis. Conocer la vulnerabilidad revelada por este sismo y las consecuencias en las edificaciones permitirá definir, ampliar o ratificar las medidas que se toman en prevención y mitigación de riesgos, en la planeación territorial y en los códigos de construcción.

Introducción

El mundo en que vivimos es dinámico. Desde su formación hace casi 5000 millones de años ha estado en constante movimiento. Cuatro de 14 placas tectónicas principales y una de 46 secundarias, se deslizan debajo de nuestros pies en nuestro país, modificando su relieve acompañadas por con violentas erupciones volcánicas y fuertes terremotos, que han dado forma al paisaje que conocemos hoy en día.

México, por su ubicación geográfica y características geológicas, siempre ha estado expuesto a diversos fenómenos naturales: huracanes, sequías, inundaciones, erupciones volcánicas, deslizamientos y por supuesto, sismos.

La Ciudad de México, una de las más grandes y pobladas del mundo, está asentada en lo que fuera uno de cinco grandes lagos que yacen sobre depósitos de arcillas rodeadas por sierras volcánicas en una cuenca cerrada¹. Por ello ha estado y sigue expuesta a múltiples fenómenos naturales. Destacan entre ellos las inundaciones históricas de 1555 o 1629; esta última mantuvo a la ciudad bajo el agua durante cinco años (IMER, 2019). Además, ocurren caídas de ceniza del volcán Popocatepetl; erupciones volcánicas (el volcán más joven en la ciudad es el Xitle, que hizo erupción hace 1600 años (Siebe, 2000, citado en Macías y Capra, 2005). Pero tal vez los sismos son los que representan un reto mayor para la ciudad, debido a su frecuencia y el elevado número de habitantes que muestran altos niveles de vulnerabilidad ante un evento sísmico de gran intensidad.

¹ La cuenca del valle de México está integrada por la Ciudad de México (1 320 km²), Estado de México (4 800 km²), Hidalgo (2 540 km²), Tlaxcala (840 km²) y Puebla (100 km²), (Gutiérrez de MacGregor, González, & Zamorano, 2005).

Por lo anterior, es importante realizar un análisis de vulnerabilidad ante riesgo sísmico; para ello es primordial identificar primero sus componentes. Pizarro (2001) por ejemplo, dirige los estudios de vulnerabilidad utilizando dos componentes: 1) las condiciones económicas y sociales de la población y 2) el manejo de recursos y estrategias para enfrentar un evento de desastre, Rodríguez (2017) por su parte, se refiere a la vulnerabilidad estructural e identifica las condiciones físicas de las viviendas y la infraestructura del lugar; el trabajo realizado por Climent *et al.* (2003, Citado en Rodríguez, 2017) conjuga la zonificación de la amenaza como la vulnerabilidad física o estructural de las edificaciones. En este contexto tenemos también a Puente (2010), con un trabajo de vulnerabilidad ante amenaza sísmica, en el que igual que Rodríguez para la vulnerabilidad estructural toma en cuenta diversas características de las construcciones, como el número de niveles, irregularidades en planta, años construidos y separación entre edificaciones.

Pero esta vulnerabilidad a la que se enfrentan los habitantes de la ciudad en el caso de un sismo, se agrega un componente más: la geología del lugar. La ciudad está asentada sobre arcillas, depósitos de un antiguo lago. Estas arcillas aceleran, amplifican y multiplican las ondas sísmicas, aumentando la vulnerabilidad estructural de los edificios. En el sismo de septiembre de 1985 aún no se tenía conocimiento de estas amplificaciones; es a partir de dicho evento que se iniciaron incontables estudios geológicos y geofísicos que pudieran dar respuesta al por qué hubo tantos daños a tanta distancia del epicentro.

Ya en 1989, el geólogo Federico Mooser (Mooser, *et al.* 1989) menciona la coincidencia que existe entre el área de los daños registrados por los dos sismos de 1985, y dos zonas de aluvionamiento² extenso con base en tres líneas sísmicas (13, 22 y 6b) de una serie que se realizaron después de dichos sismos, en ellas se reconoce un horizonte base que constituye el fondo del relleno aluvial y es considerado post-Chichinautzin. Concluye que el drenaje antiguo que quedó sepultado bajo depósitos lacustres tiene influencia sobre el desarrollo de las intensidades sísmicas. También aclara que no solo las arcillas superiores, sino también, el relleno aluvial influye en la intensidad sísmica.

² Material que se sedimenta en lagos.

Así concluimos que la ubicación geográfica, el subsuelo, las construcciones, más una mala planeación regional, una apropiación del espacio sin conocer su pasado, malas prácticas constructivas, sobrepoblación, corrupción y la falta de cartografía de riesgos, crean un conjunto de factores determinantes en la vulnerabilidad y el peligro que forman al riesgo en un área determinada. Ello lo explica Puente (2010) cuando dice que el origen de estos problemas de riesgo y vulnerabilidad reside principalmente en la ineficiencia de una incipiente, si no nula, acción planificadora de ordenamiento territorial ante un acelerado e incontrolado crecimiento urbano, crecimiento que se puede observar en la Ciudad de México.

La Ciudad de México a lo largo de la historia ha sido testigo de miles de sismos; algunos de ellos, los más intensos, han dejado su huella con pérdidas humanas, pérdidas económicas y daños estructurales. Es claro que los fenómenos naturales no se pueden evitar y en el caso de los sismos, no solo son inevitables sino también impredecibles, pero lo que sí se puede prever son los daños posibles que pueden llegar a ocurrir durante un movimiento telúrico, y estos daños sí pueden mitigarse y prevenirse.

Un sismo el 19 de septiembre de 2017, 32 años después de los históricos sismos de 1985, recordó a los habitantes de Ciudad de México, que viven en una zona en peligro ante el riesgo sísmico: decenas de edificios derrumbados, miles de viviendas dañadas, el impresionante colapso de vialidades e infortunadamente más de doscientas víctimas mortales. Todo esto en una franja de componente norte–sur dentro de un área donde la mayoría de la gente pensaba «estar segura», es decir, no existía percepción de riesgo. Como lo explica Perles (2017) el riesgo se incrementa a través de mecanismos de percepción de falsa seguridad y del consecuente incremento de la exposición en áreas peligrosas. Al respecto, Puente (2010) describe un desfase entre la vulnerabilidad estructural (construcciones anteriores a 1985), a la que caracteriza como *riesgo objetivo*, y a la percepción que del mismo tiene la población residente, caracterizándola como *riesgo subjetivo* (sensación de seguridad).

De lo anterior se desprende la siguiente pregunta. ¿Si se habita un departamento que está en un piso 11 en un edificio en la colonia Del Valle de la Ciudad de México, se es igual de vulnerable ante el riesgo sísmico que si se viviera en el mismo edificio y departamento, pero

en otra ubicación? A partir de esta interrogante y los antecedentes acerca del riesgo sísmico se planteó la necesidad de realizar esta investigación, considerando el peligro sísmico y la caracterización de la vulnerabilidad estructural de las viviendas a partir de los daños presentados en 2017 en la Ciudad de México, definiendo como área de estudio la Alcaldía Benito Juárez.

Se realizó primero un análisis del sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2017, en seguida se buscaron los principales componentes del desastre para poder realizar una cartografía de riesgo con base en los principales daños registrados en el área de estudio, zona donde más estructuras colapsaron durante el temblor.

El saldo de este sismo fue de 372 vidas (en Ciudad de México 289, de las cuales, 52 fueron en la Alcaldía Benito Juárez). Ante estos datos, para mí como geógrafa, resultó de gran interés conocer el por qué fue tal la intensidad sísmica en la ciudad, y por qué importó la ubicación de las viviendas afectadas. También fue de interés conocer el nivel de daños en zonas geográficas específicas como ocurrió en la zona de transición, y finalmente determinar el nivel de vulnerabilidad ante peligro sísmico que rige en esa zona.

De los miles de sismos que anualmente se registran en la ciudad el más devastador por sus efectos ha sido el ocurrido el 19 de septiembre de 1985. El área con más afectación fue la antigua zona del lago, la zona lacustre del Valle de México. Con las experiencias vividas en 1985, entre la población se creía que la zona centro de la ciudad era la más vulnerable en caso de presentarse otro temblor de gran intensidad, pero no fue así por ello, sorprendió sobremanera que los daños mayores se registraran en las Alcaldías Xochimilco, Tlalpan, Coyoacán, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero.

Dentro de la Alcaldía Benito Juárez cientos de familias en colonias que son catalogadas como de clase media, e incluso algunas como media-alta, sufrieron la pérdida de su patrimonio en segundos, y en el peor de los casos la vida; lo que refleja que la vulnerabilidad no siempre está asociada a la pobreza, y es que este último concepto, el de pobreza, es comúnmente utilizado en el estudio de la vulnerabilidad. En 1985 cientos de casonas viejas y vecindades

sin mantenimiento sufrieron colapso o daño severo en colonias clasificadas como de clase baja; entonces, por qué tantos daños dejó el sismo de 2017 en una zona catalogada como de clase media, donde el tipo de construcción es a base de castillos y trabes, concreto y tabique, con buena cimentación. Los sismos, como se ve, no sufren de complejos morales.

Este trabajo se estructuró en cinco capítulos; en el primer capítulo se desarrolla la base metodológica y teórica, a partir de la cual se desprenden los siguientes capítulos con un análisis de los principales conceptos y métodos de investigación que se aplicaron.

En el segundo capítulo, se revisan diversos aspectos geológicos como la tectónica que rige en el país y que es generadora de los sismos; las Brechas del Pacífico que son sitios en donde no se ha registrado actividad en los últimos 50-100 años; el efecto de sitio en la sismicidad en la Ciudad de México y su relación con la intensidad y efectos, así como las características del subsuelo.

En el capítulo 3 se lleva a cabo un recuento histórico reciente de la sismicidad en México, principalmente de los temblores que tuvieron impacto en la capital del país. Este recuento inicia con el sismo de 1911 o «temblor de Madero»³, no por los daños causados en la Ciudad de México, sino por haberse localizado en la Brecha Sísmica de Guerrero; el sismo de Acambay de 1912, el de mayor magnitud registrado y de origen intraplaca; el sismo de 1932 en Colima, que, hasta el 7 de septiembre de 2017 fue el de mayor magnitud registrado instrumentalmente; los sismos del 19 y 20 de septiembre de 1985; y los más recientes del 7 y 19 de septiembre del año 2017.

En el capítulo 4 se aborda la vulnerabilidad estructural ante el peligro sísmico en la Alcaldía Benito Juárez. Asimismo, se realiza el conteo de inmuebles colapsados y los más afectados durante el sismo, las acciones tomadas para su reconstrucción, la vulnerabilidad por exposición en el suelo y se analiza la Gestión Integral de Riesgo, el funcionamiento de la Alerta Sísmica, la puesta en marcha del Plan Nacional de Respuesta MX y las declaraciones

³ Después de que Porfirio Díaz renunció a la presidencia, Francisco I. Madero entraba triunfalmente a la Ciudad de México en la madrugada del 7 de junio de 1911; por ello es conocido como el «temblor de Madero».

de emergencia y desastre después del fenómeno natural que permitieron llevar a la Ciudad de México en el camino a una ciudad resiliente.

En el quinto y último capítulo, se muestran los resultados del análisis, la cartografía final con los resultados obtenidos y reflexiones.

Objetivo general

Realizar un análisis de riesgo sísmico y vulnerabilidad estructural en la Alcaldía Benito Juárez de la Ciudad de México a partir de los daños presentados durante el sismo del 19 de septiembre de 2017 e identificar los factores que causaron los daños.

Objetivos particulares

Registrar los principales daños causados durante el sismo en la ciudad, principalmente en la Alcaldía Benito Juárez.

Analizar los factores generadores de los daños durante el sismo e identificar los sitios donde hubo mayores daños en la Alcaldía Benito Juárez.

Realizar un mapa de riesgo sísmico de la Alcaldía Benito Juárez.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

*Los fenómenos naturales no son catastróficos
Las catástrofes no son naturales
Víctor M. Cruz Atienza (2019)*

En este capítulo se definen conceptos como “peligro, riesgo, vulnerabilidad, exposición, desastre, resiliencia, mitigación y prevención”. Con base en ellos, se realizó una revisión bibliográfica desde la Geografía de los Riesgos a través de la visión de autores como Frances Rodríguez, Sergio Puente, Horacio Capel, Francisco Calvo, Edward Maskrey y Edward Soja principalmente.

«No existe el riesgo sin tener presente su trascendencia para el hombre y las modificaciones que éste puede introducir en aquel. Iniciativa y acción humana son componentes esenciales de peligro: si no hay población las inundaciones no son riesgos, los terremotos (del Terciario) tampoco lo son». (Calvo García-Tornel, 1984).

La ciudad de México ha crecido de manera alarmante en las últimas décadas. Es común ver casas que son demolidas para dar paso a construcciones multifamiliares; donde antes vivía una familia de 5 o 6 integrantes ahora viven 10 o incluso más familias conformadas por 3 o 4 integrantes. Esto es perceptible en colonias de la Alcaldía Benito Juárez, donde en la década de los 90 hubo un auge inmobiliario resultado del Bando 2⁴, con la construcción de decenas de conjuntos habitacionales horizontales, los llamados «condominios horizontales» Pero ante el éxito en la oferta, la demanda siguió creciendo, permitiendo a las constructoras crecer la demarcación hacia arriba. Ahora las casas unifamiliares son demolidas para construir edificios que en algunos casos cuentan con más de 50 departamentos.

Este crecimiento poblacional y estructural es proporcional a los daños potenciales a causa de un sismo de gran intensidad, por lo que el riesgo ante un sismo es latente; tal vez no en las nuevas edificaciones, ya que muchas de ellas cuentan con estudios de suelo e ingeniería resistente a sismos pero no así las estructuras antiguas, esas que han sufrido los movimientos sísmicos desde su construcción, algunas incluso desde 1957, y ahora muchas de ellas

⁴ Bando 2: Política de desarrollo urbano para estimular la construcción de vivienda de interés social en la Ciudad de México, que terminó siendo un impulso a la construcción de vivienda de interés medio y alto.

quedando al lado de edificios nuevos, con otros sistemas de construcción y de cimentación, que lejos de hacer un bien a las construcciones anteriores, solo aseguran un riesgo mayor en caso de sismo.

Apartado conceptual

Muchas veces conceptos como “riesgo, peligro, desastre” son confundidos e incluso, utilizados como sinónimos; para comprenderlos es necesario conocer sus significados. Por ello se presentan a continuación sus definiciones según aparecen en la Ley General de Protección Civil (*Última Reforma DOF 23-06-2017, (LGPC)*) y en la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal (*Última Reforma GOCDMX 22-03-2018, (LSPC)*). Podrán incluirse otros conceptos que serán según sean necesarios para marcar la diferencia entre el concepto legal y el significado desde el punto de vista geográfico.

Desastre

LGPC: Resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

LSPC: Situación en la que la población de una o más Delegaciones, sufre daños no resarcibles o controlables por una sola delegación, derivado del impacto de un fenómeno perturbador que provoca menoscabo de vidas, bienes o entorno, causando afectaciones en el ambiente, en la estructura productiva, en infraestructura de los servicios vitales o en los sistemas estratégicos de la Ciudad que impiden el funcionamiento de los sistemas de subsistencia de manera tal que se alteran las condiciones ordinarias de vida y se pone en riesgo la estructura social, la paz pública y el orden social.

Rodríguez (2017) define al desastre como un evento por el que la sociedad resulta significativamente dañada en su vida, sus bienes y su entorno, resultado de diversos fenómenos y procesos sociales. Por su parte, García (1993) hace énfasis en que el desastre y el fenómeno natural no son sinónimos, por lo que sismo y desastre tampoco lo son.

Riesgo

LGPC: Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

LSPC: Probabilidad medida de que la ocurrencia de un fenómeno perturbador produzca daños en uno o varios lugares que afecten la vida, bienes o entorno de la población.

Ambas definiciones se refieren a la ocurrencia de una afectación sobre algo: vida, bienes o entorno; por su parte la LGPC incluye la vulnerabilidad y presencia ante un agente perturbador. Un agente afectable bien pueden ser la sociedad o las personas, así como una estructura; la vulnerabilidad es qué tan expuesto está ese bien afectable; un agente perturbador es algo externo, súbito y fortuito que puede o no impactar al bien afectable.

Para medir un riesgo se suele utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza/Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Con base en esta fórmula si sustituimos sus componentes para analizar el riesgo sísmico, quedaría de la siguiente forma:

$$\text{Daño probable} = \text{Sismo} \times \text{Condición de exposición de la población}$$

En este trabajo ‘amenaza’ se sustituye por ‘peligro’⁵

Si la vulnerabilidad o la exposición al peligro aumentan, el riesgo también lo hará, pero si la vulnerabilidad y/o exposición al peligro disminuye o desaparece, el riesgo también será menor o desaparecerá.

Peligro

LGPC: Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.

LSPC: Probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno o proceso natural destructivo en un área, en un intervalo dado de tiempo.

⁵ En hidrometeorología se suele utilizar la fórmula Riesgo=Amenaza x Vulnerabilidad, en este trabajo no aplica el concepto amenaza ya que se refiere a la manifestación del peligro. En hidrometeorología el peligro es un huracán y la amenaza es cuando ya se formó y se acerca a las poblaciones. No así con los sismos, por ello se utiliza Peligro en lugar de Amenaza.

Por su parte, Rodríguez (2017) define como peligro a cualquier fenómeno natural o social que por su intensidad, magnitud y frecuencia pueda participar en la generación de un desastre. En esta definición se maneja un concepto más, el de «desastre».

Para García Acosta (2004) el desastre es resultado del encuentro entre una determinada amenaza⁶ y una población vulnerable en condiciones de riesgo.

El peligro aumenta a medida que aumenta la población; esta a nivel mundial es cada vez más urbana, más concentrada y dependiente de infraestructuras sofisticadas y vulnerables (Jackson y Burton, 1980, en Calvo, 1984). La Ciudad de México encaja en esta reflexión, basta con mirar fotografías de hace escasos 50 años para tener una idea clara de cuánto ha crecido, cuánto de lo rural se ha perdido para dar paso a lo urbano y cuánto de ese crecimiento ha sido desigual. En una ciudad tan grande no todos comparten las mismas condiciones ni ventajas que ofrece el vivir en una de las ciudades más grandes del mundo. Al respecto, explica Calvo (1984) que la peligrosidad, mayor o menor de un evento natural (en este caso de origen geológico), lo da las condiciones del grupo humano afectado, a lo que podemos llamar vulnerabilidad.

Vulnerabilidad

LGPC: Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales.

LSPC: Característica de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir y resistir el impacto de calamidades ocasionadas por uno o varios Fenómenos Perturbadores.

Mientras que para el Gobierno Federal la vulnerabilidad depende de factores físicos, sociales, económicos y ambientales, para el Gobierno Local depende de la capacidad de sobrevivir y resistir el impacto, así como del conocimiento que tenga del mismo previo a que suceda.

⁶ Rodríguez, (2017), define como amenaza al peligro que aumentó su posibilidad de presentarse ante una población y por lo tanto generar daños de forma casi inminente.

Tenemos la definición de Wilches-Chaux (1993). Para él la vulnerabilidad es la incapacidad de una comunidad para «absorber» mediante el autoajuste los efectos de un determinado cambio en su ambiente, o sea su «inflexibilidad» o incapacidad para adaptarse a ese cambio, que para la comunidad constituye un riesgo. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad.

En contraste, para un geofísico la vulnerabilidad puede también ser la falta de sismólogos en un país que es altamente sísmico, Víctor Cruz Atienza (geofísico) en entrevista con la periodista Cristina Pacheco en febrero de 2018 indica que en el Instituto de Geofísica de la UNAM, institución encargada de la mayor parte de los estudios sísmicos del país y del Servicio Sismológico Nacional (SSN) solo hay 15 sismólogos, y a nivel nacional el total es de tan solo 45 sismólogos, por lo que para él, esta falta también es vulnerabilidad.

Emergencia

LGPC: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador.

LSPC: Situación anormal generada por la inminencia o la presencia de un fenómeno perturbador que altera o pone en peligro la continuidad de las condiciones ordinarias de vida de la población o el funcionamiento normal de los servicios vitales o los sistemas estratégicos y que de no atenderse puede generar un desastre.

Zona de Desastre

LGPC: Espacio territorial determinado en el tiempo por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndose el cumplimiento normal de las actividades de la comunidad. Puede involucrar el ejercicio de recursos públicos a través del Fondo de Desastres.

LSPC: Espacio territorial determinado en el tiempo y en el espacio por la declaración formal de la autoridad competente, en virtud del desajuste que sufre en su estructura social, impidiéndose el cumplimiento de las actividades esenciales de la comunidad.

Declaratoria de emergencia

LGPC: Acto mediante el cual la secretaría reconoce que uno o varios municipios o delegaciones de una o más entidades federativas se encuentran ante la inminencia, alta probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un agente natural perturbador y por ello se requiere prestar auxilio inmediato a la población cuya seguridad e integridad están en riesgo.

LSPC: Reconocimiento por parte del Gobierno del Distrito Federal de que existe riesgo inminente a que ocurra un desastre que ponga en riesgo la vida humana, el patrimonio de la población, los servicios vitales o los servicios estratégicos; por lo que la actuación expedita del Sistema de Protección Civil se vuelve esencial para evitar la ocurrencia.

Declaratoria de desastre natural

LGPC: Acto mediante el cual la Secretaría (de Gobernación) reconoce la presencia de un agente natural perturbador severo en determinados municipios o delegaciones de una o más entidades federativas, cuyos daños rebasan la capacidad financiera y operativa local para su atención, para efectos de poder acceder a recursos del instrumento financiero de atención a desastres naturales.

Declaratoria de desastre

LSPC: Acto mediante el cual el Gobierno del Distrito Federal, reconoce que uno o varios fenómenos perturbadores han causado daños que rebasan la capacidad de recuperación de las Delegaciones.

Estos dos últimos conceptos son importantes porque de su emisión depende que inicie la reconstrucción y ayuda a la población afectada. En este caso por el sismo. Mientras no existan estas declaratorias, el Gobierno de la Ciudad de México no puede acceder los instrumentos financieros, tanto federales como locales creados para esos casos (Fondo de Atención de Emergencias, FONDEN, y el Fondo de Atención a Desastres y Emergencias, FADE).

En las declaratorias de desastre resalta que el Gobierno Federal incluye la palabra «natural», dando por hecho que los «desastres» son «naturales».

Los desastres no son naturales, el desastre es construido socialmente; el riesgo depende de la cultura, la educación, la preparación, el nivel socioeconómico y de la percepción que la sociedad tenga del riesgo, así como su capacidad de sobreponerse; todos estos factores determinan la vulnerabilidad y por consiguiente el desastre.

Identificación de Riesgos

LGPC: Reconocer y valorar las pérdidas o daños probables sobre los agentes afectables y su distribución geográfica a través del análisis de los peligros y la vulnerabilidad.

LSPC: Es el reconocimiento y valoración de los probables daños y pérdidas ocasionados ante la ocurrencia de agentes perturbadores a través del análisis de factores de vulnerabilidad.

Gestión Integral del Riesgo

LGPC y LSPC: El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

Ambas leyes comparten la definición, solo algunas palabras son distintas entre ambas, pero comparten las mismas ocho etapas.

En octubre de 2019 se llevó a cabo el «1er. Encuentro Multisectorial de Gestión Integral del Riesgo de Desastres, (GIRD), Construyendo la Política Pública Nacional» en la UNAM, en donde se abordó el término ‘desastre’ en la Gestión Integral del Riesgo, que va encaminado a que dicha gestión sea más preventiva que correctiva. Incorporar este término es sin duda muy importante ya que el objeto de estudio debe enfocarse en el origen del riesgo y la mejor manera de llevarse a cabo, es atendiendo los orígenes del desastre.

Mitigación

LGPC: Toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable.

LSPC: Acciones realizadas con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad de uno o varios lugares ante la posibilidad de ocurrencia de uno o varios fenómenos perturbadores.

Prevención

LGPC: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos.

LSPC: Conjunto de acciones, planes y mecanismos de mitigación y preparación implementados con anticipación a la emergencia o desastre, tendientes a enfrentar, identificar, reducir, asumir, mitigar y transferir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos destructivos de los fenómenos perturbadores sobre la vida, bienes y entorno de la población, así como los servicios estratégicos, los sistemas vitales y la planta productiva.

Apartado metodológico

Después del sismo el 19 de septiembre de 2017, que registró gran intensidad en la Ciudad de México, se realizó trabajo de campo desde el mismo día del sismo. Consistió principalmente en visitar las zonas con más daños en la demarcación Benito Juárez para entrevistar a personas damnificadas, así como registrar los daños de los inmuebles afectados y georreferenciarlos. Esta primera fase de trabajo de campo concluyó en enero de 2018; la segunda fase consistió en el seguimiento a inmuebles que son susceptibles a demolición, rigidización o rehabilitación según dictámenes, lo que constituye la segunda fase del plan de acción. Al principio este plan consistía en verificar los puntos con daños que públicamente habían reconocido las entonces Delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez (hoy Alcaldías), porque al tratarse de un sismo de gran intensidad el antecedente más significativo era el sismo

de 1985 y los daños en esas zonas de la ciudad, sin embargo, al correr de los días había evidencia de que esa información no era del todo real ni exacta.

Se realizó extensa revisión bibliográfica, hemerográfica y filmográfica, como parte de esta investigación y dada la cantidad de videos cortos que viralizaron las redes sociales; se decidió buscar videos con contenido técnico que ilustraran los diversos aspectos físicos y sus consecuencias en los inmuebles afectados por el movimiento telúrico; así pues se revisó un importante número de entrevistas, programas televisados completos y conferencias, así como programas radiofónicos en los que aparecen entre otros, la doctora Frances Rodríguez, los doctores Víctor Cruz Atienza y Francisco Sánchez Sesma, y la doctora Xyoli Pérez Campos, entre otros. Todos ellos especialistas en los temas de vulnerabilidad, prevención de riesgos, sismología e ingeniería sísmica y estructural. También se buscó la oportunidad de entrevistar al geólogo Federico Mooser, a los ingenieros Francisco Sánchez Sesma, Francisco García Jarque y Francisco García Álvarez, así como al geofísico Víctor Cruz Atienza⁷.

Con la finalidad de realizar de mejor manera el trabajo de campo se tomó el Curso Básico de Evaluación de Estructuras, impartido por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), (Anexo 1). Asimismo, se participó en las Brigadas de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, en las que en compañía de un ingeniero y/o arquitecto, estudiantes de los últimos semestres de las carreras de Ingeniería y estudiantes de Arquitectura (también de la UNAM) se llevaron a cabo evaluaciones postsísmicas en las alcaldías Iztapalapa y Benito Juárez del 6 al 10 de noviembre de 2017.

⁷ Este trabajo es de geografía, no es de ingeniería, geología o geofísica, por lo que se aclara que los puntos de vista vertidos son obtenidos con base en la investigación y entrevistas de profesionales de diversas ramas científicas que brindan información profesional y aspectos técnicos que no son naturales de la geografía pero que sirven de complemento para la realización de este trabajo.



Fig. 1. Brigada de Arquitectura, UNAM
Fuente: Imagen tomada en trabajo de campo, 8 de noviembre de 2017

Para la cartografía, se siguieron la “Guía metodológica para la elaboración de atlas de peligros naturales a nivel de ciudad (Identificación y zonificación), de la Secretaría de Desarrollo Social, y la “Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos” del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Para iniciar se realizó trabajo de campo, elaborando una lista de inmuebles con algún tipo de daño; la lista inició con los reportados por la Alcaldía; después con lo visto en campo se añadieron los que presentaban algún tipo de daño y no estaban reportados y los inmuebles que los días posteriores al sismo se complementó la lista con inmuebles dañados que ya contaban con el primer dictamen de seguridad emitidos por parte del Gobierno de la Ciudad de México.

- Edificios reportados por la delegación política.
- Daños a simple vista.
- Edificios con dictámenes emitidos por el Gobierno de la Ciudad de México.

A continuación, se muestra en la Figura 2, la ubicación de la Alcaldía Benito Juárez en la Ciudad de México. Como se aprecia, la zona de estudio se localiza en el área centro norte dentro de la ciudad.

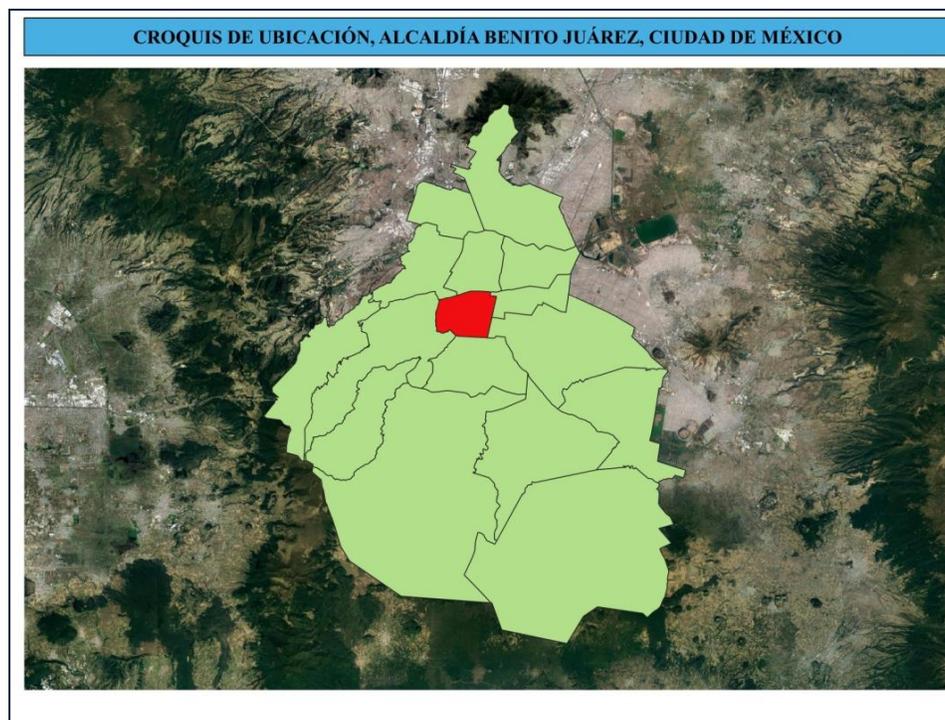


Fig. 2 Croquis de ubicación, Alcaldía Benito Juárez
Fuente: Elaborado con base cartográfica de INEGI y Google Earth, 2021.

En la Figura 3, se presenta el mapa de la Alcaldía Benito Juárez con la división de las colonias que la componen, así como las alcaldías con las que colinda.

En la tarde del 19 de septiembre de 2017, en la página electrónica de la Alcaldía Benito Juárez se publicaron listados de los inmuebles que habían colapsado, así como los que presentaban daños mayores y alto riesgo (Figura 4). Tomando esta información como base, se inició el recorrido visitando cada una de las ubicaciones publicadas para obtener sus coordenadas, imágenes y comprobar el estado de estos, dado que durante el tiempo que duró el trabajo de campo se pudo observar que no todos los edificios reportados tenían el daño que indicaban y algunos ni siquiera existían.

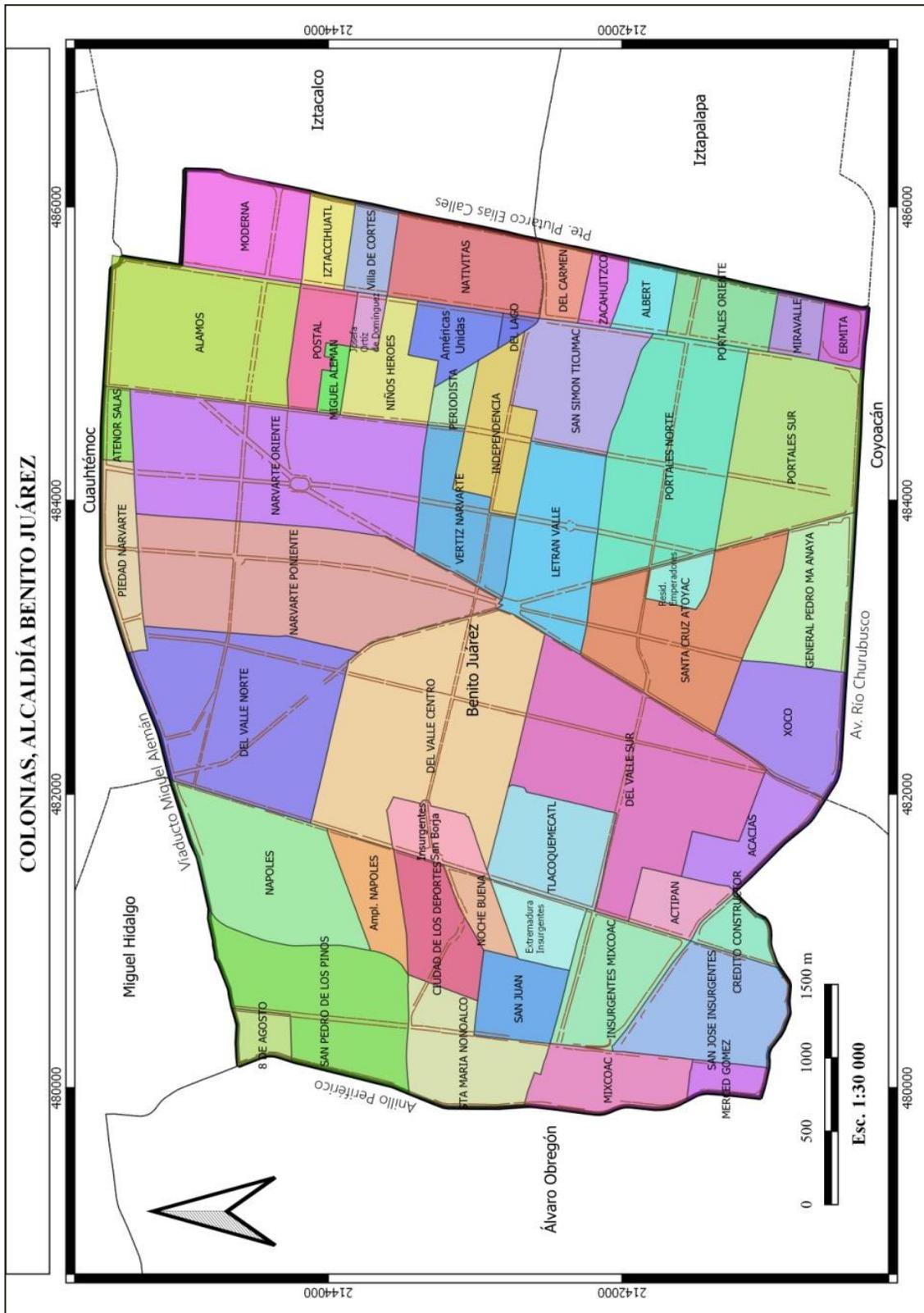


Fig. 3 Mapa de colonias, Alcaldía Benito Juárez

Fuente: Elaborado con base cartográfica INEGI.

A continuación, se muestran las listas publicadas por las autoridades de la Alcaldía Benito Juárez el 19 de septiembre de 2017. Estas listas corresponden a los inmuebles colapsados, riesgo alto y daños mayores; en la figura 4 se presentan las publicaciones de la página electrónica de la Alcaldía Benito Juárez con las listas de inmuebles dañados durante el sismo.

 INMUEBLES ALTO RIESGO DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ				
CALLE	No.	COLONIA	ENTRE CALLES	OBSERVACIONES
DR. VERTIZ	474	ATENOR SALAS		ALTO RIESGO DE COLAPSO
MAGDALENA	22	DEL VALLE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
R. DE TERREROS	830	DEL VALLE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
SÁNCHEZ AZCONA	1315	DEL VALLE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
PATRICIO SANZ	35	DEL VALLE NORTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
GRAL. MANUEL RINCON	142	GENERAL ANAYA		ALTO RIESGO DE COLAPSO
PAZ MONTES DE OCA	93	GENERAL ANAYA		ALTO RIESGO DE COLAPSO
ALTADENA	59	NAPOLES		ALTO RIESGO DE COLAPSO
ANAXÁGORAS	425	NARVARTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
ANAXÁGORAS	429	NARVARTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
AV. CUAUHTÉMOC	614	NARVARTE	ESQ. XOLA	ALTO RIESGO DE COLAPSO
E. REBSAMEN	449	NARVARTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
LA QUEMADA	81	NARVARTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
NICOLÁS SAN JUAN	304	NARVARTE	MORENA	ALTO RIESGO DE COLAPSO
PESTALOZZI	27	NARVARTE		ALTO RIESGO DE COLAPSO
AHORRO POSTAL	179	NIÑOS HEROES DE CHAPULTEPEC	EJE CENTRAL	ALTO RIESGO DE COLAPSO
EMPERADORES	224	PORTALES		ALTO RIESGO DE COLAPSO
EMPERADORES	226	PORTALES		ALTO RIESGO DE COLAPSO
SARATOGA	720	PORTALES		ALTO RIESGO DE COLAPSO
DIV. DEL NORTE	1885	RESIDENCIAL EMPERADORES	PROL. TAJIN	ALTO RIESGO DE COLAPSO
TLALPAN	1215	SAN SIMÓN		ALTO RIESGO DE COLAPSO
TLALPAN	1171	SAN SIMÓN		ALTO RIESGO DE COLAPSO
UXMAL	785	SANTA CRUZ ATOYAC		ALTO RIESGO DE COLAPSO
ZAPATA	252	SANTA CRUZ ATOYAC		ALTO RIESGO DE COLAPSO
RUBEN M. CAMPOS	2609	VILLA DE CORTES		ALTO RIESGO DE COLAPSO

 INMUEBLES CON DAÑOS MAYORES DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ				
CALLE	No.	COLONIA	AÑO APROXIMADO	OBSERVACIONES
ADOLFO PRIETO	1205	DEL VALLE	1975	DAÑOS MAYORES
ALTADENA	59	NAPOLES	1976	DAÑOS MAYORES
ANAXÁGORAS	425	NARVARTE	1950	DAÑOS MAYORES
ANAXÁGORAS	429	NARVARTE	1975	DAÑOS MAYORES
CONCEPCIÓN MÉNDEZ	79	ATENOR SALAS	1970	DAÑOS MAYORES
CONCEPCION BEISTEGUI	1513	DEL VALLE	1960	DAÑOS MAYORES
BALBOA	1117	PORTALES	1978	DAÑOS MAYORES
P. ROMERO DE TERREROS	303	DEL VALLE	1980	DAÑOS MAYORES
SAN FRANCISCO	205	DEL VALLE	1957	DAÑOS MAYORES
CONCEPCION BEISTEGUI	1808	NARVARTE	1970	DAÑOS MAYORES
DIVISION DEL NORTE	1885	RESIDENCIAL EMPERADORES	1960	DAÑOS MAYORES
DR VERTIZ	1252	LETRAN VALLE	1980	DAÑOS MAYORES
DR VERTIZ	1233	LETRAN VALLE	1980	DAÑOS MAYORES
DR VERTIZ	474	ATENOR SALAS	1977	DAÑOS MAYORES
DR VERTIZ	1258	LETRAN VALLE	1970	DAÑOS MAYORES
EMPERADORES	226	PORTALES	1980	DAÑOS MAYORES
EMPERADORES	224	PORTALES	1975	DAÑOS MAYORES
GABRIEL MANCERA	33	DEL VALLE NORTE	1990	DAÑOS MAYORES
GALICIA	245	ÁLAMOS	1970	DAÑOS MAYORES
GALICIA	253	ÁLAMOS	1980	DAÑOS MAYORES
GRAL. M. RINCON	142	GENERAL ANAYA	1967	DAÑOS MAYORES
LA QUEMADA	81	NARVARTE	1985	DAÑOS MAYORES
MIGUEL LAURENT	1407	SANTA CRUZ ATOYAC	1982	DAÑOS MAYORES
VICTOR HUGO	9	NIÑOS HEROES	1960	DAÑOS MAYORES
MONROVIA	1207	PORTALES SUR	1980	DAÑOS MAYORES
PATRICIO SANZ	35	DEL VALLE NORTE	1975	DAÑOS MAYORES
TONALA	396	PIEDAD NARVARTE	1982	DAÑOS MAYORES
P. ROMERO DE TERREROS	830	DEL VALLE	1971	DAÑOS MAYORES
PESTALOZZI	27	NARVARTE	1977	DAÑOS MAYORES
SARATOGA	720	PORTALES	1970	DAÑOS MAYORES
TLALPAN	1549	PORTALES	1980	DAÑOS MAYORES
VISTA HERMOSA	79	PORTALES	1968	DAÑOS MAYORES
TLALPAN	1215	SAN SIMON	1967	DAÑOS MAYORES
TLALPAN	1476	PORTALES	1950	DAÑOS MAYORES
BOLIVAR	1017	POSTAL	1967	DAÑOS MAYORES
MONOSABID	7	SEGUNDA DEL PERIODISTA	1950	DAÑOS MAYORES
ENRIQUE REBSAMEN	249	NARVARTE		DAÑOS MAYORES

 INMUEBLES COLAPSADOS DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ				
CALLE	No.	COLONIA	AÑO APROXIMADO	OBSERVACIONES
BALSAS	18	MIRAVALLE	1972	COLAPSADO
BRETAÑA	90	ZACAHUITZCO	1980 R-2016	COLAPSADO
CONCEPCION BEISREGUI	1503	NARVARTE	1947	COLAPSADO
EDIMBURGO	4	DEL VALLE	1980	COLAPSADO
EMILIANO ZAPATA	56	PORTALES	2016	COLAPSADO
ENRIQUE REBSAMEN	241	NARVARTE	1980	COLAPSADO
ESCOCIA	4	DEL VALLE	1975	COLAPSADO
GALICIA	173	NIÑOS HEROES	1951	COLAPSADO
PATRICIO SANZ	37	DEL VALLE	1973	COLAPSADO
PROLONGACIÓN PETEN	915	SANTA CRUZ ATOYAC	1977	COLAPSADO
SARATOGA	714	PORTALES	1957	COLAPSADO
TOKIO	517	PORTALES	1967	COLAPSADO
VIADUCTO	106	DEL VALLE	1980	COLAPSADO
AZORES	609	PORTALES	1977	COLAPSADO
PAZ MONTES DE OCA	93	GENERAL ANAYA	1970	COLAPSADO

Fig. 4 Listas Alto Riesgo, Daños Mayores y Colapsos

Fuente: Página electrónica de la Alcaldía Benito Juárez, 2017

Al momento de su publicación no había información sobre cada lista y no se indicaba a qué se refería cada tipo de daño registrado.

En el XXI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural que se llevó a cabo en noviembre de 2018 se presentó con base en descripciones de estructuras y daños la siguiente categorización con la que se evaluaron los inmuebles dañados durante el sismo (Berrón et al., 2018).

Alto riesgo de colapso: cuando un edificio presenta daños severos en elementos estructurales y no estructurales que ponen en riesgo la estabilidad de la edificación y a su entorno (peatones, automovilistas y estructuras colindantes).

Alto riesgo: para rehabilitación mediante proyecto estructural avalado por un Corresponsable en Seguridad Estructural (CSE), cuando se presentan daños importantes en elementos estructurales y no estructurales, por lo general no podrá ser ocupado en razón de la magnitud de los daños reportados, poniendo en riesgo la vida de sus ocupantes ante una nueva eventualidad sísmica.

Riesgo medio: para rehabilitación mediante proyecto estructural avalado por un CSE, cuando se presentan daños severos y de alta densidad en elementos no estructurales únicamente.

Riesgo medio: para rehabilitación mediante reforzamientos puntuales, cuando se presentan daños superficiales de baja densidad en elementos no estructurales, recomendando la revisión de los desplazamientos y resistencia si se tiene un edificio de planta baja débil o de esquina o con losa plana.

Riesgo bajo: cuando no se presentan daños o existen daños a nivel acabados, recomendando la revisión de los desplazamientos y resistencia si se tiene un edificio de planta baja o débil o de esquina o de losa plana.

La Alcaldía Benito Juárez está conformada por 56 colonias; los daños reportados y visitados en campo se concentraron en 24 de ellas, las cuales se muestran en el siguiente cuadro en color azul claro (Cuadro 1) y en el mapa de puntos registrados encampo (Fig. 5).

1. Acacias	15. Ermita	29. Moderna	43. Postal
2. Actipan	16. Extremadura Insurgentes	30. Nápoles	44. Residencial Emperadores
3. Álamos	17. General Pedro María Anaya	31. Narvarte Oriente	45. San José Insurgentes
4. Albert	18. Independencia	32. Narvarte Poniente	46. San Juan

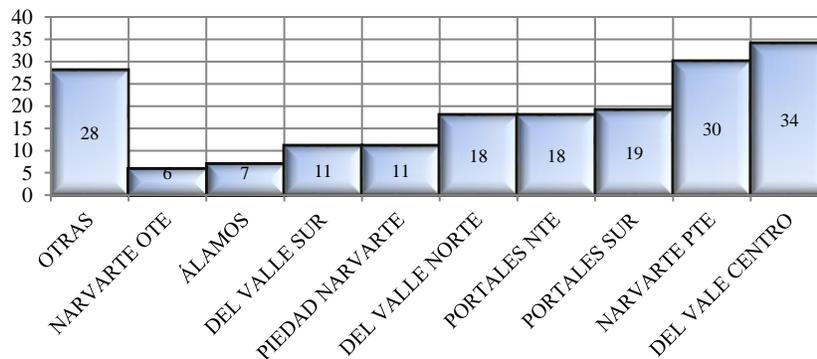
5. Américas Unidas	19. Insurgentes Mixcoac	33. Nativitas	47. San Pedro de los Pinos
6. Ampliación Nápoles	20. Insurgentes San Borja	34. Noche Buena	48. San Simón Ticumac
7. Atenor Salas	21. Iztaccíhuatl	35. Nonoalco	49. Santa Cruz Atoyac
8. Centro Urbano Presidente Miguel Alemán	22. Josefa Ortiz de Domínguez	36. Niños Héroeos	50. Módulo Las Flores
9. Ciudad de los Deportes	23. Letrán Valle	37. Ocho de Agosto	51. Tlacoquemécatl del Valle
10. Crédito Constructor	24. María del Carmen	38. Periodista	52. U. Habitacional Esperanza
11. Del Lago	25. Merced Gómez	39. Piedad Narvarte	53. Vértiz Narvarte
12. Del Valle Norte	26. Miguel Alemán	40. Portales Norte	54. Villa de Cortés
13. Del Valle Centro	27. Miravalle	41. Portales Sur	55. Xoco
14. Del Valle Sur	28. Mixcoac	42. Portales Oriente	56. Zacahuitzco

Cuadro. 1. Colonias Alcaldía Benito Juárez

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez, 2005 y datos obtenidos en campo

De estas colonias con daños registrados que se comprobaron en campo los más severos, los colapsos totales y parciales se ubicaron principalmente en: Del Valle Centro, Del Valle Norte, Del Valle Sur, Portales Norte, Portales Sur, Narvarte Oriente, Narvarte Poniente, Piedad Narvarte y Álamos (Cuadro 2).

Construcciones con daños registrados en la Alcaldía Benito Juárez por colonias



Cuadro. 2. Daños registrados por colonia

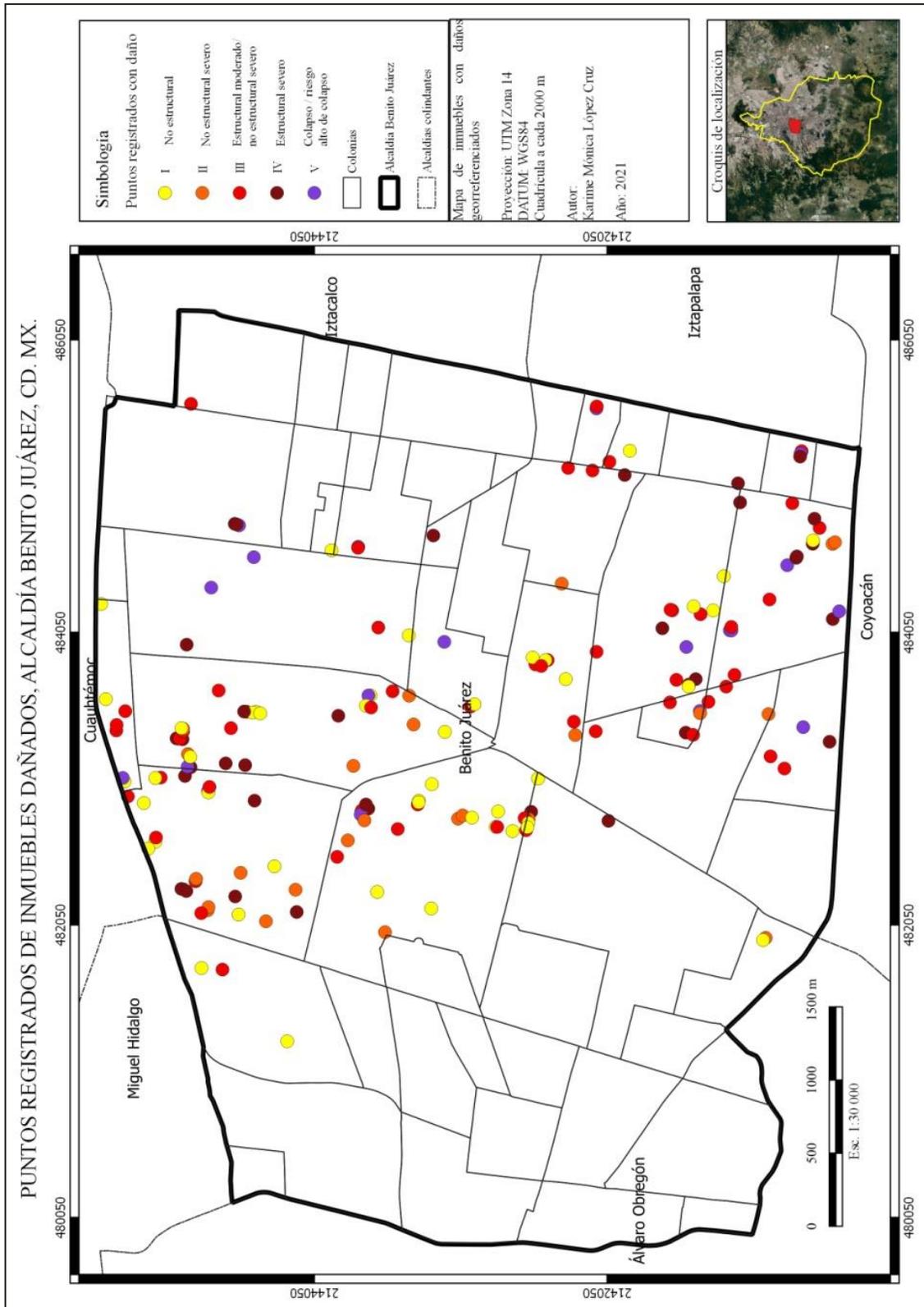


Fig. 5 Mapa de puntos georreferenciados de inmuebles con daños en la Alcaldía Benito Juárez y tipo de afectación

En los recorridos de trabajo de campo se visitaron en total 209 estructuras, las reportadas por las autoridades de la Alcaldía Benito Juárez y las que presentaban daño a simple vista que entraban en las categorías definidas para este trabajo; varias de ellas no recibieron dictamen por parte de las autoridades, otras continúan en espera de ser revisadas⁸ y otras más no obtuvieron dictamen porque los mismos habitantes no lo solicitaron. En algunos casos los vecinos afectados contrataron los servicios de despachos de ingenieros o arquitectos para que llevaran a cabo la revisión a fin de no esperar hasta que las autoridades pudieran acudir ya que debido a la alta demanda por parte de la población afectada probablemente tardarían en acudir ya que la prioridad se centraba en los inmuebles con daños severos.

Se descartaron 27 estructuras que solo presentaban daños menores en acabados y no representaban peligro, quedando solamente 182 construcciones que se tomaron en cuenta para este trabajo (Anexo 2).

De cada inmueble registrado se anotaron datos sobre su exterior, coordenadas, ubicación, número de pisos (en los edificios colapsados el número de pisos se obtuvo de imágenes consultadas en Google Earth), nivel de daño visible, si contaban con planta baja débil (estacionamiento en planta baja) y si estaban en esquina. Adicional a los datos se tomaron fotografías para llevar un registro de cada inmueble.

Posteriormente se definieron 5 categorías en el registro de los distintos daños en los inmuebles; a continuación, se presenta la Matriz de clasificación de daños y vulnerabilidad y riesgo (Cuadros 3 y 4), realizada con base en los datos obtenidos bajo el siguiente criterio:

Rango	Clasificación	Descripción de los daños
I	No estructural	Daño en muros no estructurales, separación de juntas (muros, columnas y trabes)
II	No estructural severo	Daños en la mayoría de los muros no estructurales o divisorios, daño en fachadas y desprendimiento de acabados
III	Estructural moderado y no estructural severo	Columnas con grietas, daño en muros de carga, muros y elementos no estructurales con grandes daños
IV	Estructural severo	Daño en columnas y muros grave, acero expuesto, grietas en muros que reducen la resistencia, vidrios rotos, separación de su cimentación

⁸ Al 1ero. de mayo de 2019 todavía hay edificios dañados que están en espera de un dictamen de seguridad estructural.

V	Colapso total o parcial / riesgo alto de colapso	Desplome de edificio en su totalidad o parcialmente / construcciones que por sus daños tienen un riesgo alto de derrumbe
---	--	--

Cuadro. 3. Matriz de clasificación de daños

Nota; estos colores se utilizaron para categorizar los inmuebles registrados, para el mapa de vulnerabilidad se utilizaron: rojo, naranja y amarillo.

Rango	Clasificación	Descripción de los daños
I	No estructural	Riesgo bajo / no hay vulnerabilidad
II	No estructural severo	Riesgo bajo / vulnerabilidad baja
III	Estructural moderado y no estructural severo	Riesgo medio / vulnerabilidad media
	Estructural severo	Riesgo alto / alta vulnerabilidad
V	Colapso total o parcial / riesgo alto de colapso	Riesgo extremo / vulnerabilidad extrema

Cuadro. 4. Matriz de clasificación de vulnerabilidad y riesgo

Se inició con un recorrido por vías principales de la Alcaldía como Gabriel Mancera, Eje Central Lázaro Cárdenas, Av. Cuauhtémoc, Eje 6 Sur Ángel Urraza, Eje 5 Sur Eugenia y Eje 7 Sur A el día 20 de septiembre de 2017. En muchas de las vías primarias y secundarias el acceso vehicular estaba cerrado; solo estaba permitida la circulación de vehículos de emergencia, por lo que el recorrido se hizo a pie, permitiendo observar una cantidad importante de estructuras con daños visibles que en su mayoría ya estaban desalojados y acordonados por las autoridades o por los mismos vecinos; no contaban ninguno de ellos con dictámenes de seguridad estructural ya que no habían pasado ni 24 horas después del sismo.

Desde el día del sismo cientos de familias fueron evacuadas debido a que no había certeza respecto de la seguridad de los inmuebles para salvaguardar su integridad física en caso de una réplica, otras tantas no esperaron a ser evacuadas y tomaron la decisión de no ingresar a sus domicilios hasta no tener la certeza de que era seguro ingresar a sus viviendas. Como se puede apreciar en la imagen inferior (Fig. 6), que corresponde al edificio ubicado en Eje Central Lázaro Cárdenas 422, los vecinos ante el temor de una réplica y por los daños sufridos en el inmueble, optaron por sacar sus pertenencias sin esperar a que un representante de la Alcaldía o personal de Protección Civil les indicara si había seguridad para ingresar a sus departamentos y sacar sus pertenencias.

Desde la calle se podían observar daños en los muros; los habitantes del inmueble comentaban que las fisuras, tanto de la fachada como interiores, atravesaban de un lado al otro por lo que decidieron sacar sus documentos importantes, ropa, alimento e incluso muebles. En el costado norte colinda con otro inmueble, el 418 de Eje Central, que resultó con daños severos (Fig. 7), ambos edificios son de construcción posterior a 1985, incluso el de fachada blanca al momento del sismo estaba deshabitado, porque estaban en venta los departamentos.

Estos dos puntos fueron los primeros registrados del amplio trabajo de campo que se llevó a cabo durante más de un año; ambas construcciones se localizan en la colonia Portales Norte, entre las calles Municipio Libre y Presidentes.



Fig. 6. Eje Central 418

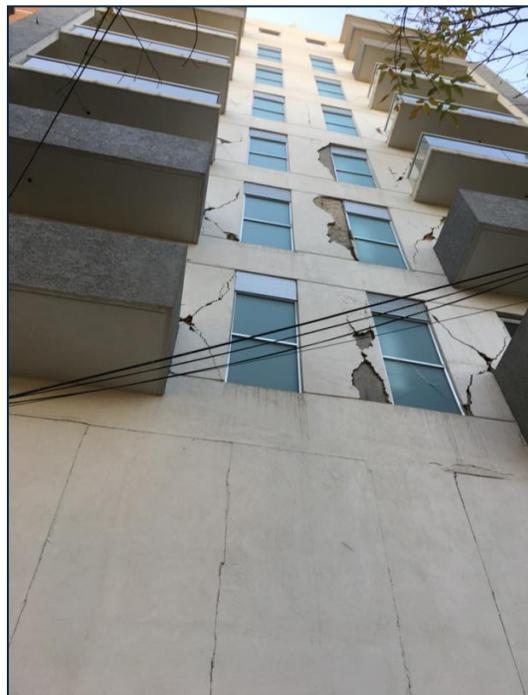


Fig. 7. Eje Central 422

CAPÍTULO 2. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y RIESGO SÍSMICO

Es el nivel cultural y técnico de los distintos grupos humanos el que determina, en un momento dado, cuáles de los elementos que conforman el medio son "recursos" y cuáles son amenazas o "resistencias" para el hombre
Calvo García-Tornel (1984)

En este capítulo se abordan los aspectos geológicos y su relación con el riesgo sísmico; para ello, se lleva a cabo una revisión y recopilación de aspectos geográficos y geológicos para identificar las zonas de mayor peligro sísmico, tanto en el país en las Brechas del Pacífico como en el valle de México con los tipos de subsuelo en las distintas zonas de la ciudad centrándose en la demarcación Benito Juárez.

2.1 Placas tectónicas

La República Mexicana se localiza sobre una de cinco placas tectónicas: la norteamericana. Las subplacas Riviera y Cocos, se sumergen en un movimiento conocido como subducción debajo de la placa Norteamericana; la primera lo hace bajo Jalisco y Colima; la segunda debajo de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Al sur de Chiapas y en Centroamérica la placa oceánica de Cocos continúa subduciéndose bajo Centroamérica. Todas estas placas están en constante movimiento; la norteamericana se desplaza hacia el sur, la del Pacífico hacia el noroeste; la de Cocos hacia el noroeste. De estos movimientos la interacción entre la placa norteamericana y la de Cocos en el Pacífico mexicano es la que genera la mayoría de los sismos que afectan a la Ciudad de México (SGM, 2017), como se aprecia en la Figura 8.

Como ya se dijo, principalmente las placas oceánicas de Cocos y Riviera generan los sismos de magnitudes mayores y que muchas veces son sentidos incluso en la Ciudad de México con gran intensidad, como los de septiembre de 1985 originado en las costas de Michoacán y que es hasta la fecha, el relacionado con los peores daños registrados en la capital del país; o bien, con menor intensidad, pero mayor magnitud, como el del 7 de septiembre de 2017 originado en las costas de Chiapas y Oaxaca.

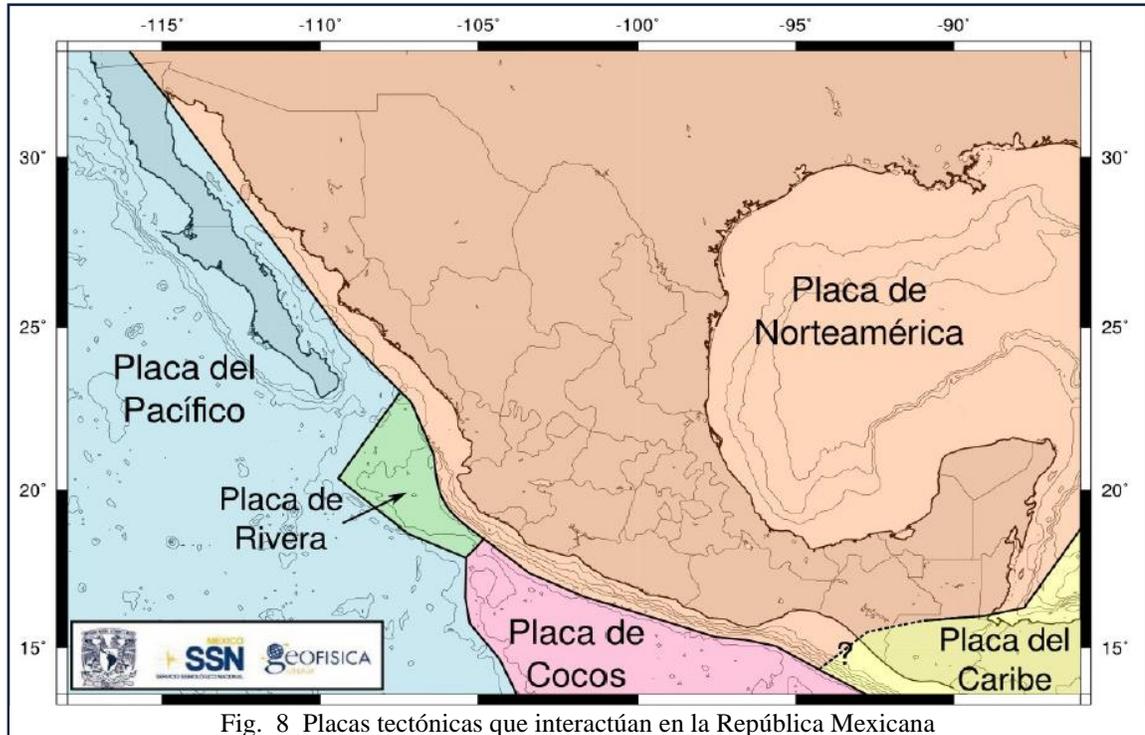


Fig. 8 Placas tectónicas que interactúan en la República Mexicana

Fuente: SSNMX | UNAM, México. 2017

2.2 Sismicidad en México

No todos los sismos que se originan en el país tienen el mismo origen, ya que este se determina por varios factores lo que genera un riesgo sísmico latente; Emilio Rosenbleuth (citado en Santoyo et al., 2005) analizó y realizó una clasificación de los sismos según su origen, misma que se enlista a continuación:

a) Temblores locales

Son originados dentro de la cuenca o en sus inmediaciones.

En entrevista con Víctor Cruz Atienza, comenta que después del sismo del 19 de septiembre de 2017 se han registrado varias decenas de sismos con epicentro en la Ciudad de México, y que si bien, estos se han presentado siempre, a últimas fechas han causado revuelo por su difusión. Estos sismos son reportados por la población como «un golpe», la mayoría de las veces acompañado de un fuerte ruido y de gran intensidad, aunque de cortísima duración.

«Estos movimientos superficiales pueden llegar incluso a registrar aceleraciones en terreno rocoso hasta cinco veces más que las registradas en CU durante el sismo de 2017, que fueron del doble que en 1985. Esto es, si uno de estos sismos tuviera más duración, sin duda generarían una gran cantidad de daños debido a sus aceleraciones» (Cruz Atienza, 2018).

b) Temblores originados en la placa Norteamericana (intraplaca)

Un ejemplo de estos temblores es el que ocurrió en 1912 en Acambay, a 70 km al noroeste de la capital aproximadamente. Este graben sigue amenazando a la ciudad de México, aunque se ha estimado que el periodo de retorno de estos macrosismos es del orden de un milenio.

c) Temblores de subducción de la placa de Cocos bajo la de Norteamérica

Estos son los que mayores estragos han causado en la capital del país. Los temblores de Guerrero de 1909, 1957 y 1979 así como los de 1911 y septiembre de 1985 (el de 1911 y el de 1985, con epicentro en las costas de Michoacán) han sido sismos de subducción. Cerca de la placa de Rivera tuvieron lugar los temblores de Colima de 1932 y 2002, así como el de Manzanillo de 1995. El temblor de Manzanillo de 1932 era el de mayor magnitud que se haya registrado en nuestro país con M8.5, (Santoyo, Mooser, & Ovando, 2005).

d) Temblores de la placa de Cocos

Con origen a profundidades intermedias, entre 50 y 100 km con magnitudes que disminuyen conforme se alejan del litoral. Han alcanzado magnitudes de 8 cerca de la costa (p. ej. Jáltipan en 1957 y el de Orizaba (o Cd. Serdán) en 1973), y de 6.5 debajo de la cuenca de México (p. ej. Tehuacán en 1999). Este tipo de temblores ocurren por fallamiento normal en la placa de cocos subducida bajo la placa continental.

Para explicar los tipos de sismos de subducción e intraplaca, Federico Mooser (2018), ejemplifica la placa oceánica de Cocos y la placa continental Norteamericana, señalando en dónde se originan los sismos por subducción como el de septiembre de 1985, y en dónde un sismo intraplaca como el ocurrido el 19 de septiembre de 2017 (Fig. 9).

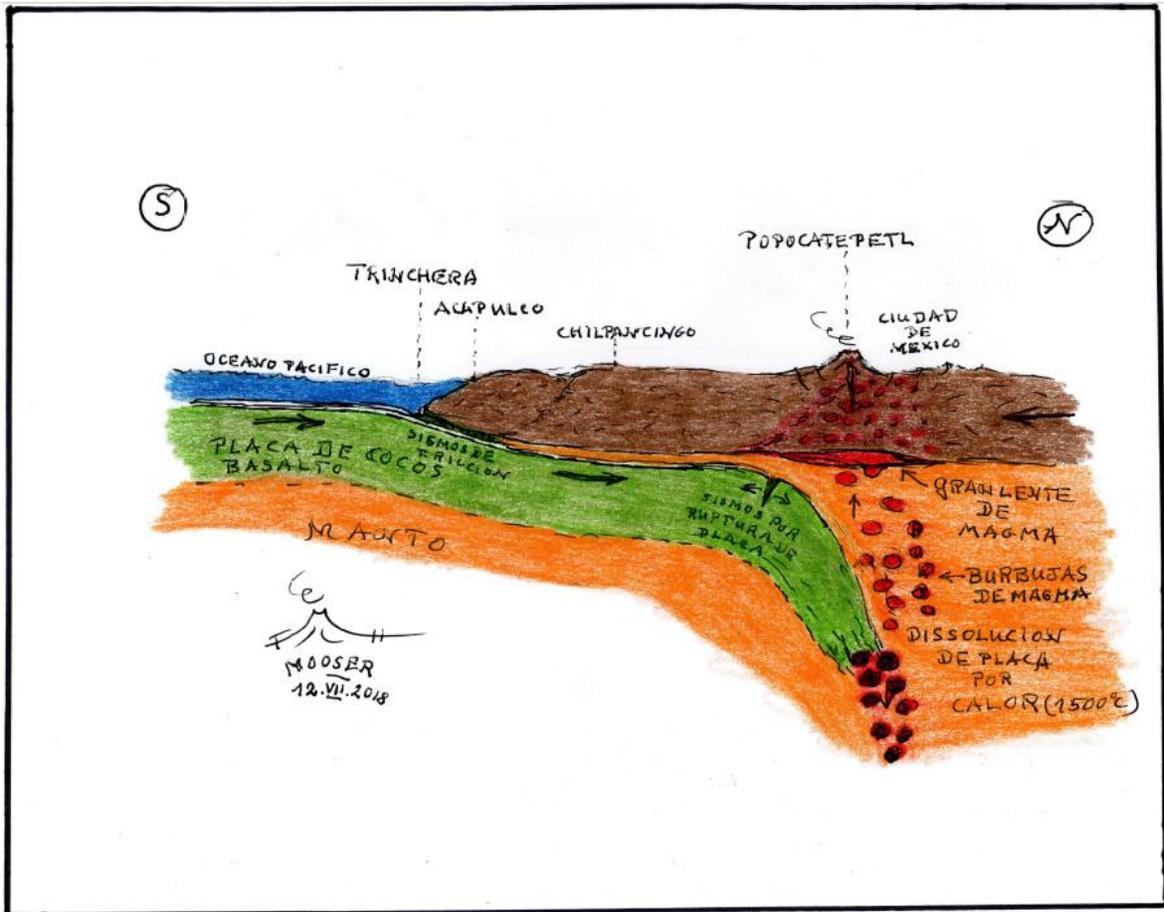


Fig. 9 Esquema placas tectónicas en la costa del Pacífico mexicano

Fuente: Mooser, 2018

El SSN registra anualmente miles de sismos generados en el país, la mayoría de ellos son por subducción y en menor número se presentan los de tipo intraplaca. Los sismos de subducción se producen cuando una placa marina subduce debajo de una placa terrestre, en este caso, cuando la placa de Cocos se mete debajo de la placa Norteamericana y ocurre una ruptura generando un terremoto. Los sismos se producen cuando hay una ruptura y no durante la subducción, esto es, al irse metiendo la placa lentamente al orden de 6 cm cada año, va generando una tensión que finalmente al ser liberada (ruptura) genera los movimientos del suelo.

2.3 Efecto de sitio en la sismicidad en la Ciudad de México

Este fenómeno, el efecto de sitio en la Ciudad de México, es un factor muy importante al momento de tomar decisiones de prevención, gestión del riesgo de desastres, construcción y ordenamiento territorial y regional, ya que las ondas sísmicas dependiendo de su componente u origen, se comportan de diferente manera en distintos puntos de la ciudad, lo que vuelve vulnerable a diversos sectores de la población ante el riesgo de un sismo de gran intensidad, es decir, la magnitud de los daños pueden depender de su ubicación geográfica en la cuenca ya que no impactan de la misma manera las ondas sísmicas en las estructuras ubicadas en la zona de lomas, que en la zona de transición o la zona lacustre y tampoco es igual en cada sismo. No será igual el comportamiento de las ondas en la zona del lago de un sismo con origen de subducción que uno con origen local o uno intraplaca, además de la lejanía o cercanía del epicentro. Por ejemplo, el sismo del 7 de septiembre de 2017 registró M_w 8.2, pero al ser el epicentro a más de 800 km de distancia, en la Ciudad de México no causó daños importantes o estructurales.

Cuando las ondas sísmicas viajan a través de la Tierra, estas sufren cambios en su amplitud y en su forma conforme atraviesan diferentes tipos de roca. Estos cambios pueden ser importantes si dichas rocas son muy blandas, como en general sucede en los suelos formados por el depósito de sedimentos en valles y cuencas. A estos efectos producidos por la geología local cerca de la superficie se les conoce como efectos de sitio. (Cruz Atienza, 2015).

Los temblores de subducción son ricos en frecuencias bajas (periodos largos) mientras que los intraplaca concentran su energía en frecuencias más altas (periodos cortos), en la Zona de Transición dominan las ondas superficiales Rayleigh y Love (Cruz Atienza, 2017). Esto explica las sensaciones que tuvieron los habitantes de la Ciudad de México durante los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017; mientras que en 1985 los habitantes sintieron el movimiento como un largo y violento vaivén, en 2017 lo que sintieron fue una fuerte vibración del suelo.

Explica Cruz Atienza (2015) que la ciudad al estar asentada sobre una gran cuenca sedimentaria con arcillas y un gran contenido de humedad tiene un efecto de amplificación

en las ondas y los movimientos del suelo pueden llegar a ser hasta 500 veces mayores para cierto tipo de vibraciones; por su parte, Mooser (2005) explica en «El Libro Negro» (Santoyo et al., 2005)⁹, que de presentarse otro sismo en la falla de Acambay, por ejemplo; las zonas de terrenos duros o las de transición podrían ser las más dañadas precisamente por los efectos de sitio, lo que bien puede ilustrar lo que sucedió durante el sismo del 19 de septiembre de 2017.

2.4 Brechas del Pacífico

Una Brecha sísmica es un segmento entre placas tectónicas que no han producido sismos de magnitud mayor a 7 durante más de 30 años, investigadores definen esos 30 años como periodo de retorno. En la siguiente imagen (Fig. 10), pueden apreciarse las zonas donde ha habido importantes rupturas sísmicas, así como la Brecha de Guerrero que no ha tenido actividad por más de 100 años, además de incluir los epicentros de los sismos del 7 y 19 de septiembre de 2017.

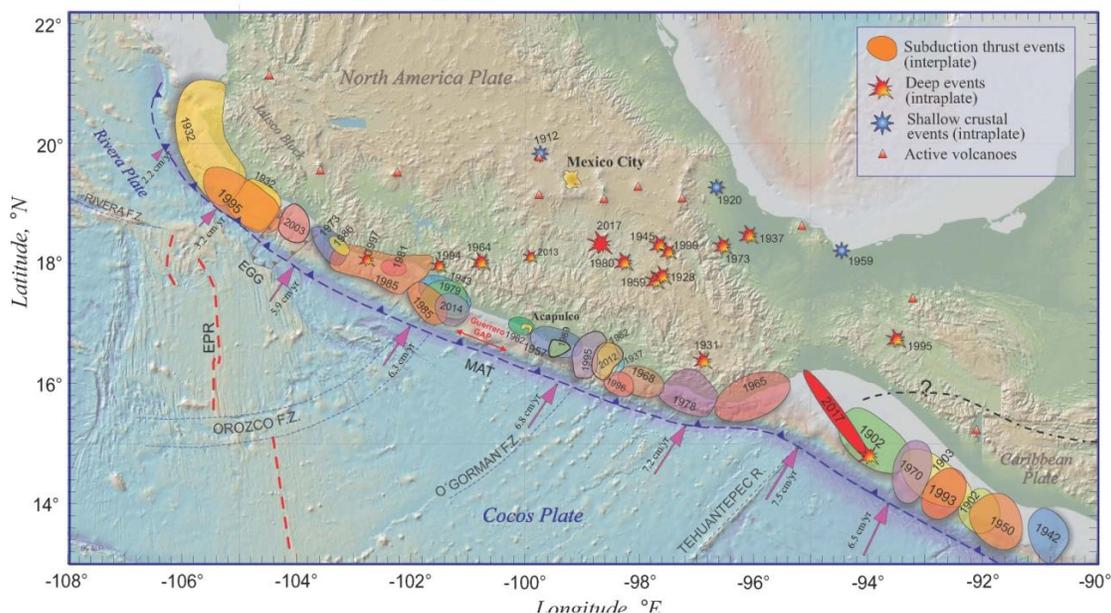


Fig. 10 Brechas Sísmicas en costas mexicanas
Fuente: Instituto de Geofísica, UNAM (1999)¹⁰

⁹ Citado principalmente por geólogos como Libro Negro debido a que la portada y contraportada son negras.

¹⁰ Actualizado véase en <https://bit.ly/37za8xi>

Brecha de Tehuantepec

En un estudio publicado en la revista Geofísica Internacional, Núñez-Cornú y L. Ponce (1989) hacen referencia a un temblor el 29 de diciembre de 1917, de M_s 7.1, con epicentro en el Golfo de Tehuantepec que ocurrió dentro de una zona propuesta como brecha sísmica de la que no existían reportes previos de temblores fuertes históricos. Por ello, los investigadores indican que es necesaria una reevaluación del potencial sísmico de dicha brecha.

La Brecha de Tehuantepec tiene más de 300 años sin actividad sísmica relevante, declaró la ingeniera Andrea Rojas Vértiz, responsable del monitoreo sísmico y vulcanológico de la Secretaría de Protección Civil en Chiapas en entrevista para el Heraldo de Chiapas el 15 de noviembre de 2018. Expresa su preocupación ya que de ser liberada la energía acumulada podría ocasionar severos daños en los estados de Chiapas y Oaxaca, estados que sufrieron cuantiosos daños durante el sismo del 7 de septiembre de 2017. Debido al corto periodo de registro sísmico instrumental, este resulta insuficiente para evaluar el potencial sísmico de esta brecha, así como el periodo de recurrencia o retorno.

Brecha de Michoacán.

El sismo de septiembre de 1985 se generó en una brecha sísmica, la de Michoacán; aunque a la fecha no ha vuelto a registrar actividad sísmica significativa, está dentro del margen de periodo de retorno para sismos de magnitud mayor a 7, que es de 30 a 60 años (Cruz, 2018).

Brecha de Guerrero

En la costa de Guerrero se localiza una de las brechas sísmicas más vigiladas en México y en el mundo, esta brecha, la de Guerrero, no ha presentado actividad mayor desde 1911, es considerada entre la comunidad científica como la zona con el mayor potencial sísmico en el país. Los últimos temblores registrados en esta brecha fueron: en la porción noroeste Zihuatanejo-Acapulco; 1899 ($M7.9$), 1907 ($M7.5$ y 7.0) y 1911 ($M7.5$), en la porción sureste desde Acapulco hasta los límites con Oaxaca, los últimos eventos significativos son los de 1957 ($M7.8$), 1962 ($M7.2$ y 7.1) y 1989 ($M6.9$). Ninguno ha sido de gran magnitud (CENAPRED, 2001).

En el programa Simbiosis Mx (Simbiosis MX, 2018) Cruz Atienza explica la importancia de estudiar la Brecha de Guerrero, actualmente dijo, se lleva a cabo un importante estudio con la participación de la UNAM y las universidades japonesas de Tokio, Kioto y Tohoku, en el que mediante una red sismogeodésica formada por sismómetros submarinos a más de 3000 km de profundidad y GPS ubicados en el fondo del mar y sobre tierra. Desde 2017 se estudian las deformaciones lentas del continente mediante resultados que se obtienen cada 6 meses (el estudio tiene una duración de cinco años).

Con los resultados obtenidos, se crearán simulaciones de un gran terremoto y los movimientos que podrían tener, así como sus consecuencias y los posibles daños en un trayecto que va desde el Estado de Guerrero hasta la Ciudad de México. Con estas simulaciones se busca reducir el riesgo sísmico, reducir la vulnerabilidad, realizar mejoras en los reglamentos de construcción, crear cartografía de riesgo sísmico y elaborar material didáctico para escuelas.

La Brecha de Guerrero abarcaba desde Acapulco hasta Copala en el Estado de Guerrero; actualmente, se extiende desde Acapulco hasta Papanaoa, ya que en esa área no se ha presentado un sismo importante en más de 60 años; la última vez que presentó actividad considerable, fue en julio de 1957. La Brecha tiene una longitud (desde Papanaoa hasta Copala) de 240 km aproximadamente, la Brecha de Michoacán que rompió en septiembre de 1985 medía 150 km (CIRES, 2018). Por el aumento longitudinal de la Brecha y la acumulación de energía diferente en cada segmento, un escenario sísmico probable sería el de un sismo de magnitud ≥ 8 , explica Cruz Atienza (Simbiosis MX, 2018).

Fecha	Latitud °	Longitud °	Prof. km	Magnitud	
7-jun-1911	17.5	-102.5	33	7.6	De Madero
12-nov-1912	19.93	-99.83	33	6.9	De Acambay
3-jun-1932	19.57	-104.42	33	8.2	De Jalisco
28-jul-1957	17.11	-99.1	33	7.8	Del Ángel
14-mar-1979	17.75	-101.263	25	7.6	De la IBERO
19-sept-1985	18.419	-102.468	15	8.1	1985
20-sept-1985	17.828	-101.681	17	7.6	1985
07-sept-2017	14.761	-94.103	45.9	8.2	De Pijijiapan
19-sept-2017	18.3297	-98.6712	51.2	7.1	19S

Cuadro. 5. Sismos históricos recientes
Fuente: Catálogo de Sismos, SSN

En el mapa de la siguiente página (Fig. 11), se marcan los epicentros históricos recientes más representativos, ya sea por su importancia científica, como por su impacto en la capital del país; y en el Cuadro 4, se enumeran con fecha, magnitud, profundidad, y coordenadas. Los del 3 de junio de 1932 y 7 de septiembre de 2017, han sido los de mayor magnitud registrada instrumentalmente. Como se puede ver, las distancias de los epicentros con relación a la Ciudad de México son un factor importante en la intensidad y daños registrados en la capital del país.

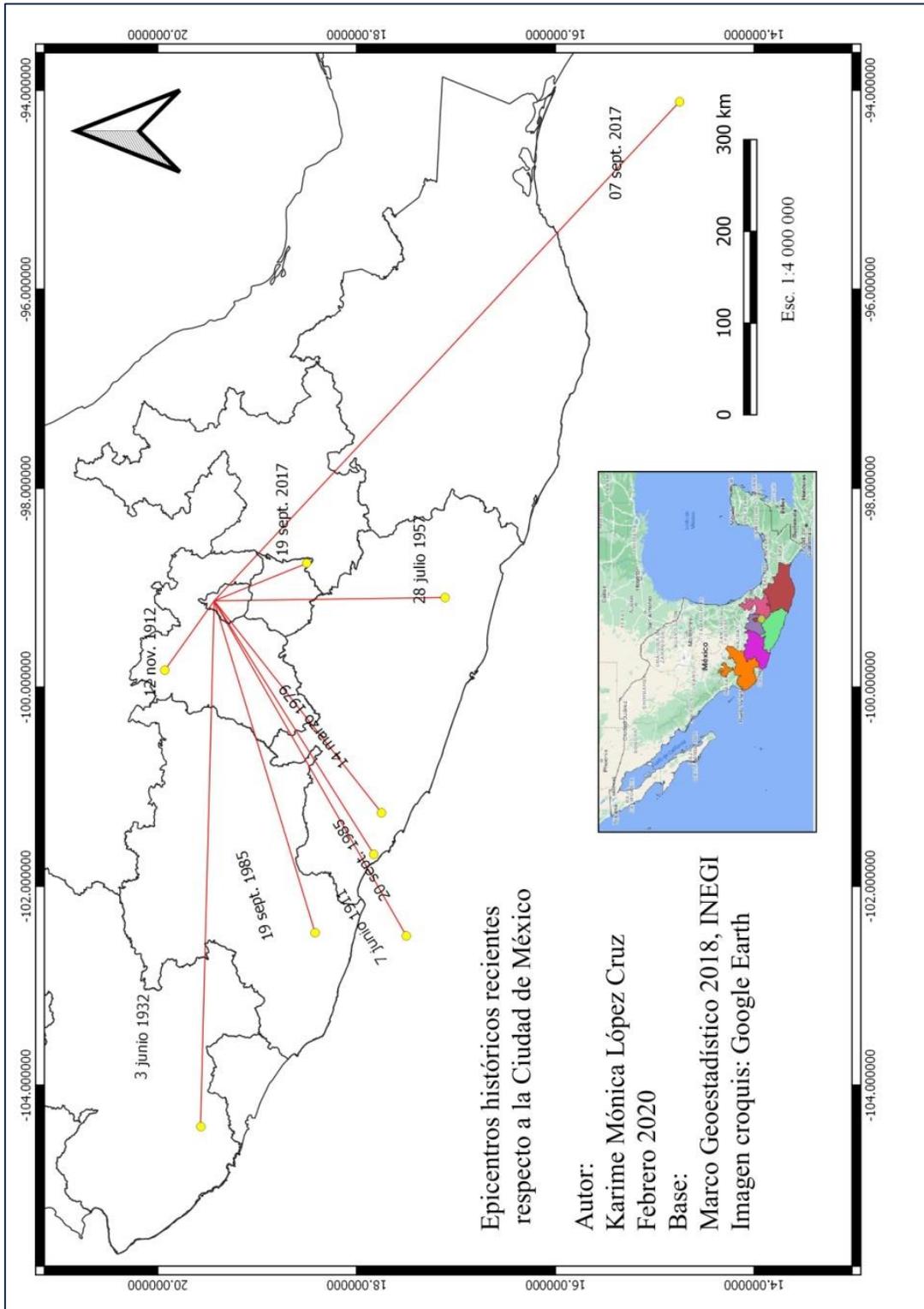


Fig. 11 Epicentros sísmicos históricos recientes
 Fuente: Elaborado con Base Cartográfica de INEGI, Google Earth y Catálogo de Sismos, SSN

2.5 Escalas: magnitud e intensidad

Los temblores o sismos son medidos para poder conocer su magnitud y su intensidad, hasta hace poco más de un siglo, los registros históricos eran la única información sobre la gravedad y destrucción durante un sismo. Muchas veces estas compilaciones no eran puntuales y dificultaban las comparaciones precisas para tener una dimensión clara de los mismos. Actualmente son medidos principalmente en dos escalas; a) Magnitud de Momento (M_w) para medir instrumentalmente la cantidad de energía liberada y b) Modificada de Mercalli para conocer la intensidad basada en los daños durante el sismo y en la percepción de la población.

Cuando se da una ruptura de falla, la magnitud registrada en el foco o hipocentro será solo una sin importar en dónde sea percibido, es el tamaño del temblor en su origen, mientras que un reporte de intensidad será variable dependiendo del sitio donde fue sentido.

La magnitud expresa la cantidad de energía sísmica que es liberada en el sitio de ruptura de la roca, en el hipocentro y se mide de forma exponencial¹¹, es decir que sin importar la distancia que recorran las ondas, la magnitud es la misma que la registrada en la zona de ruptura, no así la intensidad.

Desde 1935, la magnitud de un temblor se medía en Escala Richter, esta escala fue perfeccionada por el sismólogo japonés Hiro Kanamori, quien introdujo el concepto de Magnitud de Momento Sísmico (M_w), siendo esta última la escala de magnitud más usada hoy a nivel mundial. La escala de magnitud (M_w) no tiene límites que la acoten, puede ir de valores negativos como -1 (sismos muy pequeños), hasta valores positivos que pueden alcanzar el 9 e incluso superarlo (Cruz Atienza, 2015). Esta escala por ser la más confiable es utilizada por el SSN y las principales agencias internacionales como el Servicio Geológico de EE. UU. (USGS por sus siglas en inglés).

La escala Richter fue diseñada para diferenciar los tamaños de los terremotos con foco poco profundo en el sur de California, la escala de magnitud original de Richter era local (M_L),

¹¹ Un sismo de magnitud 7 libera 32 veces más energía que un sismo de magnitud 6, un sismo de magnitud 8, libera 1024 veces más energía que uno de magnitud 6, y el mismo sismo de magnitud 8 con respecto a uno de magnitud 5 libera más de 32000 veces más energía ($32 \times 32 \times 32 = 32768$).

esta se amplió para medir los terremotos a cualquier distancia y profundidad focal, teniendo en cuenta las variaciones geológicas entre un lugar y otro. Con el tiempo, sismólogos modificaron la escala Richter y desarrollaron la de magnitud de onda superficial (M_s), esta escala no servía para medir sismos con foco profundo por lo que desarrollaron una magnitud de onda del cuerpo (m_b) para medir sismos con hipocentro a gran profundidad y situados a gran distancia de la estación de control. Al final, ninguna de estas escalas de magnitud calcula de una manera adecuada el tamaño de los terremotos muy grandes por lo que se desarrolló la escala de magnitud de momento (M_w), derivada de la cantidad de desplazamiento que ocurre a lo largo de la zona de falla, esta magnitud

La aceptación y uso de la magnitud de momento se debe principalmente porque es la única escala de magnitud que realiza una estimación adecuada del tamaño de terremotos muy grandes y puede derivarse matemáticamente a partir del tamaño de la superficie de ruptura y cantidad de desplazamiento, reflejando mejor el total de energía liberada, además de que puede verificarse mediante dos métodos independientes: los estudios de campo que se basan en mediciones del desplazamiento de la falla y los métodos sismográficos que utilizan ondas de periodo largo (Tarbuck, 2005).

En nuestro país, el SSN reporta los sismos con una Magnitud de coda (M_c), cuando son sismos de magnitud menor de 4.5; si son sismos mayores de 4.5 pero su epicentro se localiza en Guerrero, entonces reportan la Magnitud de energía, (M_E), y magnitud de amplitud, (M_A), ambas escalas se utilizan para México. Pero si el sismo tiene una magnitud mayor de 4.5 y su epicentro es fuera del estado de Guerrero entonces será reportada en Magnitud de Momento, (M_w) (Cuadro 6).

Magnitud	Epicentro	Magnitud reportada
<4.5	Fuera de Guerrero	M_C
>4.5	En Guerrero	M_E M_A
>4.5	Fuera de Guerrero	M_w

Cuadro. 6. Magnitudes para sismos con epicentro en México
Fuente: SSN

La intensidad es cualitativa y se expresa en la Escala de Intensidades Mercalli Modificada¹², no se necesitan instrumentos para su medición, tan solo es suficiente sentirlo; pero si se quiere medir existen hasta 12 grados de intensidad (Lomnitz, 2005). Un mismo movimiento telúrico puede sentirse de distintos niveles en la Escala de Mercalli dependiendo de varios factores como el sitio donde sea sentido y su distancia del epicentro. En la Cuadro 5, Escala Modificada de Mercalli, se resaltan con distintos colores los sismos de 1985 y 2017; en azul claro el sismo M8.1 del 7 de septiembre de 2017, en naranja el sismo de 8.1 grados Richter del 19 de septiembre de 1985 y en amarillo el sismo del 19 de septiembre de 2017. Estas intensidades son para la Ciudad de México.

La intensidad depende de varios factores, entre los principales están: la ubicación donde es sentido respecto al epicentro (cercanía o lejanía), magnitud del sismo, tipo de suelo, origen del sismo, profundidad del hipocentro, nivel donde sea sentido respecto al nivel de la calle y la estructura constructiva.

¹² En 1902 el italiano Giuseppe Mercalli desarrolló una escala de intensidad relativamente confiable que hoy se sigue utilizando con algunas modificaciones, las modificaciones se desarrollaron utilizando como estándar los edificios de California (Tarbuck, 2005), en la actualidad se utiliza la Escala de Mercalli modificada (modificada en 1931 por H. O. y Wood y F. Newman (SGM, 2017).

Escala Modificada de Mercalli

I	Sacudida sentida por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.	
II	Sacudida sentida solo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.	
III	Sacudida sentida claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable.	
IV	Sacudida sentida durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.	07 de septiembre de 2017 Ciudad de México 8.1 Magnitud
V	Sacudida sentida casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajillas, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen relojes de péndulo.	
VI	Sacudida sentida por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.	
VII	Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; ruptura de algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.	
VIII	Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían carros de motor.	19 de septiembre de 2017 Ciudad de México 7.1 Magnitud
IX	Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.	19 de septiembre de 1985 Ciudad de México 8.1 Grados Richter
X	Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en los márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.	
XI	Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.	
XII	Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.	

Cuadro. 7. Escala modificada de Mercalli

Fuente: CENAPRED, 2005

2.6 Tipos de subsuelo de la cuenca del Valle de México

La cuenca del Valle de México forma parte del Eje Volcánico Transmexicano (EVT). Está rodeada por montañas y volcanes con alturas de entre los 3000 y 5500 m; la planicie tiene una elevación de 2240 m.s.n.m., la cual asciende al norte, por Pachuca, hasta los 2390 m. Siendo una cuenca endorreica, su subsuelo es un conjunto de sucesivas formaciones volcánicas que llegan a alcanzar más de 2000 m de espesor y que descansa sobre un basamento de rocas sedimentarias marinas (Santoyo et al., 2005).

La Ciudad de México está asentada sobre suelos arcillosos blandos que se formaron por el depósito y alteración tanto física como química de materiales aluviales y cenizas volcánicas en el ambiente lacustre. Durante su formación sufrió interrupciones por largos periodos de sequía donde el nivel del lago bajaba y se formaron costras endurecidas por deshidratación, otros periodos de violentas etapas de actividad volcánica que cubrieron toda la cuenca con mantos de arenas basálticas o pumíticas. Los suelos en la cuenca del Valle de México se fueron depositando al orden de un metro cada cuatro mil años, la costra superficial data de los últimos 8000 años.¹³ En la siguiente figura (Fig. 11), se aprecia en la estratigrafía de la cuenca de México.

¹³ Se correlaciona con la antigüedad de unos 11,000 años de los mamuts encontrados al norte del Valle de México. (Santoyo *et al.*, 2005).

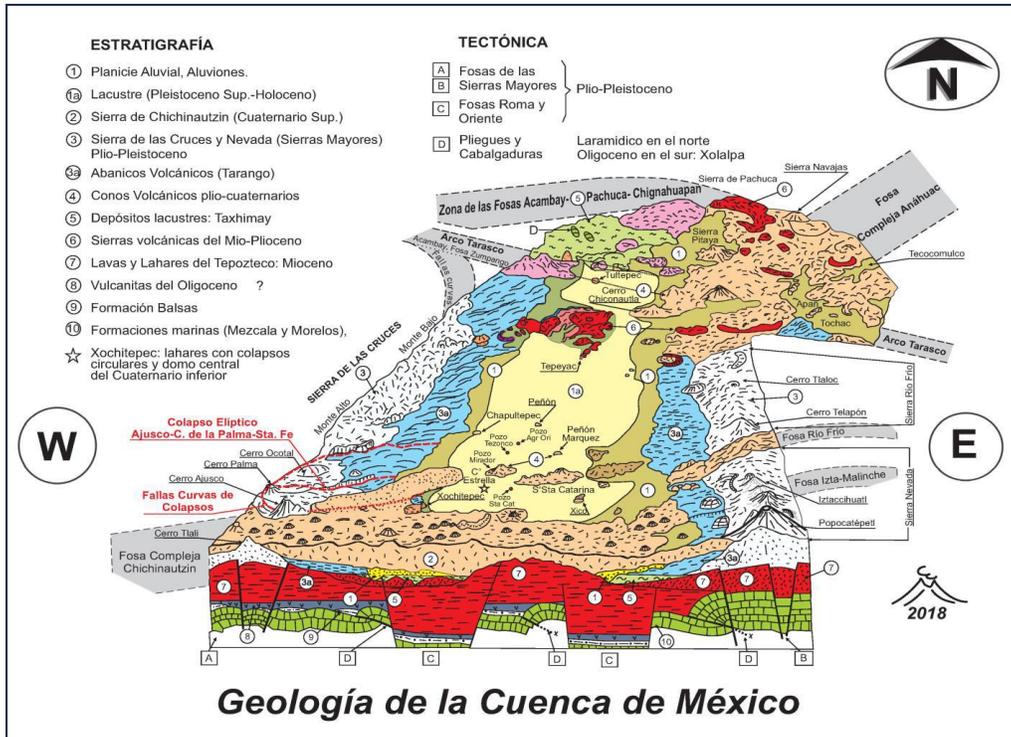


Fig. 12 Geología de la Cuenca de México

Fuente: Mooser, 2018

2.7 Características del subsuelo en la Ciudad de México

La siguiente Figura (Fig. 13) corresponde a la sección geológica actualizada al 2020 elaborada en trabajo de campo con el geólogo Federico Mooser que resume los estudios más importantes que se han hecho durante los últimos 70 años por L. Zeevaert, R. Marsal y M. Mazari, F. Mooser y E. Santoyo. Se extiende desde el Cerro de la Palma en la Sierra de las Cruces hasta el Zócalo en el Centro Histórico de la Ciudad de México sobre el subsuelo de la capital del país.

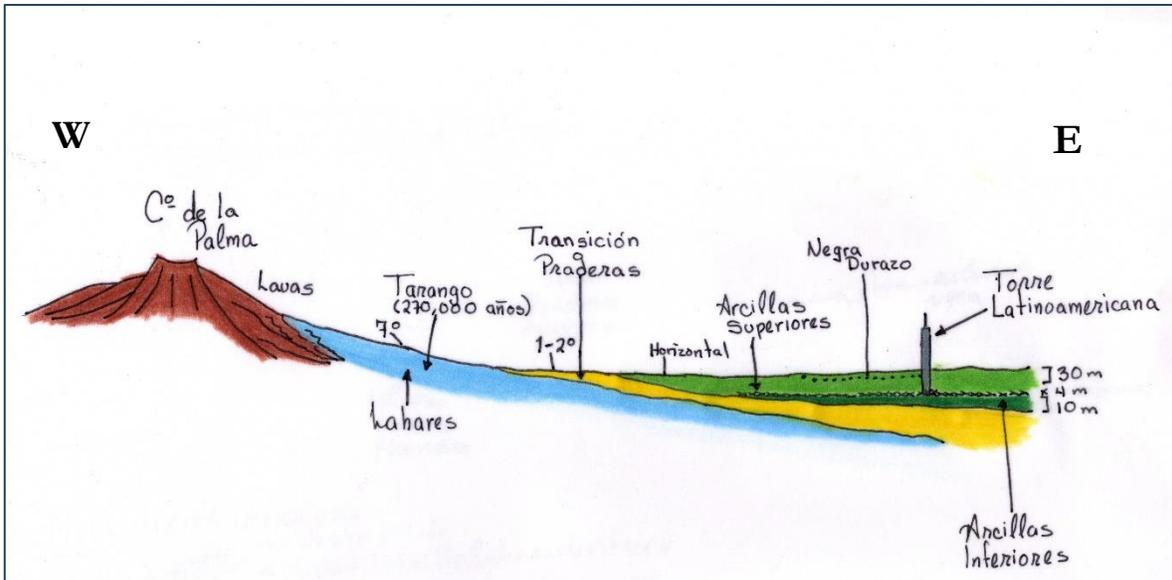


Fig. 13 Sección Geológica actualizada al 2020
 Fuente: Elaborada con información obtenida en trabajo de campo

Primero Zeevaert había realizado una división estratigráfica para la Ciudad de México, en la que para él eran las formaciones reconocibles: Noche Buena, Becerra, Tacubaya y Tarango. Con el tiempo y más estudios realizados por Mooser a partir de 1965, se argumenta que solo la Tarango es una formación geológica y que las demás unidades que diferenció Zeevaert son únicamente suelos o estratos menores de erupciones volcánicas individuales. Lo anterior lo demuestra Mooser y lo reproduce en el primero de tres mapas geológicos que fue publicado por la Comisión Hidrológica del Valle de México en 1970, el último de estos fue impreso por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 1996.

En el año 1969 Marsal y Mazari hacen una división estratigráfica de los depósitos de la Ciudad de México en: Tarango, Aluviones, Arcillas Lacustres y Depósitos Profundos. A los depósitos lacustres los dividen en dos con un Suelo Intermedio. Esta división comprende arcillas superiores de 30 m de espesor, una llamada Capa Dura de 4 m y otro horizonte de arcillas inferiores con 10 m de espesor. Debajo de esta secuencia se identificó un horizonte más formando los Depósitos Profundos, formación que probablemente comprende arenas, lahares, cenizas y pómez, elemento que se correlaciona con la Tarango, es decir, con los abanicos volcánicos al pie de la Sierra de las Cruces.

Mooser demuestra con base en una serie de barrenos hechos por Santoyo que la Capa Dura no es un suelo de desecación interlacustre como pensaban Marsal y Mazari, sino una intercalación en el mismo lago, constituida por una capa de pómece, producto de 8 erupciones finales del volcán Cerro de la Palma. Estas pómece al entrar en contacto con las arcillas del lago salobre con las que están intercaladas, absorben su contenido de agua y se endurecen por reacción química, de ahí su dureza. Este mismo autor fechó las Arenas Azules de la Formación Tarango en 270,000 años antes del presente (b.p.) (Santoyo et al., 2005).

Santoyo por su parte realiza subsecuentemente con base en la estratigrafía anterior de Mooser, una Zonificación Geotécnica en: Zona I (Lomas) que corresponde a la Formación Tarango y está compuesta por lahares, cenizas y pómece; Zona II (Transición¹⁴), que corresponde a los Aluviones formados por arenas; y Zona III (Lacustre), corresponde a las Arcillas Superiores e Inferiores con la Capa Dura intermedia (Santoyo et al., 2005).

Los últimos estudios llevados a cabo por Mooser, mencionan que las arcillas superiores contienen una delgada capa de cenizas a diez metros de profundidad, producto probable de erupciones del volcán Santa Catarina, las cuales nombró «Negra Durazo» o simplemente «ceniza negra»; asimismo, indica que las arcillas superiores también contienen otras capas delgadas de cenizas, las cuales derivan de erupciones de los numerosos pequeños conos volcánicos de la Sierra de Santa Catarina (Mooser, 2018).

En las líneas sísmicas realizadas por PEMEX en 1986 (después de los sismos de septiembre de 1985), se determinó la existencia de la Fosa Roma, la cual atraviesa en sus profundidades la zona de estudio. Mooser y Montiel (Mooser F. M., 1989), mencionan que el drenaje antiguo existente en esta fosa influye en el desarrollo de las intensidades sísmicas y no solamente en las arcillas lacustres.

¹⁴ Mooser en sus mapas geológicos también le llama Praderas.

2.7 Peligro sísmico en la Alcaldía Benito Juárez

Para analizar el riesgo y el peligro sísmico en la Alcaldía Benito Juárez es necesario ubicarla geográficamente y conocer las características de su subsuelo y de su vivienda.

La Alcaldía Benito Juárez se ubica entre las coordenadas 19°24' al norte, 19°21' al sur, 99°08' al este y 99°12' al oeste. Forma parte del centro de la Ciudad de México y limita al norte con la calle 11 de abril y Viaducto Miguel Alemán en las alcaldías Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc; al sur con la Av. Barranca del Muerto y Río Churubusco en las alcaldías Coyoacán y Álvaro Obregón; al oriente con la Av. Plutarco Elías Calles y la calle Atzayácatl que pertenecen a las alcaldías Iztacalco e Iztapalapa; y con el Periférico Adolfo López Mateos al poniente, también en la alcaldía Coyoacán. Su superficie es de 2,663 hectáreas con 2,210 manzanas distribuidas en 56 colonias, representa el 1.8% de la superficie total de la Ciudad de México. (GODF, 2005)

La alcaldía se ubica principalmente en la Zona III, zona formada por depósitos de arcilla altamente compresibles. Estas capas arenosas son de consistencia que va de firme a muy dura y con espesores variables de centímetros a varios metros. Los depósitos lacustres suelen estar cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales; el espesor de este conjunto puede ser superior a 50 metros. (GODF, 2005)

En el siguiente mapa de Zonificación Geotécnica (Fig. 12), se ilustran las Zonas I, II y III en que está ubicada la Alcaldía: la parte oriente y una porción central pertenecen a la Zona III o lacustre; una parte del centro y del poniente corresponden a la Zona II o de Transición¹⁵; una angosta franja en el poniente de la alcaldía pertenece a la Zona I o de Lomas. Asimismo, en el poniente se encuentra el límite izquierdo de la Fosa Roma, el extremo opuesto se extiende en las alcaldías Iztapalapa e Iztacalco cruzando por la mitad el Cerro de la Estrella.

¹⁵ El geólogo Federico Mooser también la llama Zona de praderas o Zona de Suelos, ya que, por sus características, es zona óptima para el cultivo principalmente de maíz. (Mooser, 2020).

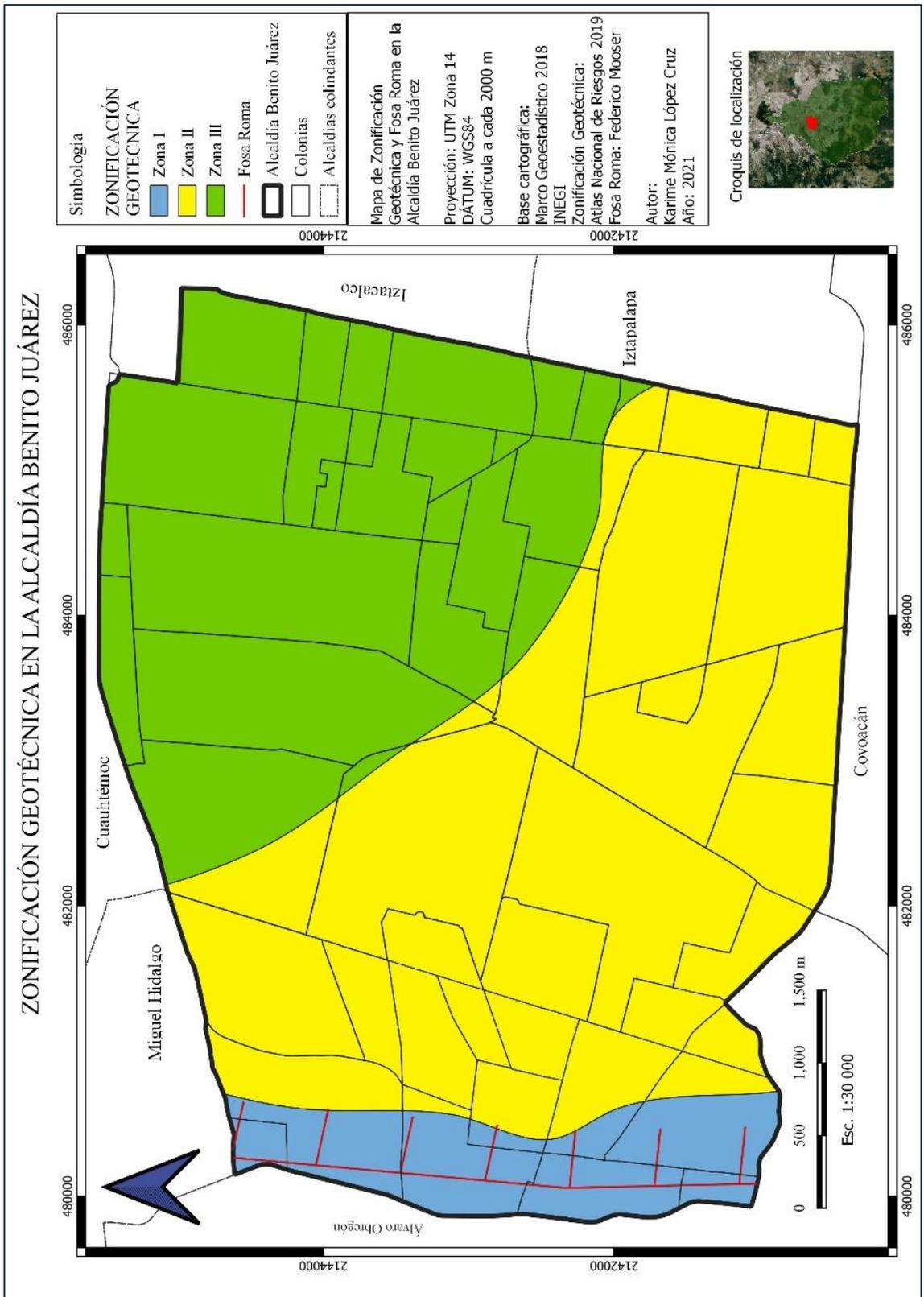


Fig. 1. Zonificación geotécnica
Fuente: Elaborado con base cartográfica INEGI 2018 y Atlas Nacional de Riesgos 2019

CAPÍTULO 3. SISMICIDAD HISTÓRICA RECIENTE EN MÉXICO Y SUS IMPACTOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

En este capítulo se lleva a cabo un recuento histórico reciente de la sismicidad registrada en México, considerando la ubicación geográfica de los epicentros, la profundidad y la magnitud de estos, para relacionarlos con los daños registrados en la Ciudad de México, asimismo se incluye la reseña del sismo del 19 de septiembre de 2017.

Se partió de la obtención de datos históricos de sismos con magnitud e intensidad significativas que han tenido percepción en la Ciudad de México y que tuvieron algún impacto en ella: el de Madero en 1911, de 1912 en Acambay, el del Ángel de 1957, el de la Ibero de 1979, los del 19 y 20 de septiembre de 1985 y el de Oaxaca y Chiapas del 7 de septiembre de 2017 y el de Jalisco de 1932.

3.1 Sismo de 1911

Durante la época de la Revolución se registraron 19 sismos de magnitud seis o mayor, pero sin duda el más conocido ocurrió el 7 de junio de 1911, con una magnitud de 7.6 y a una profundidad de 33 km, el terremoto inició a las 5:02:42 hrs (hora local), en las costas de Michoacán a 59 km de Cd. Lázaro Cárdenas (SSN, Sismos Históricos).

Dicho movimiento es conocido como «temblor de Madero» porque ese día entró triunfante Francisco I. Madero a la Ciudad de México.

Se reportaron daños en la Catedral Metropolitana, en el Palacio Nacional, en el Regimiento de Artillería en la Riviera de San Cosme (dejando 40 víctimas mortales), en el altar de la iglesia de San Pablo, grietas en las calles, se doblaron los rieles del tranvía y en un total de 250 casos que quedaron destruidas, la mayoría en Santa María la Ribera (Ochoa, s.f.). Los principales daños se dieron en Jalisco, afectando a Ciudad Guzmán, Zapotlán y la ciudad de Guadalajara; también hubo daños en Acapulco (AMIS, 2019).

Madero arribó con gran éxito a la ciudad y desde entonces es conocida la frase: «el día que Madero llegó, hasta la tierra tembló», (Ochoa, s.f.).

3.2 Sismo de Acambay 1912

En el reporte de sismos históricos del SSN y el Instituto de Geofísica de la UNAM, está registrado que el 19 de noviembre de 1912, a las 7:55 hrs (hora local), hubo un sismo con magnitud aproximada de 6.9, con epicentro en el poblado de Acambay, en el Estado de México (19.93°, -99.83°). Si bien no causó daños en la Ciudad de México, aunque sí fue sentido por la población, se incluye en esta recopilación por ser un sismo histórico y de los más importantes en la historia sismológica de México, una característica importante de este temblor es su foco intraplaca dentro de la placa Norteamericana. El movimiento tuvo aproximadamente 60 réplicas registradas entre el 19 de noviembre de 1912 y el 15 de abril de 1913 (García y Suárez, 1996).

«A las siete y veinte minutos de la mañana, fortísimo temblor de tierra en México, causando pánico y perjuicios de consideración. El fenómeno abarca extensa zona y en el sur del estado de México causa muchas desgracias. En Acambay no queda en pie una sola casa, la iglesia se derrumba en el momento de celebrarse la misa, pereciendo el sacerdote y fieles.» (García y Suárez, 1996).

Causó daños materiales en Acambay y en Tixmadejé, además, según textos periodísticos de la época cobró la vida de más de 100 personas. En la Ciudad de México pudo haber también daños en las zonas donde las aceleraciones pudieron alcanzar hasta 9.7 cm/s^2 (SSN, Sismos Históricos).

La importancia de este sismo se debe a que marcó el precedente de que es posible la ocurrencia de sismos grandes (de magnitudes cercanas a 7), con epicentros en la región central del país, y que pueden llegar a afectar a la Ciudad de México de forma importante.

3.3 Sismo de 1957

El sismo de 1957 es conocido como «Del Ángel» debido a que se cayó la victoria alada de la Columna de la Independencia que se ubica en Avenida Paseo de la Reforma (Fig. 13); el sismo despertó a la población en la madrugada del domingo 28 de julio de ese año con una

magnitud 7.8, cuyo epicentro se registró a 100 km al sureste de Acapulco, Guerrero y con una profundidad de 25 km con coordenadas 16°21', 99°13'.

Sus ondas viajaron a la Ciudad de México amplificándose al llegar al suelo lacustre generando numerosos daños en edificios y dejando un saldo de 54 personas fallecidas y daños a particulares y gobierno por dos mil millones de pesos de aquella época (ERN, 2017).



Fig. 14 Victoria Alada o Ángel de la Independencia

Fuente: EXCELSIOR, 2017

En el año 1957, la instrumentación para medir y estudiar los sismo era limitada y no había muchos antecedentes que justificaran su adquisición, solo el «Temblor de Madero» del 7 de junio de 1911 con epicentro en las costas de Michoacán con magnitud de 7.1 y el de 1932, en las costas de Jalisco y Colima (hasta el 7 de septiembre de 2017, era el más fuerte registrado en el país con 8.2 grados Richter¹⁶) habían sido los más fuertes en la historia reciente, pero al no haber causado daños graves ninguno de los dos sismo en la Ciudad de México, no justificaron avances o estudios sísmicos.

El estudio de los efectos que tienen los sismos en la capital del país ha cambiado a lo largo del tiempo, con la implementación de modernos aparatos de medición y estudios del subsuelo, ahora se tiene conocimiento del «efecto de sitio» por el subsuelo lacustre, a diferencia del año 1957, cuando se creía que el suelo de arcillas servía de «amortiguador»

¹⁶ Aunque ya no se utiliza la Escala Richter, se anota por así estar reportada en el SSN.

ante las ondas sísmicas, tal como publicaron algunos diarios capitalinos después del sismo de aquella época:

«La capital mexicana tiene origen lacustre y el subsuelo metropolitano ha sido favorable amortiguador, como se ha comprobado a través de la historia», («Aprovechemos la experiencia», Excélsior, 29 de julio de 1957, p. 6, citado en (Salcido, El terremoto de 1957. El día que el Ángel voló, 2019).

«El ingeniero José A. Cuevas, constructor de varios edificios, entre ellos el de La Nacional, la Casa de Cuna y otros, después de una inspección ocular que se hizo ayer al edificio del Sindicato Nacional de Electricistas, declaró que temblores en el Distrito Federal no ocasionan mayores daños debido a la naturaleza fangosa del suelo.» («Ventajas del suelo fangoso», Excélsior, México 31 de julio de 1957, p, 14 A., Citado en Salcido, 2019).

Un estudio realizado en abril de 1959 por la *Seismological Society of América* (Sociedad Sismológica de América, sobre el sismo ocurrido dos años antes, ponía especial interés en las anomalías mostradas durante el evento sísmico; edificaciones de características similares a lo largo del trayecto del sismo entre Guerrero y el Distrito Federal y los daños tan diferentes en las estructuras (Salcido, 2019). Es probable que a partir de ese momento se planteara la primera sospecha de que el subsuelo había sido el factor determinante en los daños ocurridos por el sismo, ya que la mayoría fueron en la zona lacustre de la capital del país, siendo la intensidad probablemente mayor a 380 km de distancia del epicentro. Si bien hubo daños en la zona epicentral y zonas cercanas, en la Ciudad de México es donde se reportaron las mayores afectaciones.

Un caso particular al hablar de los daños causados por el sismo de 1957, sin duda es la Torre Latinoamericana, obra del ingeniero Leonardo Zeevaert, esta obra inaugurada el 30 de abril de 1956, fue expuesta a un sismo de magnitud mayor un año después, quedando intactos sus 44 pisos superiores y sus tres sótanos, ganándose así el respeto de la gente y el reconocimiento internacional; gracias a su construcción de acero, a sus 361 pilotes de concreto asentados en la capa dura y al estudio de suelos realizado por el propio Zeevaert, por el cual se llegó a la conclusión de que el rascacielos debía alejarse del periodo natural de

vibración, por lo que se elevó su altura proyectada originalmente de 22 a 44 pisos (Salcido, 2019).

La resistencia estructural de este moderno rascacielos durante el sismo de 1957 le otorgó un reconocimiento del *American Institute of Steel Construction* (Instituto Americano de la Construcción de Acero), por ser el edificio más alto que jamás haya sido expuesto a una enorme fuerza sísmica¹⁷.

Y sigue sorprendiendo a la población resaltando entre el caos del Centro Histórico de la ciudad, sobreviviendo además a los sismos de 1979 (7.6 grados Richter¹⁸), 1985 (8.1 y 7.9 grados Richter) y 2017 (M8.2 y M7.1), sin presentar daños durante ninguno de ellos. Sin duda fue y sigue siendo ejemplo de construcción y cimentación para futuras construcciones.

3.4 Sismo de 1979

A las 05:07 hrs del 14 de marzo de 1979, un sismo de 7.6 grados en la escala de Richter sacudió a la Ciudad de México con epicentro en Guerrero (coordenadas 17.75°, -101.263°). Este movimiento cuyo epicentro se registró en Petatlán, Guerrero, se convirtió en parte de la historia de la Universidad Iberoamericana por su poder devastador; la mayoría de los edificios administrativos y escolares de la universidad en la Campestre Churubusco, en Coyoacán, cayeron o sufrieron daños irreparables (Cabrera, 2017)¹⁹. Este sismo es conocido como “el terremoto de la Ibero”, debido a que se cayeron las instalaciones de la Universidad Iberoamericana (IBERO) que estaban ubicadas en ese año en la colonia Campestre Churubusco (Cerro de las Torres núm. 395).

A pesar de la intensidad del sismo, ningún integrante de la comunidad universitaria de la IBERO perdió la vida o resultó herido gracias a que no era horario de clases o labores. A nivel nacional se reportaron 4 decesos, 500 lesionados y más de 70 edificaciones con daños.

¹⁷ Esta inscripción está en el vestíbulo y mirador del edificio.

¹⁸ Las magnitudes en 1957, 1979 y 1985 eran reportadas en Grados Richter, actualmente se reportan en magnitud de momento (M_w).

La empresa ERN, reporta dos edificios con daño en la Alcaldía Benito Juárez a consecuencia del sismo del Ángel, uno en la colonia del Valle Centro y el segundo en Del Valle Norte.



Fig. 15 Taller de Arquitectura colapsado
Fuente: ERN, 2019

3.5 Sismo de 1985

Un sismo el 19 y una fuerte réplica el 20 de septiembre de 1985.

El 19 de septiembre de 1985 a las 07:17²⁰ hrs (hora del centro de México), se registró un sismo con epicentro en las costas de Michoacán con una magnitud de 8.1 Grados Richter²¹, coordenadas 18.419°, -102.468°, fue un sismo que acaparó la atención del mundo científico por la cantidad de daños que generó en la capital del país a una distancia de casi 400 km, este evento es un parteaguas en la historia de México en materia de vulnerabilidad, protección civil, desarrollo urbano, comunicación, prevención, atención y mitigación de desastres.

Los daños en el entonces Distrito Federal fueron incalculables, las cifras finales son poco confiables pues ocultan los vicios de construcción y por supuesto la corrupción entre

²⁰ Las ondas sísmicas llegaron a la Ciudad de México a las 07:19 hrs.

²¹ Si bien ya no se utiliza la Escala Richter, el sismo de 1985 se reportó en ella.

constructores y autoridades de aquellos años. Quedó expuesta la gran vulnerabilidad de los habitantes y la vulnerabilidad institucional ante su falta de capacidad de respuesta inmediata. Más de 400 edificios colapsaron durante el sismo (CIRES, 2015), algunos de ellos eran oficinas gubernamentales, otros patrocinados en su construcción tanto por el gobierno federal como por el gobierno en aquel entonces del Departamento del Distrito Federal (hoy Ciudad de México); hospitales, escuelas, hoteles, condominios de vivienda y la caída de la antena de Televisa sobre las instalaciones de Canal 2²².

La vida cotidiana de los capitalinos fue afectada en segundos, fue una experiencia vivida de forma individual y/o colectiva, era el peor desastre que se había vivido en México; miles de víctimas mortales, miles de persona atrapadas con vida debajo de los escombros, miles de personas se quedaron sin hogar y sin trabajo de un segundo a otro; miles de héroes anónimos apoyaron en los trabajos de rescate las primeras horas, sin que las autoridades hicieran lo propio.

«Cientos de víctimas atrapadas debajo de escombros, no pueden ser rescatados porque no se puede hacer maniobras para rescatarlas porque no hay maquinaria adecuada para remover las toneladas de concreto» (Poniatowska, 1998).

Después del movimiento telúrico, el gobierno reconoció la muerte de entre seis y siete mil personas; por su parte la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) contabilizó 26 mil. Las organizaciones de damnificados calcularon aproximadamente 35 mil los fallecidos. Hasta hoy no se sabe con exactitud cuántas personas murieron en esa fecha (Archivo General de la Nación, 19/09/2018), fuentes no oficiales hablan de 40,000.

Centenas de edificios colapsados, cientos más en riesgo de derrumbe y miles con algún nivel de daño, incontables víctima y damnificados, incertidumbre y miedo fueron el resultado del violento sismo del 19 y la fuerte réplica del 20 de septiembre de 1985. El primer cuadro de la ciudad tuvo el mayor número de daños: viejas casonas construidas sin columnas, vecindades con muchos años sin mantenimiento, edificios poscoloniales; en colonias de la

²² La caída del edificio de Televisa Chapultepec fue un gran impacto para la cobertura noticiosa ya que era justo ahí, en el canal 2 donde se transmitían los noticieros. El periodista Jacobo Zabudowsky cubrió el mismo día del sismo su recorrido desde las Lomas de Chapultepec (donde él vivía) hasta llegar al edificio Súper Leche en Av. Niño Perdido (hoy Eje Central Lázaro Cárdenas), con un teléfono móvil (muy poca gente tenía acceso a ellos), instalado en su auto, con él fue narrando los daños por el sismo a una estación radiofónica.

entonces Delegación Cuauhtémoc se vieron muchas afectaciones: en la colonia Roma y Condesa cientos de edificios severamente dañados, decenas colapsados y cientos con hundimientos graves, en la colonia Centro Histórico edificios colapsados en las calles de Pino Suárez, Av. 20 de Noviembre, Izazaga y Fray Servando entre muchas otras. En la delegación Benito Juárez también se registraron muchos daños estructurales, el más emblemático es el edificio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes conocida como SCOP (antes se llamaba Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas), este último sufrió la pérdida de sus pisos superiores en 1985.

En el Hospital General de México se cayó la torre de Ginecología y Obstetricia y la de Residencia Médica; los once pisos de la Torre de Hospitalización del Hospital Juárez quedó reducida a escombros; el Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) no tuvo mejor suerte, los hospitales de Cardiología y la Unidad de Mantenimiento no pudieron aguantar el agresivo movimiento del suelo, 25 edificios más del IMSS tuvieron daños graves que impidieron su funcionamiento cuando más se necesitaban (CIRES, 2015).

El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), ubicado en la calle de Humboldt en el centro de la ciudad, sepultó a los estudiantes que asistían a clases al caer sobre ellos los cinco pisos que albergaban al colegio y una guardería durante el temblor, así fue también en la Escuela Secundaria Diurna No.3 que se encontraba en Av. Chapultepec (CIRES, 2015).

El Hotel Regis, sin duda fue durante muchos años una referencia del sismo de septiembre de 1985, la fotografía del letrero del hotel al ras del suelo dio la vuelta al mundo, era de los más lujosos en esa época y en él se hospedaban políticos y artistas de cine y televisión, decenas de víctimas de varias nacionalidades quedaron debajo de los escombros donde se registraron varios incendios posteriores al derrumbe lo que impedía su rescate; los hoteles Del Prado y Continental Hilton no tuvieron mejor suerte, perdieron parte de sus edificios al momento del sismo quedando frágiles en su estructura por lo que tuvieron que ser demolidos (CIRES, 2015).



Fig. 17 Hotel Regis antes del sismo
Fuente: Proceso, 2015



Fig. 16 Hotel Regis después del sismo
Fuente: Proceso, 2015

Al igual que el hotel Regis, el edificio Nuevo León del Conjunto Habitacional Nonoalco-Tlatelolco es referente cuando se habla de este sismo. Estructura formada de tres módulos de 15 pisos cada uno, perdió dos de ellos: el norte y el central. Este edificio fue el que tuvo mayor cobertura en medios de comunicación por la cantidad de víctimas registradas y tel cantante de ópera Plácido Domingo estuvo trabajando en las labores de rescate buscando a sus familiares que vivían en ese edificio y que al final no estuvieron en la corta lista de sobrevivientes.

El módulo que seguía en pie con severos daños estructurales fue demolido, de los demás edificios del conjunto, 32 requirieron recimentación y reforzamiento y 11 más, al igual que el Nuevo León, fueron demolidos (CIRES, 2015).

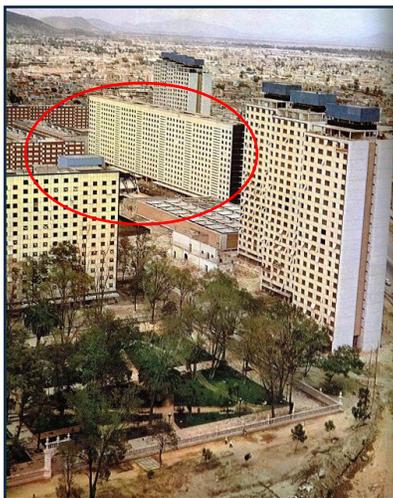


Fig. 18 Edificio Nuevo León antes y después el sismo



Fuente: Marco Antonio Cruz / La Jornada, 2021

Fuente imagen izquierda: Clásicos de Arquitectura, s. f.

El Centro Urbano Presidente Juárez en la colonia Roma, fue construido siguiendo el modelo del Centro Urbano Presidente Alemán (CUPA) en la colonia del Valle y fue inaugurado en 1952. La obra se realizó para albergar a 1000 habitantes por hectárea, ocupando en el terreno solamente el 20% para dejar el restante 80% destinado a áreas verdes y un paso vehicular que cruzaba debajo de 4 edificios. *‘Sus estructuras demasiado largas y angostas, columnas sumamente delgadas y la falta de estudios de suelo que no era común se realizaran en esos años, destinaron a los 19 edificios que lo conformaban al desastre durante el sismo de 1985’* (texto de Juan Carlos Cano, citado en Salcido, 2015).

Pero ya había dado muestras de su fragilidad, el sismo del 28 de julio de 1957 causó diversos daños por lo que algunos de sus habitantes fueron reubicados temporalmente. Una breve nota publicada el 1 de agosto de ese mismo año, da cuenta del derrumbe de una escalera, así como de algunos desperfectos en los elevadores (El Universal, 2018). Durante el terremoto de 1985, se vino abajo parte del edificio ‘A’ (el módulo ‘A-1’); se derrumbó completamente el edificio ‘C-4’ (sobre la calle Orizaba) y el ‘B-2’ se partió por la mitad quedando las escaleras junto al vacío durante la réplica del viernes 20 (Salcido, 2015). Las estructuras que quedaron en pie fueron demolidas con explosivos en las semanas siguientes, dejando solo las más bajas y sellando el paso a desnivel en la calle de Orizaba.

Muy sensible también es hablar de las costureras de San Antonio Abad y de la calle de Izazaga, cientos de ellas murieron sepultadas entre máquinas de costura, rollos de tela, pesadas lozas, concreto y varilla, pero, además en condiciones de esclavitud; edificios que sufrieron modificaciones, muros que se quitaron para adecuarlos de talleres de maquila, rejas cerradas con candado para que «no se fueran a robar la ropa», todo ello dio paso a una de las peores tragedias del sismo.

Patricia Mercado, secretaria de Gobierno de la Ciudad de México en 2015 comenta: *«en una de las fábricas que se cayeron, se murieron todas las costureras porque estaban encerradas con llave»* (Capital 21, 2015).

Finalmente, no se puede olvidar el Parque de Beisbol del Seguro Social, este fue habilitado para recibir al enorme número de fallecidos. Durante varios días fungió como morgue, el campo tapizado de ataúdes y cadáveres en bolsas de plástico y medio cubiertos de hielo que

esperaron a ser reconocidos para no terminar en las fosas comunes de los cementerios de Dolores o San Lorenzo Tezonco.

Damnificados

El mismo 19 de septiembre por instrucción presidencial se crearon la Comisión Metropolitana de Emergencia y la Comisión Nacional de Emergencia como instituciones capaces de proveer los recursos necesarios para superar la emergencia y restablecer los servicios esenciales en las ciudades afectadas. Asimismo, se creó la Coordinación de Vivienda que formaba parte del Comité de Auxilio Social de la Comisión Nacional de Reconstrucción, sumándose a diferentes instancias gubernamentales para diseñar programas de atención a los damnificados en el ámbito de su competencia para poner en marcha una vez superada la etapa más crítica de la emergencia (Mecatl et al., 1987).

Por su parte, la recién formada SEDUE²³ (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología), convocó a representantes de los diversos organismos públicos encargados de administrar programas habitacionales para suspender temporalmente la asignación de las viviendas que tuvieran disponibles en el área metropolitana del Distrito Federal, esto para dedicarlas a la atención de las necesidades de la población. Como resultado se logró integrar un inventario de vivienda disponible distribuida de la siguiente manera: INFONAVIT 5,618 viviendas, FOVISSSTE 2,794 viviendas, FOVIBANCA 5,954 viviendas, AURIS 1,620 viviendas y FONHAPO 160. En total fueron 14,146 viviendas (Mecatl et al., 1987).

El apoyo se distribuyó en tres grupos de damnificados; el primero lo constituía la población que vivía en las unidades habitacionales Nonoalco-Tlatelolco y Centro Urbano Presidente Juárez, el segundo grupo lo formaban los residentes de condominios privados de colonias de clase media (Roma, Narvarte, Condesa y aledañas a la zona centro), con características socioeconómicas que permitían elaborar soluciones habitacionales diferentes. Sin embargo, estos dos grupos estaban constituidos principalmente por sectores asalariados de ingresos medios. Finalmente, el tercer grupo era el que representaba el problema más grave, los habitantes de vecindades y construcciones viejas destruidas total o parcialmente, ubicadas en

²³ La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), fue creada en el año 1982, para garantizar el cumplimiento de las Leyes y reorientar la política ambiental del país y en ese mismo año se promulgó la Ley de Protección al Ambiente (PAOT, 2012).

colonias y barrios de Tepito, Peralvillo, Morelos, Guerrero y el resto de la antigua área céntrica de la ciudad, trabajadores manuales en gran proporción que desempeñaban actividades por cuenta propia sin contar con un salario (MecatI et al.1987).

A pesar de estas acciones que llevaron a cabo las autoridades, no todos los damnificados pudieron acceder a una vivienda, algunos incluso vivieron en albergues durante décadas esperando apoyo por parte del gobierno. En diciembre de 2017, después de sismo del 19 de septiembre, el jefe de gobierno de la Ciudad de México entregó 170 departamentos en la Alcaldía Azcapotzalco a familias que permanecían en un campamento desde el terremoto de 1985, el campamento Nextengo (Domínguez, 2017), acciones que se llevarían también a cabo en campamentos de las Alcaldías Cuauhtémoc y Tlalpan.

Miguel de la Madrid Hurtado, quien fuera presidente de la República en ese tiempo y su tibia y desorganizada respuesta, tardó más de 24 horas en dar la cara a la población, a la sociedad civil que puso su vida en peligro por rescatar y ayudar a los afectados, hechos por los que es recordado.

3.6 Sismo 07 de septiembre de 2017

Jueves 07 de septiembre de 2017, a las 23:49:17 (tiempo del centro de México), el SSN registró un sismo de M_w 8.2, con epicentro a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas en las coordenadas: Lat. 14.761° y Long. -94.103° , la profundidad del foco a 45.9 km. Este temblor es conocido como «de Tehuantepec» debido a que el epicentro se localizó en el Golfo de Tehuantepec (SSN, 2017).

Hasta ese momento, el más fuerte registrado instrumentalmente en México. Al igual que el sismo de 1932 en Jalisco y Colima, este y el de Tehuantepec, comparten la magnitud (M_w 8.2), pero no tuvieron el mismo origen, si bien la costa de Oaxaca y Chiapas es una zona de subducción, la profundidad del epicentro indica que fue de origen intraplaca (el de 1932, fue por subducción). Lo que significa que la Brecha de Tehuantepec aún no ha liberado su energía.

Juchitán, Oaxaca, fue la localidad con el mayor número de daños en viviendas y pérdidas humanas, de 102 personas que perdieron la vida, 82 fueron en Oaxaca, 16 en Chiapas y 4 en Tabasco (Ureste, 2017).

En la Figura 21, se señalan los sismos de magnitud ≥ 8.0 que se han registrado en territorio mexicano de 1900 a 2017; con una estrella en el Golfo de Tehuantepec está marcado el epicentro del sismo del 7 de septiembre de 2017.

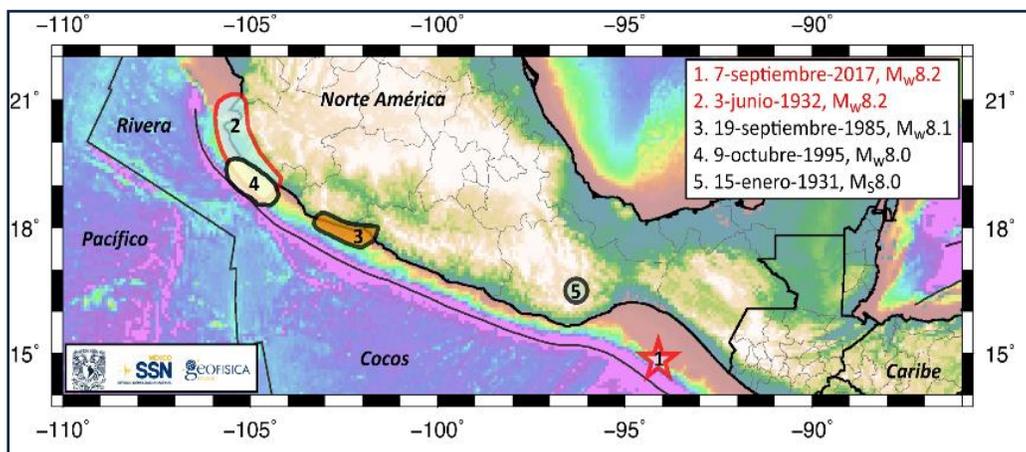


Figura 19. Epicentros en la costa del Pacífico mexicano
Fuente: SSNMX | UNAM, México

Los daños por el sismo se concentraron en los estados de Chiapas y Oaxaca, en la capital del país si bien fue sentido en todas las Alcaldías, no causó ningún daño de importancia, y a pesar de haber sido de gran magnitud, la intensidad del sismo disminuyó al recorrer más de 700 km desde el epicentro hasta la Ciudad de México, no así en las comunidades cercanas al foco donde miles reportaron daños importantes.

Un total de 33 mil viviendas en Oaxaca y 16 mil 803 en Chiapas resultaron con daño total por lo que serían reconstruidas durante los tres o cuatro meses después del sismo, según declaraciones de la entonces secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano de México (SEDATU), (Milenio, 2017).

El jueves 14 de septiembre en el Diario Oficial de la Federación se publicaron dos declaratorias: 1) Declaratoria de Desastre Natural en 283 municipios del Estado de Oaxaca y 2) Declaratoria de Desastre Natural en 97 municipios del Estado de Chiapas, esto es un

requisito indispensable para poder acceder a los recursos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN).

El lunes 18 de septiembre, se publicaron dos nuevas declaratorias: 1) Declaratoria de Emergencia Extraordinaria para 118 municipios del Estado de Chiapas y 2) Declaratoria de Emergencia extraordinaria en 41 municipios del Estado de Oaxaca, al igual que las primeras declaratorias, también son necesarias para que puedan acceder al FONDEN de la Secretaría de Gobernación.

Quince días después del sismo, el 22 de septiembre, se publicó la Declaratoria de Desastre Natural en la que se declara zona de desastre a los municipios San Juan Bautista Tuxtepec, San Juan Cacahuatepec, San Miguel Piedras, San Pedro Tapanatepec, Santa Ana Tavela, Santa Cruz Xitla, Santiago Jamiltepec y Tecocuilco de Marco Pérez del Estado de Oaxaca para que pudieran acceder al FONDEN.

Este sismo, fue sentido en la Ciudad de México por la mayoría de los habitantes, y a pesar de ser uno de los dos más fuertes registrados en el país, no causó daños en la capital mexicana.

3.7 Sismo 19 de septiembre de 2017

Un sismo de M_w 7.1, con epicentro a tan solo 120 km de la capital del país, a 12 km al sureste de Axochiapan²⁴, Morelos (en el límite de los estados de Puebla y Morelos) en las coordenadas: Lat. 18.3297°, Long. -98.6712°, a las 13:14:39 hrs (hora del centro) y con hipocentro a una profundidad de 51.1 km²⁵ (SSN, Servicio Sismológico Nacional, 2017), se sintió con gran fuerza en la Ciudad de México.

En el país el saldo de víctimas fue de 228 en la Ciudad de México, 74 en Morelos, 45 en Puebla, 15 en el Estado de México, 6 en Guerrero y 1 más en Oaxaca, sumando en total 369 fallecidos. En la capital del país, colapsaron 59 edificios total o parcialmente, cientos de edificios quedaron inhabitables y miles con algún tipo de daño (Ureste, 2017).

²⁴ El SSN también maneja que fue a 8 km al noroeste de Chiautla de Tapia, Puebla.

²⁵ De origen intraplaca, con ruptura dentro de la placa de Cocos que subduce bajo la placa Norteamericana.

Los daños se registraron principalmente en la Zona geotécnica II (Transición), a diferencia del sismo de 1985, donde el mayor número de daños se concentraron en la Zona III (Lacustre) de la ciudad de México, en esta última zona, la vibración natural del suelo es de gran amplitud con frecuencias cercanas a los dos segundos, a diferencia de 2017, donde el movimiento del suelo durante el sismo se caracterizó por la repetición de un número elevado de ciclos de baja amplitud con frecuencias cortas (menos de dos segundos). Esto es, durante el sismo de 1985, las ondas sísmicas registradas fueron amplias y con frecuencias de 2” aproximadamente, mientras que, en 2017 las ondas tuvieron menor amplitud y frecuencia menor a los dos segundos como se puede apreciar en la siguiente imagen (Fig. 19).

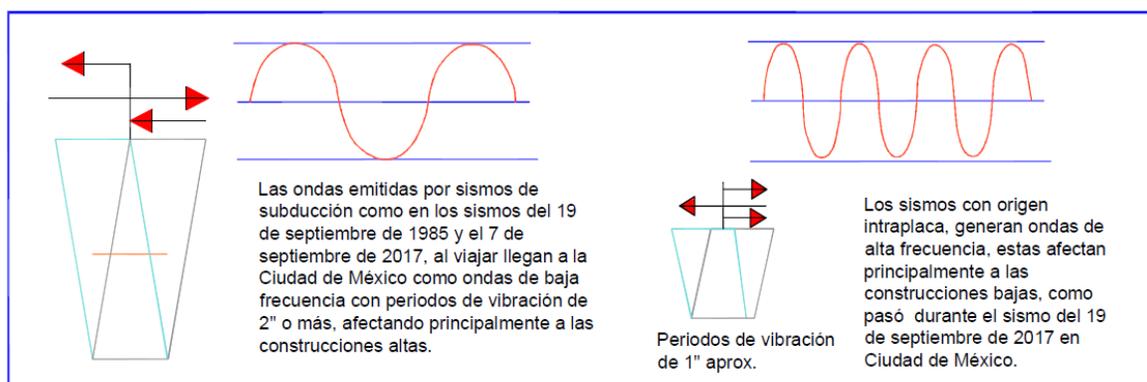


Fig.20. Simulación de ondas sísmicas: amplitud y frecuencia
Fuente: Elaborado con información obtenida en investigación

Las primeras ondas (Ondas P), ya habían llegado a la capital del país cuando se activó la alerta sísmica, la gente que hacía escasas dos horas no había participado en el Macrosimulacro Nacional no sabía qué hacer o dónde replegarse, los que sí habían participado, debido a la violenta sacudida del suelo, con trabajo pudieron salir de sus casas, los que vivían o trabajaban en pisos superiores solo les quedó esperar que el movimiento cesara y que su vivienda no colapsara.

Saúl Arreola²⁶, de 42 años, vivía en el edificio de Prolongación Petén 915, esquina Emiliano Zapata. El 19 de septiembre de 2017 se encontraba con su pareja en el segundo piso del edificio, donde tenía en una de las recámaras del departamento su oficina, por lo que trabajaba

²⁶ Saúl Gerardo Arreola Alcántara, entrevistado en trabajo de campo damnificado y sobreviviente del sismo del 19 de septiembre de 2017, en entrevista con la autora.

y vivía ahí. Durante el simulacro él y su pareja salieron hasta cruzar la calle, al volver sus vecinos les preguntaban ¿Para qué salen? Es solo un simulacro, no pasa nada, les decían sus vecinos desde la ventana de sus departamentos. Ellos fueron los únicos en el edificio que realizaron el simulacro.

Dos horas después, al momento del movimiento del suelo, Saúl y su pareja salieron de su departamento, bajaron las escaleras de tres en tres escalones; alcanzaron a ver salir a sus vecinos del departamento 201 que estaba enfrente del suyo (solo había dos departamentos por piso), eran una pareja de adultos mayores. Junto a ellos bajó con ellos la persona que apoyaba a los vecinos mayores en la limpieza del departamento. Al llegar al lobby, Saúl con trabajo abrió la puerta principal que estaba cerrada con llave (por seguridad no tenía manija, por lo que solamente se abría y cerraba con llave), empujó a su pareja y a la muchacha hacia fuera, salió él, volteó hacia el lobby del edificio, vio que estaban sus vecinos del 201, y en ese momento colapsaron al mismo tiempo la planta baja y el primer piso, segundos después cayeron los demás niveles como capas de pastel, hacia abajo y hacia la parte posterior.

De los edificios colapsados durante el sismo, tres de ellos tuvieron gran difusión tanto en noticieros televisados o transmitidos por radio, como en diversas plataformas en internet: el Colegio Enrique Rébsamen en la Alcaldía Tlalpan en el que murieron 19 menores de edad y 6 adultos (Salcido, 2018). Tuvo una extensa cobertura en medios de comunicación nacional e internacional cuando buscaban a una niña que no existía; el edificio de Álvaro Obregón 286, en la Alcaldía Cuauhtémoc donde murieron 49 personas, aquí es en donde más fallecidos hubo, era un edificio de oficinas; en la colonia Del Valle, en Escocia 4 esquina Gabriel Mancera en la Alcaldía Benito Juárez, ahí murieron 10 personas. La difusión de este último se debió a que fue de los primeros en los que la ayuda del Plan MX²⁷ brindó ayuda y coordinó el rescate de víctimas y de cuerpos.

Dos días después del sismo, el jueves 21 de septiembre se publicó en la Gaceta Oficial (GOCDMX, 2017), la Declaratoria de Desastre para la Ciudad de México después de que la

²⁷ El Plan Nacional de Respuesta MX es una estrategia que articula las acciones del Estado Mexicano en materia de protección civil, que incorpora y alinea los planes de respuesta de distintas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal

Secretaría de Protección Civil constató la evidencia relativa a la población afectada, considerando personas lesionadas, fallecida y evacuadas, los daños a los servicios vitales, sistemas estratégicos y medio ambiente, así como los daños a la infraestructura urbana.

Quedan declaradas Zona de Desastre las áreas de la Ciudad de México afectadas para que las Dependencias, Órganos Desconcentrados, Delegaciones y Entidades, lleven a cabo las acciones tendientes a cubrir las necesidades básicas para la protección de la vida, la salud y la integridad física de las personas.

Las acciones de atención a que se refiere el artículo anterior se cubrirán con cargo a los recursos del Fondo de Atención a Desastres (FADE).

Por su parte, el Gobierno Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación una Declaratoria de Emergencia Extraordinaria el 27 de septiembre de 2017, en la que se aprueba que el Gobierno de la Ciudad de México pueda acceder al Fondo para la Atención de Emergencias (FONDEN).

De conformidad con los artículos 26 y 27 de los LINEAMIENTOS, el día 19 de septiembre de 2017, se emitió el Boletín de Prensa número 311/17 (SEGOB, 19 septiembre 2017), mediante el cual se dio a conocer que la Secretaría de Gobernación (SEGOB) por conducto de la Coordinación Nacional de Protección Civil declara Emergencia Extraordinaria para las delegaciones de Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco de la Ciudad de México, por la ocurrencia de sismo magnitud 7, [...] con lo que se activan los recursos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN, y a partir de esa Declaratoria las autoridades contarán con recursos para atender las necesidades alimenticias, de abrigo y de salud de la población afectada.

Con base en lo anterior, se publica la Declaratoria de Emergencia Extraordinaria para las 16 Delegaciones (ahora Alcaldías) de la Ciudad de México para que pueda acceder a los recursos del FONDEN.

Con esta acción, se activan los recursos del FONDEN y las zonas afectadas cuentan con recursos para atender necesidades primarias de la población afectada (alimenticias, de abrigo

y salud) de forma inmediata. La Ciudad de México contó con el apoyo de entrega inmediata por \$48'628,575.58 (cuarenta y ocho millones, seiscientos veintiocho mil quinientos setenta y cinco pesos 58/100 M. N.), para agua, despensas, colchonetas, artículos de higiene personal, entre otros (Transparencia Presupuestaria, 2018).

Para la reconstrucción en la Ciudad de México, el Gobierno Federal a través del FONDEN aportó la cantidad de \$805, 391, 291.01 (ochocientos cinco millones trescientos noventa y un mil doscientos noventa y un pesos 01/100 M.N.).

Por medio de este fondo, la Federación se hace cargo del costo de la reconstrucción de 100% de infraestructura federal y hasta el 50% de la estatal. (Fitch, 2017).

En el cuadro 8, se desglosan las aportaciones por sector del FONDEN para la Ciudad de México con motivo del sismo del 19 de septiembre de 2017.

CICLO	FECHA_EV ENTO	TIPO_ EVEN TO	ID_ENTID AD_FEDE RATIVA	ENTIDAD_FE DERATIVA	MUNICIPIOS_ APOYO	SECTOR	MONTO	TOTAL
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Cultura	111,825,855.70	
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Deportivo	81,819,994	
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Educativo	37,659,744.07	
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Hidráulico	349,616,813.24	
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Salud	136,032,000	
2017	19/09/2017	Sismo	9	CDMX	16	Vivienda	88,436,884	805,391,291.01

Cuadro. 8. Monto aportado a la Ciudad de México por el FONDEN
Fuente: Transparencia presupuestaria, Fuerza México, Datos abiertos, 2018.

A continuación, se detalla el tipo de apoyo de acuerdo con cada sector como aparece en la página electrónica del Gobierno Federal: Transparencia Presupuestaria, Fuerza México.

En el sector Cultura, se beneficiaron bienes muebles e inmuebles arqueológicos, artísticos e históricos definidos por la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas. Se realizaron trabajos de consolidación, reestructuración y reconstrucción.

Para el sector Deportivo, se realizó reparación de luminarias; suministro y colocación de láminas, mallas y plafones, demolición y sustitución de pisos y techumbres, rehabilitación de

pisos, instalaciones eléctricas y fumigación de edificios en instalaciones públicas destinadas al desarrollo de actividades deportivas y de la administración de estas.

En el sector educativo el monto aportado al igual que en el sector deportivo, se utilizó para la reparación de luminarias; suministro y colocación de láminas, mallas y plafones, demolición y sustitución de pisos y techumbres, rehabilitación de pisos, instalaciones eléctricas y fumigación de edificios en los bienes muebles e inmuebles destinados a la educación, en términos de la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, así como a los servicios e instalaciones necesarios para su correcta operación; con excepción de la infraestructura de carácter provisional.

En el sector hidráulico el apoyo a través del FONDEN se destinó a la conformación y construcción de bordos y protecciones, limpieza, desazolve, reconstrucción de cauce, reposición de tuberías, reposición y recubrimiento de taludes, mantenimiento y reconstrucción de plantas de tratamientos en sistemas federales operados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); obras de captación como presas, líneas de conducción, cárcamos, plantas potabilizadoras, colectores pluviales y sistemas de drenajes entre otros.

En el sector Salud, en función de la gravedad de los daños se realizó reconstrucción, sustitución y reubicación en infraestructura hospitalaria en general.

Finalmente, en el sector Vivienda se llevaron a cabo acciones en dos etapas: atención inmediata, acciones de remoción de escombros y reconstrucción de viviendas para familias afectadas por el sismo, consideradas en pobreza patrimonial por SEDATU y que sean propietarios o poseedores legítimos de la vivienda. Los apoyos pueden ser mediante paquetes de obra o tarjetas electrónicas para la autoconstrucción o mediante la contratación de una empresa.

Aparte del FONDEN, la Ciudad de México que tiene máxima calidad crediticia en el país (en septiembre de 2017), tiene un fideicomiso con *Scotiabank* constituido en diciembre de 2014 para administrar el fondo para estabilizar los recursos presupuestales de la administración pública, lo que la calificadora *Fitch Rating* reconoce como favorable para las finanzas de la Entidad Federativa ya que en fecha reciente (septiembre 2017), dicho fondo destinó 3 mil

millones de pesos para la atención de desastres naturales en Ciudad de México (Fitch Rating, 2017).

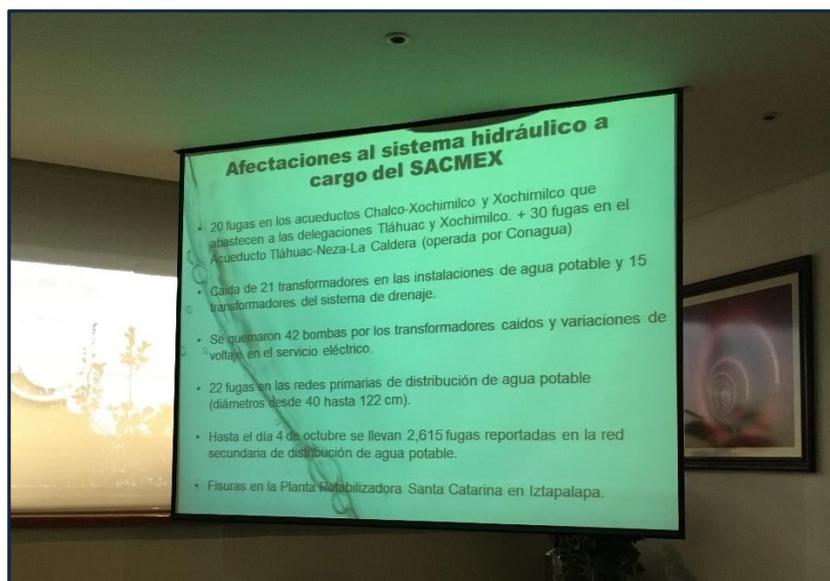


Fig. 19 Reporte de daños en sistema hidráulico de la Ciudad de México
Fuente: Conferencia 'Diálogo con ingenieros', del Ing. Ramón Aguirre, director del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) en 2017.

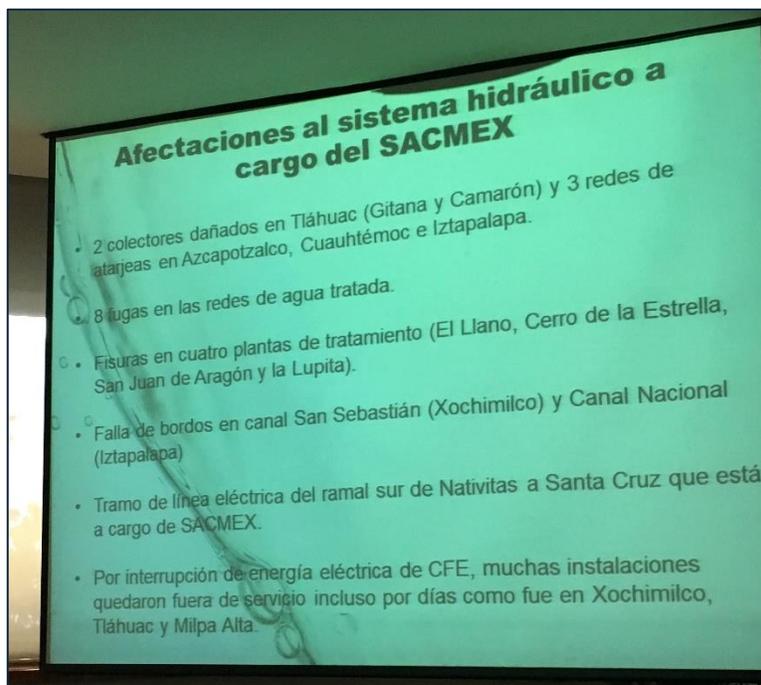


Fig. 20 Afectaciones al sistema hidráulico a cargo de SACMEX
Fuente: Conferencia del Ing. Ramón Aguirre, director de SACMEX en 2017.

CAPÍTULO 4. VULNERABILIDAD ANTE PELIGRO SÍSMICO EN LA ALCALDÍA BENITO JUÁREZ

En este capítulo se hace una identificación de la vulnerabilidad estructural de las viviendas ante peligro sísmico en la demarcación Benito Juárez a partir del levantamiento en campo realizado durante 2017 y 2018 de los daños durante el sismo del 19 de septiembre de 2017 en las edificaciones colapsadas, dañadas o con riesgo de derrumbe.

4.1 Antecedentes socioeconómicos en la Alcaldía Benito Juárez

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de INEGI 2010, en la Alcaldía había un total de 355,017, con un 54.2% de mujeres y 45.7% de hombres distribuida homogéneamente. La demarcación tiene una superficie de 26,782 km², con 2,210 manzanas y una densidad de 14,391.72 habitantes/km², y una población flotante calculada en más de un millón y medio de personas (INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, 2010).

La población en lo referente a nivel escolar está catalogada como el más alto del país, en índices de marginación y pobreza se califican como ‘muy bajo’, según instituciones como el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL), y la entonces Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), afirmando incluso como ‘el más bajo del país’ y ocupando el primer puesto en el Índice de Desarrollo Humano de todos los municipios del país (GODF, 2005).

Pese a los datos anteriores, en algunas colonias se presenta algún índice de marginación (bajo): Miguel Alemán, Niños Héroe de Chapultepec, Villa de Cortés, Independencia, Nativitas, Portales Oriente y San Simón Ticumac, en las que se presentan características como gente joven que está estudiando y adultos mayores con ingresos menores a dos veces el salario mínimo. Aun así, la alcaldía Benito Juárez es la que presenta los niveles más altos de índices de habitabilidad y bienestar social.

Con base en estudios hechos por las Naciones Unidas para el desarrollo – Índice de Desarrollo Humano PNDU-IDH, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) –, también puede considerarse como el municipio con los mejores índices de bienestar social no solo en México, sino de toda América Latina. En el año 2008,

se le otorgó un índice de desarrollo de .9509 (calculado en indicadores de bienestar: acceso a servicios básicos, grado de educación, salud, ingreso, etcétera), (Del. Benito Juárez, 2012).

Los estratos socioeconómicos con ingresos altos y medios altos están asentados en colonias como: Del Valle Norte, Del Valle Centro, Del Valle Sur, Nápoles, San José Insurgentes, Narvarte Poniente, Insurgentes Mixcoac e Insurgentes San Borja.

El estrato medio y medio bajo principalmente se localizan en las colonias: Portales Norte, Portales Sur, Portales Oriente, Nativitas, Moderna y Álamos.

En los estratos bajos y precarios solo se considera la colonia San Simón Ticumac, aunque pueden encontrarse familias en este estrato en otras colonias como: Miguel Alemán, Niños Héroes de Chapultepec, Villa de Cortés e Independencia.

En la Figura 21, se muestra en el mapa de la alcaldía en color rojo las colonias con el nivel de ingresos más bajo, en color naranja las colonias con ingreso medio y en amarillo, las colonias con un ingreso medio-alto y alto en las que se registraron daños importantes por el sismo. Como puede apreciarse, el área mayor con daños se localiza en la parte centro-oriente de la Alcaldía, en las colonias con estratos socioeconómicos con ingresos altos y medio altos.

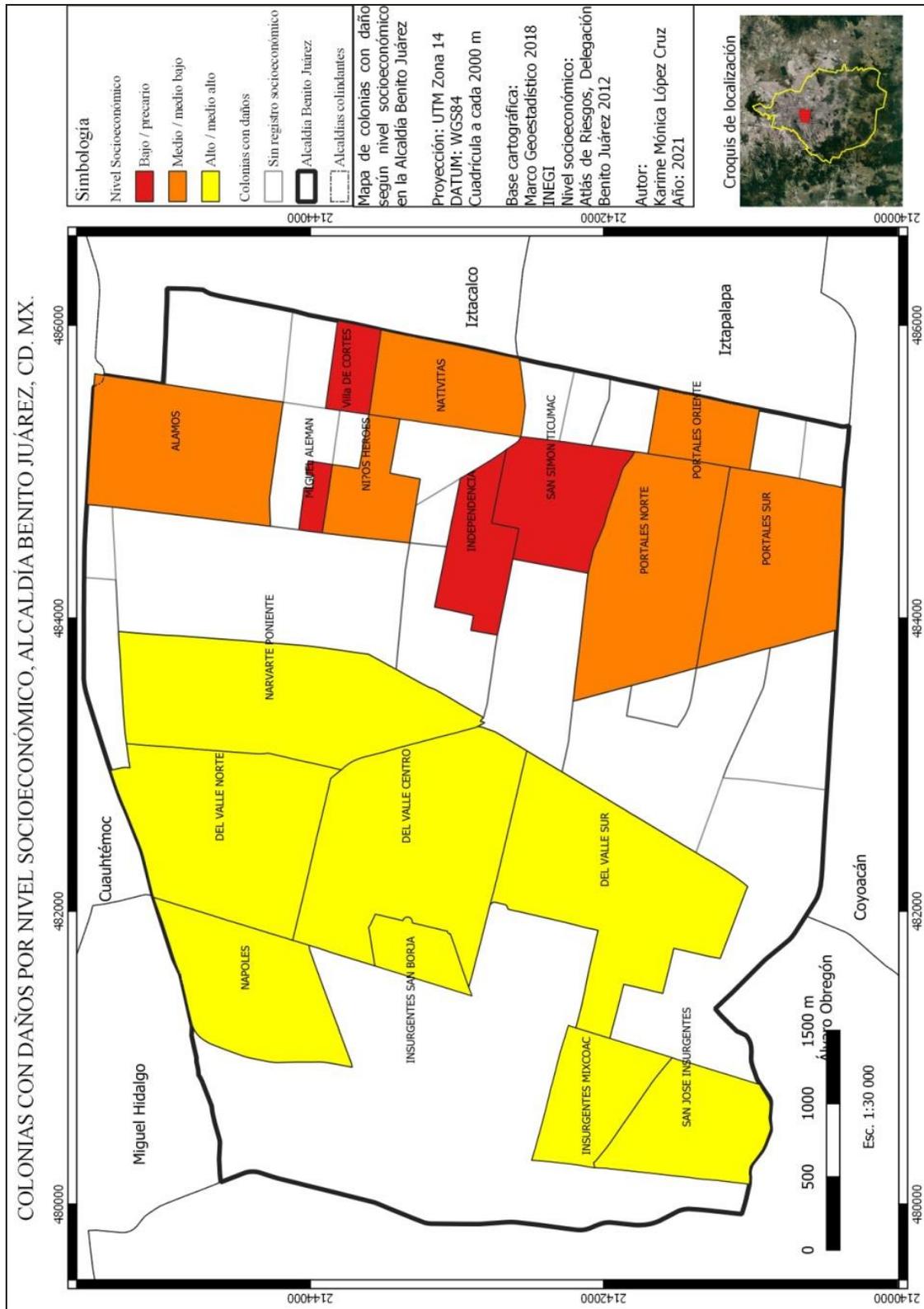


Fig. 21. Colonias con daño por nivel socioeconómico

Fuente: Elaborado con base cartográfica INEGI 2018 y Atlas de Riesgos de la Delegación Benito Juárez, 2012

4.2 Vivienda: antecedentes

De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación del Distrito Federal Benito Juárez, en la década de 1970, era de 576.8 (miles) de habitantes y 98.3 miles viviendas, para el año 1990, la población presentó una disminución llegando a ser de 407.8 miles en 115.3 miles de viviendas, lo que representa una densidad de 3.5. La población siguió disminuyendo hasta llegar en el año 2000, a 360,478 habitantes en 115,975 viviendas, es decir, con una densidad domiciliaria de tan solo 3.1 ocupantes por vivienda.

Desde 1997, con la aplicación de la Norma General de Ordenación No. 26 y posteriormente, en diciembre de 2000 con la emisión por parte del Gobierno del Distrito Federal del Bando 2, quedaba prohibida la construcción de conjuntos habitacionales en 9 de las 16 delegaciones políticas, en la demarcación Benito Juárez solo se iba a permitir la construcción en 8 colonias bajo la Norma No. 26, más otras nueve categorizadas como Áreas de Actuación con Potencial de Reciclamiento.

En su origen, se pretendía revertir el crecimiento desordenado de la ciudad, así como la expansión urbana y el despoblamiento de las áreas centrales, entre las que se encontraba la delegación Benito Juárez. Se buscaba facilitar el acceso a una vivienda a la población pobre en dichas delegaciones, ahora alcaldías, además de optimizar la utilización del suelo y lograr el máximo aprovechamiento de la inversión acumulada, según el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Delegacional de 1997, donde se incluyeron orientaciones hacia la redensificación y repoblamiento delegacional que permitía incluso el incremento en los niveles de construcción hasta en 4 y 6 niveles de altura.

Colonias incluidas en la Norma No. 26: Álamos, Atenor Salas, Ermita, Josefa Ortiz de Domínguez, Miravalle, Moderna, Niños Héroes de Chapultepec y Residencial Emperadores.

Colonias Áreas De Actuación con Potencial de Reciclamiento (PDDU, Benito Juárez, versión 1997):

Hasta 6 niveles de construcción: San Simón Ticumac, Nativitas, Independencia, Periodistas, Américas Unidas y Del Lago.

Hasta 4 niveles de construcción: 8 de Agosto, San Pedro de los Pinos y Nonoalco.

En el PDDU para Benito Juárez ((GODF, 2005), se señala que el mayor número de acciones se concentró en las colonias: Nápoles, Álamos, Del Valle Centro, Del Valle Sur, Del Valle Norte, San Pedro de los Pinos, Niños Héroes de Chapultepec, Independencia, Portales, San Simón Ticumac, Narvarte, Santa María Nonoalco, Santa Cruz Atoyac, Piedad Narvarte y Moderna. Siendo el año 2004 con la autorización de 14,331, beneficiando a 45,000 habitantes. El 75% corresponden a nuevos residentes que repoblaron la Delegación.

La concentración de nuevas viviendas en colonias catalogadas por su ingreso económico como alta, media-alta y media, incrementó el costo del suelo orientando a la oferta privada hacia la vivienda media y media alta, a la que la población pobre no tuvo acceso, e incluso obligó a salir a habitates originales de la demarcación al no poder hacer frente al aumento en el costo de la vida que trajo esta sobrepoblación.

4.3 Daños por el sismo del 19 de septiembre de 2017

La alcaldía Benito Juárez fue de las más afectadas por el sismo del 2017, probablemente debido a que su territorio se ubica en zona de suelo lacustre y de transición. Los primeros daños fueron mostrados en redes sociales y por servicio de mensajería en los teléfonos móviles. Videos de edificios en el momento de su derrumbe (Niños Héroes No.173, esquina Galicia), imágenes de edificios con colapso parcial (Patricio Sanz 37), poco a poco más gente compartía datos sobre los daños en las distintas zonas afectadas de la ciudad, ya que, a diferencia del sismo de 1985, la señal de televisión no se interrumpió y tampoco la de radio; la información fluyó casi en tiempo real con imágenes y audio y en varias plataformas digitales. Así se tuvo acceso a la información de forma rápida y con distintos niveles de sistematización en los datos, aunque con inconsistencias e irregularidades.

Al día siguiente del sismo, la página electrónica de la estación de radio ‘WRadio²⁸’ notificaba del colapso de 38 inmuebles en la Ciudad de México; en recorrido en la Alcaldía Benito Juárez se pudo verificar los errores en los datos publicados (Cuadro 9).

²⁸ Antes “XEW”

REPORTADO EN PÁGINA ELECTRÓNICA DE WRADIO	COMPROBADO EN CAMPO
Amores y Viaducto	El colapso se registró en Viaducto esquina Torreón (a dos cuadras de Amores)
Colonia del Valle, Patricio Sans ²⁹ 612	En Patricio Sanz 612 no hubo colapso
Patricio Sans 710	En Patricio Sanz 710 no hubo colapso
Escocia y Ferrol en Colonia del Valle	En esa esquina no hubo colapso, era un terreno vacío donde se llevó el cascajo de los edificios ubicados en Escocia 4 y Edimburgo 4
Patricio Sans y California	Esa dirección no existe
Tlacoquemécatl calle 108	En Tlacoquemécatl 108 no hubo colapso
Miguel Negrete y Niños Héroes	El edificio colapsó en la esquina de Niños Héroes de Chapultepec esquina Galicia. La calle Miguel Negrete después del cruce con Niños Héroes de Chapultepec cambia su nombre a Galicia.
Niños Héroes de Chapultepec, calle Galicia	
Palmarola y Bretaña	El edificio que colapsó se ubicaba en Bretaña 90 casi esquina con Irolo

Cuadro. 9. Diferencia entre colapsos publicados y comprobados en campo
Fuente: W Radio México, 2017

Al correr de los días la información que se publicaba en distintos medios era más cercana a la realidad. Autoridades de la Alcaldía Benito Juárez, el día del sismo publicaron listas de inmuebles colapsados y con daños que tenían algunos errores en las direcciones o en el tipo de daño reportado.

Tanto en redes sociales, en medios de comunicación (radio y televisión), como prensa escrita, los primeros datos publicados no eran del todo correctos, lo que creó confusión entre la población que la compartía sin confirmar su veracidad, ya que principalmente por medio de los teléfonos celulares, era enviada simultáneamente a miles de personas lo que fue un factor importante en el colapso en las vialidades y las líneas de teléfono tanto fijos como móviles.

A continuación, se enlistan los inmuebles reportados por las autoridades de la demarcación Benito Juárez como «colapsos», «riesgo de derrumbe» y «riesgo alto». En la primera columna del Cuadro 10, aparece el dato oficial, en la segunda columna se incorpora una descripción de la verificación que se realizó en campo. Sin embargo, la información publicada presenta cierta diferencia con la realidad y el levantamiento que se llevó a cabo.

²⁹ El nombre correcto de la calle ese Patricio Sanz, se escribió 'Sans' por así estar publicado.

Inmuebles colapsados reportados en la página de la alcaldía Benito Juárez	Inmuebles colapsados comprobados en campo
Balsas 18	Colapso parcial de PB y primer nivel de torre frontal
Bretaña 90	Colapso total de la torre frontal
Concepción Béistegui 1503	Colapso parcial (se derrumbó la esquina del edificio)
Edimburgo 4	Colapso total
Emiliano Zapata 56	Colapso total de una parte del inmueble
Enrique Rébsamen 241	Colapso parcial (PB)
Galicia 173	Colapso total
Patricio Sanz 37	Colapso parcial (derrumbe en la PB y último piso)
Prolongación Petén 915	Colapso total
Saratoga 714	Colapso parcial (se derrumbó la PB y el primer nivel)
Tokio 517	Colapso total de la torre posterior
Viaducto Miguel Alemán 106	Colapso total
Azores 609	Daño estructural severo, no colapsado
Paz Montes de Oca 93	Daño estructural severo principalmente en la torre II (tres torres), no colapsado
No reportado	Escocia 10, colapso parcial por desplome de edificio con el número 4 de la misma calle

Cuadro. 10. Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez como colapsados
Fuente: Datos reportados en la página de la Alcaldía Benito Juárez y datos recabados en campo

En el Cuadro 11, se enlistan en la primera columna los inmuebles reportados en la página de la Alcaldía Benito Juárez, en la segunda columna se anota la verificación en trabajo de campo inicial, asimismo se incluye si hubo alguna acción por parte de las autoridades en los meses siguientes.

Inmuebles reportados por la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo de Derrumbe	Inmuebles comprobados en campo
Doctor Vértiz 474	Se ingresó al edificio con un vecino del inmueble. Hay una columna en Planta Baja con una ligera inclinación que está así desde que se construyó el inmueble. No presenta grietas ni asentamiento. No se observa riesgo de derrumbe.

Inmuebles reportados por la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo de Derrumbe	Inmuebles comprobados en campo
Magdalena 22	El edificio estaba evacuado, tenía dictamen de Riesgo Alto, no puede ocuparse de nuevo si no se verticaliza. En enero de 2020 no se ha verticalizado y ya se encuentra habitado. No se observa riesgo de derrumbe
Pedro Romero de Terreros 830	Edificio de 5 niveles severamente dañado. Los muros de la fachada con desprendimientos y grietas que dejan ver el interior. Apuntalado en todos en los balcones y Planta Baja. En diciembre de 2019 seguía apuntalado y evacuado. Se observa riesgo de derrumbe
Juan Sánchez Azcona 1315	Edificio de 9 niveles con daño en fachada y algunos muros divisorios. Evacuado, el conserje dijo que no tenía nada grave. No se observa riesgo de derrumbe
General Manuel Rincón 142	La torre posterior con severo daño estructural, la torre frontal apuntalada en todos los pisos y balcones. Campamento sobre la calle de los vecinos. Se observa riesgo de derrumbe. (diciembre 2019, ya demolidos)
Paz Montes de Oca 93	Tres torres con daño severo estructural. La torre II con las columnas en Planta Baja tronadas, acero expuesto y doblado. Evacuadas las tres torres y apuntaladas. Se ingresó a los inmuebles y se comprobó el daño severo en las columnas y muros. Se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, ya demolidos)
Altadena 59	Se ingresó a Planta Baja donde se observaron columnas con grietas y acero expuesto. El portero dijo que solo se había caído material de acabados en la recepción. Evacuado. No se observa riesgo de derrumbe
Anaxágoras 425	Edificio de 4 niveles, evacuado. El número 429 está recargado sobre este. Daños por golpe entre los dos durante el sismo. Se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, demolido)
Anaxágoras 429	Edificio de 9 niveles, evacuado. Se nota desplome hacia el norte. Está recargado en el número 425 y se notan daños por golpe entre los dos inmuebles durante el sismo. No se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, evacuado)
Av. Cuauhtémoc 614	Edificio del Servicio Nacional de Empleo. Durante el sismo se cayó parte de su fachada. Está evacuado, vigilante dice que tiene daño «muy feo en el interior» Se observa riesgo de derrumbe
Enrique Rébsamen 449	Edificio de 5 niveles, no presenta daños. No se observa riesgo de derrumbe

Inmuebles reportados por la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo de Derrumbe	Inmuebles comprobados en campo
La Quemada 81	Edificio que tuvo hundimiento de ~50 cm y fractura que lo parte por la mitad. Evacuado Se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2018, demolido)
Nicolás San Juan 304	Edificio con severo daño estructural. Caída de fachada, muros y elementos de cocinas por el cubo de luz. Durante varios meses fueron contradictorios los dictámenes. Se observa riesgo de derrumbe (abril 2018, en trabajos de demolición)
Pestalozzi 27	Conjunto de 4 edificios (Enrique Pestalozzi 27 y 31, Enrique Rébsamen 18 y 22). Caída de muros, daño en la mayoría de muros no estructurales, riesgo de caída de mampostería. No se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, demolidos; reconstrucción por Fundación Carlos Slim).
Ahorro Postal 179	Edificio de 6 niveles. No hay daños en la estructura, no está evacuado, daño en fachada. No se observa riesgo de derrumbe
Emperadores 224	Edificio de 6 niveles con daño severo en muros de carga, divisorios, columnas y trabes. Evacuado, campamento de vecinos sobre la calle. Se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, en trabajos de rehabilitación a cargo de la CTM ³⁰)
Emperadores 226	Taller contiguo al número 224 con daño severo. Se observa riesgo de derrumbe (por edificio contiguo)
Saratoga 720	Casa con daño severo estructural por edificio contiguo (número 714) que colapsó en Planta Baja y primer piso, el edificio está recargado y un aparte cayó sobre la casa. Se observa riesgo de derrumbe (febrero 2018, demolida)
División del Norte 1885	Tienda de azulejos, no presenta daños. No se observa riesgo de derrumbe
Calz. de Tlalpan 1215	Edificio de 6 niveles, evacuado, escuela de idiomas, dos anuncios espectaculares en azotea. En Planta Baja se ve daño severo. Se observa riesgo de derrumbe (diciembre 2019, evacuado)
Calz. de Tlalpan 1171	Edificio de 12 niveles, dos anuncios espectaculares en azotea. Evacuado desde el día del sismo, daños severos. En enero 2020 sigue evacuado y cubierto con malla. Se observa riesgo de derrumbe

³⁰ Sindicato obrero: Confederación de Trabajadores de México

Inmuebles reportados por la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo de Derrumbe	Inmuebles comprobados en campo
Uxmal 785	Edificio frente a la Delegación Benito Juárez, evacuado y apuntalado. Se observa riesgo de derrumbe. En enero 2020 ya está rehabilitado y habitado de nuevo
Emiliano Zapata 252	Tres torres con daño estructural no severo y no estructural severo. Campamento en la calle de los vecinos, dictámenes contradictorios. No se observa riesgo de derrumbe
Rubén M. Campos 2609	Edificio sin daños No se observa riesgo de derrumbe

Cuadro. 11. Edificios con riesgo de derrumbe publicados por la Delegación Benito Juárez
Fuente: Datos reportados en la página de la Alcaldía Benito Juárez e información recabada en campo

En la primera columna del siguiente cuadro (Cuadro 12), se presenta la lista de inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez después del sismo catalogados de Riesgo alto, en la segunda columna se anota su comprobación en trabajo de campo.

Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo Alto	Inmuebles comprobados en campo
Adolfo Prieto 1205	No existe
Altadena 59	Daño en columnas de Planta Baja
Anaxágoras 425	Edificio con daño por golpe con inmueble contiguo, reportado también con riesgo de derrumbe (diciembre 2019, demolido)
Anaxágoras 429	Edificio con desplome hacia el norte afectando la estructura del número 425 (diciembre 2019, evacuado)
Concepción Méndez 79	Casa que a simple vista no presenta daño
Concepción Béistegui 1513	Casa de dos niveles sin daño
Balboa 1117	Edificio con daño severo no estructural, la mayoría de los muros con mucho daño (diciembre 2019, rehabilitado)
Pedro Romero de Terreros 303	Edificio con daño severo, evacuado.
San Francisco 205	Dos torres, entrada por San Francisco y por Magdalena. Daño severo no estructural

Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo Alto	Inmuebles comprobados en campo
Concepción Béistegui 1818	Edificio en esquina José María Vértiz, no se ven daños, no está evacuado
División del Norte 1885	Tienda de azulejos, no tiene daños
Dr. José María Vértiz 1252	Casa con daño por golpe con edificio colindante (número 1258), los vecinos dicen que por dentro no hay daño
Dr. José María Vértiz 1233	Edificio de 10 niveles con daño severo a simple vista, evacuado y acordonado desde el día del sismo
Dr. José María Vértiz 474	Edificio sin daño, solo una columna en planta baja está ligeramente chueca, vecino del edificio indica que siempre ha estado así, no hay grietas ni asentamiento
Dr. José María Vértiz 1258	Edificio de 10 niveles, evacuado y acordonado, trabajos en el interior de remoción de escombros, portero dice que hubo colapso parcial
Emperadores 226	Taller, daño en fachada por golpe con edificio colindante, riesgo por daños en edificio con el número 224
Emperadores 224	Edificio con severo daño en columnas, travesaños y muros de carga y divisorios. Evacuado
Gabriel Mancera 33	Casa en privada, no se pudo acceder, encargado de la entrada indica que no hay ningún daño (diciembre 2019, demolido)
Galicia 245	Edificio de siete niveles, daño por cortante en la mayoría de los muros, asentamiento hacia el norte, evacuado. Edificio con el número 253 recargado en él (enero 2020, demolido)
Galicia 253	Edificio de 8 niveles con daño severo, vidrios rotos, fractura en la mayoría de los muros, asentamiento hacia el norte, golpe con el número 245 y recargado sobre él (enero 2020, demolido)
General Manuel Rincón 142	Torre posterior con severo daño, fractura en columnas y acero expuesto. Torre frontal con daño en muros y columnas, apuntalados todos los pisos y balcones (julio 2019, demolidos)

Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo Alto	Inmuebles comprobados en campo
La Quemada 81	Edificio hundido y con fractura a la mitad (diciembre 2018, demolido)
Miguel Laurent 1407	La primera vez que se visitó una vecina dijo que no tenía ningún daño el edificio a pesar de que se veían daños en fachada y muros, en segunda visita en enero 2018 tenía letrero del gobierno de la Cd. de Mx., edificio en rehabilitación
Víctor Hugo 9	No se encontró la dirección
Monrovia 1207	Daño estructural, evacuado (enero 2020, demolido)
Patricio Sanz 35	Edificio desalojado por prevención, el número 37 colapsó en Planta Baja y último piso recargándose en el número 35 y 45 (enero 2020, demolido)
Tonalá 396	Se ingresó al inmueble y se hizo recorrido hasta la azotea, no tiene ningún daño. Vecina dice que solo le falta mantenimiento.
Pedro Romero de Terreros 830	Daño severo, fracturas severas en los muros, apuntalado en todos los pisos incluyendo Planta Baja
Pestalozzi 27	Conjunto de 4 edificios en Pestalozzi 27 y 31, Enrique Rébsamen 18 y 22. Daño en la mayoría de los muros no estructurales, caída de fachada (diciembre 2019, demolidos)
Saratoga 720	Casa con daño estructural por edificio con el número 714 que colapsó su Planta Baja y primer piso recargándose y cayendo un aparte sobre la casa (febrero 2018, demolida)
Calz. de Tlalpan 1549	Hotel Ramada, evacuado y tapiado. Se ven daños en fachada, grietas que atraviesan los muros. En enero 2020, es hotel City Express
Vista Hermosa 79	Casa en esquina colindante con el número 1117 de Balboa, daño por golpe de edificio contiguo
Calz. de Tlalpan 1215	Edificio de 6 niveles, evacuado, escuela de idiomas, dos anuncios espectaculares en azotea. En Planta Baja se ve daño severo
Calz. de Tlalpan 1476	Edificio en esquina con Eje 7 A Sur (Gral. Emiliano Zapata), daño severo, evacuado y acordonado. Durante su demolición hubo un derrumbe

Inmuebles reportados por autoridades de la Alcaldía Benito Juárez con Riesgo Alto	Inmuebles comprobados en campo
Simón Bolívar 1017	Edificio de 5 niveles en esquina, no se ven daños solo falta de mantenimiento. No está evacuado
Monosabio 7	Vecindad de 4 niveles, evacuado. Los primeros meses campamento en la calle (enero 2020, tapiada la Planta Baja.
Enrique Rébsamen 249	Edificio de 8 niveles en esquina, daño severo estructural. Columnas de Planta Baja tronadas, acero expuesto y doblado, evacuado (enero 2020 demolido, se reconstruirá por Fundación Carlos Slim

Cuadro. 12. Inmuebles catalogados de Riesgo Alto por la Delegación Benito Juárez
Fuente: Datos reportados en la página de la Alcaldía Benito Juárez e información recabada en campo

En un trabajo de investigación, es primordial la comprobación de datos obtenidos, como se pudo observar, no siempre son exactos, confiables o completos. En este caso, la revisión de los puntos publicados por las autoridades o noticieros, así como distintos medios de comunicación (televisión, medios escritos y electrónicos), permitieron darse cuenta de la veracidad de estos. Asimismo, el trabajo de campo permitió obtener más datos para complementar y ampliar el análisis; daños que incluso a un año del sismo, no estaban reportados por las autoridades y no contaban con ningún dictamen estructural emitido por el Gobierno de la Ciudad, seguían evacuados, algunos ya estaban siendo reparados y otros, los menos, habitados de nuevo.

La percepción del riesgo es fundamental al momento de llevar a cabo una rehabilitación o reparación de un inmueble, como bien lo explica Puente (2010), no existen desastres naturales, sino desastres socialmente construidos; son producto de una exposición vulnerable ante una amenaza natural, en este caso, un sismo.

4.4 Reconstrucción

La reconstrucción y rehabilitación de los inmuebles dañados ha dejado al descubierto vulnerabilidad institucional y corrupción. Cientos de edificios continúan a más de dos años del sismo, sin un dictamen estructural, sin acuerdo entre vecinos y la Alcaldía, no hay cuentas que sean claras de los donativos y Fondos para la Reconstrucción.

Durante los primeros meses después del sismo el Gobierno de la Ciudad de México ofrecía a los damnificados dos tipos de créditos para reponer sus viviendas. Mario Guido, damnificado que vivía en la torre dos de Paz Montes de Oca 93, comentó en entrevista durante trabajo de campo:

Crédito del Instituto de Vivienda de la Ciudad de México (INVI) por \$300,000 (trescientos mil pesos)

Crédito hipotecario de hasta \$3'000,000 (tres millones de pesos) a 25 años, pagando únicamente los intereses que equivalían a una renta mensual de \$16,000 (dieciséis mil pesos), a cambio del 30% del terreno. Los departamentos serían entregados sin costo y en obra negra.

Para los habitantes de la demarcación Benito Juárez, no les era de mucho apoyo el crédito del INVI, ya que dicha suma no alcanzaba para reponer sus viviendas

La segunda opción parecía mejor para algunos. Al principio, entre los damnificados, continúa Mario, se comentaba que la constructora *City Towers*³¹ iba a ser la encargada de las demoliciones, estudios de suelo y construcciones.

— Algunos vecinos estaban de acuerdo, el que solo algunos lo estuvieran era un problema; no todos podían comprobar la propiedad, no todos tenían los papeles en regla, otros más (la mayoría), eran personas mayores que ya no eran sujetas a crédito, lo que complicó las acciones de reconstrucción—

En diciembre de 2017, se publicó en la Gaceta Oficial la «Ley para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la ciudad de México en una cada vez más Resiliente», para brindar apoyo a los damnificados por el sismo, sin embargo, los habitantes que perdieron su hogar en la Alcaldía Benito Juárez no eran candidatos para recibir dicho apoyo, el principal obstáculo era que vivían en una zona catalogada como de «clase media» y «media alta», y las autoridades les comentaban que el apoyo era para los «pobres», según comentaban en trabajo de campo damnificados del conjunto de edificios en Enrique Rébsamen y Pestalozzi.

³¹ Desarrolladora inmobiliaria con varios proyectos realizados en la Alcaldía Benito Juárez con más de 100 departamentos cada uno. Actualmente cuenta con 42 proyectos con 9771 departamentos.

En los lineamientos de operación específicos del Fondo de Desastres Naturales (Atención de la vivienda), punto 3, ‘Consideraciones generales para la atención de los cuatro tipos de daños³²’, se indica que el apoyo del FONDEN en caso de desastre tiene como objetivo a familias que cumplan con todos los siguientes criterios (FONDEN, 2011):

- Que habiten la vivienda permanentemente
- Que la vivienda haya sido afectada por el fenómeno natural
- Que sean consideradas en pobreza patrimonial por la SEDESOL³³
- Que los habitantes de la vivienda sean propietarios o poseedores legítimos
- Que la vivienda no se encuentre asentada en zona federal
- Que la vivienda y el terreo en donde se asientan sean de tenencia regular o en proceso de regulación

Con base en lo anterior, los habitantes que perdieron su vivienda en la Alcaldía Benito Juárez no eran candidatos para recibir apoyo para la rehabilitación o reconstrucción.

Los tres primeros meses después del temblor les dieron un apoyo de tres mil pesos para rentas, pero para quienes habían perdido todo, esa cantidad no representaba un apoyo real además, hubo corrupción en su entrega; en largas filas en el Parque de los Venados, se formaban familias completas de hasta seis o siete integrantes, esperando para cobrar el apoyo cada quien, gente que no era damnificada, gente que ni siquiera era de la colonia o que viviera en la delegación.

La ciudad cuenta con el Plan de Reconstrucción de la Ciudad de México, adicional a este, la Fundación Carlos Slim ha apoyado en las 16 Alcaldías con³⁴:

- Rehabilitación de 190 escuelas
- Construcción de 4 escuelas nuevas
- Restauración de 30 inmuebles catalogados como ‘Patrimonio Cultural’
- Reparación de 1139 viviendas con daños menores

³² Los daños se atienden en dos etapas: 1) De la atención inmediata, 2) De la reconstrucción; rehabilitación de daños menores, reconstrucción de daños parciales, reconstrucción de daño total y reubicación y construcción de vivienda (DOF, 2011).

³³ Pobreza de patrimonio: insuficiencia del ingreso disponible para adquirir la canasta alimentaria, así como realizar los gastos necesarios en salud, vestido, vivienda, transporte y educación, aunque la totalidad del ingreso del hogar fuera utilizado exclusivamente para la adquisición de estos bienes y servicios.

³⁴ Información actualizada en el Informe Fundación Carlos Slim, 31 de enero de 2020.

Construcción de 817 departamentos en 50 edificios

Rehabilitación de 9 Instituciones de Salud (Institutos Nacionales de Salud y Hospitales)

Construcción de 4 hospitales

Construcción de un mercado

La Fundación se hace cargo de la demolición (si es el caso), acarreo de escombros, estudio de suelo y construcción. Estos departamentos serán entregados a los damnificados sin costo alguno, de los metros cuadrados que contaban originalmente sus viviendas. Algunos de los proyectos se llevan a cabo bajo el esquema de Redensificación, aumentando el número original de viviendas.

De 136 inmuebles que están registrados en la página electrónica del Plan de Reconstrucción de la CDMX, 39 de ellos corren a cargo de la Fundación Carlos Slim y 97 más, en enero de 2020, permanecen en estatus «en proceso» o «por revisar».

4.6 Vulnerabilidad

Wilches-Chaux (1993) (citado en Lavell, 1994) clasificó diversos componentes de la «vulnerabilidad global» y se enlistan algunas de ellas a continuación:

- a) Vulnerabilidad física: localización de grandes contingentes de la población en zonas de riesgo físico.
- b) Vulnerabilidad económica: relación inversa entre ingreso per cápita a nivel nacional, regional, local o poblacional, así como el impacto de los fenómenos físicos extremos. La pobreza aumenta el riesgo de desastre.
- c) Vulnerabilidad social: el bajo grado de organización y cohesión interna de comunidades bajo riesgo que impide su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastre.
- d) Vulnerabilidad política: el alto grado de centralización en la toma de decisiones y en la organización gubernamental.
- e) Vulnerabilidad técnica: las inadecuadas técnicas de construcción e infraestructura básica utilizadas en zonas de riesgo.

La vulnerabilidad como se vio antes es la exposición al riesgo, en este trabajo la vulnerabilidad ante el riesgo sísmico es mayormente estructural, por lo que entra en el indicador de vulnerabilidad física.

Rodríguez (2017) hace referencia al estudio realizado por Climent *et al.* (2003): «Amenaza sísmica y vulnerabilidad física en la ciudad de Cañas, Guanacaste, Costa Rica». En este trabajo conjuntan la zonificación de la amenaza como la vulnerabilidad física o estructural de las edificaciones e identifican elementos como: la forma geométrica del edificio, el número de niveles, el uso del edificio, las características de los materiales de construcción y la resistencia y flexibilidad de las estructuras.

Garza (en Rodríguez. 2017) determina para la vulnerabilidad física indicadores como las zonas deterioradas: área o lugar que se encuentra en situación riesgosa; uso habitacional: conjunto de inmuebles destinados exclusivamente para casa-habitación unifamiliar o multifamiliar y; riesgos geológicos: riesgos asociados a sismicidad mayor o terremotos, que incluyen zonas con problemas (depósitos de suelos blandos arcillosos), zonas con abatimiento del nivel de aguas freáticas, zonas compresibles, hundimientos de tierra y antecedentes históricos de sismos.

Aunado al factor físico en la vulnerabilidad ante un sismo, otro componente muy importante es la percepción del riesgo que tiene la población de su propia condición y de su vivienda. Sobre ello, Puente (2010) considera que tener información escasa sobre las características de la vivienda puede inducir a una pasividad. Por lo que la vulnerabilidad que se asocia a la percepción del riesgo es de gran importancia al tratarse de aumentar o reducir la vulnerabilidad y, por lo tanto, aumentar o disminuir el riesgo.

4.7 Instituciones y Fondos Económicos

Recordando el sismo de 1985, vemos que en ese entonces la ciudad (sociedad y gobierno) no estaba preparada para hacer frente a un sismo de semejante intensidad, no se realizaban simulacros, no existía la figura del rescatista (en 1985 nacieron los «Topos», rescatistas espontáneos que participaron en rescates por primera vez), tampoco había un Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), ni un Centro Nacional de Prevención de

Desastres (CENAPRED), ya que ambos se crearon a raíz del sismo; mucho menos podríamos pensar en contar con una Alerta que nos diera unos segundos de ventaja para ponernos a salvo ante la inminente llegada de un temblor fuerte, hablar de redes sociales en ese entonces ni siquiera era imaginable.

Ahora bien, hoy en día que tenemos todos esos recursos, ¿hubo diferencias en las reacciones y acciones ante los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017? Sin duda que sí las hubo, pero también es claro que pudo hacerse más para evitar el desastre, a más de treinta años de distancia entre un sismo y otro, seguimos inmersos en una cultura de ayuda y recuperación en lugar de prevención y mitigación.

Entre los años 2008 y 2012 (Cuadro 13), los daños generados por fenómenos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y socio organizativos alcanzaron la suma de 17 mil 309 millones de pesos, siendo los de tipo geológico los segundos en generar más gasto sumando más de 10 mil millones de pesos (DOF 3. , 2014).

Año	Total de daños (Millones de pesos)
2008	78.2
2009	72
2010	8,821.8
2011	416.6
2012	1,555.3
Total	10,871.90

Cuadro. 13. Monto en daños por fenómenos geológicos 2008-2012
Fuente: Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018

En el Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018 (DOF, 2014), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril de 2014, el presupuesto anual es mucho mayor para desastres (Fondo de Desastres Naturales, FONDEN) que el de prevención (Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, FOPREDEN), cuando debería ser al revés, o por lo menos, igual (Cuadro 14).

Para la Cruz Roja Mexicana, el 2010 fue un año caótico por el número de desastres que se registraron. En abril un sismo de M7.2, sacudió el municipio de Mexicali en Baja California

dejando al menos 4 víctimas mortales y daños en viviendas de 5000 familias, así como afectaciones en la zona rural de la localidad (EXPANSIÓN/CNN ESPAÑOL, 2010).

A finales de julio el huracán Alex tocó tierra en los estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila; en Nuevo León dejó decenas de muertos, 40,000 damnificados y gastos por 10,000 millones de pesos.

En agosto el huracán Frank afectó cinco estados del sureste del país: Veracruz, Tabasco, Chiapas, Guerrero y Oaxaca, dejando al menos medio millón de damnificados.

En Veracruz aun enfrentaban las consecuencias de Frank cuando otro huracán, Karl, dejó bajo el agua a más de la mitad del estado.

A finales de septiembre, dos deslaves a consecuencia de las fuertes lluvias registradas mataron al menos a 37 personas en Oaxaca y Chiapas. A principios de octubre, Capitanía Regional de Puertos en Chiapas señaló que el fenómeno meteorológico de *La Niña* causaría lluvias intensas en el sur de México entre noviembre de 2010 y enero de 2011 (EXPANSIÓN/CNN ESPAÑOL, 2010).

Año	Fondo de Desastres Naturales, FONDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, FOPREDEN.
2007	\$135,700,000	\$97,000,000
2008	\$150,000,000	\$300,000,000
2009	\$150,000,000	\$300,000,000
2010	\$150,000,000	\$300,000,000
2011	\$10,000,000,000	\$300,000,000
2012	\$5,296,046,130	\$310,000,000
2013	\$5,507,887,975	\$322,920,000
2014	\$6,245,468,947	\$335,190,960

Cuadro. 14. Presupuesto programado por tipo de Fondo en el país
Fuente: Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018.

En el cuadro anterior, se puede ver que, durante el año 2011, el presupuesto programado para el FONDEN ascendió de 150 millones de pesos a 10 mil millones de pesos, esto debido a que el año anterior fue excepcional en la ocurrencia de desastres; en contraste, el presupuesto para el FOPREDEN se mantuvo igual que los tres años anteriores.

Vemos que las dispares sumas asignadas al rescate y a la prevención (2014-2018), la falta de propuestas y líneas de acción (2018-2024), los daños y pérdidas en el sismo de septiembre 2017, la densidad de población y la corrupción entre constructoras y autoridades, dejan ver como dice Maskrey (1997), que no se ha logrado incorporar la prevención y mitigación de los desastres en la planificación del desarrollo, se invierte más en tratar de evitar el impacto, en lugar de reducir el impacto.

El Plan de Gobierno 2018-2024 (en la página oficial aun aparece la leyenda ‘versión previa’, enero 2019), en su apartado 5.3 Protección Civil, menciona la Gestión Integral del Riesgo (GIR) enfocada en el estudio del conocimiento de los riesgos y sus causa generadoras, y propone introducir esta Gestión en la Ciudad de México para facilitar la transición de un esquema reactivo a uno preventivo con la participación de instituciones de educación, investigación y sectores público, privado y social.

En julio de 2019, se publicó la versión final del Programa de Gobierno 2019-2024 (Ciudad de México, 2019), en el que su objetivo general en Protección Civil es: Construir una ciudad más segura, más humana, sostenible y resiliente ante el riesgo de desastres en cuatro ejes de acción:

- Sistema de Gestión Integral del Riesgo
- Conocimiento del riesgo en la toma de decisiones
- Evitar nuevos riesgos
- Respuesta eficaz

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 2019, no hay nada respecto a Protección Civil y/o Gestión Integral del Riesgo.

En el programa de la ciudad, no hay presupuesto programado y los objetivos que se fijan son muy altos para las acciones que se describen en cualquiera de los cuatro ejes.

4.8 Vulnerabilidad por exposición en el suelo

Para prevenir y mitigar el riesgo sísmico, es necesario tener acceso a la información necesaria, así como para reconstrucción y reparación de daños. Después del sismo de 2017,

investigadores del Centro de Geociencias (CGeo.) de la UNAM, publicaron el 12 de octubre de ese mismo año, un mapa con las principales fracturas que afectan a la infraestructura de la Ciudad de México³⁵. Fracturas que debido a la extracción del agua y consolidación del subsuelo comienzan a manifestarse o incluso propagarse hacia la superficie.

Señala la doctora Dora Carreón-Freyre, investigadora del CGeo., que la información obtenida debe tomarse en cuenta tanto para la reconstrucción como para construcciones nuevas en Ciudad de México, además indica que muchos de los colapsos registrados en los sismos tanto de 1985, como de 2017, en las Alcaldías Benito Juárez y Cuauhtémoc se ubican justo en las zonas con fallas geológicas y fracturas locales (Fig. 21).

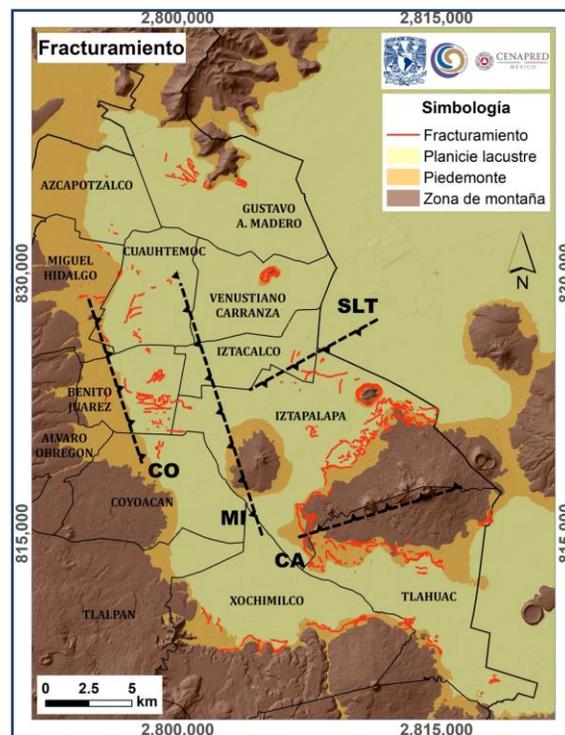


Fig. 21 Fracturamientos y Fallas en el Valle de México
Fuente: Carreón-Freyre et al., 2017

En la figura anterior se aprecian las fracturas de orientación variable en color rojo en la Alcaldía Benito Juárez principalmente en la zona lacustre, y la falla Copilco (línea discontinua en color negro) casi en el límite entre la zona lacustre y la zona de transición.

Estos fracturamientos están asociados a la subsidencia, puede estar asociada a la desecación de las áreas que coinciden con el lecho del antiguo Lago de México que es la zona de mayor dinámica de hundimiento (Carreón-Freyre et al., 2017)

En contraste, en el Atlas de la Ciudad de México, instrumento para la Reconstrucción³⁶, al activarse las capas de «Fracturas» en la Alcaldía Benito Juárez, no hay fallas, grietas o fracturas. En la Figura 26 se presenta captura de pantalla del mapa interactivo del citado Atlas, con la capa de ‘Fracturas’ activada. Se aprecia cómo en la Alcaldía Benito Juárez no hay ni una sola falla o fractura, pero en otras Alcaldía sí.

En el Programa de Gobierno de la Ciudad de México, en el punto 5.3.2 Conocimiento del riesgo en la toma de decisiones, indica que la acción principal es ‘Reforzar y actualizar el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México’.

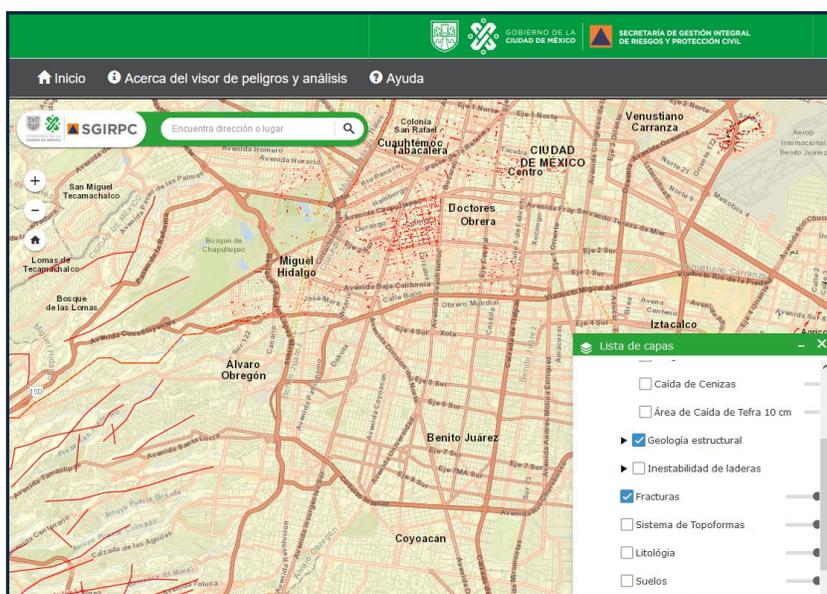


Fig. 22 Captura de pantalla del Atlas de Riesgos de la Cd. Mx., Fracturas

Fuente: Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Ciudad de México

³⁶ Anunciado el Atlas como ‘Instrumento para la Reconstrucción’ por Rafael Humberto Marín Cambranis, director general de Análisis de Riesgos en la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (Gob. de la Ciudad de México), durante el Primer Encuentro Multisectorial, Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD), en octubre de 2019.

Como hemos visto, los desastres a causa de un fenómeno natural afectan tanto a países ricos como a los pobres, ciudades ricas como pobres, pero en la reducción de los riesgos por un desastre no debe existir esa diferencia, la gestión debe ser igual para cualquier segmento de la población que pueda estar en riesgo, el objetivo si bien es el de salvar vidas, debe enfocarse en garantizar la menor afectación tanto a la sociedad civil, como al gobierno y al desarrollo económico.

En este capítulo se abordan las medidas de Gestión Integrales del Riesgo (GIR), tales como la Alerta Sísmica, el Plan de Respuesta MX, la declaratoria de desastre, así como la iniciativa de Ciudad Resiliente.

En el año 1966, se desbordó el río Pánuco en 1966 afectando severamente a los estados de Veracruz y Tabasco, quedando en evidencia la falta de instancias capaces de atender contingencias de este tipo, por lo que el gobierno federal a cargo del presidente Gustavo Díaz Ordaz, giró instrucciones para que la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), asistiera a la población afectada aplicando por primera vez el Plan de Auxilio a la Población Civil en casos de Desastre (CENAPRED, 2014).

Diecinueve años después, se crea la Comisión Nacional de Reconstrucción debido al sismo del 19 de septiembre de 1985, para dirigir las acciones de auxilio a la población damnificada, sentando así las bases para establecer los mecanismos, sistemas y organismos para atender a la población en la eventualidad de otros desastres, incorporando las experiencias de instituciones públicas, sociales y privadas, de la comunidad científica y de la población en general. Con base en lo anterior, en el año 1986 se desarrolló el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el cual está definido en el capítulo tercero, artículo 14 de la LGPC:

El Sistema Nacional es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las delegaciones, a fin de efectuar acciones coordinadas en materia de protección civil (LGPC).

El 20 de septiembre 1988, se estableció el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), con apoyo del gobierno de Japón (económico y técnico) para mejorar los conocimientos existentes de prevención de desastres sísmicos, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que impulsó a su personal académico de alto nivel para que se dedicara a actividades de investigación y desarrollo en prevención de desastres, y el Gobierno Federal con la creación del SINAPROC, un trabajo sin precedentes en el país enfocado a la prevención de desastres. En el año 2012, se actualizó la Ley General de Protección Civil (LGPC), adoptando el concepto de ‘Gestión Integral de Riesgos’.

5.1 Gestión Integral de Riesgo

Durante el Primer Encuentro Multisectorial para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (2019), tanto Allan Lavell, como Andrew Maskrey, coinciden en que es necesario la creación y adopción de políticas, estrategias y prácticas encaminadas a evitar y reducir los riesgos de desastres, minimizar sus efectos y esencialmente «no volver a construir el riesgo». La gestión integral del riesgo de desastres se clasifica en tres tipos: correctiva, prospectiva y reactiva (CENAPRED, 2018).

Al respecto, ambos proponen:

Gestión correctiva: reducir los riesgos existentes para mitigar el riesgo.

Revisar las construcciones anteriores a 1985, en las que no cumplan con las normas emergentes al Reglamento de Construcción, reforzarlas y adecuarlas, evitando al máximo la vulnerabilidad;

Gestión reactiva: la preparación para respuesta a emergencias, en esta etapa es importante la gestión de planes de contingencia y emergencia, así como planes de rehabilitación y reconstrucción; y

Gestión prospectiva: no volver a construir el riesgo, mucho se habla de ser ‘resilientes’, pero no es suficiente volver al punto basal ni Lavell, ni Maskrey están de acuerdo con que se utilice dicho término. Y no están de acuerdo porque lo que se busca es no volver al punto original o basal que existía antes de un desastre, hay que construir mejor que antes para no repetir los daños (campañas de Protección Civil, planes de emergencia, rehabilitación y/o construcción).

Para la Gestión Integral del Riesgo, en la Ley General de Protección Civil se cubren ocho etapas para llevarse a cabo antes, durante y después de un desastre:

Identificación del riesgo	ANTES
Previsión	ANTES
Prevención	ANTES
Mitigación	ANTES
Preparación	ANTES
Auxilio	DURANTE
Recuperación	DESPUÉS
Reconstrucción	DESPUÉS

Al respecto, Víctor Magaña (2018), especialista en Ciencias de la Atmósfera, opina que los riesgos ‘no se previenen, los riesgos se gestionan’. Para Puente (2015), es necesario contar con una política sostenida de prevención, revisar qué acciones se realizaron después de 1985 en educación, comunicación, ingeniería, entre otros en aras de mitigar el riesgo; llevar a cabo acciones más allá de atender desastres en emergencia, sino evitar llegar a ella. Sugiere incluso, la creación de una Procuraduría de Protección Civil a la cuál pueda acudir la sociedad, partiendo de la base de que los desastres no son naturales sino socialmente contruidos por lo que existe la responsabilidad de tomar conciencia de que todos (la sociedad) coincidimos en la construcción del desastre, y apunta que este desastre es para todos y para uno mismo.

5.2 Alerta Sísmica

El Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A. C., (CIRES) se creó en 1986, a raíz del sismo de septiembre de 1985, por iniciativa del Dr. Emilio Rosenblueth³⁷, con el fin de realizar estudios que ayuden a disminuir la vulnerabilidad de la población y mitigar los efectos sísmicos en la Ciudad de México.

³⁷ Ingeniero mexicano, autor de seis libros y 250 trabajos científicos, entre los que destaca ‘On earthquake-resistant design’. Propuso un método para estimar la respuesta estructural máxima conocida como ‘regla de Rosenblueth’, usada en todo el mundo. Premio de la Academia de Ciencias 1963 y Premio Nacional de Ciencias y Artes 1974. Subsecretario de Educación de 1978 a 1982.

Es el CIRES quien opera el Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX), sistema que está en funcionamiento desde 1991, a través de sensores o estaciones sensoras sísmicas que cubren las regiones sísmicas de subducción de la Placa de Cocos y el sur del Eje Neovolcánico Transversal en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Puebla y Oaxaca.



Fig. 23 Localización de sensores sísmicos del SASMEX
Fuente: Centro de Instrumentación y Registro Sísmico, A. C., (2018).

El doctor Juan Manuel Espinoza Aranda, director general del Centro de Instrumentación Sísmico, explica para Inteligencia Objetiva que los sensores están ubicados desde Bahía de Banderas hasta casi la frontera con Guatemala en el Pacífico mexicano. Cuando se genera un sismo y es detectado por más de una estación, los datos llegan al SASMEX y mediante un algoritmo se decide si por su magnitud se emite una Alerta a la población. Este cálculo toma aproximadamente 20 segundos, por lo que si un sismo fuerte tiene su epicentro en Guerrero, las ondas sísmicas tardarían en llegar a la Ciudad de México 80 segundos aproximadamente; de la resta del tiempo de análisis para decidir si se emite la Alerta es que quedan los 60 segundos que se sabe tiene la población de la ciudad para según sea el caso, buscar un lugar de menor riesgo o bien, dirigirse hacia un punto de reunión exterior antes de que lleguen las primeras ondas de un sismo con epicentro en Guerrero.

Esta Alerta es transmitida por ondas de radio a 14 mil altoparlantes en la Ciudad de México (número aproximado), a los receptores que hay en todas las escuelas de la ciudad y a algunas estaciones de radio y de televisión. La alerta se emite cuando el sismo detectado viene de Guerrero y es de magnitud 5 a las escuelas, si es magnitud 6 o mayor, se envía a la población en general con el objetivo de reducir la vulnerabilidad ante un sismo fuerte.

Por su parte, el CIRES desde su fundación, realiza trabajos desde el Instituto de Ingeniería y el SSN, ambos en la UNAM, opera como una asociación sin fines de lucro principalmente con apoyo del gobierno del Distrito Federal (ahora Ciudad de México), al ser esta la ciudad que resulta más afectada por el riesgo sísmico.

Actualmente el CIRES está a cargo de una amplia red conformada por 80 instrumentos que han sido donados por la Fundación ICA, el CONACYT y el gobierno de la Ciudad de México, esta red se conoce como la Red Acelerográfica de la Ciudad de México (RACM), y es gracias a esta red que se obtiene el registro de los efectos de los sismos en diferentes tipos de suelo de la ciudad, lo que ha permitido realizar adecuaciones y modificaciones al reglamento de construcción, ya que los datos que genera esta red están en función de sismos de magnitud e intensidad mayores, que son los que representan un riesgo para los habitantes de la ciudad³⁸.

5.3 Plan Nacional de Respuesta MX

México es un país que está constantemente expuesto a diversos fenómenos naturales y en muchas ocasiones derivan en desastres. Inundaciones como la de Tabasco durante el último trimestre de 2007; deslizamientos de tierra como ocurrió en Guerrero en 2013, durante el paso del huracán Manuel; volcánicos como en 1982, con la erupción del volcán Chichón en Chiapas o el sismo del 19 de septiembre de 1985, que si bien tuvo su epicentro en las costas de Michoacán, los mayores daños y pérdidas humanas así como afectaciones económicas se registraron capital del país a una distancia aproximada de 400 km, o el sismo del 19 de

³⁸ En septiembre de 1985 solo había un acelerograma ubicado en el edificio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCOP) en la delegación Benito Juárez; este inmueble sufrió daños en su estructura tanto en el sismo de 1985 como en el de 2017. (Víctor Manuel Espinoza Aranda, 2017)

septiembre pero de 2017, que con un epicentro a tan solo 120 km de la Ciudad de México y con una M7.1, causó graves daños en los estados de Puebla, Morelos y en la capital.

Una diferencia importante entre estos eventos ha sido la respuesta de las autoridades ante el desastre, en especial entre los sismos del 19 de septiembre tanto de 1985, como de 2017, ya que en este último se activó inmediatamente después del sismo el «Plan Nacional de Respuesta MX de la Administración Pública Federal (DOF, 2015).»

Este Plan Nacional de Respuesta MX (PLAN MX)³⁹, fue aprobado como instrumento técnico operativo en mayo de 2013, con el fin de articular la respuesta del Estado Mexicano y que incorporara y alineara los diferentes planes de respuesta de diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en materia de protección civil ante un desastre.

El principal objetivo de este Plan es homologar las acciones de respuesta después de declararse un desastre para evitar duplicar funciones que puedan entorpecer las tareas de ayuda y rescate a la población afectada.

Para ello la Administración Pública Federal cuenta con el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil, el Plan DN-III-E Auxilio a la Población en caso de Desastres de la Secretaría de la Defensa Nacional; Plan de Marina, de Auxilio a la Población en Casos y Zonas de Emergencia y/o Desastres de la Secretaría de Marina, el Plan de Apoyo a la Población Civil de la Policía Federal, Planes de Emergencia Nacionales y Regionales de la Comisión Nacional del Agua, los planes de respuesta de Petróleos Mexicanos, de la Comisión Federal de Electricidad, así como los programas, subprogramas de prevención y planes de emergencia que para tal efecto tengan previstos dependencias Federales integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil.

El PLAN MX se aprobó en 2013 pero es hasta el 12 de noviembre de 2015 que con la firma del secretario de Gobernación y secretario ejecutivo del Consejo Nacional de Protección Civil, Miguel Ángel Osorio Chong se publica en el Diario Oficial de la Federación el

³⁹ ARTÍCULO OCTAVO. - El Plan Nacional de Respuesta MX se identificará por su abreviatura «PLAN MX». Diario Oficial de la Federación. 13 de noviembre de 2015.

ACUERDO POR EL QUE SE EMITE EL PLAN NACIONAL DE RESPUESTA MX DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL.

Este acuerdo en su artículo segundo marca siete objetivos del Plan Nacional de Respuesta MX:

Salvaguardar la vida e integridad de las personas

Articular la acción del Estado Mexicano en materia de protección civil

Optimizar la implementación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y empresas productivas del Estado, ante una situación de riesgo inminente

Procurar el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales destinados a la atención de una situación de riesgo inminente

Disminuir los tiempos de respuesta para la recuperación

Mantener la Continuidad de Operaciones del Gobierno y

Reforzamiento de la Previsión.

Además de coordinar el abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, control de tráfico, establecer perímetros de seguridad, habilitar refugios, actividades de rescate, búsqueda y ayuda.

El PLAN MX fue activado minutos después de ocurrido el sismo del 19 de septiembre de 2017, para apoyar a la población afectada.

5.4 Declaración de emergencia y de desastre

Un día después del sismo, el 20 de septiembre de 2017 se publicó la “DECLARATORIA DE EMERGENCIA CON MOTIVO DEL FENÓMENO SÍSMICO OCURRIDO EL DÍA DIECINUEVE DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL DIECISIETE EN LA CIUDAD DE MÉXICO” en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México por el jefe de gobierno, Miguel Ángel Mancera Espinosa.

Con esta declaratoria inicia el procedimiento especial de atención de emergencias que solicita la integración del Comité de Emergencias y la instrucción de los Centros Operativos

correspondientes, como el Artículo 128 de la Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal en su Sección II, del Procedimiento Especial de Atención de la Emergencia.

Dos días después del sismo, el 21 de septiembre de 2017, se publicó la DECLARATORIA DE DESASTRE CON MOTIVO DEL FENÓMENO SÍSMICO OCURRIDO EL DIECINUEVE DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL DIECISIETE EN LA CIUDAD DE MÉXICO, también en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, declarando Zona de Desastre las áreas de la Ciudad de México afectadas por el fenómeno sísmico ocurrido el diecinueve de septiembre de dos mil diecisiete.

Por parte del Gobierno Federal, el 27 de septiembre publicaron dos declaratorias en el Diario Oficial de la Federación (DOF): 1) la DECLARATORIA DE EMERGENCIA EXTRAORDINARIA POR LA PRESENCIA DE SISMO MAGNITUD 7.1 CON EPICENTRO A 12 KM AL SURESTE DEL MUNICIPIO DE AXOCHIAPAN EN EL ESTADO DE MORELLO EL DÍA 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017, EN 16 DELEGACIONES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, y 2) la DECLARATORIA DE DESASTRE NATURAL POR LA OCURRENCIA DE SISMO MAGNITUD 7.1 OCURRIDO EL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017 EN 16 DELEGACIONES POLÍTICAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

Ambas declaratorias se expiden para que el Gobierno de la Ciudad de México tenga acceso al FONDEN como lo indican cada una en su Artículo 2°.

Artículo 2°.- La presente Declaratoria de Desastre Natural se expide para efectos de poder acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Protección Civil y su Reglamento, así como las Reglas Generales.

Artículo 2°.- La presente Declaratoria de Emergencia Extraordinaria se expide para que la Ciudad de México pueda acceder a los recursos del Fondo para la Atención de Emergencias FONDEN de la Secretaría de Gobernación.

La Ciudad de México recibió del FONDEN \$1,151 millones 376,917 (mil ciento cincuenta y un millones, trescientos setenta y seis mil, novecientos diecisiete pesos 00/100 MN) pesos para los sectores de Cultura, Deportivo, Educativo, Hidráulico, Salud y Vivienda que resultaron afectados por el sismo. Estos datos son al 26 de febrero de 2018 en Transparencia Presupuestaria del Gobierno Federal.

5.5 Ciudad Resiliente

En el año 2013, la Ciudad de México fue seleccionada para formar parte de la iniciativa «100 Ciudades Resilientes», que es promovida por la Fundación Rockefeller. La resiliencia se refiere a la capacidad de las personas, comunidades, empresas y sistemas que se encuentran dentro de una ciudad para sobrevivir, adaptarse y crecer, independientemente de los tipos de tensiones crónicas e impactos agudos que experimente (CDMX, 2016).

Si bien la ciudad está expuesta a diversos fenómenos naturales, los geológicos, como el sismo de 1985, han generado las mayores pérdidas tanto económicas como de vidas (CDMX, 2018)⁴⁰, o el sismo del 19 de septiembre de 2017, que cobró la vida de 228 personas y dejó un estimado para reconstrucción de 3.4 mil millones de dólares.

Este último sismo, evidenció la urgencia de mejorar los esquemas de aseguramiento, así como de la gestión integral de riesgos ante este tipo de fenómenos, que además de generar pérdidas económicas y de vidas, debilitan a la sociedad.

Por ello, el Gobierno de la Ciudad de México, busca a través de esta Estrategia, realizar una evaluación temprana siguiendo cinco temáticas:

Vulnerabilidad de inmuebles

Hasta julio de 2018, existían 3,393 inmuebles habitacionales afectados durante el sismo de 2017, de los cuales 2,006 fueron catalogados como habitables, 808 como no habitables pero que pueden ser rehabilitados, 519 que son parcialmente habitables y los 60 restantes, no pueden ser habitados ni rehabilitados. Solo en la Alcaldía Benito Juárez, para enero de 2020, 41 construcciones ya fueron demolidas y en proceso de reconstrucción, 5 en proceso de rehabilitación y 4, ya rehabilitados y entregados a los habitantes.

Infraestructura y servicios estratégicos

El Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), actuó en la reconstrucción de la infraestructura federal al 100%, y de la infraestructura estatal con un 50%.

⁴⁰ Las pérdidas económicas por el sismo de 1985 se calculan en 4 mil millones de dólares (equivalentes a 9.2 mil millones a precios actuales). (Aprender del sismo para ser más Resilientes, Gobierno de la Ciudad de México, Pp. 21.2018).

La ciudad, a través del Fondo de Atención a Desastres Naturales en la Ciudad de México (FONADEN CDMX), asignó 3 mil millones de pesos para la atención del sismo.

Movilidad

Después del sismo, la movilidad en la ciudad se colapsó, no había transporte público y el que estaba funcionando, no podía circular debido a la gran cantidad de autos varados entre el caos.

El Gobierno de la Ciudad identificó las líneas 1, 3, y 5 del Metrobús, como las más estratégicas debido a la cantidad de usuarios y a su conectividad; la necesidad de reforzar las líneas 1, 2, y 3 del Sistema Colectivo Metro, ya que estas concentran el 50% de todos los viajes diarios.

Aseguramiento

En esta estrategia para la resiliencia, se propone la contratación de seguros tradicionales que podrían ser más eficientes por medio de:

Un complemento al FONADEN, mediante seguros en exceso de pérdida;

Incentivos para proponer el aseguramiento de particulares;

Capacidades técnicas de gestión de riesgos y aseguramiento de la ciudad.

Protocolo de emergencias

El protocolo de emergencias maneja ocho etapas que son las de Gestión Integral del Riesgo en la Ley General de Protección Civil: 1. Identificación de los riesgos, 2. Previsión, 3. Prevención, 4. Mitigación, 5. Preparación, 6. Auxilio, 7. Recuperación, y 8. Reconstrucción.

En marzo de 2018, se llevó a cabo el Seminario Internacional: Construcción de resiliencia sísmica, para conocer y explorar iniciativas, enfoque de mitigación, preparación, respuesta y reconstrucción. La Ciudad de México, tras el terremoto de septiembre de 2017, en el que se propuso avances en tres temas críticos (CDMX, 2018):

Plan para la infraestructura hídrica crítica frente a riesgo sísmico,

Programa para la vivienda resiliente enfocado a comunidades vulnerables, y

Protocolos y estrategias para fomentar la participación de la respuesta ciudadana organizada.

Las propuestas y acciones de la Estrategia de Resiliencia están enfocadas a los sectores de la población de escasos recursos y principalmente a zonas de marginación, por lo que no se

hace mención en ningún momento a la Alcaldía Benito Juárez. Tanto la ayuda del FONDEN, como del FONADEN, están dirigidas a los más pobres, quienes tienen menor capacidad de recuperación ante un desastre.

Pero una buena cantidad de los damnificados después del sismo presenta vulnerabilidad que está más asociada con la edad. Muchos de ellos son personas de la tercera edad, jubilados o retirados, que viven con su pensión (no todos), o con la ayuda del Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores, con la tranquilidad de no pagar una renta gracias a que con muchos años de trabajo lograron tener vivienda propia. Pero, qué pasó después del sismo, no recibían ayuda por no ser pobres, por su edad ya no eran sujetos a crédito y no todos tenían hijos. Además, aunque algunos tenían asegurada su vivienda, fue más la cantidad de damnificados que no contaban con un seguro que les ayudara a hacer frente a la pérdida patrimonial.

Es necesario impulsar la cultura del seguro, buscar estrategias que se adapten tanto al sector privado como al gobierno; revisar, reforzar y asegurar las viviendas en una ciudad tan grande, es vital.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS, CARTOGRAFÍA Y REFLEXIONES FINALES

*[...] como aquel hombre prudente, que edificó su casa sobre roca.
Cayó lluvia, vinieron los torrentes, soplaron los vientos y arremetieron contra la casa: pero la casa
no se derrumbó, porque tenía los cimientos sobre roca.*

Mateo 7:24-25

En este último capítulo, se presentan los resultados, las reflexiones y recomendaciones, así como la cartografía resultante de este análisis. Es el resultado de una revisión histórica y bibliográfica que, complementada con un amplio trabajo de campo al ser interpretada en trabajo de gabinete dio los siguientes resultados.

5.1 Resultados

¿La vulnerabilidad en la ciudad ante el riesgo sísmico está relacionada con su ubicación geográfica? ¿Por qué el sismo del 19 de septiembre 2017 tuvo una intensidad mayor en Ciudad de México? ¿Por qué en la Alcaldía Benito Juárez se cayeron el mayor número de edificios durante el sismo?

La investigación realizada en la Alcaldía Benito Juárez arrojó los siguientes factores como los principales generadores de los daños registrados: (I) físicos, (II) estructurales y (III) humanos.

Factores Físicos

La intensidad del sismo en Ciudad de México

El sismo registrado el 19 de septiembre de 2017, al ser de magnitud 7.1, liberó 32 veces menos energía que los sismos del 19 de septiembre de 1985 (8.0 grados Richter) y el 07 de septiembre de 2017 (M8.2).

Como se explicó en el Capítulo 2, la intensidad es dada por diversos factores como la distancia del epicentro, ubicación geográfica de Ciudad de México y sus alcaldías, la magnitud del sismo y en qué piso con respecto al nivel del suelo fue sentido el movimiento telúrico. Con estos factores, tenemos que la intensidad en la Escala Modificada de Mercalli en las Alcaldías dañadas durante el sismo fue de VIII.

A) La distancia

El sismo de 1985 tuvo su epicentro a 400 km de distancia aproximadamente de la Ciudad de México, el del 7 de septiembre de 2017, a casi 800 km y el del 19 de septiembre pero de 2017, a escasos 120 km de distancia; entre más distancia recorran las ondas mayor es su atenuación, salvo en la Ciudad de México, lugar en el que particularmente la amplificación de las ondas y el efecto de sitio las vuelve a amplificar. .

El sismo del 7 de septiembre (Tehuantepec, Oaxaca) viajó más de 800 km para que sus ondas P (primarias, velocidad de ~8 km/s) y S (secundarias, velocidad de ~4 km/s) llegaran a la Ciudad. Inició el sismo y pasaron 25 segundos para que fuera activada la «alerta sísmica» para la capital del país, las ondas primarias entraron por el sur de la ciudad 85 segundos después y las secundarias 100 segundos después de detonado el sismo. Esto dio a los capitalinos más de un minuto de ventaja ante el movimiento telúrico para ponerse a salvo, salir a un punto de reunión fuera de sus viviendas o colocarse en las áreas de menor riesgo dentro de ellas.

El 19 de septiembre, las ondas llegaron en apenas ~11.6 segundos al viajar solo 120 km desde el epicentro a la Ciudad de México. Si bien la ciudad cuenta con la «alerta sísmica» y es una de las pocas ciudades privilegiadas en el mundo en contar con una, en esta ocasión se activó casi al mismo tiempo que llegaron las ondas (las ondas P llegaron ~11.6 segundos después que inició el sismo y la alerta se activó ~13 segundos después⁴¹), esto debido a la distancia. Puede decirse que la Ciudad de México estaba casi sobre el epicentro, por lo que no hubo tiempo de alertamiento generando un pánico generalizado y desconcierto entre la población.

El Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX), funcionó de manera correcta, el que la alerta se haya dado casi al momento de llegar las ondas P se debió a la cercanía de la ciudad respecto del epicentro. Mientras que las primeras ondas llegaron apenas pasados diez segundos, las ondas Secundarias lo hicieron ~22 segundos después. Aun se sentía el movimiento de las primeras cuando llegaron las segundas, estas últimas por sus amplitudes y frecuencias son las que generan los mayores daños.

⁴¹ Estos valores se obtuvieron del video 'Operación del SASMEX en el sismo del 19 de septiembre de 2017, publicado por el CIRES, A.C., el 10 de octubre de 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=hZMAJzrcZqw>

Lo anterior nos deja sin duda lecciones importantes, entre otras:

No se puede depender solamente de la activación de la Alerta Sísmica para tomar decisiones en caso de sismo; si bien es una herramienta útil, en sismos con epicentros tan cercanos no va a alertarnos

Es necesario entender cómo es el funcionamiento de la alerta para no caer en comentarios negativos que la desvirtúen

Comprender que vivir en la Ciudad de México es estar expuestos a cientos, si no es que miles de sismos anualmente y que por más tecnología que exista, estos no pueden predecirse

Este sismo de origen intraplaca (en la placa de Cocos) fue rico en frecuencias altas (periodos cortos de menos de dos segundos), por lo que afectó a estructuras de pocos pisos, y en las altas afectó los niveles bajos e intermedios.

B) La frecuencia de ondas y el efecto de sitio

Gracias a estudios que se hicieron a raíz del sismo de 1985 para entender por qué hubo tantos daños a tanta distancia del epicentro y en especial en una zona específica de la ciudad (la zona lacustre), hoy sabemos del «efecto de sitio» y cómo este «amplifica las ondas» y de las «aceleraciones del suelo»; el efecto de sitio no es sino cómo los sedimentos lacustres alteran el comportamiento de las ondas sísmicas.

Los intensos movimientos del terreno en la capital del país se deben a las grandes amplificaciones de las ondas sísmicas en los estratos blandos de la zona lacustre (III) y a la amplificación regional que implica que aun en la base de los depósitos blandos, el movimiento del suelo es mayor que el que se esperaría en sitios de terreno realmente firma a distancias epicentrales similares (Ordaz y Singh, 1992, citado en CENAPRED, 1994).

Si bien en 1985 los daños se concentraron en lo que en ese tiempo llamaron «zona cero» y abarcaba principalmente las Alcaldías Cuauhtémoc (en su mayoría) y Benito Juárez, en esta ocasión, en 2017, los daños no se concentraron en un punto, estos se registraron en una franja con orientación norte – sur sobre las que conocemos geológicamente como Zona II y Zona III, la primera formada por sedimentos lacustres y la segunda es una zona de transición formada por sedimentos lacustres y roca volcánica.

C) El periodo de vibración natural del suelo y la Aceleración máxima (Amax)

En el sismo de 1985, la mayoría de los edificios colapsados se debió principalmente porque entraron en resonancia; los edificios de entre 10 y 15 niveles tienen un periodo de vibración de 2” (periodo largo), y el periodo natural de vibración en la Zona Lacustre es el mismo. En 2017 no entraron en resonancia estos edificios altos, en esta ocasión el daño fue en estructuras de menos de 10 pisos, donde su periodo de vibración es menor de dos segundos.

En la Figura 23 se muestra el mapa de periodos dominantes de vibración en la Ciudad de México (NTC-DS, 2004 del RCDF, 2004). Para la Zona II o Zona de transición se interpolará considerando que en la frontera entre las Zonas I y II, $T_s = 0.5$ seg y en la frontera entre las Zonas II y III, $T_s = 1$ seg⁴².

Gracias a las estaciones acelerográficas y sismómetros que hay en la ciudad, hoy se sabe que las Amax en Ciudad Universitaria en 1985 fueron de 30 gal (1 gal = 1 cm/s², es la medida utilizada para la Aceleración máxima), mientras que en 2017 fueron de 57 gal, casi el doble. Aunado a las Amax, tenemos la amplificación en las ondas sísmicas que produce el suelo lacustre, estas amplificaciones son únicas en el mundo.

«La amplitud de ondas sísmicas con periodos cercanos de 2 segundos en zona de lago puede llegar a ser 50 veces mayor que en un sitio de suelo firme de la Ciudad de México, pero también se amplifican en suelo firme de la periferia (Zona de transición), así que, con respecto a lugares lejanos a la Ciudad de México, la amplitud en zona de lago puede ser de 300 a 500 veces mayor. Paradójicamente, en algunas zonas afectadas en 1985, las Amax producidas por el sismo de 7.1 de 2017 fueron menores que 32 años antes» (Cruz Atienza, 2015).

⁴² T_s = Periodo (T) de vibración medido en segundos (s). Es el tiempo que tarda un edificio en completar un periodo tras el paso de una onda sísmica; se desplaza hasta un extremo del movimiento, regresa al punto inicial, va al extremo opuesto y vuelve al punto de partida.

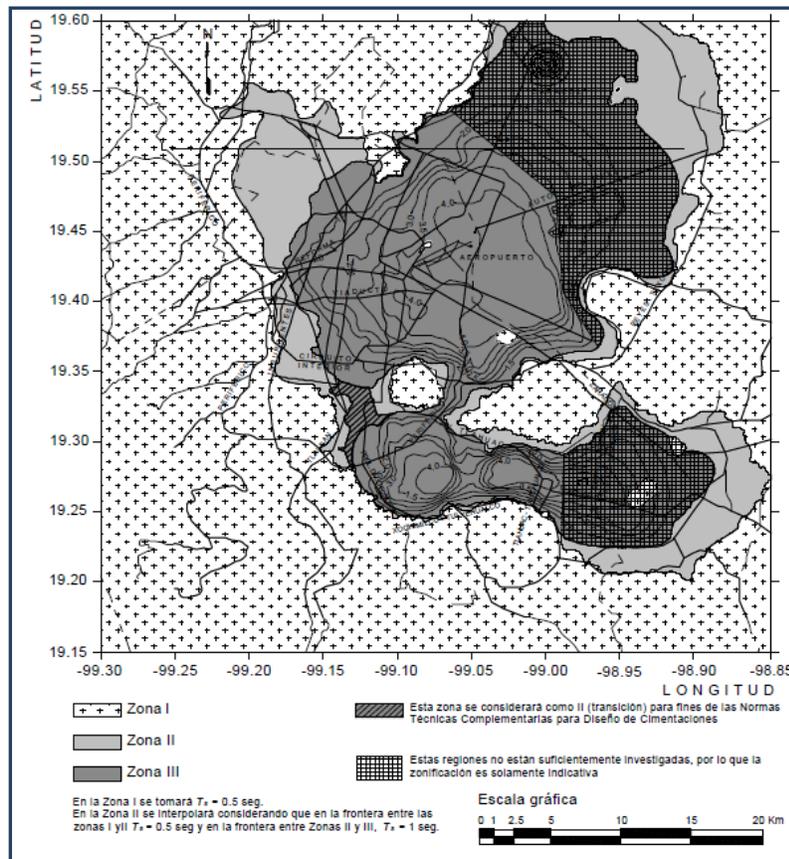


Fig. 24 Curvas de periodo dominante de vibración

Fuente; Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo, 2004

Un ejemplo de lo anterior está en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, edificio conocido como SCOP) en la Alcaldía Benito Juárez, donde en 1985, su Amax fue de 160 gal, en 2017, fue de 91 gal. En la figura 28, se muestra una simulación de las ondas sísmicas al llegar a la cuenca de México; al llegar la Zona de Transición estas quedan atrapadas aumentando su amplitud y multiplicándose, generando daño principalmente en estructuras de baja altura.

Las afectaciones en la capital del país se registraron principalmente en las Alcaldías: Benito Juárez, Coyoacán⁴³, Cuauhtémoc, Iztapalapa, Tlalpan, y Xochimilco donde las ondas sísmicas presentaron un periodo de vibración de ≤ 2 segundos, y las estructuras de menos de

⁴³ En la estación Culhuacán, se registró la mayor aceleración en la Ciudad de México durante el sismo del 19 de septiembre de 2017. La aceleración máxima fue de 226 gal (SMIG, 2017).

10 pisos al ser más vulnerables a este tipo de ondas tuvieron más daño. En la Alcaldía Benito Juárez, los principales daños en 1985 se registraron en edificios de entre 8 y 15 pisos, edificios con un periodo de vibración de ≥ 2 segundos; el periodo de vibración en la zona lacustre es de ≥ 2 segundos, por ello estos edificios altos que entraron en resonancia más la amplificación de las ondas sísmicas resultaron seriamente dañados y/o colapsados.

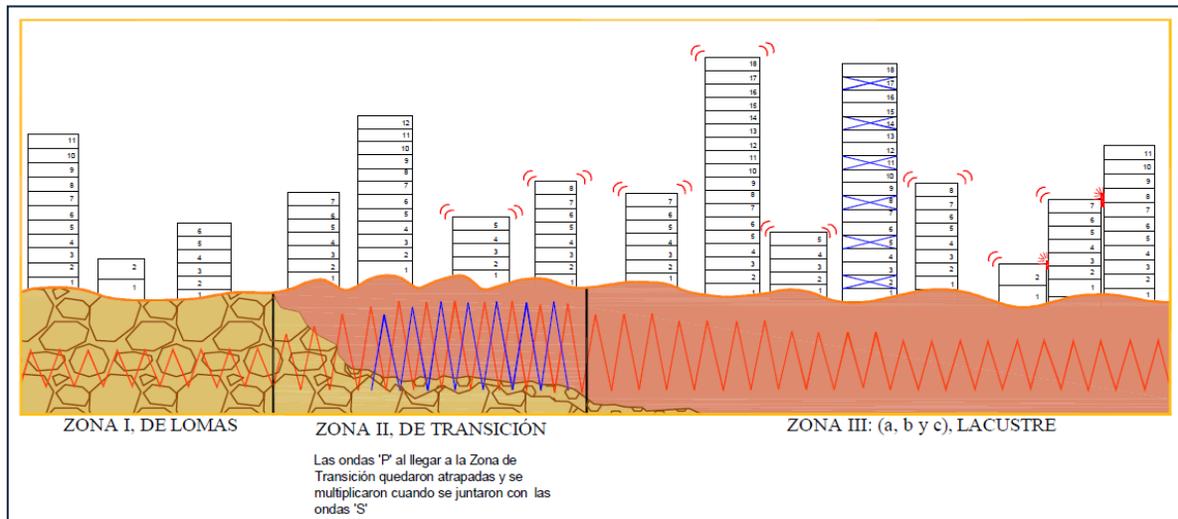


Fig. 25 Simulación de comportamiento de las ondas sísmicas en la Ciudad de México
Fuente: Elaborado con datos obtenidos en investigación

Factores estructurales

En el trabajo de campo que se realizó se visitaron más de 200 construcciones con algún tipo de daño en la Alcaldía Benito Juárez después del sismo, de estas, solo se georreferenciaron 185, se consideraron aquellas con daños que presentaban un riesgo para la población y comprometía a la estructura en sí; se descartaron las construcciones que aunque estaban reportadas por las autoridades y en diversos medios de comunicación, no presentaban ningún tipo de daño, o bien, los daños eran solo superficiales.

Como se explicó antes, las construcciones relativamente bajas de entre 5 y 9 pisos fueron las que resultaron severamente dañadas; en los edificios de entre 10 y 14 niveles que también resultaron con daño, este se concentró entre los cinco primeros pisos⁴⁴ (Fig. 26).

En la siguiente gráfica, se ilustra el número de edificios catalogados por el número de pisos con algún tipo de daño en la Alcaldía Benito Juárez.

EDIFICACIONES VISITADAS EN CAMPO CON ALGÚN TIPO DE DAÑO EN BENITO JUÁREZ POR NÚMERO DE PISOS

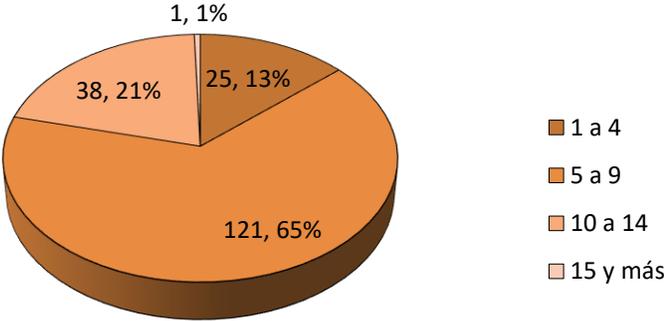


Fig. 26 Daños según número de pisos construidos

De los 185 inmuebles, los que tienen entre 5 y nueve pisos representan el 65%, mientras que las construcciones que tienen entre 1 y 4 representan el 13% del total de las estructuras visitadas; el 1 % corresponde al único inmueble de la categoría «15 y más» siendo el conjunto de edificios ubicados en Calzada de Tlalpan 550.

En la Figura 27 que pertenece al edificio ubicado en Heriberto Frías 1301 en la colonia Del Valle, se puede ver el daño en los primeros tres pisos (P.B., primero y segundo).

El 26 de abril de 2019, se reunieron autoridades de la Alcaldía Benito Juárez con la Comisión para la Reconstrucción CDMX y con los habitantes del edificio para establecer las rutas de trabajo para la rehabilitación del inmueble (Alcaldía Benito Juárez, 2019). En enero del 2020,

⁴⁴ En todos los inmuebles registrados se maneja la planta baja como un piso: planta baja más cinco pisos = seis niveles o seis pisos.

sigue evacuado y no se han iniciado los trabajos de rehabilitación. En la Planta Baja hay una tienda de conveniencia que opera sin ningún tipo de seguridad tanto para los clientes como para los empleados.

Esta construcción ya había sufrido daños durante el sismo de 1985, mismos que no fueron reparados adecuadamente por lo que, en 2017, tuvo daño estructural moderado y no estructural severo comentaron habitantes del edificio en una de las reuniones que tuvieron con dos ingenieros y se tuvo la oportunidad de estar presentes, en la misma reunión los ingenieros dijeron que había daño en dos columnas del estacionamiento y daño grave en la mayoría de los muros divisorios.

En octubre de 2020 sigue en las mismas condiciones, con daños visibles, evacuado y con la tienda de conveniencia funcionando en la planta baja.

Varios factores desencadenaron los colapsos de edificios en la Alcaldía Benito Juárez, algunos de ellos fueron la Planta Baja Débil (estacionamiento), la ubicación en esquina y su construcción anterior a 1985

En esta demarcación el tipo de vivienda en muchas de las colonias afectadas es catalogada como de ‘Clase Media y Media Alta’, ofreciendo estacionamiento para uno o dos autos por departamento. Estos se ubican en las Plantas Bajas y sótanos; entre sus características resaltan las escasas columnas, la mayoría de ellas demasiado angostas la ausencia de muros, esto para procurar el mayor número de espacios para automóviles (lo que da más valor a las propiedades), quitando soporte justamente en la base del edificio, creando cambios bruscos de rigidez (García Jarque, 2015)⁴⁵, vulnerando las estructuras ante un sismo.

En la Figura 28, se muestra el número de inmuebles dañados según el tipo de planta baja; de las 185



Fig. 27 Heriberto Frías 1301

⁴⁵ Comunicación verbal

construcciones registradas en campo 144 tienen o tenían⁴⁶ Planta Baja Débil y solo 24 tenían la planta baja destinada exclusivamente a vivienda.

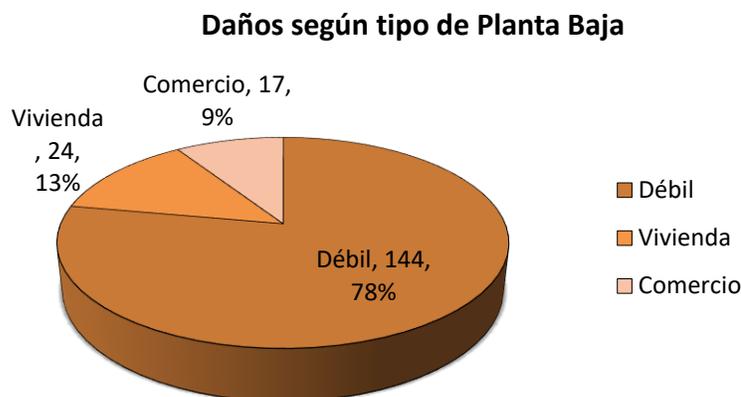


Fig. 28 Daños según uso de Planta Baja

La mayoría de los edificios registrados son de construcción anterior a 1985, es decir que en 2017 tenían más de 32 años de debilitarse con la vibración del suelo por el paso de vehículos pesados, con la acción del viento y con cada sismo sentido en la ciudad, incluyendo los históricos de gran magnitud como el de M7.6 de 1979, el de M8.1 de 1985, el de M7.0 de 1999, y el de M8.2 de 2017; y los más antiguos, incluso el de 1957.

Al respecto, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (GOCDMX, 2004), en su Artículo 71 dice:

«Para las construcciones del grupo A y subgrupo B1... se debe registrar ante la Administración una Constancia de Seguridad Estructural, renovada cada cinco años o después de un sismo cuando la misma lo determine, en la que un Corresponsable en Seguridad Estructural haga constar que dicha construcción se encuentra en condiciones adecuadas, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento y sus normas.»

⁴⁶ En los 185 inmuebles se incluyen aquellos que sufrieron colapso total o parcial.

Si la constancia del Corresponsable determina que la construcción no cumple con las condiciones de seguridad, esta debe reforzarse o modificarse para satisfacerla⁴⁷».

Pero cuántas de las construcciones que entran en dichos grupos han cumplido con el citado Artículo. Es difícil saberlo, pero en los casos de condominios de vivienda, ninguno que me conste hasta antes del sismo del 19 de septiembre de 2017, después del cual se realizaron dictámenes mediante una inspección ocular estructural.

Esta situación es complicada porque en los edificios, generalmente hay varios dueños y se torna difícil la decisión de solicitar un estudio de Seguridad Estructural; primero porque el estudio no es gratis, tiene un costo aproximado de entre 400 y 800 mil pesos, dependiendo de los metros cuadrados construidos; en segundo, porque puede ser que no conozcan, y es lo más seguro, el citado Artículo 71 del Reglamento de Construcciones, aunque no hay que olvidar uno de los principios generales del Derecho: «*Ignorantia juris non excusat*»⁴⁸, en tercer lugar, si solicitan el estudio de Seguridad Estructural y resulta que hay un daño que reparar, los dueños están obligados a llevar a cabo dichas reparaciones, de lo contrario incurren en un crimen, por lo que muchos deciden que no se realice el estudio, o bien, no lo registran, incumpliendo de cualquier manera el Reglamento.

De los 13 edificios que sufrieron colapso total o colapso parcial en Benito Juárez, a excepción del ubicado en Concepción Béistegui 1503, los 12 restantes contaban con estacionamiento en la Planta Baja. Se presenta a continuación registro fotográfico⁴⁹ de las 13 edificaciones que colapsaron total o parcialmente durante el sismo.

Para complementar la investigación, se consultaron las evaluaciones postsísmicas emitidas por la Alcaldía de 65 inmuebles dañados, en este trabajo se incluyen 12 de ellas (Anexo 3).

⁴⁷ Reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 17 de junio de 2016

⁴⁸ 'La ignorancia no exime del cumplimiento de la Ley'

⁴⁹ Todas las fotografías presentadas en este trabajo fueron tomadas en trabajo de campo.



Fig. 29 Balsas 18



Fig. 30 Patricio Sanz 37

En el inmueble de Balsas 18 (Fig. 29), colapsaron dos de sus cinco pisos, era de construcción anterior a 1985, no estaba en esquina y tenía PB débil. Fallecieron 4 persona.

En Patricio Sanz 37 (Fig. 30), colapsó la Planta Baja y el último piso (7 niveles), no estaba en esquina y contaba con PB débil. No hubo víctimas mortales.



Fig. 32 Saratoga 714



Fig. 31 Saratoga 714

El edificio de Saratoga 714 (Figs. 31 y 32), tuvo colapso de la PB débil y el primer piso, la construcción era anterior a 1985, falleció una persona.

Fueron demolidos el edificio y la casa con el número 720, que resultó severamente dañada por el peso del edificio que se recargó sobre ella al colapsar los dos primeros niveles.

Habitantes del edificio de Saratoga 714, reportaron a la entonces Delegación Benito Juárez obras de excavación en el terreno colindante, refirieron severa vibración durante los trabajos y solicitaron se suspendiera. Personal de Protección Civil acudieron a revisar la estructura del edificio, dijeron que no había ningún problema y las excavaciones continuaron.

Después del sismo, se detuvo varias veces la demolición del edificio porque los vecinos querían que primero se hiciera un estudio estructural para deslindar responsabilidades, dicho dictamen no fue realizado y no hay culpables por el colapso ni por la muerte de una persona que no alcanzó a salir.



Fig. 33 Concepción Béistegui 1503

El edificio que estaba en Concepción Béistegui 1503 (Fig. 1503), estaba ubicado en esquina (con Yácatas), su construcción era anterior a 1957 y tuvo colapso parcial (toda la esquina se derrumbó). De los inmuebles que colapsaron durante el sismo, este es el único que no tenía PB débil, y fue el primero en ser demolido.



Fig. 34 Escocia 4

El edificio de Escocia 4 (Fig. 34), tenía 8 niveles y era de construcción anterior a 1985, su ubicación estaba en esquina con Gabriel Mancera y contaba con PB débil. Al momento del sismo se desplomaron sus 7 niveles superiores. Hubo 10 personas fallecidas. Al momento del derrumbe, se llevó consigo parte de la estructura del edificio colindante (Escocia 10), mismo que tuvo que ser demolido.



Fig. 35 Edimburgo 4

El inmueble también con el número 4 pero de la calle Edimburgo (Fig. 4), esquina con Escocia era de construcción anterior a 1985 y su ubicación era en esquina. Colapsaron sus 8 niveles y fallecieron 13 personas, contaba con PB débil



Fig. 37 Bretaña 90



Fig. 36 Bretaña 90 (Google Earth, 19 sept. 2017)

En la calle de Bretaña número 90 (Fig. 36), el inmueble que colapsó no se ubicaba en esquina, contaba con PB débil y su construcción era posterior a 1985 pero sobre cimientos de una casa construida en 1958. Falleció una persona durante el sismo.

Este edificio dejó al descubierto la vulnerabilidad estructural e institucional ya que en pocos meses fue levantado sobre los cimientos de una casa antigua, incluso después del sismo si se buscaba en Google Earth la dirección Bretaña 90 (Fig. 37), aun aparecía la construcción anterior, lo que indica que se trataba de un edificio ‘nuevo’.

Una investigación de Mexicanos Unidos contra la Corrupción y la Impunidad, A.C. señala que constaba de 20 departamentos en renta, construidos por la empresa Dijon GP a principios de 2017, sin contar con permisos de la entonces Delegación Benito Juárez, en total impunidad modificaron la fachada de la antigua casa y le aumentaron niveles sin que ninguna autoridad hiciera algo.

En la foto superior se puede observar el exceso de *unisel* y la pobre calidad en los materiales de construcción; las varillas que se alcanzan a ver no pertenecen al edificio colapsado sino a la casa colindante que resultó dañada por la caída del edificio.

En este inmueble (Bretaña 90), falleció una persona, no a causa del sismo, sino a causa de la corrupción.

La Fundación Carlos Slim construirá 16 departamentos sin costo para los damnificados.



Fig. 38 Enrique Rébsamen 241



Fig. 39 Enrique Rébsamen 241

El edificio de Enrique Rébsamen 241 (Figs. 38 y 39), contaba con PB débil, misma que colapsó durante el sismo, tenía cinco niveles y no estaba en esquina. Una persona perdió la vida.

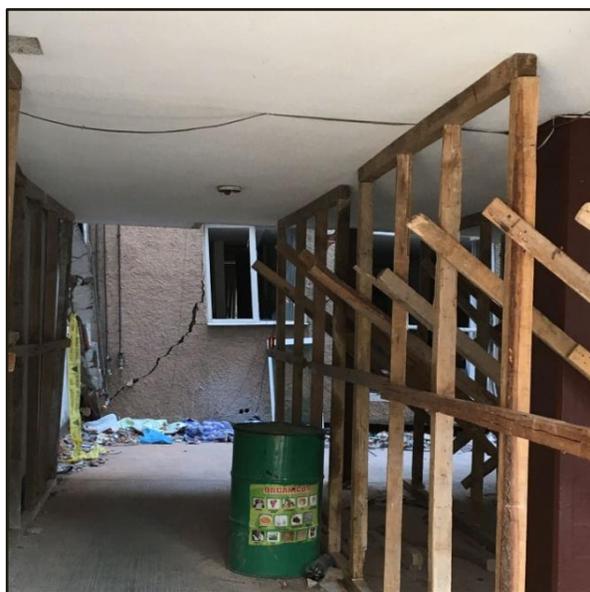


Fig. 40 Tokio 517

En el 517 de la calle de Tokio (Fig. 40), en la colonia Portales, estaban construidas tres torres de viviendas, las posteriores colapsaron en la PB débil, quedando seriamente dañadas y en riesgo de derrumbe los cuatro pisos superiores. Su construcción era anterior a 1985, las tres torres fueron demolidas.



Fig. 41 Prol. Petén 915

Edificio en Prolongación Petén 915 esquina con Emiliano Zapata (Fig. 41), de construcción anterior a 1985, colapsó durante el sismo. La PB débil era usada como estacionamiento y un local que era ocupado por una tintorería. Tenía 7 pisos y desafortunadamente fallecieron 14 personas.

En este edificio lograron salir tres personas durante el sismo, solamente dos de ellas habían realizado el simulacro pocas horas antes. Las 14 personas que fallecieron fueron encontradas la mayoría de ellas en las escaleras.

En Viaducto Miguel Alemán número 106 (Fig. 42), esquina con Torreón, colapsó un edificio de construcción anterior a 1985, en su PB débil se utilizaba una parte como estacionamiento y otra como negocio de una estética. En la azotea tenía un anuncio espectacular. Fallecieron 8 personas en el inmueble.

Este inmueble tenía en la azotea un anuncio espectacular, en imágenes de Google Earth se aprecia que lo tenía desde hacía varios años antes del sismo violando la Ley de Publicidad Exterior de la Ciudad de México (GODF, Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal, 2010).



Fig. 42 Viaducto 106

En 2010, esta Ley en su Artículo 13, prohíbe en el territorio del Distrito Federal los anuncios de propaganda comercial e institucional; en la Fracción II de dicho Artículo indica la prohibición en las azoteas de las edificaciones, sean estas públicas o privadas.

Once personas perdieron la vida en Viaducto 106, pérdidas que pudieron evitarse si se hubieran eliminado la «agravación del riesgo» quitando el espectacular que sumaba peso a la estructura, realizando revisiones después de los sismos de magnitud mayor y adecuando la estructura al Código de Construcción vigente.

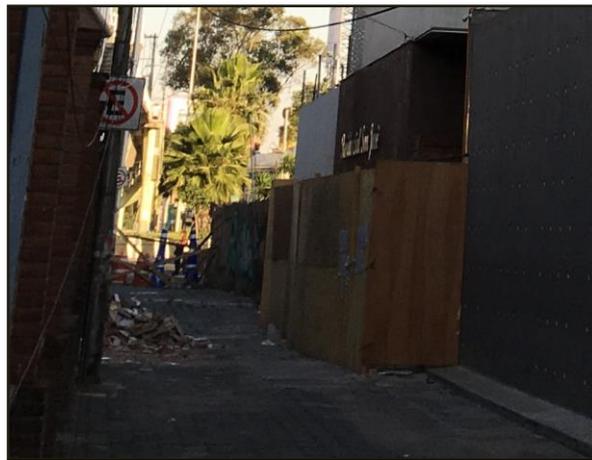


Fig. 43 Zapata 56

En Emiliano Zapata 56 (Fig. 43), colapsó una de dos torres de una construcción de 2016, su PB era débil. En el lugar fallecieron 2 personas. Este edificio nuevo era promocionado como ecológico y «sismorresistente». Atrapó la atención de los medios de comunicación debido a que se trataba de una construcción reciente, los últimos departamentos habían sido vendidos a escasos dos meses del sismo.



Fig. 44 Niños Héroes 173



Fig. 45 Niños Héroes 173 (Google Earth, 19 sept. 2017)

Las figuras 44 y 45, corresponden al número 173 de la calle Niños Héroes, la construcción era anterior a 1957, tenía PB débil y 5 pisos. Falleció una persona.

El colapso de este edificio se pudo ver casi en tiempo real gracias a que fue difundido en distintas redes sociales instantes después de terminado el sismo, en el video se observa como cae la estructura en tan solo 20 segundos. Un video que dio la vuelta al mundo informando del desastre vivido en la Ciudad de México ese 19 de septiembre de 2017.

Construido en 1951, se hizo apegado al reglamento vigente en esa época, que era el de 1942, en ese entonces no se contemplaban las aceleraciones del suelo ni las normas de construcción sísmicas.

En la imagen superior obtenida de Google Earth se puede ver lo descuidado del edificio, así como un piso adicional que no corresponde al resto de la estructura original y la delgadez de sus columnas en la Planta Baja.

Mexicanos Unidos contra la Corrupción y la Impunidad, publicaron en 2018, ¿Por qué se cayó mi edificio?, donde explican que este inmueble ya había sufrido daño severo en el temblor de 1985, además de tener antes del sismo de 2017, una inclinación de 80 cm.

Ni las autoridades, ni el o los dueños del edificio hicieron algo para corregir las fallas, el saldo: una persona fallecida.

Variables y criterios para medir el riesgo sísmico en la Alcaldía Benito Juárez.

Siguiendo la categorizaron de niveles de daño definida, se realizó la siguiente gráfica que nos muestra que, de las 185 construcciones registradas y georreferenciadas, los colapsos corresponden al 6.52%, las que tienen daño estructural severo al 23.75%, al daño estructural y no estructural moderado el 33.70%, las que tienen un daño no estructural severo representan un 9.94% y finalmente las que tienen un daño estructural severo un 26% (Fig. 46).

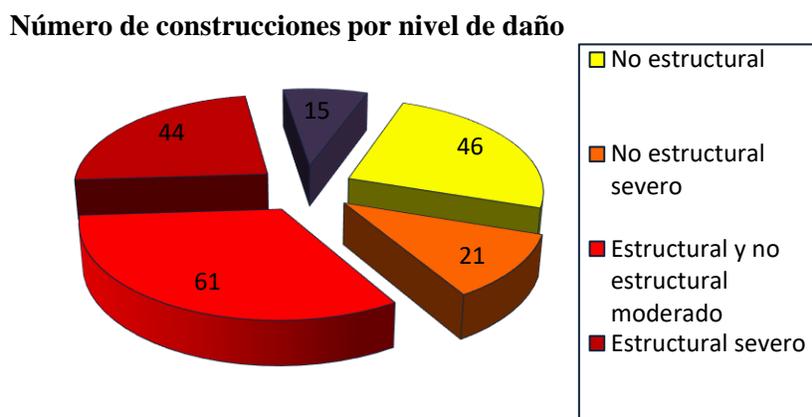


Fig. 46 Construcciones según tipo de daño

No todos los edificios que resultaron con daños durante el sismo recibieron un dictamen por diversos motivos:

- Los habitantes no quisieron arriesgarse a tener que evacuar el inmueble,
- Una baja percepción del riesgo (aun con edificios colapsados al lado de sus viviendas),
- Contrataron a despachos de ingenieros ajenos a las cuadrillas del Gobierno de la Ciudad de México.

Los habitantes del edificio ubicado en Nicolás San Juan 1117, en la colonia del Valle que resultó con daño no estructural severo. Los muros de la fachada y de los cubos de luz sufrieron grietas que atravesaban de un lado al otro, igualmente muchos de los muros internos divisorios.

En las figuras 47 a 50, se muestran algunos de los daños registrados en Nicolás San Juan 1117 que, si bien no presentó daño estructural, el no estructural fue severo, principalmente del segundo al quinto piso.



Fig. 48 Nicolás San Juan 1117 (cubo de luz)



Fig. 47 Nicolás San Juan 1117 (estancia)

Este inmueble es de construcción anterior a 1985, en el temblor de 1985, tuvo daños en los mismos niveles que en 2017; en sismos anteriores a este último ha presentado el mismo patrón de daño en los muros divisorios y en el cubo de luz.

En cada sismo de gran intensidad ha sido reparado, más no rehabilitado; incluso ya se le habían retirado de la fachada elementos que corrían el riesgo de caer y lastimar a algún peatón o a los autos de los vecinos del inmueble.



Fig. 49 Nicolás San Juan 1117 (pasillo, muro de carga en cuarto quinto nivel)



Fig. 50 Nicolás San Juan 1117 (muro de clóset en sexto piso)

En este edificio, todos los habitantes son dueños de su departamento que miden en promedio 150 m². Ante los daños registrados, principalmente en los pisos primero al quinto, decidieron contratar un despacho de ingenieros para que realizaran un Estudio de Seguridad Estructural. El resultado: se recomienda reparar todos los muros, rigidizarlos y reforzar la Planta Baja Débil para adaptar estructuralmente de acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias 2004 (Reglamento de Construcción para el Distrito Federal publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 6 de octubre de 2004). Al 10 de enero de 2020, el inmueble ha sido reparado superficialmente ya que no todos los vecinos tienen el monto necesario para llevar a cabo el reforzamiento de la estructura.

Un Estudio de Seguridad Estructural para un edificio de 9 pisos (incluyendo planta baja y área de azotea) tiene un costo aproximadamente de \$600,000.00 pesos; reforzar un edificio de construcción anterior a 1985, oscila entre 3500 y 4000 pesos el metro cuadrado.

Es decir que para el edificio de Nicolás San Juan 1117, con 8 niveles, azotea, planta baja débil y 14 departamentos; reparar, reforzar, reestructurar y rigidizar para que cumpla con

las Normas Técnicas Complementarias al Reglamento de Construcción del año 2004, tiene un costo de entre 13 y 15 millones de pesos.

Estos datos fueron obtenidos en entrevista con el ingeniero Francisco García Jarque el 06 de julio de 2018.

Ubicación en esquina

Otra variable en el daño a las estructuras involucra su ubicación en esquina. Este tipo de construcciones, en ingeniería son catalogadas como ‘irregulares’, ya que durante un sismo los materiales tienden a presentar torsiones también irregulares, esto debido a que tienen dos lados rígidos (muros colindantes), y dos lados con vanos (ventanas y balcones), lo que vuelve a la estructura vulnerable a presentar desde daños considerables hasta el colapso total o parcial.

De los 185 inmuebles registrados para el análisis, 72 de ellos estaban ubicados en esquina, casi el 40% del total, un porcentaje alto que refleja el riesgo sísmico en este tipo de estructuras (Fig. 51). En esta Alcaldía, fue dónde más colapsos hubo durante el sismo, del total de ellos, más del 50% estaban ubicados en esquina.



Fig. 51 construcciones con daño según su ubicación

Se analizaron de los inmuebles afectados, su números de niveles y el nivel de daño que presentaron (Cuadro 15), con los resultados se puede confirmar que los mayores daños fueron en edificios de entre 5 y 10 pisos; en este rango entran los colapsos así como los inmuebles

que no eran habitables y se dictaminó por parte del Gobierno de la Ciudad de México que debían ser demolidos, estructuras que por su periodo de vibración, eran susceptibles a sufrir daño severo ante las ondas sísmicas de periodo corto.

De los edificios con daños importantes, estos se pudieron observar principalmente en los primeros niveles, es decir, entre la PB y los tres o cuatro primeros niveles de construcción. Hubo donde el daño en los primeros pisos era severo, pero en los pisos superiores no había muros con fisuras, aunque al estar dañada su base tuvieron que demolerse.

No. PISOS	Nivel de afectaciones	I	II	III	IV	V	TOTAL
1	0	0	1	0	0	0	0
2	3	1	4	3	0		11
3	2	2	2	0	0		6
4	4	0	1	2	0		7
5	6	1	6	7	6		20
6	3	2	9	7	5		26
7	3	1	5	3	2		14
8	5	2	9	11	1		28
9	6	5	10	6	1		28
10	6	1	5	5	0		17
11	3	3	4	0	0		10
12	1	2	1	1	0		5
13	2	0	0	0	0		2
14	1	0	2	0	0		3
15	0	0	0	0	0		0
16	0	0	0	0	0		0
17	0	1	0	0	0		1
TOTAL		45	21	59	45	15	185

Cuadro. 15. Relación de inmuebles por rango de daños según el número de niveles
Fuente: creación propia.

De las 185 construcciones registradas, al 15 de enero de 2020, habían sido demolidas 41 (comprobado en campo).

Factores Humanos

Fueron varios los factores humanos los que convergieron durante el sismo de 2017 en la Alcaldía Benito Juárez: aumento de la población, aumento de viviendas verticales, corrupción y una ausente percepción del riesgo.

El aumento de viviendas durante la década de 1990 en la entonces Delegación Benito Juárez, cientos de construcciones nuevas que afectan a las más antiguas; diferencia en técnicas constructivas y diferencia en entrepisos colindantes son factores que representan un peligro ante un sismo de gran intensidad, la falta de políticas y sanciones para construcciones que no cumplan con el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, corrupción entre desarrolladoras y autoridades (p.ej. Bretaña No. 90).

La Ciudad de México cuenta con un Reglamento de Construcción considerado en la ingeniería como uno de los mejores del mundo; si se cumple cabalmente, claro está.

El edificio ubicado en la calle de Bretaña número 90, colapsó durante el sismo. Llama la atención en este caso en particular que al buscar imágenes del ‘antes’ en Google Earth y en Google Maps, no aparece en el inmueble colapsado, en su lugar, está una construcción vieja de cuatro niveles.

En una investigación realizada por Mexicanos Unidos contra la Corrupción, Valeria Durán escribe que los departamentos donde hubo una víctima mortal se rentaban como nuevos, pero en realidad no lo eran. A inicios de 2017, la empresa Dijon GP construyó dos edificios sobre la base de una casa⁵⁰ sin realizar nuevos trabajos de cimentación. Quedando así dos torres de seis pisos cada una, aunque en esa zona solo se pueden construir de hasta cuatro niveles.

El levantamiento de dos pisos, remodelación y puesta en renta de los departamentos anunciados como ‘nuevos’, ocurrió sin que ninguna autoridad de la Alcaldía realizara visitas para comprobar el cumplimiento al Reglamento de Construcción y al Programa de Desarrollo Urbano correspondiente.

⁵⁰ En las notas periodísticas y en las historias de Mexicanos Unidos contra la Corrupción, se maneja que la construcción anterior al edificio colapsado era una casa, en imágenes de Google Earth desde distintos ángulos, se aprecia que eran dos pequeños edificios de tres niveles cada uno, muy descuidados y de apariencia antigua.

En trabajo de campo, se pudo observar la mala calidad de los materiales utilizados en la construcción, la falta de varillas de acero que debieron dar resistencia a las columnas, así como la presencia de *unisel* en los techos y pisos colapsados.

En la foto inferior (Fig. 52), se observa parte del edificio que cayó durante el sismo, se aprecia el *unisel* en el entre piso y la ausencia de varillas de acero en las columnas. Después de visitar este punto y ver la estructura colapsada, queda la duda de si era necesario un sismo para que se cayera, o simplemente era cuestión de tiempo para que se viniera abajo debido a las malas prácticas constructivas.

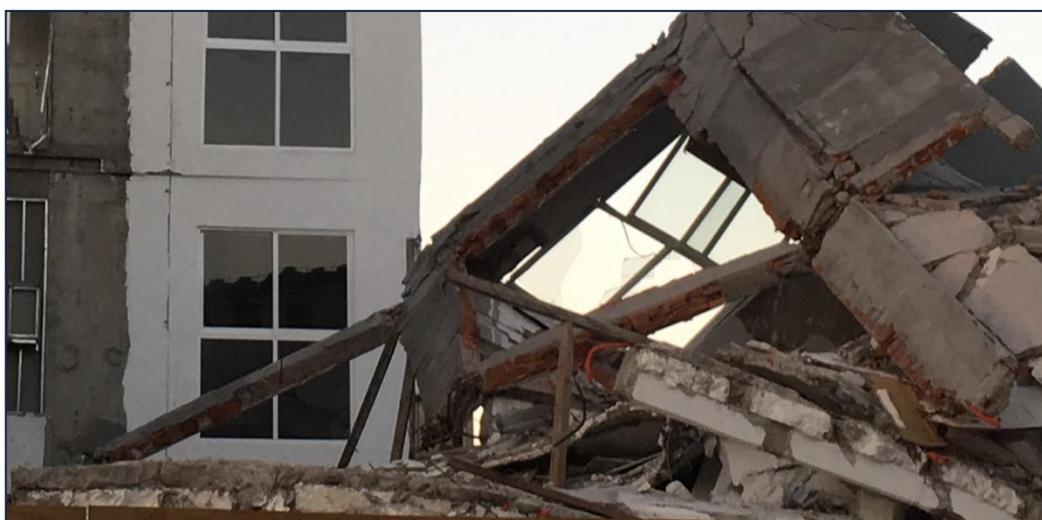


Fig. 52 Bretaña 90, colonia Zacahuitzco

Otro inmueble donde la vulnerabilidad se debió al factor humano fue en la calle de Nicolás San Juan en la colonia Narvarte Poniente. Los edificios con los números 304 y 308, durante el sismo sufrieron severos daños estructurales por lo que tuvieron que ser demolidos.

El edificio con el número 304 de Nicolás San Juan esquina con La Morena, sufrió severo daño estructural; muros de la fachada cayeron por completo, los muros de los cubos de luz y línea blanca de algunos departamentos también se vinieron abajo durante el sismo⁵¹. Los dictámenes primeros (dos), indicaban que el edificio era rehabilitable, cuando el daño estructural severo era evidente. La mayoría de los habitantes eran personas mayores y no

⁵¹ Estos datos fueron proporcionados por el portero del edificio a la autora durante trabajo de campo, se le entrevistó en varias ocasiones.

estaban conformes con esos diagnósticos para su vivienda. El inmueble fue evacuado desde el día del sismo, el portero pasaba la mayor parte del día afuera al pendiente de la correspondencia y de las autoridades que iban a hacer revisiones.

El edificio colindante con el número 308, también sufrió daños, pero fue justamente ese, el que ocasionó los daños del 304.

Un reportaje de Mexicanos Unidos contra la Corrupción y la impunidad (2018), publicó una serie de irregularidades; el edificio se construyó entre los años 1966 a 1968, pero en 2007, fue remodelado y vendido como nuevo. Durante su remodelación, se le aumentaron dos *penthouses*, lo que estructuralmente representa una enorme carga adicional. En dicha investigación se indica que la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (PAOT), publicó en abril de 2018 que las obras ilegales realizadas en la azotea añadieron 184 m² de construcción. En el documento de la PAOT, se señala que para la ‘remodelación’ se expidió un permiso para obras menores, por lo que no se realizaron refuerzos estructurales para asegurar que soportaría la nueva carga añadida.

Asimismo, refieren que un vecino del inmueble contiguo (el 304), al percatarse de la construcción adicional, en febrero de 2006, contrató al notario Armando Gálvez Pérez (QEPD), titular de la Notaría 103, quien dejó por escrito su testimonio, observando los dos pisos adicionales en el 308 con imágenes.

Los efectos negativos de la nueva construcción no se hicieron esperar ya que en 2012, la Secretaría de Protección Civil del Distrito Federal, por petición de los vecinos de Nicolás San Juan 304, quienes habían notado una inclinación del 308 hacia su edificio solicitaron una revisión en los inmuebles, personal de Protección Civil del Distrito Federal identificaron al 308 como «en Alto Riesgo para sus ocupantes, predios colindantes e incluso transeúntes a la zona», sin que hubiera alguna sanción o remedio (Mexicanos contra la corrupción, 2018).



Fig. 54 Nicolás San Juan 304



Fig. 53 Nicolás San Juan 304

En abril de 2018, la PAOT, publicó la resolución sobre una investigación que realizó sobre este inmueble el número de Expediente: PAOT-2018 8407-SOT-165 (Anexo 4), donde se confirma que uno de los factores que generaron los daños en el edificio de Nicolás San Juan 304, fueron .los *penthouses* de dos pisos aumentados en la azotea del número 308.

La Figura 55, pertenece a la ‘Forma de Inspección Post Sísmica, Evaluación Rápida’ firmada el 2 de octubre por el arquitecto Fernando Ramos Osante. El 20 de octubre se realizó otra inspección Post Sísmica, en ambas ocasiones se indicaba que se consideraba de «Alto Riesgo», es decir, que era inhabitable hasta que fuera rehabilitada, como consta en el dictamen número ISCDF-DG-2017-1225, firmado por el ingeniero Renato Berrón Ruiz (Director General del Instituto para la seguridad de las construcciones CDMX).

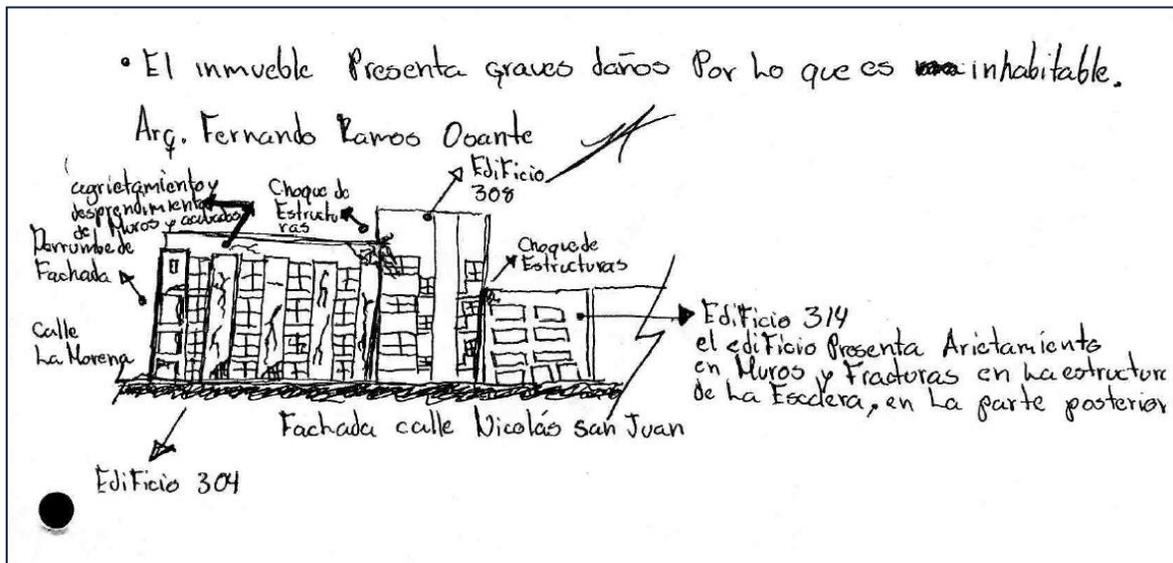


Fig. 55 Croquis edificios Nicolás San Juan 304, 308 y 314

Fuente: Dictamen número ISCDF-DG-217-1225

Finalmente fueron demolidos ambos edificios, el tercer inmueble con daños, el número 314 de Nicolás San Juan fue reparado, ya que los daños no ponían en riesgo la estructura y a los habitantes.

Un factor humano más en el desastre de 2017 se relaciona con la cantidad de inmuebles nuevos construidos a raíz del Bando 2, en la década de 1990. En diversas entrevistas con ingenieros, coinciden en que no es 'sano' que haya construcciones nuevas colindantes a viejas. En opinión de ellos, el problema surge desde que se realizan excavaciones cada vez más profundas para la construcción de edificios cada vez más altos, estas excavaciones si no son realizadas correctamente, pueden dañar las cimentaciones aledañas.

La tragedia vivida durante el sismo y su fuerte réplica en septiembre de 1985 no fue suficiente para evitar que ocurriera de nuevo, solo hicieron falta 30 años para que se olvidara. Esto además aunado a una sociedad donde el número de jóvenes es altísimo, nuevas generaciones que no habían vivido un sismo de magnitudes semejantes al que ocurrió casi a la media noche del 7 de septiembre de 2017, y por supuesto, tampoco de intensidades como las vividas el 19 de septiembre de ese mismo año.

Finalmente, la falta de conciencia sísmica o percepción del riesgo resulta determinante en la construcción del riesgo ante el peligro sísmico, más, si se habla de la Ciudad de México.

Si bien durante el trabajo de campo no fue posible realizar encuestas en forma, debido a la situación vulnerable y sensible en que se encontraba la mayoría de la gente entrevistada, sí se les hizo la siguiente pregunta a quienes no habían perdido su casa:

¿Siente usted que su vivienda es segura en caso de que se presente otro sismo similar?

La respuesta en más del 90% de las veces fue:

¡Sí, si ya aguantó el 85, y ahora este temblor, es porque no se cae!

Incluso una señora que estuvo desalojada de su vivienda por precaución, ya que el edificio colindante resultó con daño severo, dijo que qué bueno que iban a tirar el dañado, así el suyo estaría más seguro, cuando era evidente que dónde ella vivía, presentaba un asentamiento importante⁵².

Después de revisar los dictámenes emitidos por la Delegación, se infiere que la percepción del riesgo es más aceptable cuando la gente se sabe segura.

Cientos de viviendas recibieron la visita de ingenieros y arquitectos solicitados a la Alcaldía, siendo que la mayoría de los inmuebles no presentaron ningún tipo de daño, en contraste con construcciones con daño importante en donde sus habitantes no solicitaron su presencia.

⁵² Esta entrevista no fue realizada en la Alcaldía Benito Juárez, se llevó a cabo durante recorrido en Av. Paseo del Río, en Paseos de Taxqueña. El número 10 de dicha calle fue demolido, la señora entrevistada vivía en el edificio de al lado.

5.2 Cartografía

Con los datos obtenidos en el análisis se realizó un Mapa de Vulnerabilidad estructural y con base en la zonificación de peligro sísmico y vulnerabilidad estructural, se realizó el Mapa de Riesgo Sísmico en la Alcaldía Benito Juárez.

En programa Quantum GIS se realizaron los mapas. Para ello se descargaron capas *shape* de la Alcaldía Benito Juárez y las colindantes, frentes de manzana y colonias del Marco Geoestadístico 2018 de INEGI. Para el análisis se siguió la Guía metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a nivel ciudad (Identificación y zonificación).

Se identificó el peligro geológico, las causas del peligro, la presencia de fracturas y fallas, y se realizó un registro de sismos históricos y recientes. Posteriormente se realizaron los siguientes mapas con los puntos georreferenciados en campo.

Ubicación de la zona de estudio

Ubicación de las estructuras registradas en campo según el tipo de daño.

Ubicación de las colonias de la Alcaldía Benito Juárez donde se registraron daños en las construcciones

Categorización por número de niveles construidos, ubicación (esquina o no esquina) y el tipo de Planta Baja

Identificación de la Zonificación Geotécnica en la Alcaldía Benito Juárez sobre capa de colonias que tuvieron daño en edificios registrados en campo

Identificación de la Zonificación Sísmica en la Alcaldía Benito Juárez sobre capa de colonias con daños registrados en campo

Identificación de Fallas y fracturamientos en la Alcaldía Benito Juárez sobre capa de colonias con daños registrados y puntos levantados en campo

Mapa comparativo de puntos con daños en la Alcaldía Benito Juárez de los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017.

En las colonias Del Valle Norte y Centro, Narvarte Poniente, Piedad Narvarte y Portales Norte y Sur se concentraron el mayor número de daños registrados en campo (Cuadro 16, y Fig. 56).

Colonia	No. de daños	Colonia	No. de daños
Albert	1	Moderna	1
Miguel Alemán	1	Periodista	1
Viaducto Piedad	1	Zacahuitzco	2
Niños Héroes	2	Santa Cruz Atoyac	2
Vértiz Narvarte	2	General Pedro María Anaya	4
Residencial Emperadores	3	Letrán Valle	8
Miravalle	3	Nápoles	3
San Simón Ticumac	5	Narvarte Oriente	6
Álamos	5	Del Valle Sur	11
Piedad Narvarte	8	Del Valle Norte	18
Portales Norte	18	Portales Sur	19
Narvarte Poniente	29	Del Valle Centro	34

Cuadro. 16. Número de daños registrados en campo por colonias

Las colonias con el mayor número de daños registraron afectaciones que van de 18 hasta 34 inmuebles: Del Valle Norte, Portales Norte, Portales Sur, Narvarte Poniente y Del Valle Centro; colonias ubicadas en la parte central de la Alcaldía con orientación N-S, mismas que coinciden con el contacto de las zonas geotécnicas II y III, así como en el contacto de las zonas sísmicas IIIa y II.

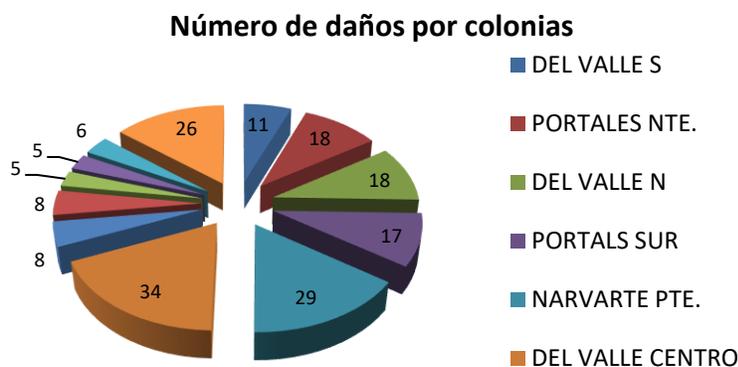


Fig. 56 Número de daños registrados en campo por colonia

En la figura 57, se presenta el mapa de levantamiento de colonias según el número de estructuras con daño, se marcan las colonias con base en el registro de georreferenciación realizado en trabajo de campo. En color rojo se muestran las colonias con más de 15 inmuebles con daños, en naranja las que tuvieron entre 6 y 14 puntos registrados, por último, en amarillo, están las colonias que tuvieron entre uno y cinco construcciones afectadas.

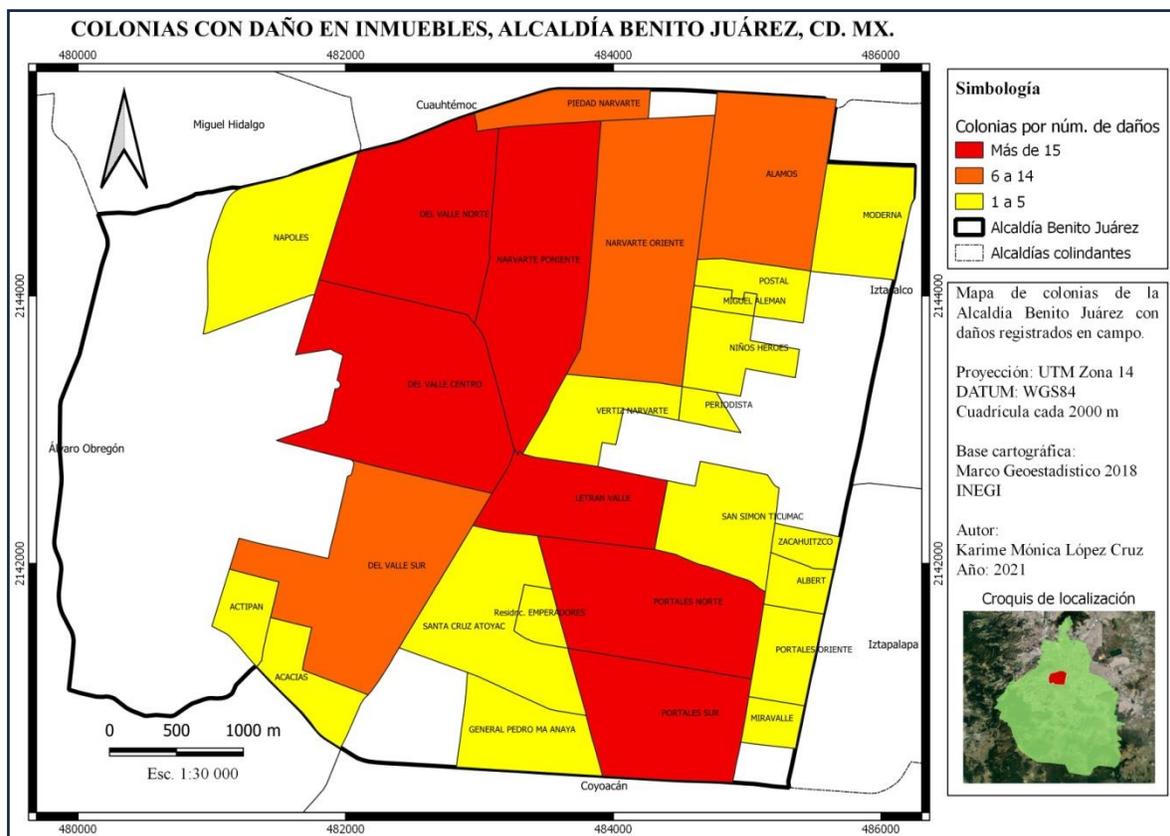


Fig. 57 Colonias según el número de daños registrados
Fuente: Elaborado con Base Cartográfica INEGI 2018 y datos obtenidos en campo

Zonificación Geotécnica

En la figura 58, mapa de la zonificación geotécnica en la Alcaldía Benito Juárez, los puntos georreferenciados en campo se superpusieron a la capa de Zonificación Geotécnica del Atlas Nacional de Riesgos para identificar con qué Zonas coinciden, ya que puede ser un factor del desastre ocurrido.

Se puede observar que los daños registrados durante el sismo se concentran en las zonas III y II; los daños en la zona de transición se localizan más cercanos a la zona lacustre y van disminuyendo hacia la zona de lomas.

La descripción de esta zonificación se obtuvo de la Norma Técnica complementaria al reglamento de la Ley de Protección Civil del Distrito Federal NTC-002-SPCDF-PV-2020.

Zona I. Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos. Se localiza en las partes más altas de la cuenca del valle y los suelos son de alta resistencia y poco compresibles. La amplificación de las ondas sísmicas en esta zona es reducida y los movimientos son de corta duración.

Zona II. Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos. Sus características son intermedias entre las zonas I y III, lo que favorece la amplificación de ondas sísmicas de periodos largos.

Zona III. Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla.

Las colonias donde se registraron los daños corresponden a las Zonas II y III, sin registrarse daños de consideración en la zona de lomas.

ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA EN LA ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CD. MX.

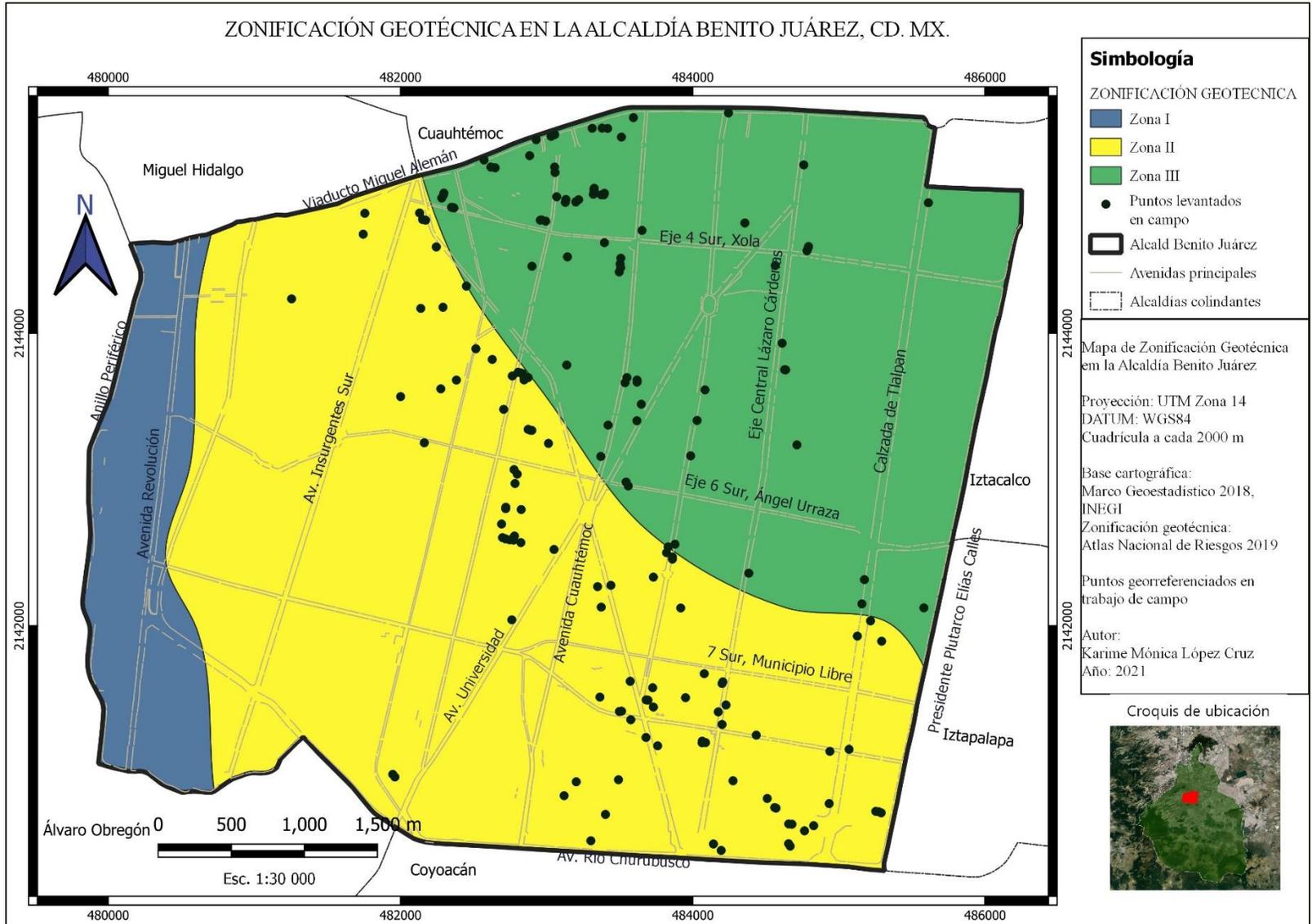


Fig. 58 Zonificación geotécnica y puntos georreferenciados en campo
 Fuente: Elaborado con Base Cartográfica de INEGI 2018, Atlas Nacional de Riesgos y datos obtenidos en trabajo de campo

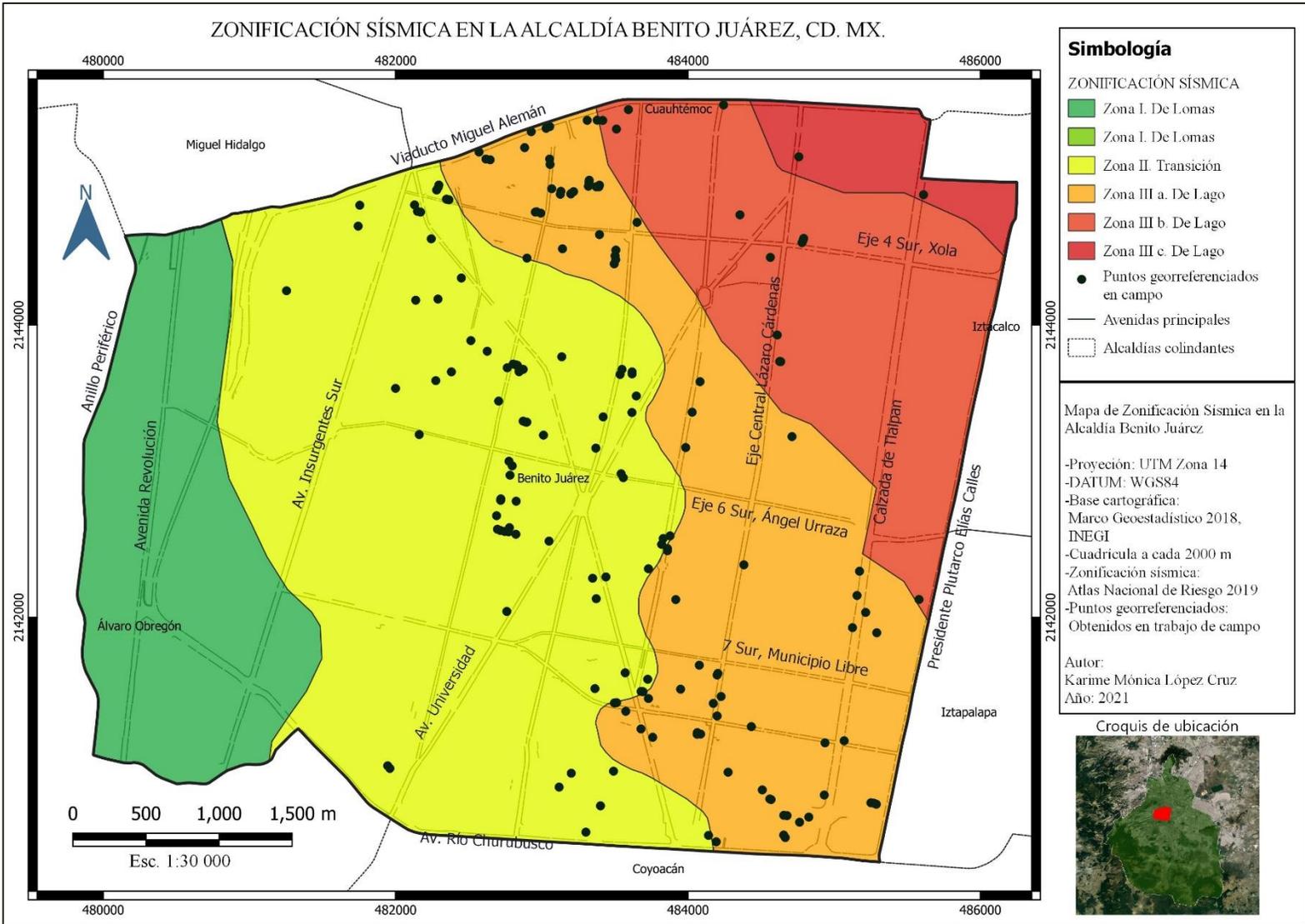


Fig. 59 Zonificación sísmica
 Fuente: Elaborado con Base Cartográfica INEGI 2018, y Atlas Nacional de Riesgos

Zonificación sísmica

En el mapa anterior (Fig. 59), se identifican las Zonas Sísmicas, las cuales se obtienen mediante la cuantificación y despliegue espacial de parámetros como el periodo dominante o la amplificación relativa a un cierto periodo.

En las Norma Técnicas Complementarias de Diseño por Sismo (GDF, 2004) la Ciudad de México se dividió en tres zonas: Zona I (Lomas), Zona II (Transición) y Zona III (Lacustre). Posteriormente se realizó una microzonificación por Alcaldías debido a sus características particulares; La Zona de Lago se divide en cuatro subzonas: IIIa, IIIb, IIIc y IIId.

En el área de estudio la Zona I se ubica al suroeste, donde se ubica la Sierra de las Cruces, no se considera que haya efecto de sitio; no presenta grietas y prácticamente no hubo daños durante el sismo de 2017. En la Zona II el periodo va de 0.0 hasta los 0.5 s, la amplificación cambia de 0 hasta 5-9 veces, el espesor del suelo va de 0 hasta 12 m. En la Zona III el periodo dominante va de 0.5 s hasta los 2 segundos y una amplificación relativa que aumenta hasta 26 veces, el suelo tiene un espesor que llega hasta los 50 m. Esta última zona abarca parte del centro y noreste de la alcaldía y aunque no hay presencia de grietas, en esta zona se presentaron la mayor cantidad de daños debido al sismo de 2017 (Lermo, 2020). Sánchez-Sesma (2020) indica que la combinación del periodo dominante, la amplificación relativa, y la presencia de un suelo blando profundo sobre un estrato resistente (Capa Dura), ***—se tiene que tener en cuenta como un factor importante en el origen de la distribución de daños debido a los terremotos del 19 de septiembre de 1985 M_w 5 y 2017 M_w 7.1—***

Los daños registrados en la Alcaldía Benito Juárez, al igual que en la zonificación geotécnica, abarcan las Zonas: II y IIIa, IIIb y IIIc.

En el Mapa de fallas y fracturamientos (Fig. 60), sobre la Zonificación Sísmica se añadieron las Fallas inferidas (líneas rojas punteadas), Fracturamientos locales (líneas de color naranja), y la Falla Fosa Roma (color morado). Respecto a daños que pudieran estar relacionados con los fracturamientos, estos coinciden en las colonias Portales Norte y Portales Sur, dos de las colonias que registraron más daños.

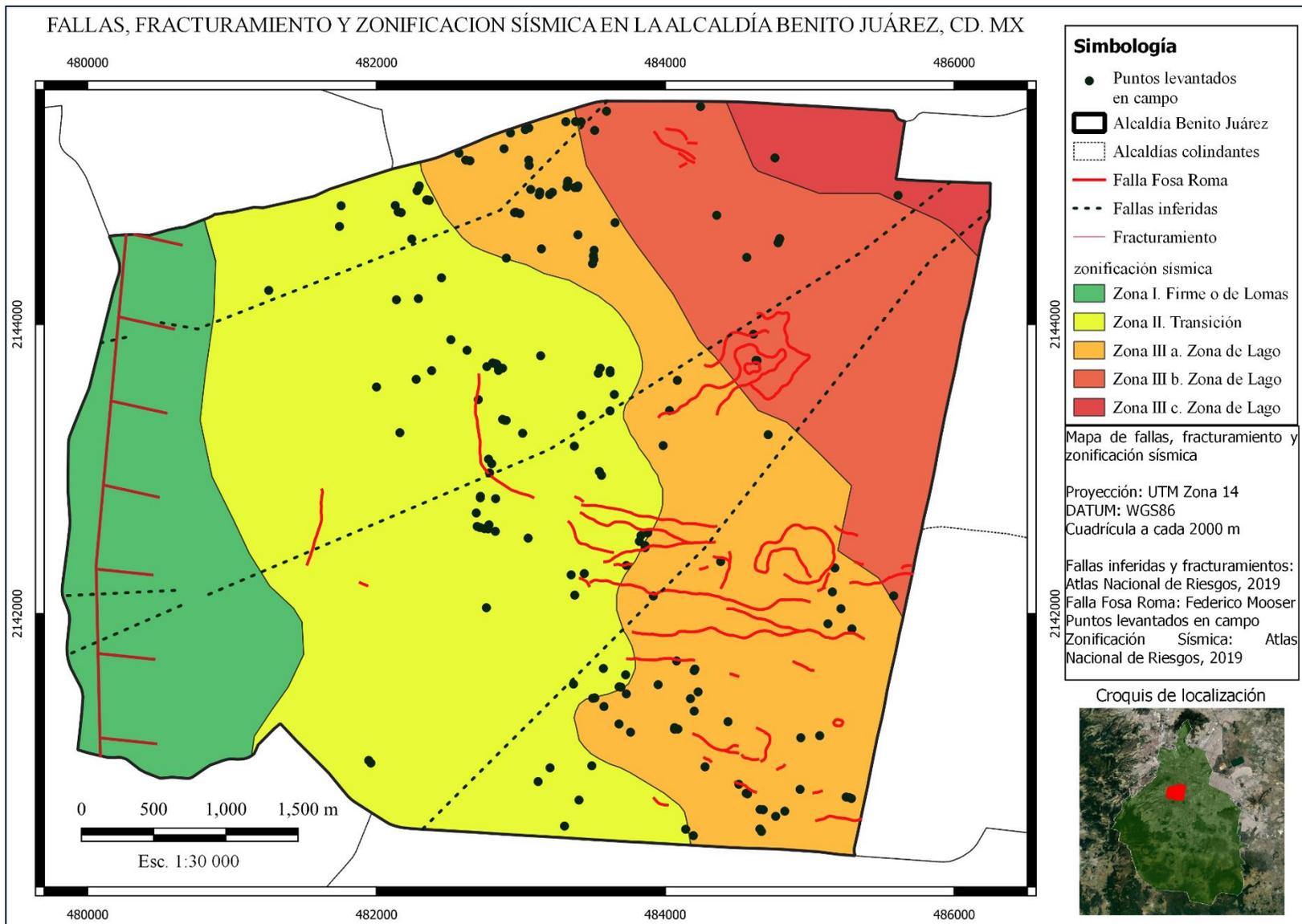


Fig. 60 Fallas, fracturamientos y zonificación sísmica

Ya en 1988, de Cserna y colaboradores, identificaron los rasgos de una falla en el norte de la Alcaldía, por lo que se infiere la presencia de un sistema de fallas con dirección NE, que se desarrollan en la Sierra de las Cruces y se proyectan hasta la Sierra de Río Frío. Si bien De Cserna y colaboradores (1998) identificaron dos, según aparece en el Atlas de Riesgos de la Delegación Benito Juárez (2012), en el Atlas Nacional de Riesgos se obtuvo la capa de dichas «Fallas inferidas», siendo tres las que cruzan la Alcaldía más una cuarta al sur, en la Alcaldía Coyoacán que también la afecta, ya que el área de afectación por las fallas es de 500 m aproximadamente a cada lado y a todo lo largo. Asimismo, se obtuvo la capa de los ‘fracturamientos’ registrados en la Alcaldía después del sismo y la Falla poniente del denominado ‘Graben Fosa Roma’.

La Fosa Roma no representa peligro dado que es una falla muy antigua que no ha presentado movimiento en mucho tiempo por lo que se considera ‘inactiva’, en contraste, en los otros dos fallamientos y fracturamientos sí hay que poner atención.

En la Fallas Inferidas se pueden observar los daños estructurales que se registraron en el área de injerencia de estas, se sabe que las fallas son profundas, estas se consideran ‘activas’ y su actividad pone en riesgo las estructuras, hay presencia de ello reflejado en hundimientos en el suelo a lo largo de ellas, en el Atlas de Riesgos de la Delegación Benito Juárez (2012, Pp. 52) presentan evidencia fotográfica de esta subsidencia.

Respecto a los ‘fracturamientos’, si bien no tienen interacción directa con las ondas sísmicas, sí la tienen en las edificaciones; ya que por ellos se puede filtrar agua que irá erosionando las rocas debilitando las cimentaciones de las construcciones que estén sobre ellas aumentando, generan subsidencia y hundimientos que vulneran las estructuras.

En el siguiente mapa, se observan las áreas de influencia de las Fallas inferidas. En el Atlas Riesgos de la Delegación Benito Juárez (2012), manejan dos proximidades de peligro en dichas fallas (en el Atlas solo hay dos de estas). A los costados de cada falla, un área de 100 m indica peligro alto y hasta 500 m, riesgo medio.

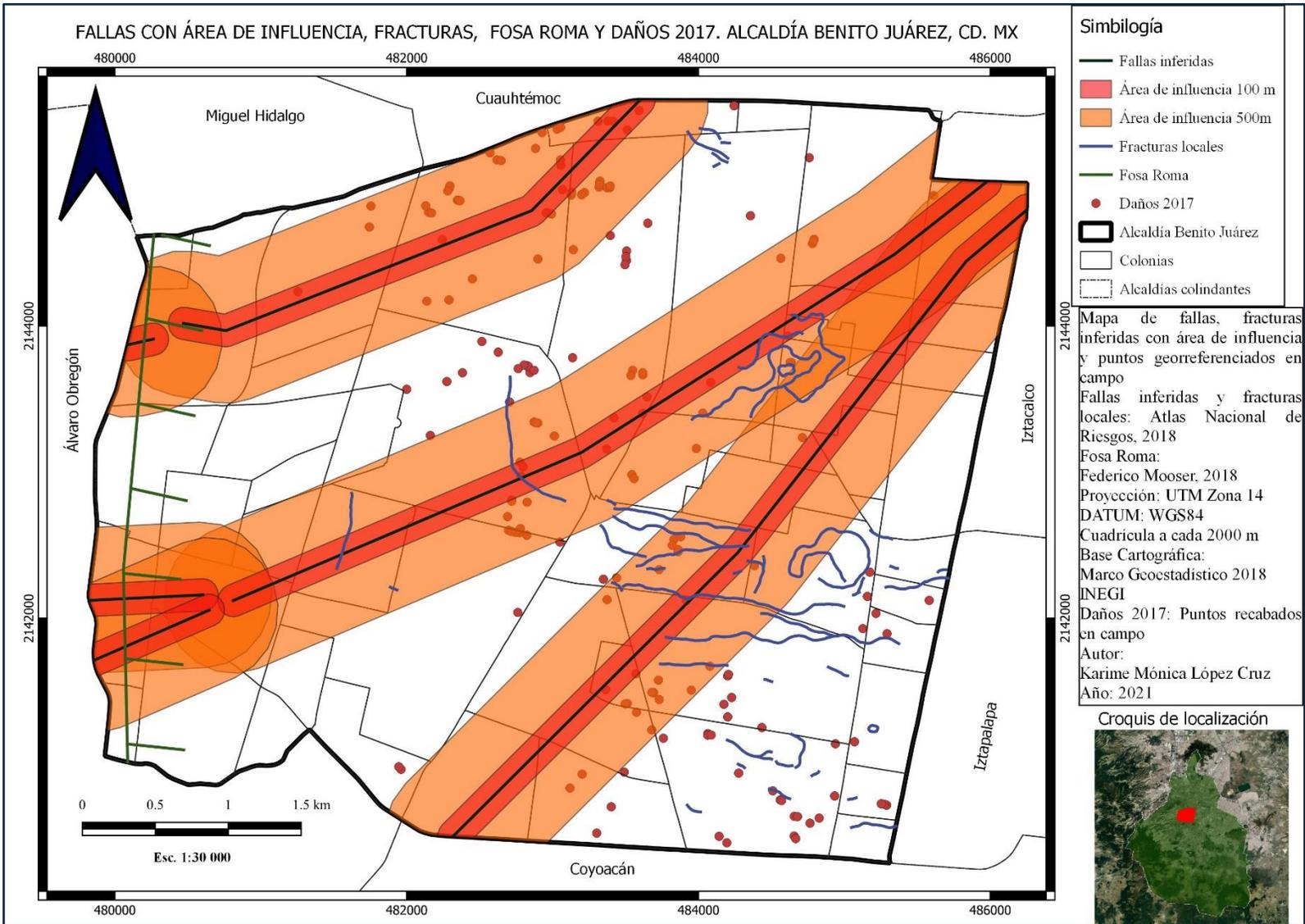


Fig. 61 Fallas inferidas, fracturamientos, Fosa Roma y puntos georreferenciados

Las colonias con daños son cruzadas por las fallas inferidas, en algunas también coinciden los fracturamientos; en el poniente de la Alcaldía, donde se ubica la falla denominada Fosa Roma, no hubo registro de daños.

Con base en ello, se puede suponer que las Fallas inferidas están activas y pudieron ser factor en la ocurrencia de daños; respecto a los fracturamientos, no se puede suponer que intervengan en los daños ya que no hay una relación entre la presencia de estos y los daños registrados. Asimismo, se deduce que la falla Fosa Roma es una falla inactiva, por lo que no hay edificios con daños en esa zona.

En total, 24 colonias resultaron afectadas, con la característica de que en 1985 abarcaron casi el total del lado oriente de la Alcaldía hasta la avenida Plutarco Elías Calles (la capa completa de daños abarca el poniente de Iztapalapa e Iztacalco; llama la atención que se detienen bruscamente en avenida Río Churubusco).

En este sismo (1985), los daños no parecen estar tan ligados a las fallas inferidas, si bien las colonias con daños son atravesadas por ellas, los daños se concentran en las áreas donde ahora se sabe, existen fracturamientos superficiales.

En el mapa siguiente (Fig. 62) sobre las colonias de la Alcaldía se pusieron los daños que se registraron durante los sismos del 19 de septiembre de 1985 y de 2017. Si se realiza una comparativa entre los daños de ambos terremotos, se puede apreciar que durante 2017 se concentraron en la parte central (franja de componente noroeste-sureste), a diferencia de 1985, donde se concentraron en el poniente de la Alcaldía.

INMUEBLES DAÑADOS POR SISMOS DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017 y 1985. ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CD. MX.

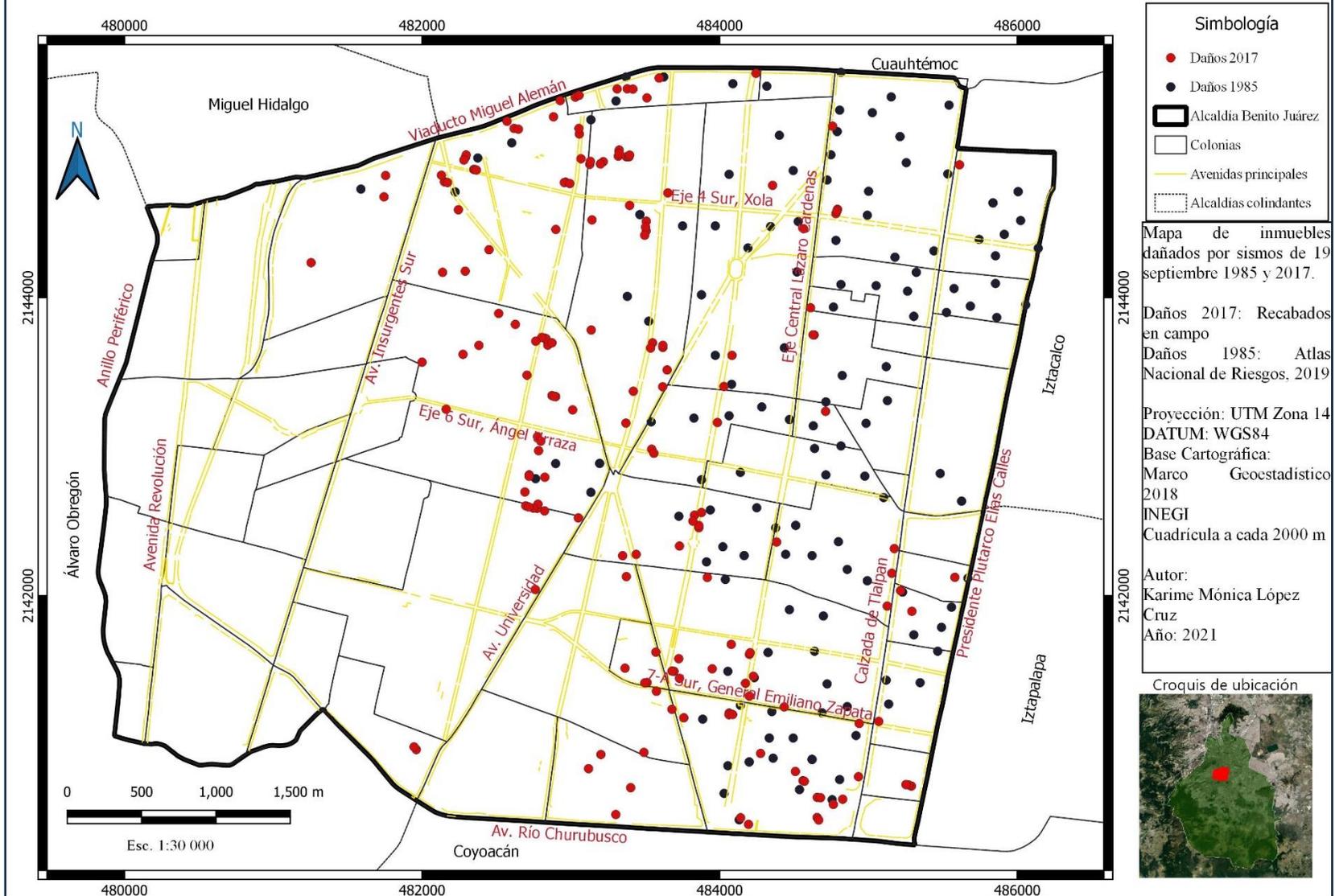


Fig. 62 Daños durante los sismos del 19 de septiembre de 1985 y 2017

Como podemos apreciar en la Figura 63, gracias a las normas emergentes en el Reglamento de Construcción del DF, se ha ido mejorando las técnicas constructivas poniendo énfasis en la seguridad estructural. En campo podía observarse en las columnas dañadas que fueron construidas antes de 1985, donde los ... tenían mucho espacio entre una y otra, provocando que por el violento movimiento del sismo, el acero quedara expuesto, perdiera la verticalidad e incluso, se doblara; provocando el colapso total o parcial de los inmuebles, o bien, su inminente demolición.

Una imagen dice más que mil palabras...

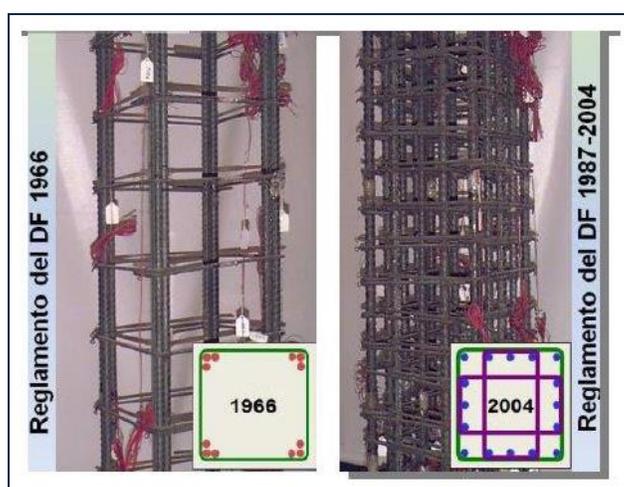


Fig. 63 Diferencia en la construcción de castillos. Años 1996 y 2004

Fuente: Red Nacional de Evaluadores. CENAPRED, 2018

La Figura 63 explica claramente que gracias a las normas emergentes en el Reglamento de Construcción del D.F. se han ido mejorando las técnicas constructivas poniendo énfasis en mitigar el riesgo reforzando la seguridad estructural. Durante el trabajo de campo se podía observar en las columnas dañadas que fueron construidas antes de 1985 los escasos estribos dejando gran espacio entre ellos, lo que provocó que, por el violento movimiento del sismo, el acero quedara expuesto, perdieran verticalidad las columnas e incluso se doblaran; provocando el colapso total o parcial de los inmuebles. La experiencia demuestra que hay que si se trabaja en la eliminación del riesgo o la mitigación del mismo, es necesario adaptar las construcciones existentes a las Normas y Reglamentos de Construcción vigentes (la última se realizó después del sismo de 2017).

5.3 Consideraciones finales

Después de analizar los daños registrados durante el sismo del 19 de septiembre de 2017, en la Alcaldía Benito Juárez; las Zonificaciones Sísmica y Geotécnica, la presencia de Fallas como la Fosa Roma o las Fallas inferidas del ANR y su área de influencia que representan peligro, los fracturamientos locales, el comparativo de los daños en la misma Alcaldía en el sismo del 19 de septiembre pero de 1985, los tipos de daños de las estructuras y las características del temblor, así como las características de las construcciones dañadas, se llega a la conclusión de que el riesgo en la demarcación Benito Juárez y los daños registrados, sí están relacionado con su ubicación geográfica.

Fueron cientos de edificios y casas que resultaron con daños severos estructurales y no estructurales que, a pocos meses de ocurrido el sismo, fueron solamente resanados y pintados, algunos puestos en venta, otros solo en renta; pero son estructuras que sufrieron daños considerables, que debieron por lo menos rigidizarse y reforzarse, y se dice ‘por lo menos’, porque en palabras del ingeniero Sánchez Sesma en entrevista con la autora

“Ningún edificio dañado por sismos anteriores, superará sismos próximos si no es demolido primero”. En entrevista el 12 de junio de 2019

Si se espera un sismo de la Brecha de Guerrero que puede tener una magnitud e intensidad que afecten a la Ciudad de México, se vuelve urgente la revisión y reparación de inmuebles en todas las Alcaldías.

Los sismos no matan, lo que mata es una construcción que se cae; lo que vuelve la vulnerabilidad estructural en una situación nada sencilla. Las aceleraciones del suelo no es el factor que pone en riesgo la estabilidad estructural de los inmuebles, el problema radica en la variedad de construcciones existentes (diferentes alturas, dimensiones, años, daños previos, etcétera), porque igual de variable es su vulnerabilidad. Como ya se explicó, onda con periodo mayor de oscilación, vulnera estructuras altas; ondas con periodos cortos, vulnera estructuras bajas.

Con los datos obtenidos se deduce que las construcciones de más de 8 niveles son vulnerables a sismos generados en la costa del Pacífico mexicano por subducción, estos sismos llegan al

Valle de México con ondas de periodos $\geq 2''$, y de gran amplitud; en la Zona Geotécnica III, el periodo natural de vibración del suelo también es de $\geq 2''$, por lo que es necesario adecuar los inmuebles de construcción anterior a 1985, para evitar en lo posible que entren en resonancia.

Las estructuras de menos de 8 pisos son vulnerables ante las ondas sísmicas de periodo corto y amplitud menor como las presentadas durante el sismo de 2017, como se pudo observar, los daños ocurrieron en la Alcaldía Benito Juárez principalmente en las plantas bajas y en los primeros niveles de construcción.

De poco o nada sirve que contemos con la Alerta Sísmica si no existen viviendas seguras, de poco o nada sirve en la demarcación Benito Juárez donde la mayoría de viviendas son verticales y estas no son sismoresistentes, de no cumplir las viviendas actuales, en especial las de construcción anterior a 1985, y por supuesto, las que tuvieron algún tipo de daño en 2017, con las normas emergentes del Reglamento de Construcción, no importa si la Alerta Sísmica suena un minuto antes o 10 segundos después de iniciado el sismo.

Se propone crear intensivas campañas de autoprotección, campañas de percepción del riesgo; en recorridos realizados para obtener los datos para el análisis, fui testigo de cómo vecinos de damnificados, personas que viven al lado de un edificio que colapsó, al preguntarles si sentían segura su vivienda, respondían que sí, que su edificio había aguantado desde el 85 y ahora el 2017, que eso quiere decir que están bien, que no se caen, cuando la realidad es que con cada sismo, las estructuras se debilitan más. Si la gente no percibe el riesgo, difícilmente cooperará en la construcción de una Ciudad Segura ante el Riesgo Sísmico, o Ciudad Resiliente.

Es necesario llevar a cabo una revisión de todas las viviendas de la ciudad y, en las que sean necesarias reparaciones, llevarlas a cabo, puede ser como parte del presupuesto destinado a la prevención de desastres y aumentarlo cada año, así como aumentar las viviendas reforzadas. Una parte cubierta por el gobierno y otra por la sociedad. Realizar no solo un refuerzo en los inmuebles desgastados por el paso del tiempo o los que tuvieron algún tipo de daño durante el sismo, sino también llevar a cabo un refuerzo preventivo en todas aquellas

estructuras que serán vulnerables ante un sismo de igual o mayor intensidad que los registrados el 19 de septiembre tanto de 1985, como de 2017.

Retomar el punto número 43 del Programa para la reconstrucción de la CDMX (2018), el Programa de aseguramiento cada vez más amplio y en mejores condiciones de las viviendas e inmuebles de la Ciudad de México ('resiliencia financiera'). Este programa está orientado a fomentar la práctica y cultura de la contratación de seguros; y es que para una ciudad tan grande, con tantos habitantes y tantas viviendas en riesgo, las acciones de recuperación, transformación y resiliencia en caso de un desastre, son imposibles de llevar sin una base firme de financiamiento, ya sea público, privado, social e individual.

Es un trabajo sin duda importante y de dimensiones titánicas, lo primero es lograr que la población entienda cómo es que funciona un seguro, y cuánto puede ahorrar en caso de siniestro; y eliminar el '¿y si no pasa nada, para qué estuve pagando?'

En campo, varias personas damnificadas comentaban que solo tuvieron seguro mientras pagaban la hipoteca o el crédito, cuando ese seguro lo que cubre es la deuda, no la vivienda. Así que de seguir pagando dicho seguro y colapsara el edificio, la persona quedaría sin deuda con el banco, pero también sin casa.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo operaría una póliza de seguro de Hogar en caso de que a consecuencia de un sismo, resultara en la pérdida total del inmueble. La cotización realizada en la aseguradora AXA Seguros, SA de CV, se integra como Anexo 5. Se cotizó seguro de Hogar para un departamento de 130 m² de construcción, ubicado en la Colonia Del Valle Sur, en el piso 11, en un edificio de 13 niveles.

La Suma Asegurada que arroja el cotizador automáticamente (valor del m² \$27,452.00) es de \$2,855.008.00 (dos millones ochocientos cincuenta y cinco mil ocho pesos 00/100 MN) para la cobertura de Terremotos.

En caso de pérdida total del inmueble por sismo, el asegurado pagará a la Aseguradora dos sumas que vienen estipuladas en la póliza: el deducible (2% sobre la Suma Asegurada) y el coaseguro (20% sobre la pérdida)

Finalmente, el asegurado paga la cantidad de \$616,682.00 (seiscientos dieciséis mil seiscientos ochenta y dos pesos 00/100 MN), con lo que recuperará su vivienda.

Al principio puede parecer alta la suma a pagar, pero corresponde apenas al 21.59% de la suma asegurada para fenómenos como Terremoto y/o Erupción Volcánica.

Si fuera la mayoría de la población quienes tuvieran asegurada su vivienda, para el Gobierno, tanto federal como local, sería mucho más fácil apoyar en la reconstrucción, ya que el gasto no sería solo para el gobierno, ni solo para el damnificado; sería compartido incluso con las aseguradoras y reaseguradoras.

Se puede concluir que en la zona de estudio se conjuntaron la cercanía al epicentro, la ubicación en Zona de Transición y Zona Lacustre, estructuras de vivienda construidas antes de 1985, el origen del sismo y la magnitud de este como factores generadores de los daños.

5.4 Mapas finales

Después de analizar los daños ocurridos durante el sismo del 19 de septiembre de 2017, el origen del movimiento, de localizar en el mapa los daños registrados en campo, y trasladarlos a diversas capas como la Zonificación Sísmica, la Zonificación Geotécnica, el área donde hay fallas y fracturamientos, las fallas inferidas y su zona de influencia y, sumando los puntos donde hubo daños importantes durante los sismos de septiembre pero de 1985, se hizo una delimitación de las zonas y colonias en donde la vulnerabilidad (por coincidir con todas las capas mencionadas), y el peligro (inmuebles que ya tuvieron algún tipo de daño durante un sismo más el año de construcción), para poder realizar un mapa de riesgo sísmico en la Alcaldía Benito Juárez de la Ciudad de México.

Se concluyó que, para sismos de subducción de intensidad mayor, la parte oriente de la alcaldía es vulnerable debido a su localización dentro del área geotécnica Zona III, donde las ondas llegan con periodos cercanos a los 2 segundos (periodo largo), lo que afecta a las construcciones de entre 8 y 15 niveles, ya que tienen un periodo de vibración también cercano a los 2 segundos, como sucedió en los sismos de septiembre de 1985. Si se trata de un sismo de origen intraplaca, como el de 2017, las ondas generadas son de periodo corto, afectan principalmente a las construcciones localizadas en la Zona II.

Los mapas (Figs. 64 y 65) muestra el área de riesgo sísmico en la Alcaldía Benito Juárez con base en los daños registrados durante los temblores del 19 de septiembre de 1985 y de 2017 y el área de vulnerabilidad (baja, media y alta) con base los datos obtenidos en la investigación.

Como se aprecia en la Fig. 65, la parte oriente de la Alcaldía presenta con base en los daños registrados durante el sismo de 2017 y los de 1985 vulnerabilidad baja, esto también por las condiciones del subsuelo. La parte central marcada en color rojo, presenta vulnerabilidad alta, ya que en ese sitio hubo presencia importante de daños durante ambos sismos. Finalmente, las zonas marcadas con color naranja, indican vulnerabilidad media, ya que presentaron daños principalmente durante uno y otro de los sismos mencionados, esto es, por las características explicadas a lo largo de la investigación, la vulnerabilidad es distinta dependiendo del origen del sismo.

RIESGO SÍSMICO POR DAÑOS REGISTRADOS EN SISMOS DE 1985 Y 2017. ALCALDÍA BENITO JUÁREZ, CD.MX



Simbología

- Daños por sismo, 2017
- Daños por sismo, 1985
- Área de riesgo por daños
- Colonias
- ▭ Alcaldía Benito Juárez
- ▭ Alcaldías colindantes

Mapa de Riesgo Sísmico por daños registrados en sismos de septiembre de 1985 y 2017 en la Alcaldía Benito Juárez, Cd. Mx.

Daños 1985: Atlas Nacional de Riesgos, 2018
 Daños 2017: Recabados en campo

Proyección: UTM Zona 14
 DATUM: WGS84
 Base cartográfica:
 Marco Geoestadístico 2018, INEGI
 Cuadrícula a cada 2000 m

Autor:
 Karime Mónica López Cruz
 Año: 2021

Croquis de ubicación



Fig. 64 Mapa de riesgo sísmico con base en daños de 1985 y 2017

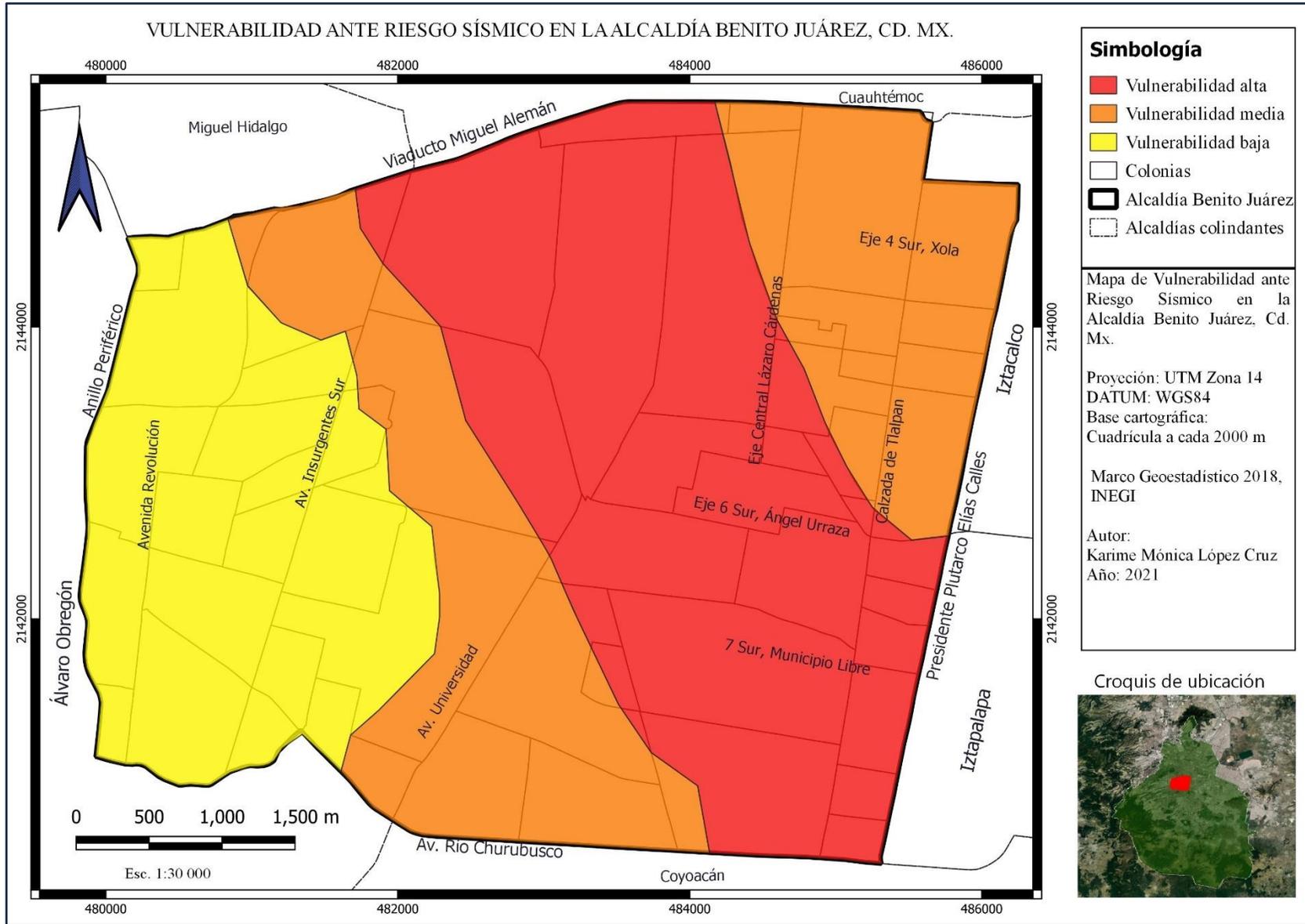


Fig. 65 Vulnerabilidad ante riesgo sísmico

REFEENCIAS

- Acosta, V. G. (2004). La perspectiva histórica en la en la antropología del riesgo y el desastre. Acercamiento metodológico. Ciudad de México: CIESAS.
- AGN. (19 de 09 de 2018). *Archivo General de la Nación*. Recuperado el 15 de 09 de 2020, de #AGNRecuerda el sismo de 1985.: <https://www.gob.mx/agn/articulos/agnrecuerda-el-sismo-de-1985-via-la-jornada?idiom=es>
- Alcaldía Benito Juárez. (26 de abril de 2019). *Facebook*. Recuperado el mayo de 2019, de @BJAlcaldía.Ayuntamiento: <https://www.facebook.com/BJAlcaldia/posts/2901828829835111>
- AMIS. (2019). *Crónica de seis siglos de sismos en México: lecciones aprendidas y perspectivas* (Primera ed.). (A. Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, Ed.) Ciudad de México, Ciudad de México, México: AMIS. Recuperado el 2020 de 01 de 15
- Berrón, R. P. (2018). Análisis de las especificaciones afectadas en la Ciudad de México por el sismo del 19 de septiembre de 2017 dictaminadas por el Instituto para la Seguridad de las Construcciones. *XXI Congreso Nacional de Ingeniería Estructural*. Campeche.
- Calderón Aragón, G. (Septiembre de 2011). LO IDEOLÓGICO DE LOS TÉRMINOS EN LOS DESASTRES. *Revista Geográfica de América Central*(Especial EGAL), 1-16.
- Calvo García-Tornel, F. (1984). La Geografía de los Riesgos. *GEO Crítica, Cuadernos críticos de Geografía Humana*(Año IX. Núm. 54).
- Canal 11. (9 de Febrero de 2018). Conversando con Cristina Pacheco. *Dr. Víctor Manuel Cruz Atienza*. Youtube, México.
- Capital 21. (19 de septiembre de 2015). Voces Terremoto 85 (2a. parte) [video]. *30 años, 30 voces 1985-2015*. Youtube, México.
- CDMX. (2018). *Aprender del sismo para ser más Resilientes*. (G. d. México, & 1. C. Rockefeller), Edits.) CDMX, México: Gobierno de la Ciudad de México.
- CDMX, O. d. (2016). *Estrategia de Resiliencia CDMX. Transformación adaptativa, incluyente y equitativa*. Ciudad de México, México.
- CENAPRED. (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres*. (S. d. Gobernación, Ed.) Distrito Federal, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- CENAPRED. (2005). *SISMOS* (Vol. Serie Fascículos). (S. d. Gobernación, Ed.) Distrito Federal, México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- CIRES. (s.f.). *Centro de Instrumentación y registro sísmico, a. c.* Recuperado el 12 de Enero de 2018, de http://www.cires.org.mx/1985_es.php

- CIRES, A. (s.f.). *CENTRO DE INSTRUMENTACIÓN Y REGISTRO SÍSMICO, A. C.*
Recuperado el 6 de JULIO de 2018, de SASMEX:
http://www.cires.org.mx/sasmex_n.php
- Ciudad de México, G. (6 de julio de 2019). Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024. (Versión final: 1/7/2019 - 6/7/2019). Ciudad de México, México.
- Clásicos de Arquitectura. (s.f.). Conjunto habitacional Nonoalco Tlalnelolco / Mario Pani.
- Cruz Atienza, V. (2015). *Los sismos, una amenaza cotidiana*. (Primera Edición, 2013 ed.). México: La Caja de Cerillos.
- Del. Benito Juárez. (2012). *Atlas de Riesgos de la Delegación Benito Juárez*. México.
- DOF. (31 de 01 de 2011). *SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN*. Recuperado el ENERO de 2018, de DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5176185&fecha=31/01/2011&print=true
- DOF. (2015). ACUERDO por el que se emite el Plan Nacional de Respuesta MX de la Administración Pública Federal. En S. d. Gobernación. México, México.
- DOF, 3. (2014). *PROGRAMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL 2014-2018*. (S. d. Gobernación, Ed.) México: México.
- Domínguez, P. (21 de diciembre de 2017). CdMx entrega viviendas a damnificados en Azcapotzalco. (G. Milenio, Ed.) *Milenio, Estados*.
- ERN. (21 de 03 de 2019). A 40 años del sismo de la IBERO, lo que pasó, lo que pasaría si volviera a ocurrir. *ERNtérate / Nota de interés*.
- Excelsior. (27 de 09 de 2017). *Excelsior*. Recuperado el 2 de 11 de 2020, de Sismos:
<https://www.excelsior.com.mx/2011/07/28/comunidad/756702>
- EXPANSIÓN/CNN ESPAÑOL. (08 de octubre de 2010). La Cruz Roja dice que 2010 es el año más caótico en desastres naturales. (EXPANSIÓN, Ed.) *La Cruz Roja dice que 2010 es el año más caótico en desastres naturales*.
- F. Nuñez-Cornu, L. P. (1989). Zonas sísmicas de Oaxaca, México: sismos máximos y tiempos de recurrencia para el periodo 1542-1988. (U. N. de, Ed.) *Geofísica Internacional*, 28(4).
Recuperado el 20 de Noviembre de 2019, de
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/geofisica/article/view/39407>
- Ferrer, A. (19 de septiembre de 2015). Campamento Colector 13: los olvidados del 85. *Estados*.
- Fitch, R. (2017). *Sismo 19-S Impacto en Estados Afectados*. Comunicado.
- Freyre-Carreón, D. C.-C.-Q.-D.-H.-S. (2017). *Posible influencia de la subsidencia y fracturamiento en la Ciudad de México en las construcciones dañadas por el sismo del 19 de septiembre de 2017*. México: CGeo., UNAM; CERG, Iztapalapa; CENAPRED.

- García Acosta, V. (1993). Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales. En A. M. (comp.), & R. d. Red (Ed.), *Los desastres no son naturales*. Bogotá, Colombia: Tercer Mundo Editores.
- García, V., & Suárez, G. (1996). *Los sismo en la historia de México*. (U. y. CIESAS, Ed.) Distrito Federal: Fondo de Cultura Económica.
- GOCDMX. (2004). *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* (Última reforma el 15 de diciembre de 2017 ed.). México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- GOCDMX. (21 de Septiembre de 2017). Gaceta Oficial de la Ciudad de México. *Declaratoria de Desastre con motivo del fenómeno sísmico ocurrido el diecinueve de septiembre de dos mil diecisiete en la Ciudad de México*. (G. O. México, Ed.) México.
- GOCDMX. (2018). Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal. En G. d. México (Ed.). Ciudad de Mexico: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- GOCDMX. (2019). *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*. Recuperado el 05 de 02 de 2019, de https://reconstruccion.cdmx.gob.mx/storage/app/media/acceso_a_derechos_reconstruccion_2019
- GODF. (6 de octubre de 2004). Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo. En *Reglamento de Construcción para el Distrito Federal* (Vol. Tomo 2). México, México: Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal. Recuperado el 10 de 06 de 2018, de <https://www.smie.org.mx/informacion-tecnica/normas-tecnicas-complementarias.php>
- GODF. (2005). *PDDU BENITO JUÁREZ. FEDERAL, ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO*.
- GODF. (2010). *Ley de Publicidad Exterior del Distrito Federal*. Distrito Federal: Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- Gutiérrez de MacGregor, M., González, S. J., & Zamorano, O. J. (2005). *La Cuenca de México y sus cambios demográfico-espaciales* (Vol. 1.8.1). Ciudad Universitaria: Instituto de Geografía-UNAM.
- Heinz, D. (2001). *Nueva guía para la investigación científica*. Ciudad de México: Ariel.
- IMER. (22 de 09 de 2019). *Instituto Mexicano de la Radio*. Recuperado el 02 de 2020, de Efemérides: <https://www.imer.mx/22-de-septiembre-de-1629-primera-gran-inundacion-en-la-ciudad-de-mexico/>
- INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. México: Sistema para la consultade información censal.
- INEGI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Marco Geoestadístico: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Lermo, J. S.-S. (2020). *Actualización de la zonificación sísmica de la ciudad de México y áreas aledañas - Parte Norte*. Universidad Nacional Autónoma de México, Insittuto de Ingeniería,

UNAM. Ciudad de México: Instituto de Ingeniería, UNAM. Recuperado el 15 de Enero de 2021

- Lomnitz, C. (2005). El próximo sismo en la Ciudad de México. (U. N. México, Ed.) Distrito Federal, Ciudad de México, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- López Pérez, M. (17 de Agosto de 2011). Inundaciones en el Valle de México y su exacerbamiento por el impacto del cambio climático. Ciudad de México, México: CONAGUA.
- Macías, J. C. (2005). *Los volcanes y sus amenazas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Macías, V. J., & Capra, P. L. (2005). *Los volcanes y sus amenazas*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Magana, V. (15 de noviembre de 2018). Conferencias: Auditorio Ing. Geol. Francisco Díaz Covarrubias. Ciudad Universitaria, UNAM, México, México.
- Marco Antonio Cruz/La Jornada. (03 de 04 de 2021). Cultura. *Falleció el fotógrafo Marco Antonio Cruz*.
- Mary Frances, Rodríguez Van Gort (coord.). (2017). *Factores de vulnerabilidad en la construcción del riesgo*. (Itaca, Ed.) Ciudad de México, México: UNAM.
- Maskrey, A. (1997). COMUNIDAD Y DESASTRES EN AMÉRICA LATINA: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN. En A. L. (comp.), *Vivir en Riesgo* (págs. 14-38). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).
- Mecatl, J., Michel, M., & Ziccardi, A. (1987). *Casa de los damnificados. Dos años de política habitacional en la reconstrucción de la Ciudad de México (1985-1987)*. (Primera ed.). (U. N. México, Ed.) México, Ciudad Universitaria: Instituto de Investigaciones Sociales.
- Mexicanos contra la corrupción y la impunidad. (mayo de 2018). *miedificio.contralacorruccion.mx*. Recuperado el 07 de julio de 2018, de ¿Por qué se cayó mi edificio?: <https://miedificio.contralacorruccion.mx/#nicolassanjuan>
- Milenio. (22 de septiembre de 2017). Los daños por el sismo: reporte del gobierno federal. (M. Noticias, Ed.)
- Mooser, F. (2018). *Geología del valle de México y otras regiones del país* (Primera ed., Vol. II). Ciudad de México, México: Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.
- Mooser, F. M. (1989). Simposio sobre Tópicos Geológicos de la cuenca del valle de México. *El relleno post-Chichinautzin del valle de México y su relación con la intensidad sísmica* (págs. 55 - 60). Ciudad de México: Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, A. C.
- Ochoa, J. (s.f.). Cuando Madero entró a la Ciudad de México y tembló. *México Desconocido*. Recuperado el 22 de 11 de 2018, de

<https://www.mexicodesconocido.com.mx/cuando-madero-entro-a-la-ciudad-de-mexico-y-temblo.html>

- Perles, M. S. (2017). El rol de la Vulnerabilidad de la población en la gestión del riesgo. En M. F. (Coordinadora), *Factores de Vulnerabilidad en la construcción del riesgo* (págs. 63 - 85). Ciudad de México: Editorial Itaca.
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Santiago de Chile: División de Estadística y Proyecciones Económicas (CEPAL).
- Poniatowska, E. (1998). *Nada, nadie. Las voces del temblor*. México: Ediciones Era.
- Puente, S. (2010). 'Una megalópolis en riesgo: la Ciudad de México y el desafío de la prevención de un riesgo anunciado'. En J. L. (coords.), *Los grandes problemas de México, vol. IV Medio Ambiente* (págs. 373-397). Ciudad de México: El Colegio de México, COLMEX.
- Puente, S. (18 de septiembre de 2015). A 30 años del sismo de 1985. *Comentarios por Sergio Puente*. (C. G. Digital, Ed.) Ciudad de México, México, México.
- Rodríguez, V.-G. F. (2017). *Factores de Vulnerabilidad en la Construcción del Riesgo*. Ciudad de México, México: Itaca.
- Salcido, I. (2015). *El terremoto de 1985, treinta años en nuestra memoria*. (S. M. estructural, Ed.) Ciudad de México: Casa de las campanas Editores.
- Salcido, I. (2018). *El Terremoto de 2017, Diecinueve de septiembre negro*. (C. d. Campanas, Ed.) Ciudad de México, México: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.
- Salcido, I. (2019). *El terremoto de 1957. El día que el Ángel voló*. México: Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural AC.
- Santoyo, E., Mooser, F., & Ovando, S. (2005). *Síntesis geotécnica de la cuenca del Valle de México*. (T. ingeniería, Ed.) México: TGC geotecnia.
- SEGOB. (19 septiembre 2017). *La Secretaría de Gobernación declara Emergencia Extraordinaria para la Ciudad de México, por la ocurrencia de sismo de magnitud 7.1*. Secretaría de Gobernación.
- SEGOB. (2017). Ley General de Protección Civil. En S. d. Gobernación (Ed.). Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- SGM. (22 de Marzo de 2017). *Servicio Geológico Mexicano*. Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de Servicio Geológico Mexicano: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Evolucion-tectonica-Mexico.html>
- SGM. (15 de enero de 2017). *Servicio Geológico Mexicano*. Recuperado el diciembre de 2017, de https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Informacion_complementaria/Escalas-sismos.html
- Simbiosis MX. (05 de octubre de 2018). 'La amenaza de un sismo peor' [Video]. Youtube, México.

- SMIE. (noviembre de 2017). *Resumen preliminar de daños de los inmuebles inspeccionados por las brigadas del CICM del sismo del 19/09/2017*. Recuperado el diciembre de 2017, de <http://www.smie.org.mx/archivos/eventos/mantengase-informado/2017-noviembre-resumen-preliminar-danos-inmuebles-inspeccionados-brigadas-cicm.pdf>.
- SSN. (28 de Noviembre de 2017). *Servicio Sismológico Nacional*, PDF. Recuperado el 13 de Diciembre de 2017, de <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/>
- SSN. (19 de 09 de 2017). *Servicio Sismológico Nacional*, PDF. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Reporte Especial:
file:///C:/Users/Joaquin%20Gonzalez/Desktop/TESIS%20JUNIO%202020/Biblio%20nueva/SSNMX_rep_esp_20170919_Puebla-Morelos_M71.pdf
- SSN. (2017). *Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 MW 8.2)*. Reporte Especial, Geofísica UNAM, Servicio Sismológico Nacional, México.
- Tarbuck, E. L. (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física* (8a. ed.). (A. T. científicas, Trad.) Madrid, Ribera del Loira, España: Perarson Educación S. A.
- Transparencia Presupuestaria. (14 de septiembre de 2018). *Fuerza México*. Recuperado el 10 de enero de 2019, de Datos abiertos:
<https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/es/PTP/fuerzamexico>
- Ureste, M. (20 de Octubre de 2017). Lo que el #19S nos dejó: las víctimas, daños y damnificados en México. *Animal Político*.
- Ventura, F. Q. (21 de marzo de 2019). *ern.com.mx*. (ERN, Ed.) Recuperado el 6 de julio de 2019, de
https://ern.com.mx/boletines/NotadeInteres/ERNterate_Nota_40_a%C3%B1os_sismo_Ibero.pdf.
- Villasana, C. y. (20 de Septiembre de 2018). La 'majestad de la arquitectura' que se cayó en 1985. (E. Universal, Ed.) *Mochilazo en el tiempo*.
- W Radio. (20 de Septiembre de 2017). *W Radio México*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2017, de
https://wradio.com.mx/radio/2017/09/20/nacional/1505929809_707853.html
- Wilches-Chauz, G. (1993). La vulnerabilidad global. En A. Maskrey, *Los desastres no son naturales* (págs. 9-50). Colombia: La Red.

Anexos

Anexo 1. Constancia CENAPRED. Curso básico de evaluación de estructuras.

Anexo 2. Lista de inmuebles georreferenciados

Anexo 3. Dictámenes de inmuebles colapsados

- 3.1 Balsas 18
- 3.2 Bretaña 90
- 3.3 Concepción Béistegui 1503
- 3.4 Escocia 4
- 3.5 Nicolás San Juan 304
- 3.6 Nicolás San Juan 305
- 3.7 Niños Héroe 73
- 3.8 Patricio Sanz 35
- 3.9 Patricio Sanz 37
- 3.10 Prolongación Petén 915
- 3.11 Saratoga 714
- 3.12 Viaducto Miguel Alemán 106

Anexo 4. Resolución PAOT, edificio Nicolás San Juan 308

Anexo 5. Cotización de Hogar Seguro en AXA Seguros, SA de CV



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Otorgan la presente **CONSTANCIA** a

KARIME MONICA LOPEZ CRUZ

por haber concluido el curso masivo abierto en
línea

**Curso Básico de Evaluación de
Estructuras**

Impartido por Centro Nacional de Prevención
de Desastres, a través de la plataforma
MéxicoX.

Dr. Óscar López Bátiz

Subdirector de Riesgos
Estructurales de la Dirección de
Investigación

Ing. Enrique Guevara Ortiz

Director General del CENAPRED

Este curso no acredita al participante como alumno oficial de la institución que lo imparte. No contiene créditos académicos ni revalidación académica en ninguno de los programas de estudios formales o de extensión.



Número de ID del certificado: 2668dbc2ff274ea3aa9a76b6d4514fce

30 de julio de 2019

CALLE	NUMERO	NIVEL DE DAÑO	NIVELES CONST.	TIPO DE PLANTA	UBICACIÓN	2020, ENERO	ESQUINA	ENTRE CALLE	Y CALLE	COLONIA	DELEGACIÓN	EDIFICIO	CASA	OBSERVACIONES	PLANTA BAJA	DICTAMEN
1 ADOLFO PRIETO	1207	1	10	DÉBIL	ESQUINA			MATIAS ROMERO	ÁNGEL URRAZA	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA POR GOLPE CON EDIFICIO CONTIGUO (1211), Y EN MUROS DIVISORIOS EN PISOS SUPERIORES.		
2 ADOLFO PRIETO	9	1	10	DÉBIL	NO ESQUINA			La Morena	Casa del obrero mundial	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA POR GOLPE CON EDIFICIO CONTIGUO		
3 ADOLFO PRIETO	1028	1	10	DÉBIL	NO ESQUINA			SAN BORJA	AV. EUGENIA	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO SEVERO EN FACHADA, NO ESTRUCTURAL		
4 AHORRO POSTAL	184	1	4	COMERCIO	ESQUINA		ESQ. Eje Central Lázaro Cárdenas			MIGUEL ALEMÁN	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA, ESPECTACULAR EN AZOTEA		COMERCIO
5 ALTADENA	59	3	8	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. DAKOTA	DAKOTA	INSURGENTES SUR	NAPOLÉ	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN COLUMNAS P.B. Y PRIMER NIVEL		
6 AMORES	1864	2	10	DÉBIL	NO ESQUINA		ESQ. MARTÍN MENDALDE			DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO SEVERO EN MUROS DIVISORIOS		
7 AMORES	1865	2	5	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. MARTÍN MENDALDE			DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		MUROS DE ESTACIONAMIENTO EN PRIMER PISO COLAPSADOS		
8 AMORES	715	2	9	DÉBIL	NO ESQUINA			CONCEPCIÓN BEISTEGUI	EJE 5 SUR EUGENIA	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ENTRE PISOS, DESPRENDIMIENTO DE ACABADOS, DAÑO EN FACHADA Y MUROS		
9 ANAXÁGORAS	722	4	7	DÉBIL	NO ESQUINA			TORRES ADALID	CONCEPCIÓN BEISTEGUI	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DERRUMBE PARCIAL, EVACUADO, DAÑO EN MUROS ESTRUCTURALES		
10 ANAXÁGORAS	425	2	3	DÉBIL	NO ESQUINA			PEDRO ROMERO DE TERREROS	DIAGONAL SAN ANTONIO	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	ESTÁ APUNTALADO Y EVACUADO		
11 ANAXÁGORAS	446	1	4	VIVIENDA	ESQUINA			ESQ. PEDRO ROMERO DE TERREROS		NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y PB NO ESTRUCTURAL		
12 ANAXÁGORAS	439	1	5	VIVIENDA	NO ESQUINA			PEDRO ROMERO DE TERREROS	DIAGONAL SAN ANTONIO	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA, FALTA DE MANTENIMIENTO		RIESGO ALTO
13 ANAXÁGORAS	429	3	7	DÉBIL	NO ESQUINA			PEDRO ROMERO DE TERREROS	DIAGONAL SAN ANTONIO	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		ASENTAMIENTO DIFERENCIAL E INCLINACIÓN HACIA LA CALLE		
14 ANAXÁGORAS	16	1	5	DÉBIL	NO ESQUINA				VIADUCTO	PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y EN ACABADOS		
15 ÁNGEL URRAZA	1525	1	8	DÉBIL	ESQUINA			ESQ. UXMAL		VÉRTIZ NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA, ASENTAMIENTO DIFERENCIAL NO GRAVE		
16 ÁNGEL URRAZA	1524	3	10	DÉBIL	ESQUINA			ESQ. UXMAL		VÉRTIZ NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL Y EN FACHADA, EVACUADO		
17 ANTILLAS	1006	4	8	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	NEVADO	PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL, FUJE UNA DE LAS PRIMERAS ESTRUCTURAS EN LAS QUE FUE RETIRADO EL TANQUE DE GAS. EVACUADO DESDE EL PRINCIPIO		
18 AV. COYOACÁN	614	3	8	DÉBIL	NO ESQUINA			CONCEPCIÓN BEISTEGUI	EJE 5 SUR EUGENIA	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS Y HUNDIMIENTO, NO SE VA A DEMOLER, DAÑO EN COLUMNAS MUY DELGADAS EN PB		
19 AV. CUAUHTÉMOC	947	3	10	DÉBIL	NO ESQUINA			SAN BORJA	EJE 5 SUR EUGENIA	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL GRAVE EN MUROS Y FACHADA		ALTO RIESGO DE COLAPSO
20 AV. CUAUHTÉMOC	614	3	10	OFICINAS	ESQUINA		ESQ. SAN ANTONIO			NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		SERV. NAL. DE EMPLEO, EDIFICIO GUBERNAMENTAL, SEVERO DAÑO ESTRUCTURAL, EVACUADO		
21 AV. CUAUHTÉMOC	872	1	11	VIVIENDA	NO ESQUINA			CONCEPCIÓN BEISTEGUI	EJE 5 SUR EUGENIA	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y MUROS, NO ESTRUCTURAL GRAVE		
22 AV. CUAUHTÉMOC	997	1	14	VIVIENDA	ESQUINA			ESQ. SAN BORJA		NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA		
23 AZORES	609	4	6	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO	ZAPATA	EMPERADORES	PORTALES SUR	PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL EN COLUMNAS Y MUROS DE CARGA, EVACUADO Y APUNTALADO		ALTO RIESGO DE COLAPSO
24 AZORES	514	1	6	DÉBIL	NO ESQUINA			EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	EMPERADORES	PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS DIVISORIOS, INCLINACIÓN NOTORIA		
25 BALBOA	1117	3	8	DÉBIL	NO ESQUINA			VISTA HERMOSA	NEVADO	PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		SEVERO DAÑO NO ESTRUCTURAL		ALTO RIESGO DE COLAPSO
26 BALBOA	1013	1	4	DÉBIL	NO ESQUINA			EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	NEVADO	PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA, EN BALCONES		ALTO RIESGO DE COLAPSO
27 BALBOA	1016	3	6	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	NEVADO	PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN COLUMNAS EN PB Y EN FACHADA		INCIERTO
28 BALSAS	18	5	5	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		PLUTARCO ELÍAS CALLES	MIRAVALLE	MIRAVALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EDIFICIO COLAPSADO EN PB Y PRIMER PISO		ALTO RIESGO DE COLAPSO
29 BALSAS	16	3	5	DÉBIL	NO ESQUINA			PLUTARCO ELÍAS CALLES	MIRAVALLE	MIRAVALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EDIFICIO EVACUADO Y CON DAÑO SEVERO ESTRUCTURAL POR DAÑO DE EDIFICIO CONTIGUO COLAPSADO (BALSAS 18)		
30 BENITO JUÁREZ	29	2	6	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. BERLÍN			ALBERT	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA, ACABADOS Y MUROS DIVISORIOS, COLUMNAS MUY DELGADAS		
31 BRETAÑA	102B	3	2	VIVIENDA	ESQUINA			IROLO	VALDIVIA	ZACAHUITZCO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	DAÑO SEVERO NO ESTRUCTURAL Y ESTRUCTURAL MODERADO POR CAÍDA DE EDIFICIO COLINDANTE (BRETAÑA 90)		
32 BRETAÑA	90	5	6	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		IROLO	VALDIVIA	ZACAHUITZCO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EDIFICIO COLAPSADO, EN ESCOMBROS RESALTA EL EXCESO DE UNISEL EN SU CONSTRUCCIÓN, EN GOOGLE EARTH AUN APARECE EDIFICACIÓN ANTERIOR QUE ERA UNA CASA SOBRE CUYOS CIMIENTOS SE LEVANTÓ EL EDIFICIO COLAPSADO		
33 CARRILLO PUERTO	309	3	9	DÉBIL	NO ESQUINA			PAZ MONTES DE OCA	PROLONGACIÓN UXMAL	GENERAL ANAYA	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS, DIVISIÓN DE ESTRUCTURAS,		
34 CASA DEL OBRERO MUNDIAL	195	1	5	DÉBIL	NO ESQUINA			MIER Y PESADO	EJE 3 PTE. AMORES	ÁLAMOS	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA		COMERCIO
35 CASA DEL OBRERO MUNDIAL	114	1	6	COMERCIO	ESQUINA			ADOLFO PRIETO	VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN	ÁLAMOS	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA, HUNDIMIENTO DIFERENCIAL		RIESGO ALTO
36 CERRADA TAJÍN	17	4	8	DÉBIL	ESQUINA	DEMOLIDO	ESQ. PROLONGACIÓN XOCHICALCO			RESIDENCIAL EMPERADORES	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS ESTRUCTURALES		ALTO RIESGO
37 CONCEPCIÓN BEISTEGUI	1453	1	5	COMERCIO	ESQUINA		ESQ. EJE 1 PTE. CUAUHTÉMOC			NARVARTE OTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA, ESPECTACULAR EN AZOTEA		
38 CONCEPCIÓN BEISTEGUI	1503	5	6	COMERCIO	ESQUINA	DEMOLIDO		ESQ. YÁCATAS	UXMAL	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		COLAPSO PARCIAL Y DEMOLIDO EN SU TOTALIDAD		
39 DIVISIÓN DEL NORTE	1354	3	6	DÉBIL	NO ESQUINA			UXMAL	MIGUEL LAURENT	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		SE OBSERVAN DAÑOS SEVEROS EN MUROS DE CARGA, VECINOS DICEN QUE PERITOS DICEN QUE HAY DAÑO ESTRUCTURAL		COMERCIO
40 DIVISIÓN DEL NORTE	1885	3	4	COMERCIO	ESQUINA		ESQ. PROL TAJÍN	PÉTÉN		PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO, LLANO DE LA TORRE		
41 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1252	1	3	VIVIENDA	NO ESQUINA			MATÍAS ROMERO	GLORieta VERTIZ	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	DAÑO COLATERAL NO ESTRUCTURAL POR GOLPE CON EL 1258		
42 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1243	3	7	DÉBIL	NO ESQUINA			MATÍAS ROMERO	GLORieta VERTIZ	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS DIVISORIOS Y DE CARGA, INCLINADA		
43 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1224	1	9	DÉBIL	NO ESQUINA			MATÍAS ROMERO	GLORieta VERTIZ	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EVACUADO, DAÑO SEVERO NO ESTRUCTURAL		
44 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1258	4	9	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		MATÍAS ROMERO	GLORieta VERTIZ	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DERRUMBE PARCIAL, DAÑO SEVERO EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, EVACUADO		
45 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1233	3	10	DÉBIL	NO ESQUINA			MATÍAS ROMERO	CHICHÉN ITZÁ	LETRÁN VALLE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS ESTRUCTURALES SEVEROS, EVACUADO Y ACORDONADO (20 SEP 2017, 5 FEB 2018).		
46 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	958B	3	8	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. CONCEPCIÓN BEISTEGUI			NARVARTE OTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA, ALGUNOS DEPARTAMENTOS EVACUADOS, FARMACIA EN PB FUNCIONANDO, PORTERO DICE QUE HAY DAÑO EN DOS COLUMNAS DEL ESTACIONAMIENTO Y QUE LO ESTÁN REPARANDO		COMERCIO
47 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1808	1	5	COMERCIO	ESQUINA			ESQ. EJE 5 SUR EUGENIA		PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑOS EN FACHADA		RIESGO DE DERRUMBE, RIESGO ALTO
48 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	1076	4	5	DÉBIL	ESQUINA	DEMOLIDO		ESQ. BARTOLOMÉ R. SALIDO		PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		NO TIENE DICTAMEN, ESTÁ EVACUADO, TIENE UN PAPEL QUE DICE 'NO HABITABLE, SÍ RECUPERABLE'		ALTO RIESGO DE COLAPSO
49 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	474	1	4	DÉBIL	ESQUINA			ESQ. VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN		PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL EN UNA COLUMNA, EVACUADO POR SEGURIDAD		COMERCIO
50 DR. JOSÉ MARÍA VERTIZ	958	3	8	DÉBIL	ESQUINA			ESQ. CONCEPCIÓN BEISTEGUI		PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y EN DOS COLUMNAS		
51 EDIMBURGO	8	2	3.5	VIVIENDA	NO ESQUINA			ESCOCIA	EJE 5 SUR EUGENIA	DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	COLAPSO PARCIAL POR DAÑO COLATERAL		
52 EDIMBURGO	4	5	9	DÉBIL	ESQUINA	DEMOLIDO	ESQ. ESCOCIA			9 DEL VALLE CENTRO	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		COLAPSO TOTAL, YA DEMOLIDO Y LEVANTADO EL ESCOMBRO		
53 EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	95B	4	7	DÉBIL	NO ESQUINA			BÉLGICA	RUMANIA	PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		ESTÁ APUNTALADO Y EVACUADO, ESPECTACULAR EN AZOTEA, FALLAS CONSTRUCTIVAS		RIESGO ALTO DE COLAPSO
54 EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	95	3	6	DÉBIL	NO ESQUINA			BÉLGICA	RUMANIA	PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EVACUADO, EDIFICIO CONTIGUO MUY DAÑADO		
55 EJE 8 SUR POPOCATÉPETL	233	3	14	DÉBIL	ESQUINA			ESQ. CDA. PORTALES		PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS DIVISORIOS, DAÑO EN FACHADA, SEPARACIÓN DE ESTRUCTURAS		
56 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	418	3	9	DÉBIL	NO ESQUINA					EJE 7 SUR MUNICIPIO LIBRE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EDIFICIO ROJO, DAÑO ESTRUCTURAL, DESALOJADO, DAÑO NO ESTRUCTURAL GRAVE		
57 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	621	1	8	DÉBIL	NO ESQUINA				EMPERADORES	EJE 7 SUR ZAPATA	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y MUROS DIVISORIOS		
58 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	422	3	8	DÉBIL	NO ESQUINA				PRESIDENTES	MUNICIPIO LIBRE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		EDIFICIO BLANCO, SEVERO DAÑO, DESALOJADO		
59 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	604	4	10	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. SARATOGA			PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS DE FACHADA Y MUROS		ALTO RIESGO DE COLAPSO
60 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	521	3	9	DÉBIL	NO ESQUINA			EMPERADORES	PRESIDENTES	PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS DE FACHADA, EN MUROS INTERNOS, EN CONSTRUCCIÓN CUANDO SE PRESENTA EL SISMO		ALTO RIESGO DE COLAPSO
61 EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS	1130	3	11	VIVIENDA	NO ESQUINA			MATÍAS ROMERO	PILAREA	SAN SIMÓN	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN LA MAYORÍA DE MUROS DIVISORIOS		RIESGO ALTO DE COLAPSO
62 ELENA ARIZMENDI MEJÍA	21	1	2	VIVIENDA	NO ESQUINA	DEMOLIDO		AMORES	GABRIEL MANCERA	DEL VALLE NTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	DAÑO EN BARRA POR GOLPE CON EDIFICIO CONTIGUO		
63 ELENA ARIZMENDI MEJÍA	23	4	4	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		AMORES	GABRIEL MANCERA	DEL VALLE NTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO NO ESTRUCTURAL, EVACUADO, NO DEJAN INGRESAR A CONDÓMINOS		ALTO RIESGO DE COLAPSO
64 EMPERADORES	226	1	2	TALLER	NO ESQUINA				AMORES	DR. JOSÉ MARÍA VÉRTIZ	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	DAÑO EN FACHADA POR GOLPE CON EDIFICIO CONTIGUO		
65 EMPERADORES	224	4	6	DÉBIL	NO ESQUINA				AZORES	DR. JOSÉ MARÍA VÉRTIZ	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO ESTRUCTURAL, APUNTALADO CON GATOS HIDRÁULICOS, EVACUADO		
66 EMPERADORES	604	3	8	DÉBIL	ESQUINA		ESQ. EJE CENTRAL LAZARO CÁRDENAS			PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN MUROS Y FACHADA, SEPARACIÓN DE ELEMENTOS, DICTAMEN SMIE: DAÑO GRAVE ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL		
67 ENRIQUE PESTALOZZI	245	1	2	VIVIENDA	NO ESQUINA			LA MORENA	ESPERANZA	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	DAÑO NO ESTRUCTURAL		
68 ENRIQUE PESTALOZZI	408	3	6	DÉBIL	NO ESQUINA			LA MORENA	ESPERANZA	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN FACHADA Y MUROS, ASENTAMIENTO HACIA EL ORIENTE, DAÑOS SEVEROS NO ESTRUCTURALES, DAÑO MODERADO ESTRUCTURAL		COMERCIO
69 ENRIQUE PESTALOZZI	27 y 31	3	9	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO			VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN	CASA DEL OBRERO MUNDIAL	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN LA MAYORÍA DE LOS MUROS, NO PODÍAN ACCEDER AL FONDEN		
70 ENRIQUE RÉBSAMEN	18 y 22	3	9	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO			VIADUCTO MIGUEL ALEMÁN	NARVARTE OTE.	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO		DAÑO EN LA MAYORÍA DE LOS MUROS		
71 ENRIQUE RÉBSAMEN	241	5	6	DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO			LA MORENA	ESPERANZA	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	CASA	COLAPSADO, YA DEMOLIDO Y LEVANTADO EL ESCOMBRO		
72 ENRIQUE RÉBSAMEN	237	4	2	VIVIENDA												

173	TOKIO	517	5	5 DÉBIL	NO ESQUINA	DEMOLIDO		EMPERADORES	PRESIDENTES	PORTALES SUR	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO, COLAPSO PARCIAL, PB DE TORRES INTERNAS COLAPSADAS	
174	TORRES ADALID	503	2	7 DÉBIL	ESQUINA		ESQ. PROVIDENCIA			DEL VALLE NORTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO EN FACHADA, MUROS DIVISORIOS Y MUROS DE CARGA	
175	UXMAL	443	4	12 DÉBIL	NO ESQUINA			EJE 5 SUR EUGENIA	CONCEPCIÓN BEISTEGUI	NARVARTE PONIENTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO, EVACUADO	
176	UXMAL	785	3	8 DÉBIL	NO ESQUINA			MIGUEL LAURENT	EJE 7 SUR MUNICIPIO LIBRE	STA. CRUZ ATOYAC	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO, EVACUADO	
177	VIADUCTO RIO DE LA PIEDAD	566	4	10 DÉBIL	ESQUINA		ESQ. ALASKA			PIEDAD NARVARTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	EVACUADO, RIESGO ALTO, DAÑOS EN MUROS DIVISORIOS Y DE CARGA, DAÑO EN COLUMNAS	
178	VIADUCTO RIO DE LA PIEDAD	106	5	6 DÉBIL	ESQUINA	DEMOLIDO	ESQ. TORREÓN			VIADUCTO PIEDAD	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	COLAPSADO, 15 NOVIEMBRE 2017, TOTALMENTE DEMOLIDO Y EL TERRENO LIMPIO	COMERCIO
179	VISTA HERMOSA	79	3	2 VIVIENDA	ESQUINA		ESQ. BALBOA			PORTALES NORTE	BENITO JUÁREZ		DAÑO POR GOLPETEO CON EDIFICIO BALBOA 1117	
180	XOLA	32	4	9 DÉBIL	ESQUINA	DEMOLIDO	ESQUINA GALICIA			ÁLAMOS	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO ESTRUCTURAL, CAIDA DE FACHADA, DAÑO EN MUROS, EVACUADO, PARA DEMOLER, AUN SIN DICTAMEN (24 NOV 2017), INCLINADO HACIA EL SUR	COMERCIO
181	XOLA	318	2	9 DÉBIL	NO ESQUINA			PATRICIO SANZ	AV. COYOACÁN	DEL VALLE NTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	DAÑO EN FACHADA Y EN LA MAYORÍA DE MUROS INTERNOS	
182	XOLA	316	3	2 VIVIENDA	NO ESQUINA			PATRICIO SANZ	AV. COYOACÁN	DEL VALLE NTE	BENITO JUÁREZ		CASA APARENTEMENTE ABANDONADA, EN VIDRIOS ROTOS SE ALCANZA A VER DAÑO ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL	
183	XOLA	S/N	4	8 OFICINAS	NO ESQUINA		ESQ. EJE CENTRAL LÁZARO CÁRDENAS			NARVARTE PTE	BENITO JUÁREZ	EDIFICIO	SCT DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO, DEMOLER	
184	XOLA	316 BIS	3	3 VIVIENDA	NO ESQUINA			PATRICIO SANZ	AV. COYOACÁN	DEL VALLE NTE	BENITO JUÁREZ		CASA APARENTEMENTE ABANDONADA, EN VIDRIOS ROTOS SE ALCANZA A VER DAÑO ESTRUCTURAL Y NO ESTRUCTURAL, GOLPETEO CON EDIFICIO COLINDANTE (318)	
185	YACATAS	386	2	2 VIVIENDA	NO ESQUINA			CONCEPCIÓN BEISTEGUI	EJE 5 SUR EUGENIA	NARVARTE PTE.	BENITO JUÁREZ	CASA	DAÑOS POR COLAPSO DE EDIFICIO COLINDANTE	

- 1 NO ESTRUCTURAL
- 2 NO ESTRUCTURAL SEVERO
- 3 DAÑO ESTRUCTURAL
- 4 DAÑO ESTRUCTURAL SEVERO
- 5 COLAPSO

Ciudad de México, 25 de Octubre de 2017.

ISCDF-DG-2017-1245.

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

BALSAS N° 18, COLONIA MIRAVALLE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un conjunto formado por 2 torres con uso de departamentos, constan de cinco niveles, la planta baja se destina como estacionamiento. Están estructuradas por medio de marcos de concreto armado y losas planas como sistema de piso, así como la existencia de muros de mampostería en niveles superiores. La edificación a raíz del fenómeno sísmico sufrió daños severos en sus elementos estructurales, en la **Torre I**: se colapsó la planta baja y primer nivel, recargándose la edificación remanente en las construcciones colindantes al oriente y poniente. La **Torre II**: no se tuvo acceso, pero debe ser revisada para verificar que no tuvo daño estructural y se recomienda sea reforzada para resistir eventos sísmicos futuros.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio denominado **Torre I**, que ya colapsó en la planta baja y primer nivel, y que se inclinó severamente la estructura remanente, puede seguir derrumbándose por lo que se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupada en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprenderá también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previsto en la Ley"

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ysm / M'

Recibido: 25/10/2017

ISCDF-DG-2017-1245.

Respecto al edificio denominados **Torres II**, se considera en **ALTO RIESGO ESTRUCTURAL**, por lo cual se deberá realizar un dictamen técnico de estabilidad o de seguridad estructural por un Corresponsable en Seguridad Estructural, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 179 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en donde se determine si es factible ejecutar un proyecto estructural de rigidización y reforzamiento el cual incluya el sistema de apuntalamiento temporal necesario, o en su caso la demolición, por lo que actualmente estos edificios no podrán ser ocupados en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presentan dichas edificaciones ponen en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes.

De igual forma, de conformidad con el Art. 71 del Reglamento de Construcciones para el D.F., que a la letra dice:

*"Para las construcciones del grupo A y subgrupo B1, a las que se refiere el artículo 139 de este Reglamento, se debe registrar ante la Administración una **Constancia de Seguridad Estructural**, renovada cada cinco años o **después de un sismo** cuando la misma lo determine, en la que un **Corresponsable en Seguridad Estructural** haga constar que **dicha construcción se encuentra en condiciones adecuadas de seguridad**, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento y sus Normas... "*

En virtud de lo anterior, una vez que se realice y se lleve a cabo las acciones recomendadas en el Dictamen Técnico a que refiere la disposición en cita el edificio podrá ser ocupado.

En este sentido, conforme a lo establecido en las disposiciones citadas se deberá registrar la Constancia de Seguridad Estructural ante la Delegación correspondiente, en un plazo no mayor a 30 días hábiles, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II "De las Sanciones" del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior a manera de recomendación por parte de esta Entidad considerando los datos técnicos proporcionados en la cédula postsísmica de referencia, siendo responsabilidad de los propietarios o poseedores y/o autoridades competentes la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungúí Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etungui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercadoc@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.- dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.



Ciudad de México, 25 de Octubre de 2017.

ISCDF-DG-2017-1245

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

BALSAS N° 18, COLONIA MIRAVALLE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un conjunto formado por 2 torres con uso de departamentos, constan de cinco niveles, la planta baja se destina como estacionamiento. Están estructuradas por medio de marcos de concreto armado y losas como sistema de piso, así como la existencia de muros de mampostería en niveles superiores. La edificación a raíz del fenómeno sísmico sufrió daños severos en sus elementos estructurales, en la **Torre I**: se colapsó la planta baja y primer nivel, recargándose la edificación remanente en las construcciones colindantes al oriente y poniente. La **Torre II**: no se tuvo acceso, pero debe ser revisada para verificar que no tuvo daño estructural y se recomienda sea reforzada para resistir eventos sísmicos futuros.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio denominado **Torre I**, que ya colapsó en la planta baja y primer nivel, y que se inclinó severamente la estructura remanente, puede seguir derrumbándose por lo que se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupada en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprenderá también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previsto en la Ley"

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

RA

Forma de Inspección Post sísmica
Evaluación Rápida

002148

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: JOSE ÁNGEL HERNÁNDEZ PINEDA
Profesión: INGENIERA SEQUITECTO
Fecha: 26/09/2017

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____

Dirección: BALSAS No 18

Colonia: MIRAYALLE Delegación: BENITO JUÁREZ

CP: 03500 Entre que calles / Referencia: PUTARCO ELIAS CALLES Y MIRAYALLE

Coordenadas geográficas: 19.360625 -99.140219

Persona contactada: GRU. FEDERICO SANJUAN Teléfono: _____
SEDENA

Uso del Inmueble:

- | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Casa habitación | <input type="checkbox"/> | Departamentos | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios | <input type="checkbox"/> | Oficinas públicas | <input type="checkbox"/> |
| Oficinas privadas | <input type="checkbox"/> | Industrias | <input type="checkbox"/> | Estacionamiento | <input type="checkbox"/> | Bodegas | <input type="checkbox"/> |
| Educación | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> | Centro de reunión | <input type="checkbox"/> | | |

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 5

Número de sótanos: 0

Número de ocupantes: NO SE SABE

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretiles, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura
Riesgo Bajo

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Alto

Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
No requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apuntalar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: EDIFICIO COLAPSADO EN NIVEL ESTACIONAMIENTO, NIVEL LAPEL-
TADO EN NIVEL 3 Y 4, AFECTA CONSTRUCCION COLINDANTE OESTE NO 20
EN MURO COLINDANTE OESTE Y SUR

Firma:

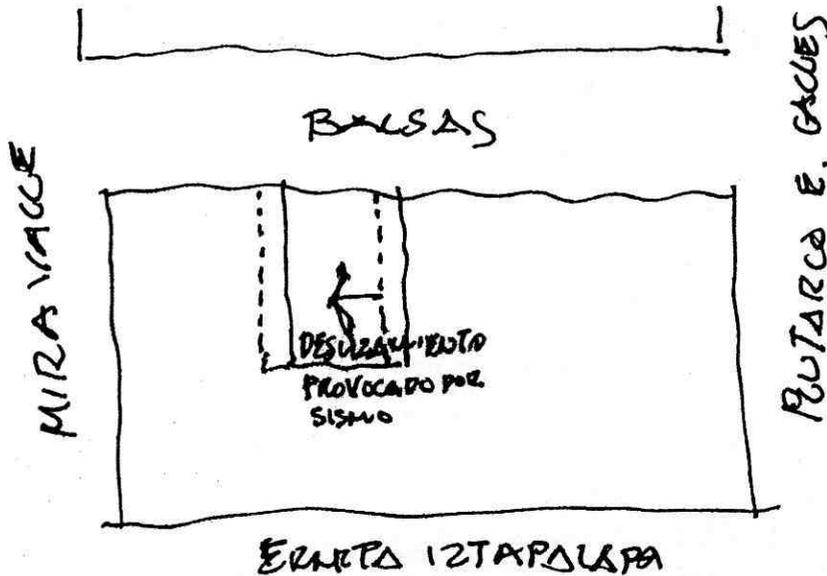


5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, traves, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).



acum

Ciudad de México, 31 de octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1308

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL - CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **CALLE BRETaña NO. 90, CASI ESQUINA CON CALLE IROLO, COLONIA ZACAHUITZCO, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 03550**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año.

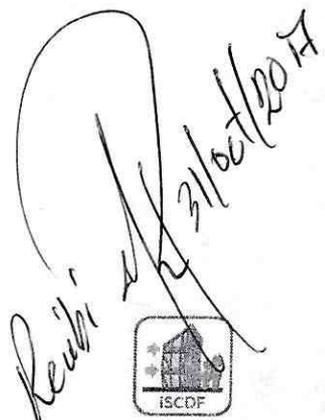
Al respecto, le informo que conforme a la evaluación postsísmica realizada se hace constar que el inmueble se constituía de 6 niveles, incluido un sótano, con uso habitacional, así como que al colapsarse en su totalidad dañó a las edificaciones vecinas (Bretaña No. 92).

Se anexa al presente la evaluación postsísmica y el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ



Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal
Dirección General

Diagonal 20 de noviembre No. 294, 2º piso
Colonia Obrera Delegación Cuauhtémoc
C. P. 06800 Distrito Federal
Tel. 5134 3130



Forma de Inspección Postsísmica Evaluación Rápida

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación _____

Dirección Bretaña e Irolo

Colonia Nativitas Delegación Benito Juárez

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines)

Sótanos Sí No Cantidad 6 Desconocido

Uso

Casa habitación Departamentos Comercios Oficinas públicas

Oficinas privadas Industrias Estacionamiento Bodegas

Educación Recreativo Otro _____

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total o parcial, edificación separada de su cimentación o falla de ésta. Hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Daños en miembros estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Daño severo en muros no estructurales, escaleras, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en instalaciones de gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Grietas, movimiento del suelo o deslizamiento de talud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Otros peligros (derrames tóxicos, líneas rotas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Revisar la edificación para las condiciones señaladas en el punto 2, De no presentarse ninguna respuesta afirmativa el inmueble se calificará como Edificación Segura, en caso de encontrarse un Sí en cualquiera de los incisos a, b, c, d, e, marcar como Edificación Insegura. Con un Sí en los puntos f, g, se debe indicar Área Insegura y colocar barreras alrededor de la zona en peligro. De existir dudas en esta evaluación se debe marcar Cuidado.

<u>Edificación Segura</u> <input type="checkbox"/>	<u>Edificación Insegura</u> <input checked="" type="checkbox"/>	<u>Área Insegura</u> <input type="checkbox"/>	<u>Cuidado</u> <input type="checkbox"/>
--	---	---	---

Tipo de Inspección

Inspección exterior únicamente

Inspección interior y exterior



Forma de Inspección Postsísmica Evaluación Rápida

4. Recomendaciones.

No requiere revisión futura.

Es necesaria evaluación detallada. (Señalar)

Estructural Geotécnica Otra _____

Área Insegura (Colocar barreras en las siguientes áreas) _____

Se requiere maquinaria para remover escombros No Sí

Tipo _____

Otros (remover elementos en peligro de caer, apuntalar, etc.) _____

5. Comentarios.

Explicar los motivos principales de la clasificación Edificio colapsado
una parte permanece en pie pero esta dañada gravemente.

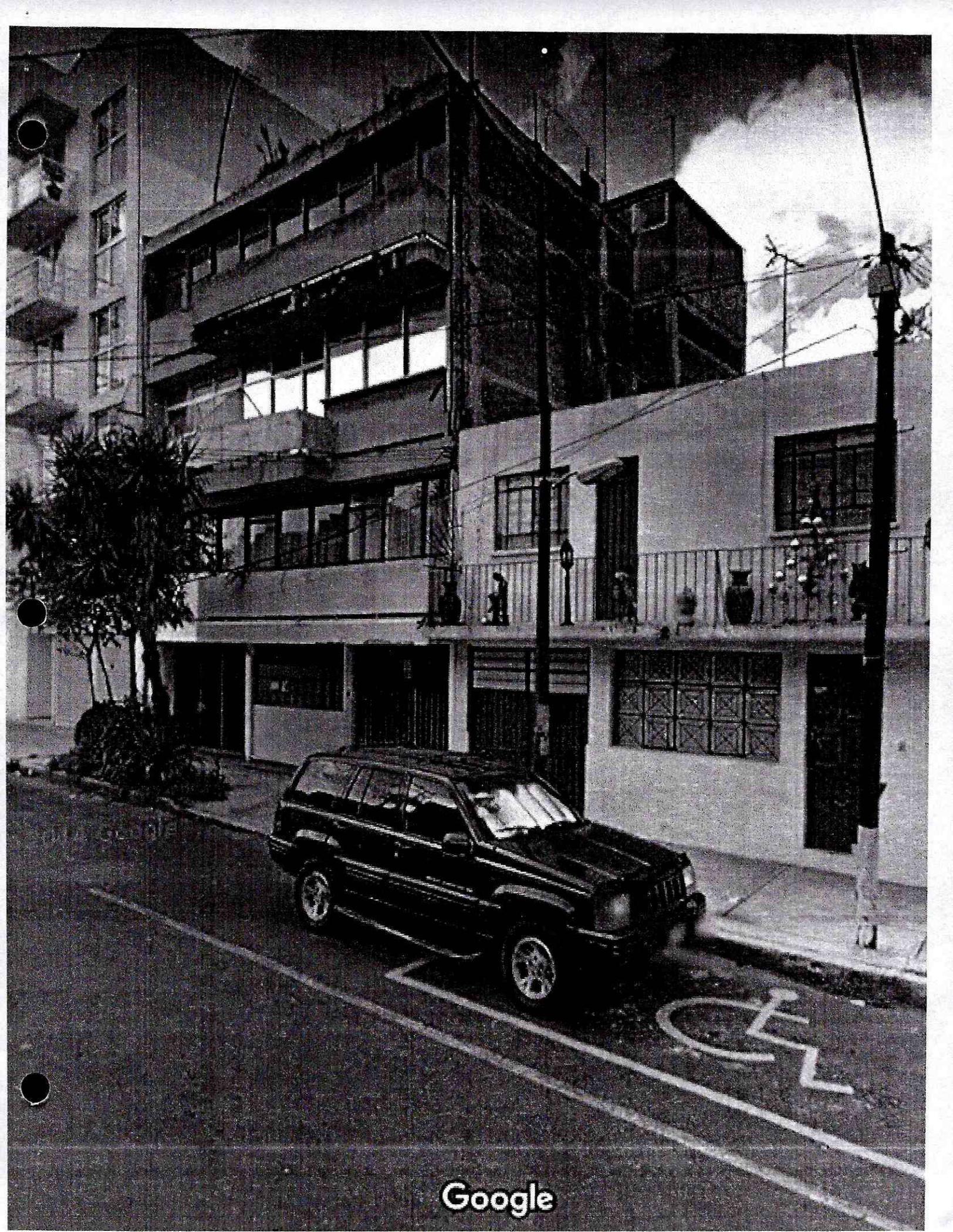
6. Inspectores.

	Nombre	Profesión	Firma
1.-	José Luis Gómez C	Ing Civil	
2.-	Agustín López Lule	Ing. Arq.	
3.-	Juvenal Hernández Aguilar	Ing. Civil	

Fecha de Inspección 21-Sept. 2017

Nombre y firma del solicitante de la inspección
Juan Guo López A

Raúl González Silva
Protección Civil



Ciudad de México, 05 de Octubre de 2017.

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E**

ISCDF-DG-2017-1146.

INMUEBLE UBICADO EN:

**CONCEPCIÓN BEISTEGUI N°. 1503, COLONIA NARVARTE PONIENTE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ**

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un inmueble con uso de departamentos y locales comerciales en planta baja, el cual consta de seis niveles. La estructuración es por medio de muros de carga de mampostería confinados con dadas y castillos, combinados con algunas columnas de concreto armado, siendo el sistema de piso a base de losas macizas. La edificación a raíz del terremoto sufrió el colapso de los niveles superiores del costado poniente (hacia la calle Yacatas), así como presentar severos daños en sus elementos estructurales y arquitectónicos en la construcción remanente del costado oriente, observándose fracturas en muros de mampostería, con la consecuente pérdida de capacidad de carga. Asimismo las escaleras se encuentran en riesgo de colapso.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupado en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ym

[Handwritten signature]
05 de Octubre / 2017

ISCDF-DG-2017-1146.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprendida también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previsto en la Ley”

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

En este sentido, conforme a lo establecido en la disposición citada se deberá proceder conforme a lo determinado en el mismo, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II “De las Sanciones” del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como lo establecido en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior considerando los datos técnicos proporcionados en el presente documento, siendo obligación de quien resulte responsable la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexa fotografías y Cédulas de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüf Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etungui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercadoc@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.- dggppc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.

ysm



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06300

RA
012

Forma de Inspección Post sísmica
Evaluación Rápida

000873

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Nicolás Espino Espindola

Profesión: Ing Civil

Fecha: 23/09/17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____

Dirección: Concepcion Beristegui 1503

Colonia: Del Valle Delegación: Benito Juárez

CP: 03020 Entre que calles / Referencia: Yacatas y Uxmal

Coordenadas geográficas: _____

Persona contactada: Monica Mancilla Sub Teléfono: _____
Subdirectora de información documental 55 40 59 46 91

Uso del Inmueble:

- Casa habitación Departamentos Comercios Oficinas públicas
- Oficinas privadas Industrias Estacionamiento Bodegas
- Educación Recreativo Centro de reunión

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 6

Número de sótanos: 0

Número de ocupantes: 40 8 dptos + 5 acc

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ciudad de México, 27 de octubre de 2017

ISCDF-DG-2017/1277

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL - CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **CALLE EDIMBURGO NO. 4, ESQUINA CON CALLE ESCOCIA, COLONIA DEL VALLE, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 06700**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año.

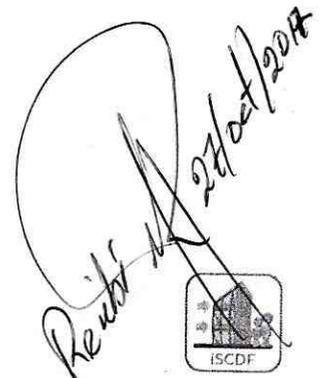
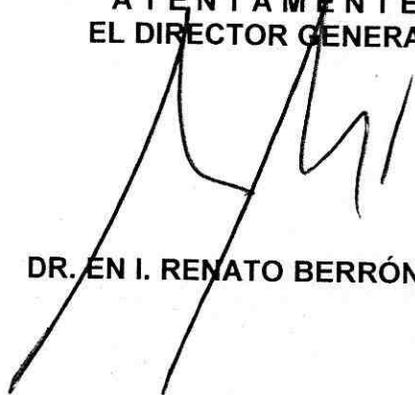
Al respecto, le informo que el inmueble se constituía de planta baja y 8 niveles con uso habitacional así como que al colapsarse en su totalidad dañó parte de la estructura de las edificaciones vecinas comprometiendo su estabilidad estructural.

Se anexa al presente el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención y la afectación a las estructuras colindantes.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ



Ciudad de México, 24 de octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1269.

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E**

INMUEBLE UBICADO EN:

**ENRIQUE REBSAMEN N° 249,
COLONIA NARVARTE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ**

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio que consta de 8 niveles para uso habitacional, a excepción de la planta baja que se destina como estacionamiento. Está estructurado por medio de marcos de concreto armado formados por columnas y losas planas como sistemas de piso, así como muros de mampostería en los niveles superiores y cubos de escaleras y elevador. A raíz del terremoto el edificio presentó fallas en las columnas de la planta baja por compresión dejando el acero expuesto y deformado. Al interior los muros presentan grietas diagonales. La edificación en su estado actual se encuentra vulnerable ante cualquier evento accidental.

De conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) el inmueble pertenece al subgrupo **B1**, por lo cual debe proceder obligatoriamente de acuerdo con lo establecido en el Artículo 179 de dicho ordenamiento legal.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupado en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.

gm M'

26 Oct 2017



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ISCDF-DG-2017-1269.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprendida también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previstos en la Ley”

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

En este sentido, conforme a lo establecido en la disposición citada se deberá proceder conforme a lo determinado en el mismo, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II “De las Sanciones” del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como lo establecido en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior considerando los datos técnicos proporcionados en el presente documento, siendo obligación de quien resulte responsable la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. ENI. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etunqui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercado@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.- dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.

gjm



Ciudad de México, 24 de octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1269.

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

ENRIQUE REBSAMEN N° 249,
COLONIA NARVARTE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio que consta de 8 niveles para uso habitacional, a excepción de la planta baja que se destina como estacionamiento. Está estructurado por medio de marcos de concreto armado formados por columnas y losas planas como sistemas de piso, así como muros de mampostería en los niveles superiores y cubos de escaleras y elevador. A raíz del terremoto el edificio presentó fallas en las columnas de la planta baja por compresión dejando el acero expuesto y deformado. Al interior los muros presentan grietas diagonales. La edificación en su estado actual se encuentra vulnerable ante cualquier evento accidental.

De conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) el inmueble pertenece al subgrupo **B1**, por lo cual debe proceder obligatoriamente de acuerdo con lo establecido en el Artículo 179 de dicho ordenamiento legal.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupado en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

“Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

Handwritten signature: *asm M/*

ISCDF-DG-2017-1269.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprendida también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previstos en la Ley”

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

En este sentido, conforme a lo establecido en la disposición citada se deberá proceder conforme a lo determinado en el mismo, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II “De las Sanciones” del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como lo establecido en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior considerando los datos técnicos proporcionados en el presente documento, siendo obligación de quien resulte responsable la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. ENI. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etunqui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercadoc@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.- dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.

ym



Ciudad de México, 09 de noviembre de 2017

ISCDF-DG-2017-1399

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL - CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **CALLE ESCOCIA NO. 4, ESQUINA CON CALLE GABRIEL MANCERA, COLONIA DEL VALLE CENTRO, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 03100**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año.

Al respecto, le informo que el inmueble se constituía de planta baja y 7 niveles, con uso habitacional, así como que al colapsarse en su totalidad dañó las edificaciones vecinas.

Se anexa al presente el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**


DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

C.c.c.e.p. Lic. Patricia Mercado Castro, Secretaria de Gobierno. (pmercado@cdmx.gob.mx)
Ing. Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez, Secretario de Obras y Servicios. (etunqui@cdmx.gob.mx)
Ing. Fausto Lugo García, Secretario de Protección Civil. (ccesecretariospc@cdmx.gob.mx).


Renato Berrón Ruiz
09/11/2017



Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal
Dirección General

Diagonal 20 de noviembre No. 294 2º piso
Colonia Obrera Delegación Cuauhtémoc
C.P. 05800 Distrito Federal
Tel: 51343130

Ciudad de México, 09 de Octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1225.

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

NICOLÁS SAN JUAN N°. 304, ESQ. CALLE LA MORENA
COLONIA DEL VALLE CENTRO,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio de departamentos que consta de 6 niveles sobre el nivel de banqueta, con cuarto de servicio en la azotea. La estructuración está formada por medio de marcos de concreto, con losas planas del mismo material como sistema de piso, cuenta con muros mampostería de tabique rojo en colindancias, cubos de escaleras y para dividir las viviendas. La edificación a raíz del terremoto sufrió algunos daños en elementos estructurales: se detectaron fisuras en algunas columnas de la planta baja, así como una falla a compresión en un nodo del primer nivel. Asimismo la edificación presentó severos daños en elementos no estructurales: como fracturas en los muros de mampostería de las fachadas e interiores, cubos de escaleras de servicio, los cuales quedaron inestables por los daños. Adicionalmente la edificación experimentó el golpeteo en la parte superior con la edificación colindante al sur (Nicolás San Juan # 308) y actualmente se encuentra en contacto en la parte superior con dicho edificio, observándose daños locales en columnas y muros de dicha colindancia, situación que representa un riesgo de desprendimientos de material y colapsos parciales en caso de volver a presentarse nuevamente el golpeteo con el edificio vecino ante la presencia de eventos sísmicos futuros. Es por ello que se observa necesaria y urgente la verticalización y reestructuración de la estructura para mitigar el riesgo a la propia edificación y a las colindantes.

Conforme a lo descrito, la estructura de la edificación se considera en **ALTO RIESGO** y solo podrá ser ocupado una vez que sea rehabilitado a la brevedad posible de acuerdo con proyecto avalado por un Corresponsable en Seguridad Estructural.

Ahora bien de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) la edificación pertenece al **subgrupo B1**, la cual **debe proceder obligatoriamente** de acuerdo con lo establecido en los Artículos 71 y 179 de dicho ordenamiento legal, los cuales establecen lo siguiente:

El Art. 179 a la letra dice:

"Los propietarios o poseedores de las edificaciones que presenten daños deberán obtener el dictamen técnico de estabilidad o de seguridad estructural por un Corresponsable en Seguridad Estructural, así como un informe del estado actual de las instalaciones por parte del Corresponsable respectivo. Si se demuestra que los daños no afectan la estabilidad y buen funcionamiento de las instalaciones de la edificación en su conjunto o de una parte significativa del daño de la misma puede dejarse en su situación actual, o bien solo repararse o reforzarse localmente. De lo contrario, el propietario o poseedor de la edificación estará obligado a llevar a cabo las obras de refuerzo y renovación de las instalaciones que se especifiquen en el proyecto respectivo..."



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ISCDF-DG-2017-1225.

En virtud de lo anterior, una vez que se realice y se lleve a cabo las acciones recomendadas en el Dictamen Técnico a que refiere la disposición en cita el edificio podrá ser ocupado.

En lo que refiere al cuerpo de estructuración mixta se observa que los daños estructurales graves se encuentran en el cuarto nivel que es donde la estructuración cambia de acero a concreto. Como parte de la reestructuración se sugiere eliminar estos 3 niveles superiores y reforzar los niveles de acero existentes.

Por su parte, el Art. 71 a la letra dice:

*"Para las construcciones del grupo A y subgrupo B1, a las que se refiere el artículo 139 de este Reglamento, se debe registrar ante la Administración una **Constancia de Seguridad Estructural**, renovada cada cinco años o **después de un sismo** cuando la misma lo determine, en la que un **Corresponsable en Seguridad Estructural** haga constar que dicha **construcción se encuentra en condiciones adecuadas de seguridad**, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento y sus Normas... "*

En este sentido, conforme a lo establecido en las disposiciones citadas se deberá registrar la Constancia de Seguridad Estructural ante la Delegación correspondiente, en un plazo no mayor a 30 días hábiles, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento. De conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II "De las Sanciones" del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior a manera de recomendación por parte de esta Entidad considerando los datos técnicos proporcionados en la cédula postsísmica de referencia, siendo responsabilidad de los propietarios o poseedores y/o autoridades competentes la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**


DR. ENL. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etungui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercadoc@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.-dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.

msm



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294 2º Piso.
Colonia Obrera. Delegación Cuauhtémoc. C.P. 06300



RA
BI

RA

Forma de Inspección Post sísmica Evaluación Rápida

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Israel Benabé Aparicio

Profesión: Arquitecto

Fecha: 20-10-17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: III

Dirección: Nicolas san Juan No. 304, esq. Morena

Colonia: Del Valle Norte Delegación: Benito Juárez

CP: 03103 Entre que calles / Referencia: _____

Coordenadas geográficas: _____

Persona contactada: _____ Teléfono: _____

Uso del Inmueble:

Casa habitación	<input type="checkbox"/>	Departamentos	<input type="checkbox"/>	Comercios	<input type="checkbox"/>	Oficinas públicas	<input type="checkbox"/>
Oficinas privadas	<input type="checkbox"/>	Industrias	<input type="checkbox"/>	Estacionamiento	<input type="checkbox"/>	Bodegas	<input type="checkbox"/>
Educación	<input type="checkbox"/>	Recreativo	<input type="checkbox"/>	Centro de reunión	<input type="checkbox"/>	Salud	<input type="checkbox"/>

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 6 con cuartos en azotea

Número de sótanos: _____

Número de ocupantes: _____

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrespacio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretiles, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura Riesgo Bajo Edificación y/o Área Insegura Riesgo Medio Edificación y/o Área Insegura Riesgo Alto Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
Requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: La edificación sufrió severos daños en sus muros
diversos de mampostería observándose también ^{varias} columnas fisuradas
con pensamiento en la losa, se observaron algunos tableros de
losa fracturados en zonas adyacentes a las columnas, principalmente
en las plantas bajo y alta.

Firma:



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, trabes, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).



SA 01

* Alto Riesgo

002888

Brigada 15 RA

of 1225
Ticket No.

**Forma de Inspección Post sismica
Evaluación Rápida**

Nombre del Evaluador Técnico: Fernando Ramos Osante
Profesión: Arquitecto
Fecha: 02/Oct/17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____
Dirección: Nicolas San Juan 304 esq. calle La Morena
Colonia: Del Valle Centro Delegación: Benito Juárez
CP: 03020 Entre que calles / Referencia: La Morena y Eje 4 sur Xola
Coordenadas geográficas: _____
Persona contactada: Juan Antonio Galarza Teléfono: 55 28 746604

Uso del Inmueble:

- | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Casa habitación | <input type="checkbox"/> | Departamentos | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios | <input type="checkbox"/> | Oficinas públicas | <input type="checkbox"/> |
| Oficinas privadas | <input type="checkbox"/> | Industrias | <input type="checkbox"/> | Estacionamiento | <input type="checkbox"/> | Bodegas | <input type="checkbox"/> |
| Educación | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> | Centro de reunión | <input type="checkbox"/> | | |

Otro: Edificio de departamentos, estructurado a Base de Columnas y Trabes
Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 7 (Planta Baja, 5 niveles y Azotea)
Número de sótanos: 0
Número de ocupantes: 50

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclínación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretiles, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura
Riesgo Bajo

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Alto

Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
No requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Observaciones: El inmueble Ubicado en calle La Morena esquina calle Nicolás San Juan, Presenta en su Fachada oeste el No. 304, en dicho inmueble se aprecian desde su exterior daños graves en sus Fachadas Norte y oeste como son: Derrumbe parcial de la Fachada, agrietamiento en muros y desprendimiento de aplanchados, daño en cancelerías y Rompimiento de Cristales así como un asentamiento diferencial importante hacia el lado Norte,

Firma: Arq. Fernando Ramos Osante

lo que ocasionó que este inmueble se recargara sobre el edificio colindante (edificio 308 ubicado sobre calle Nicolás San Juan).

- No fue posible el acceso al inmueble, ya que la zona se encuentra acordonada y las puertas cuentan con cadenas para impedir el acceso.
- Los Edificios Colindantes a este como el 306 y el 314 de calle Nicolás San



5. Resumen de daños.

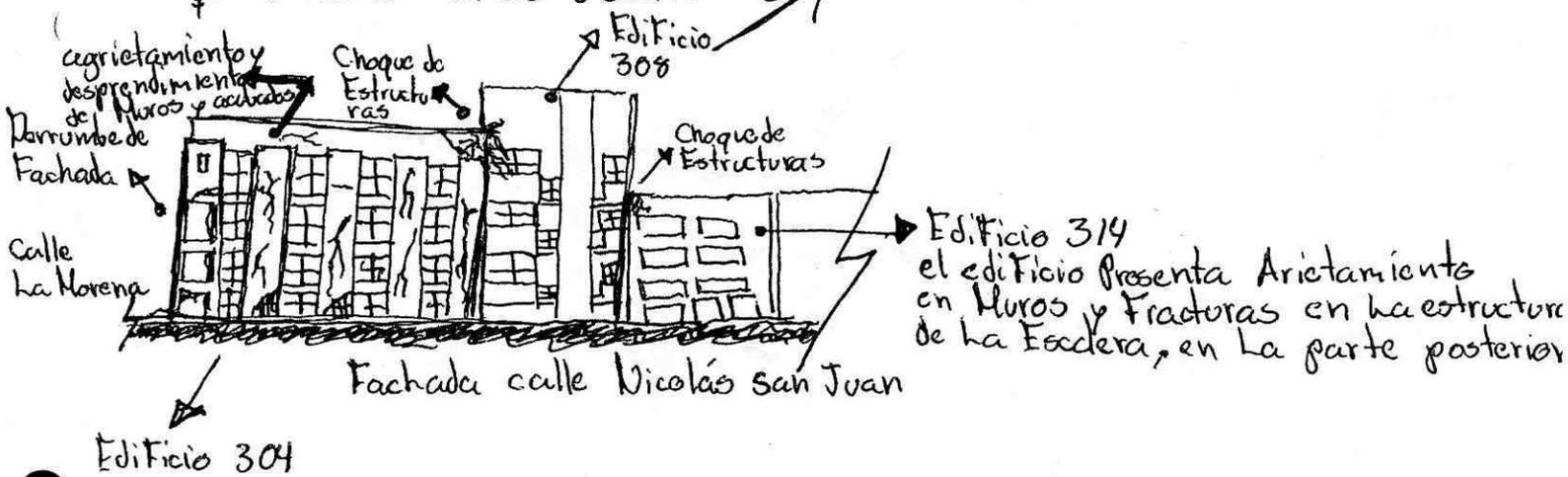
	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, traves, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).

• El inmueble presenta graves daños por lo que es ~~no~~ inhabitable.

Arg. Fernando Ramos Ooante



Acuse

Ciudad de México, 23 de Octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1228.

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E**

INMUEBLE UBICADO EN:

**NICOLÁS SAN JUAN N° 308
COLONIA DEL VALLE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ**

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedido a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio de departamentos que consta de 8 niveles sobre el nivel de banqueta, con cuartos de servicio en la azotea. La estructuración está formada por medio de marcos de concreto, con losas planas del mismo material como sistema de piso, cuenta con muros mampostería de tabique rojo en colindancias, cubos de escaleras y para dividir las viviendas. La edificación a raíz del terremoto sufrió golpeteo con las edificaciones colindantes (al norte y sur, respectivamente) debido a que no existe una separación adecuada con las colindancias. Además se presentaron fracturas locales en columnas en la zona del golpeteo con las edificaciones vecinas, dejando el acero de refuerzo expuesto. Los muros de mampostería presentan grietas diagonales y desprendimientos de acabados. Actualmente se encuentra en contacto en la parte superior con el edificio vecino (Nicolás San Juan # 304), observándose daños locales en columnas y muros de dicha colindancia, situación que representa un riesgo de desprendimientos de material y colapsos parciales en caso de volver a presentarse nuevamente el golpeteo con el edificio vecino ante la presencia de eventos sísmicos futuros. Es por ello que se observa necesaria y urgente la verticalización y reestructuración de la edificación colindante al norte para mitigar el riesgo ante acciones sísmicas futuras.

Conforme a lo descrito, la estructura de la edificación se considera en **ALTO RIESGO** en virtud de que el edificio colindante al norte está en Alto Riesgo y muestra una clara inclinación hacia el edificio motivo de este oficio, y en virtud de los daños propios que presenta el edificio, y solo podrá ser ocupado una vez que se mitigue el riesgo que representa el edificio ubicado en Nicolás San Juan # 304 y se rehabilite la estructura del edificio ubicado en Nicolás San Juan # 308, conforme a un proyecto estructural avalado por un Corresponsable en Seguridad Estructural.

Ahora bien de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) la edificación pertenece al **subgrupo B1**, la cual **debe proceder obligatoriamente** de acuerdo con lo establecido en los Artículos 71 y 179 de dicho ordenamiento legal, los cuales establecen lo siguiente:

El Art. 179 a la letra dice:

"Los propietarios o poseedores de las edificaciones que presenten daños deberán obtener el dictamen técnico de estabilidad o de seguridad estructural por un Corresponsable en Seguridad Estructural, así como un informe del estado actual de las instalaciones por parte del Corresponsable respectivo. Si se demuestra que los daños no afectan la estabilidad y buen funcionamiento de las instalaciones de la edificación en su conjunto o de una parte significativa del daño de la misma puede dejarse en su situación actual, o bien solo repararse o reforzarse localmente. De lo contrario, el propietario o poseedor de la edificación estará obligado a llevar a cabo las obras de refuerzo y renovación de las instalaciones que se especifiquen en el proyecto respectivo..."

Reab B1
29/10/2017


ysm
M/

INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ISCDF-DG-2017-1228.

En virtud de lo anterior, una vez que se realice y se lleve a cabo las acciones recomendadas en el Dictamen Técnico a que refiere la disposición en cita el edificio podrá ser ocupado.

En lo que refiere al cuerpo de estructuración mixta se observa que los daños estructurales graves se encuentran en el cuarto nivel que es donde la estructuración cambia de acero a concreto. Como parte de la reestructuración se sugiere eliminar estos 3 niveles superiores y reforzar los niveles de acero existentes.

Por su parte, el Art. 71 a la letra dice:

*"Para las construcciones del grupo A y subgrupo B1, a las que se refiere el artículo 139 de este Reglamento, se debe registrar ante la Administración una **Constancia de Seguridad Estructural**, renovada cada cinco años o **después de un sismo** cuando la misma lo determine, en la que un **Corresponsable en Seguridad Estructural** haga constar que dicha **construcción se encuentra en condiciones adecuadas de seguridad**, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento y sus Normas... "*

En este sentido, conforme a lo establecido en las disposiciones citadas se deberá registrar la Constancia de Seguridad Estructural ante la Delegación correspondiente, en un plazo no mayor a 30 días hábiles, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento. De conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II "De las Sanciones" del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior a manera de recomendación por parte de esta Entidad considerando los datos técnicos proporcionados en la cédula postsísmica de referencia, siendo responsabilidad de los propietarios o poseedores y/o autoridades competentes la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etungui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercado@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente. dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06300



RA
B1
RA

Forma de Inspección Post sísmica Evaluación Rápida

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Israel Bernabé Aparicio

Profesión: Arquitecto

Fecha: 20-10-17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: III

Dirección: Nicas San Juan No 308

Colonia: Del Valle Norte Delegación: Benito Juárez

CP: 03103 Entre que calles / Referencia: Morena y Xola

Coordenadas geográficas: _____

Persona contactada: _____ Teléfono: _____

Uso del Inmueble:

- | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Casa habitación | <input type="checkbox"/> | Departamentos | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios | <input type="checkbox"/> | Oficinas públicas | <input type="checkbox"/> |
| Oficinas privadas | <input type="checkbox"/> | Industrias | <input type="checkbox"/> | Estacionamiento | <input type="checkbox"/> | Bodegas | <input type="checkbox"/> |
| Educación | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> | Centro de reunión | <input type="checkbox"/> | Salud | <input type="checkbox"/> |

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 2 + cuartos en azotea

Número de sótanos: _____

Número de ocupantes: _____

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura
Riesgo Bajo

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Medio *no*

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Alto *si*

Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
Requiere revisión futura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Observaciones: La edificación sufrió choque con las edificaciones vecinas (Norte y sur) debido a que no existe la separación adecuada en las colindancias, lo que provocó agrietaduras en los muros de colindancias, además de fracturas en las columnas (zonas de choque) con el acero de refuerzo expuesto.

Firma:



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GRAVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, traveses, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventes, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).

acuse

Ciudad de México, 06 de noviembre de 2017

ISCDF-DG-2017/1359

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL - CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **CALLE NIÑOS HÉROES NO. 173, ESQUINA CON CALLE GALICIA, COLONIA NIÑOS HÉROES, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 03440**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año.

Al respecto, le informo que el inmueble se constituía de planta baja y 4 niveles con uso habitacional así como que al colapsarse en su totalidad dañó parte de la estructura de las edificaciones vecinas.

Se anexa al presente el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención y la afectación a las estructuras colindantes.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

[Handwritten signature]
DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

[Handwritten signature]
06/11/2017


Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal
Dirección General

Diagonal 20 de noviembre No. 294 2º piso,
Colonia Obrera Delegación Cuauhtémoc,
C. P. 06800, Distrito Federal
Tel. 5134 3130

Ciudad de México, 4 de diciembre de 2017
ISCDF-DG-2017-1764.

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E**

**INMUEBLE UBICADO EN:
PATRICIO SANZ NO. 35
COLONIA DEL VALLE NORTE
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ**

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto procedió a coadyuvar en la organización para realizar evaluaciones oculares estructurales de diversos inmuebles ubicados en la Ciudad de México.

Se trata de un edificio de 7 niveles sobre el nivel de banqueta, con uso en planta baja de estacionamiento y los 7 niveles restantes con uso habitacional, estructurado con columnas de concreto reforzado y una losa plana, el edificio acusa un desplomo hacia el sur; de la revisión ocular se observaron daños severos en una columna ubicada en la colindancia sur poniente en el sexto nivel a consecuencia del golpeteo que sufrió durante el citado sismo con el inmueble adyacente al sur marcado con el No. 37 de la misma calle Patricio Sanz, el cual sufrió el colapso total de su planta baja y el semicolapso del último nivel, afectando al inmueble ubicado en Patricio Sanz No. 35. Aunado a este daño, se observaron fisuras de 1 mm de abertura en algunas columnas de la planta baja. Por todo lo anterior el edificio es inestable por lo que como medida de mitigación de riesgo inmediata, se deberá de apuntalar de forma adecuada la zona afectada y los 3 niveles inmediatos inferiores y el nivel superior al mismo. La edificación deberá permanecer desalojada.

Conforme a lo descrito anteriormente, el inmueble ubicado en **Patricio Sanz No. 35**, Colonia Del Valle Norte, Delegación Benito Juárez, es de **RIESGO ALTO**, por lo que deberá realizarse un **proyecto de reforzamiento** en la estructura por parte de un Corresponsable en Seguridad Estructural. Es importante mencionar que no se podrá realizar reparación alguna, mientras no se proceda a la demolición del inmueble ubicado en Patricio Sanz No. 37, ya que su estado actual compromete la estabilidad del inmueble objeto de este oficio Patricio Sanz No. 35.

Ahora bien de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) la edificación pertenece al **subgrupo B1**, la cual debe proceder de acuerdo con lo establecido en los Artículos 71 y 179 de dicho ordenamiento legal.

En virtud de lo anterior, es necesario que se lleven a cabo las acciones recomendadas en el presente oficio a efecto de que el edificio presente un buen comportamiento estructural durante su vida útil, así como en materia de protección civil, y demás normatividad que resulte aplicable.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

Se anexa Cédula de Evaluación Postsísmica y fotografías.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüi Rodríguez, Secretario de Obras y Servicios.-

Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.-

Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección Civil del D. F.-

Mtra. en Ing. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.

.- Presente.

.-Presente.

.-presente.

.-Presente.

ysm

Renato Berrón Ruiz
07/dic/2017



**Forma de Inspección Post sísmica
Evaluación Rápida**

003556

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Jose Luis Camba Castañeda

Profesión: Dr. en Ingeniería, C/SE 0036

Fecha: 22 sept 2017

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____

Dirección: Patricio Sanz 35

Colonia: Dal Valle Norte Delegación: Benito Juárez

CP: 03103 Entre que calles / Referencia: Viaducto y Xolo

Coordenadas geográficas: _____

Persona contactada: Lisset Sandoval Bistrain Teléfono: 70280596

Uso del Inmueble:

- | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Casa habitación | <input type="checkbox"/> | Departamentos | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios | <input type="checkbox"/> | Oficinas públicas | <input type="checkbox"/> |
| Oficinas privadas | <input type="checkbox"/> | Industrias | <input type="checkbox"/> | Estacionamiento | <input type="checkbox"/> | Bodegas | <input type="checkbox"/> |
| Educación | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> | Centro de reunión | <input type="checkbox"/> | | |

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 7

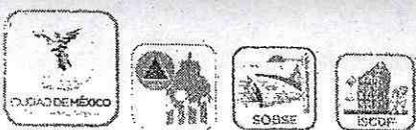
Número de sótanos: No hay

Número de ocupantes: 32

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación v/o Área Segura Riesgo Bajo Edificación v/o Área Insegura Riesgo Alto Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
Requiere revisión futura.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: DISCREPO DEL DICTAMEN ELABORADO POR HUGO ERNESTO REYES TORRES. LO IMPORTANTE, SI ES DEMOLER EL EDIFICIO SEMI-COLAPSADO (N. 37) EL EDIF. NO. 35 NO PODRÁ OCUPARSE HASTA REFORZAR LOS PUNTOS DAÑADOS, POR EL N. 37 MENCIONADO.

Firma: [Signature]
 C/SE 0036



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, trabes, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).



OF. 1764
4/DIC/17

**Forma de Inspección Post sísmica
Evaluación Rápida**

551502420

003586
Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: JOSE M. PEDROZA CABRERA
Profesión: ARQUITECTO
Fecha: 30/NOV/17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: III
Dirección: PATRICIO SANZ N° 35
Colonia: DEL VALLE NORTE Delegación: BBNITO JUAREZ
CP: 03100 Entre que calles / Referencia: _____
Coordenadas geográficas: _____
Persona contactada: JULIETA HERNANDEZ DE HONDI Teléfono: 5517954916

Uso del Inmueble:

Casa habitación Departamentos Comercios Oficinas públicas
Oficinas privadas Industrias Estacionamiento Bodegas
Educación Recreativo Centro de reunión Salud

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 7

Número de sótanos: 0

Número de ocupantes: _____

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento <u>SOR</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso <u>SOR</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros) <u>COLUMNAS</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 5º Piso
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura
Riesgo Bajo

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Medio

Edificación y/o Área Insegura
Riesgo Alto

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
Requiere revisión futura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Observaciones: _____

Firma: 



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, traveses, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).

Ciudad de México, 04 de Octubre de 2017.

ISCDF-DG-2017-1110.

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

PATRICIO SANZ N°. 37, COLONIA DEL VALLE NORTE,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedió a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio que constaba de 7 niveles, con uso de departamentos. Está estructurado por medio de marcos de concreto armado y losas planas como sistemas de piso, con muros de mampostería en colindancias. La edificación a raíz del terremoto presentó el colapso de su planta baja y del séptimo nivel, lo que ocasionó severos daños en sus elementos estructurales como columnas y sistemas de piso. Se apreciaron daños en muros de mampostería y en los elementos arquitectónicos. El edificio remanente se encuentra recargado en las edificaciones de las colindancias norte y sur, ocasionándoles daños en su estructura.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupado en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ysm
A/

ISCDF-DG-2017-1110.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprendida también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previstos en la Ley”

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

En este sentido, conforme a lo establecido en la disposición citada se deberá proceder conforme a lo determinado en el mismo, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II “De las Sanciones” del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como lo establecido en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior considerando los datos técnicos proporcionados en el presente documento, siendo obligación de quien resulte responsable la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

*Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüi Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etungui@cdmx.gob.mx

Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercado@cdmx.gob.mx

Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx

C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaría de Protección Civil.- Presente.- dgpssp@cdmx.gob.mx

M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 214, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.F. 06300

Forma de Inspección Post sísmica Evaluación Rápida

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Fernando Espino Melchor

Profesión: Ing. Civil

Fecha: 29/sep/17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____

Dirección: Patricio Sanz #37

Colonia: Del Valle Norte Delegación: B. Juárez

CP: _____ Entre que calles / Referencia: Xola y Viaducto

Coordenadas geográficas: _____

Persona contactada: _____ Teléfono: _____

Uso del Inmueble:

Casa habitación Departamentos Comercios Oficinas públicas

Oficinas privadas Industrias Estacionamiento Bodegas

Educación Recreativo Centro de reunión

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 7 niveles

Número de sótanos: _____

Número de ocupantes: _____

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	Sí	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclinación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretiles, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación v/o Área Segura Riesgo Bajo Edificación v/o Área Insegura Riesgo Alto Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
No requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SACMEX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección Civil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: La planta baja y séptimo nivel colapsaron, ocasionando que la estructura se este recargando en los inmuebles colindantes al norte (Nº 45 de la misma calle) y al sur (Nº 35 de la misma calle) afectando su estructura. Presenta un ALTO Riesgo de Colapso.

Firma: *Fernando Espino*



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, trabes, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).

acuse

Ciudad de México, 30 de octubre de 2017.

ISCDF-DG-2017-1292

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL-CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **PROLONGACIÓN PETÉN NO. 915, COLONIA EMPERADORES, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 03320**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año, tal y como lo refiere la cédula postsísmica rápida de fecha 20 de septiembre de 2017.

Al respecto, le informo que conforme a la cédula de referencia se hace constar que el inmueble se constituía de 7 niveles con uso habitacional y comercial así como que al colapsarse en su totalidad dañó las estructuras de las edificaciones vecinas comprometiendo su estabilidad estructural.

Se anexa al presente la evaluación postsísmica y el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención y la afectación a las estructuras colindantes.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

[Handwritten Signature]
DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ

[Handwritten Signature]
30/10/2017



Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal
Dirección General

Diagonal 20 de noviembre No. 294, 2º piso,
Colonia Obrera Delegación Cuauhtémoc
C. P. 06800, Distrito Federal
Tel 5134 3130



Forma de Inspección Post sísmica Evaluación Rápida

Ticket No. _____

Nombre del Evaluador Técnico: Israel Bernabé Aparicio
 Profesión: Arquitecta
 Fecha: 20/09/17

1. Ubicación y Descripción de la Edificación.

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____
 Dirección: Prol. Petén No. 915
 Colonia: Emperadores Delegación: Benito Juárez
 CP: 03320 Entre que calles / Referencia: Eje 7A Sur y Av. Emperadores
 Coordenadas geográficas: _____
 Persona contactada: _____ Teléfono: _____

Uso del Inmueble:

- | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Casa habitación | <input type="checkbox"/> | Departamentos | <input checked="" type="checkbox"/> | Comercios | <input checked="" type="checkbox"/> | Oficinas públicas | <input type="checkbox"/> |
| Oficinas privadas | <input type="checkbox"/> | Industrias | <input type="checkbox"/> | Estacionamiento | <input type="checkbox"/> | Bodegas | <input type="checkbox"/> |
| Educación | <input type="checkbox"/> | Recreativo | <input type="checkbox"/> | Centro de reunión | <input type="checkbox"/> | | |

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (incluyendo azotea y mezanines): 7

Número de sótanos: _____

Número de ocupantes: _____

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación.

	SI	No	Existen Dudas
a.- Derrumbe total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.- Derrumbe parcial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.- Edificación separada de su cimentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d.- Asentamiento diferencial o hundimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e.- Inclínación notoria de la edificación o de algún entrepiso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f.- Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g.- Daño severo en elementos no estructurales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h.- Daños en instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i.- Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



	Sí	No	Existen Dudas
j.- Daños en instalaciones de gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k.- Grietas, movimiento del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l.- Deslizamiento de talud o corte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m.- Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n.- Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Clasificación Global.

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación/Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura Riesgo Bajo Edificación y/o Área Insegura Riesgo Alto Seguridad Incierta

4. Recomendaciones.

	Sí	No		Sí	No
No requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apuntalar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: Se presentó el derrumbe total del inmueble dañando a las estructuras de las edificaciones colindantes (casas habitación).

Firma: _____



5. Resumen de daños.

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
NULO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LEVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MODERADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GRAVE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Daño estructural: Daños en columnas, trabes, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc.).

Daño no estructural: Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.).

Ciudad de México, 23 de Octubre de 2017.

ISCDF-DG-2017-1227.

COMITÉ DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
P R E S E N T E

INMUEBLE UBICADO EN:

SARATOGA N°. 714, COLONIA PORTALES SUR,
DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ

En relación al fenómeno sísmico ocurrido el pasado 19 de septiembre del año en curso, así como a las acciones de atención y urgencia que se llevaron a cabo en el marco de la Declaratoria de Emergencia emitida por el C. Jefe de Gobierno y publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el día 20 del mismo mes y año, este Instituto ha procedió a realizar inspección ocular estructural al inmueble en cuestión, de conformidad con las fracciones IX, X y XVIII del artículo 5 de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones en el Distrito Federal, obteniendo el siguiente resultado:

Se trata de un edificio que constaba de 5 niveles, con uso de departamentos. Está estructurado por medio de marcos de concreto armado y losas planas como sistemas de piso, con muros de mampostería en colindancias. La edificación a raíz del terremoto presentó el colapso de los dos primeros niveles, lo que ocasionó severos daños en sus elementos estructurales como columnas y sistemas de piso. Se apreciaron daños en muros de mampostería y en los elementos arquitectónicos. El edificio remanente se encuentra recargado con las edificaciones colindantes, ocasionándoles daños en su estructura y riesgo de colapso ante la presencia de eventos sísmicos.

Ahora bien de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF-2016) la edificación pertenece al **subgrupo B1**, la cual **debe proceder obligatoriamente** de acuerdo con lo establecido en los Artículos 71 y 179 de dicho ordenamiento legal.

Conforme a lo descrito, la estructura del edificio se considera en **ALTO RIESGO DE COLAPSO**, por lo que no podrá ser ocupado en razón de que por las condiciones de inestabilidad que presenta dicho inmueble pone en riesgo la vida de los ocupantes, vecinos, peatones y automovilistas; asimismo compromete la seguridad y estabilidad de las edificaciones colindantes al inmueble en comento, siendo aplicable lo establecido el artículo 224 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y los relacionados con el mismo ordenamiento legal.

El Art. 224 a la letra dice:

"Cuando la Administración tenga conocimiento de que una edificación estructura o instalación presente algún peligro para las personas o los bienes, previo dictamen técnico de la autoridad competente o de un Corresponsable en Seguridad Estructural o en Instalaciones o un Director Responsable de Obra, requerirá al propietario, poseedor o representante legal con la urgencia que el caso amerite, para que realice las reparaciones, obras o demoliciones necesarias, de conformidad con la Ley.

[Firma manuscrita]
23/oct/2017
ISCDF

INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN GENERAL

Av. Diagonal 20 de Noviembre No. 294, 2o. Piso,
Colonia Obrera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06800

T. 5134 3130

ISCDF-DG-2017-1227.

Cuando la demolición tenga que hacerse en forma parcial, está comprenderá también la parte que resulte afectada por la misma demolición para garantizar la continuidad estructural.

La Administración podrá intervenir en la edificación, estructura o instalación para tomar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas o bienes, en los casos previsto en la Ley"

Nota:

Ley, refiere a la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

En este sentido, conforme a lo establecido en la disposición citada se deberá proceder conforme a lo determinado en el mismo, en caso contrario su edificación se encontrará en incumplimiento y se sancionará de conformidad con el Título Decimo Primero Capítulo II "De las Sanciones" del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal vigente (RCDF-2016) sin mencionar lo que corresponda a su seguridad y la de sus ocupantes, así como lo establecido en materia de protección civil y demás normatividad que resulte aplicable, lo anterior considerando los datos técnicos proporcionados en el presente documento, siendo obligación de quien resulte responsable la determinación final que se tome al respecto.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. ENI. RENATO BERRÓN RUIZ

***Se anexan fotografías y Cédula de Evaluación Postsísmica.**

C.c.c.e.p. Ing. Edgar Oswaldo Tungüi Rodríguez.- Secretario de Obras y Servicios de la CDMX.- Presente etunqui@cdmx.gob.mx
Lic. Patricia Mercado Castro.- Secretaria de Gobierno de la CDMX.- Presente. pmercadoc@cdmx.gob.mx
Ing. Fausto Lugo García.- Secretario de Protección en la Ciudad de México.- Presente. Para conocimiento ccsecretariospc@cdmx.gob.mx
C. Andrés Escobar Maya.- Director General de Prevención.- Secretaria de Protección Civil.- Presente. dqpspc@cdmx.gob.mx
M. en I. Laura Suárez Medina, Directora de Dictámenes de Seguridad Estructural de Edificaciones Existentes.- Presente. lsuarezm@cdmx.gob.mx.



INSTITUTO PARA LA SEGURIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES EN EL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Nacional de los Secretarios No. 1460, Piso
14, Col. Cuauhtémoc, México, D.F., C.P. 06702



Forma de Inspección Post Sísmica Evaluación Rápida

Nombre del Evaluador Técnico: Ernesto Elizalde Vega (CICM-SMIE) Ticket No. _____
 Profesión: Ingeniero Civil
 Fecha: 24/09/2017

1. Ubicación y Descripción de la Edificación

Zonificación propuesta de la ciudad para efectuar la evaluación: _____
 Dirección: Saratoga 714
 Colonia: Portales Delegación: Benito Juárez
 CP: 3300 Entre que calles/Referencia: EMILIANO ZAPATA Y REPUBLICAS
 Coordenadas geográficas: 19°21'53" N - 99°9'6" W
 Persona contactada: NO APLICA Teléfono: NO APLICA

Uso del inmueble:

Casa habitación	<input type="checkbox"/>	Departamentos	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercios	<input type="checkbox"/>	Oficinas públicas	<input type="checkbox"/>
Oficinas privadas	<input type="checkbox"/>	Industrias	<input type="checkbox"/>	Estacionamientos	<input type="checkbox"/>	Bodegas	<input type="checkbox"/>
Educación	<input type="checkbox"/>	Recreativo	<input type="checkbox"/>	Centro de reunión	<input type="checkbox"/>		

Otro: _____

Número de niveles sobre el terreno (Incluyendo azoteas y mezanines): 5
 Número de sótanos: 0
 Número de ocupantes: 0

Tipo de inspección: Inspección exterior únicamente Inspección interior y exterior

2. Estado de la Edificación

	Sí	No	Existen dudas
a. Derrumbe total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Derrumbe parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Edificación separada de su cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Asentamiento diferencial o hundimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Inclinação notoria de la edificación o de algún entripiso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Daños en elementos estructurales (columnas, vigas, muros)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Daño severo en elementos no estructurales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Daños en instalaciones eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Daños en instalaciones hidrosanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
 INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

- j. Daños en instalaciones de gas
- k. Grietas, movimiento del suelo
- l. Deslizamiento de talud o corte
- m. Pretilos, balcones u otros objetos en peligro de caer
- n. Otros peligros (líneas o ductos rotos, derrames tóxicos, etc)

3. Clasificación Global

Una vez evaluado el Estado de la Edificación, de no encontrarse alguna respuesta afirmativa, el inmueble se calificará como Edificación / Área Segura o de Riesgo Bajo. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "a" al "f", se clasificará como Edificación Insegura o de Riesgo Alto. En caso de encontrarse una respuesta afirmativa en cualquiera de los incisos "g" al "n", se clasificará como Área Insegura o de Riesgo Alto. De existir dudas, se señalará Seguridad Incierta.

Edificación y/o Área Segura Riesgo Bajo Edificación y/o Área Insegura Riesgo Alto Seguridad Incierta

4. Recomendaciones

	Sí	No		Sí	No
No requiere revisión futura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SACMEX	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Es necesaria evaluación detallada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SSP (ERUM o CONDORES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Apuntalar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SOBSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Maquinaria para remover escombros	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Central de Fugas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Observaciones: Alto riesgo por el tramo de altura visible (los tres pisos superiores) aún recargados sobre casa de Saratoga No. 720 y próximo a derrumbe con daño adicional este último inmueble y al siguiente (no. 722-A)

Firma: _____



5. Resumen de daños

	DAÑO ESTRUCTURAL	DAÑO NO ESTRUCTURAL
Nulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leve	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moderado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Daño estructural:

Daños en columnas, traves, losas, muros de carga de mampostería y de concreto, refuerzos (contraventeos, muros de concreto de rigidez, tensores, etc)

Daño no estructural:

Daño en elementos arquitectónicos (fachadas, fachaletas, muros divisorios, plafones, cristales, etc.) equipos eléctricos y mecánicos (tanques, tuberías, elevadores, antenas, etc.)

Ciudad de México, 31 de octubre de 2017

ISCDF-DG-2017-1309

**COMITÉ DE EMERGENCIAS DE
PROTECCIÓN CIVIL - CDMX**

Me refiero al inmueble que se ubicaba en **VIADUCTO PRESIDENTE MIGUEL ALEMÁN NO. 106, ESQUINA CON CALLE TORREÓN, COLONIA PIEDAD NARVARTE, DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, CIUDAD DE MÉXICO, C. P. 03100**, el cual sufrió el **COLAPSO TOTAL** de su estructura debido al fenómeno sísmico ocurrido el 19 de septiembre del presente año.

Al respecto, le informo que el inmueble se constituía de 5 niveles con uso habitacional y en la planta con uso comercial, así como que al colapsarse no causó afectaciones que comprometieran la estabilidad de las edificaciones vecinas.

Se anexa al presente el anexo fotográfico correspondiente, que muestran el colapso total del inmueble en mención.

Lo anterior se hace de su conocimiento para los efectos correspondientes.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

DR. EN I. RENATO BERRÓN RUIZ



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA

Ciudad de México, a

26 ABR 2018

La Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, con fundamento en los artículos 5 fracciones I y XI, 6 fracción IV, 15 BIS 4 fracciones I y X, 21, 27 fracción III, 30 BIS 2 de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 4 fracción IV, 52 fracción I y 101 primer párrafo de su Reglamento; habiendo analizado los elementos contenidos en el expediente número PAOT-2018-407-SOT-165, relacionado con la denuncia presentada ante este Organismo Descentralizado, emite la presente Resolución considerando los siguientes: -----

ANTECEDENTES

Con fecha 31 de enero de 2018, una persona que en apego al artículo 186 de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Rendición de Cuentas de la Ciudad de México, ejerció su derecho a solicitar que sus datos personales fueran considerados como información confidencial, denuncia ante esta Institución, presuntos incumplimientos en materia de desarrollo urbano (zonificación), en el predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez; la cual fue admitida mediante Acuerdo de fecha 01 de Febrero de 2018.-----

Para la atención de la denuncia presentada, se realizaron reconocimientos de hechos, solicitudes de información a las autoridades competentes y se informó a la persona denunciante sobre dichas diligencias, en términos de los artículos 5 fracción VI, 15 BIS 4, 25 fracciones I, III, VII, VIII y IX y 25 Bis de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, así como 90 de su Reglamento.-----

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS PRUEBAS Y DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES

En el presente expediente, se analizó la normatividad aplicable a las materias de desarrollo urbano (zonificación), como son: el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para Benito Juárez, la Ley de Desarrollo Urbano de la Ciudad de México y el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México. --

En este sentido, de los hechos denunciados, las pruebas recabadas y la normatividad aplicable, se tiene lo siguiente: -----

1.- En materia de desarrollo urbano (zonificación)

De la consulta realizada al SIG-SEDUVI, se tiene que al predio investigado le corresponde la zonificación **H/4/20/M** (Habitacional, 4niveles máximos de construcción, 20% mínimo de área libre, densidad M" media una vivienda a cada 50 m² de terreno) de conformidad con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para Benito Juárez.-----

Del reconocimiento de hechos realizado por personal adscrito a esta Subprocuraduría en fecha 08 de febrero de 2018, se observó un cuerpo constructivo de 7 niveles de altura, con la adición de un cubo de concreto de 2 niveles de altura, mismo que se localiza al costado norte del predio que ocupa aproximadamente el 20% de la superficie de la azotea Ver imagen 1 y 2.-----



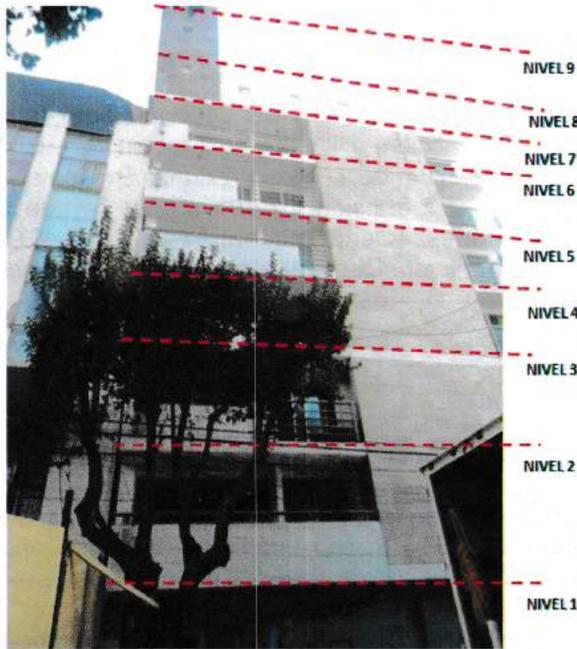


Imagen 1. En la imagen se observa que el inmueble cuenta con 9 niveles de altura (8 niveles destinados a vivienda y 1 nivel para estacionamiento). (RH 08-02-18).

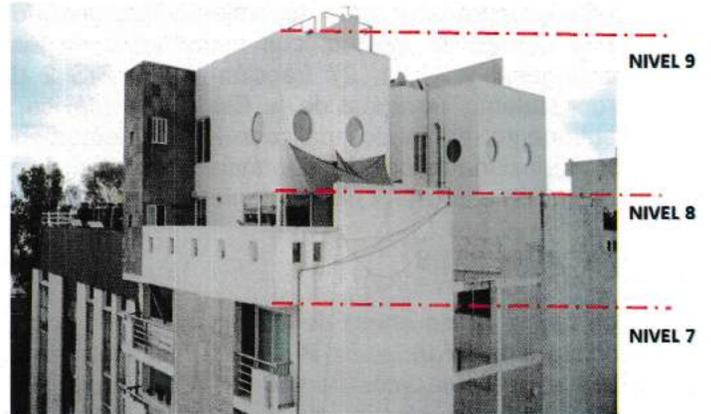


Imagen 2. Vista aérea de los últimos niveles del inmueble (Fuente: Imagen de vuelo de dron, proporcionada por la persona denunciante. (fecha 27 de septiembre de 2017).

A efecto de determinar la zonificación aplicable al predio objeto de investigación, se realizó Opinión Técnica PAOT-2018-533-DEDPOT-308 de fecha 25 de abril de 2018, en términos del artículo 15 BIS 4 y 25 fracción VII, de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, en la que se concluyó lo siguiente: -----

"(...)

- De la consulta a los Programas Parcial (vigente en 1987) y Delegacionales de Desarrollo Urbano de Benito Juárez (vigente en 1997 y vigente actualmente 2005), se desprende que la zonificación en cuanto al número de niveles se ha mantenido en 4 niveles, asimismo el área libre y la superficie de viviendas ha disminuido.
- La zonificación que le aplica actualmente es **H/4/30/M (Habitacional, 4 niveles máximos de construcción, 20% mínimo de área libre, Densidad "M" media una vivienda a cada 50 m² de terreno)**, de conformidad con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez.
- De la consulta en el Sistema de Información Geográfica de SEDUVI, se desprende que al predio objeto de la presente opinión técnica le corresponde la zonificación H/4/30/M (Habitacional, 4 niveles máximos de construcción, 20% mínimo de área libre, Densidad "M" media una vivienda a cada 50 m² de terreno) y cuenta con una superficie de 349 m².

- **El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente no ha sido modificado para el efecto de incrementar más allá de 4 niveles la zonificación asignada desde la fecha de entrada en vigor de dicho instrumento de planeación territorial.**
- **En el inmueble en estudio no aplica alguna norma que permita sobrepasar la altura máxima permitida en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez, es de 4 niveles los cuales no han sido modificado durante la vigencia del anterior Programa Delegacional ni del Programa Parcial.**
- Si aplican las Normas de Ordenación Generales número 1 (coeficiente de ocupación del suelo (cos) y coeficiente de utilización del suelo (cus)) y 11 (cálculo del número de viviendas permitidas e intensidad de construcción con aplicación de literales), en las que se establece que al predio le corresponde un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.8, un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 3.2 y, vivienda a cada 50 m² de la superficie del terreno.
- En el predio se permite la construcción de 7 viviendas en un máximo de 4 niveles, con una superficie de desplante de 263.20 m², área libre mínima de 65.80 m² y una superficie máxima de construcción 1053 m².
- **Actualmente el inmueble de referencia se encuentra constituido por 8 niveles con uso habitacional y 1 nivel de estacionamiento, en total 9 niveles, con una superficie total de construcción de 1903.79 m².**
- **El inmueble ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte Poniente, Delegación Benito Juárez con cuenta catastral 026_090_33, rebasa en 5 niveles los permitidos por la zonificación (4 niveles máximos de altura) y no cumple con el área libre mínima del 30% que establece el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez.**

(...)"

Derivado de lo anterior, se desprende que la obra hasta la fecha de la emisión del presente instrumento, **rebasa por cuatro niveles la zonificación aplicable** y por las características del inmueble edificado tiene más de siete viviendas de conformidad con el por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez.-----

Por otro lado, de la revisión realizada a los instrumentos de planeación urbana, tanto de los que entraron en vigor en 1987 (Programa Parcial de Desarrollo Urbano), 1997 como el de 2005 (vigente actualmente) (Programas Delegacionales de Desarrollo Urbano), se desprende que la zonificación asignada al predio en estudios se ha mantenido en una altura de 4 niveles y a su vez, de manera progresiva, se ha disminuido el área libre y la superficie correspondiente a cada vivienda, con el fin de aumentar el número de viviendas. ----

Antecedentes constructivos del inmueble

De las documentales que obran en el expediente de mérito se cuentan con antecedentes del inmueble objeto de investigación, de los cuales se desprende una Manifestación de Construcción de fecha 20 de Mayo de 1968, la cual manifiesta la **superficie del terreno 337.50 m², superficies de planta baja al sexto piso de 221.56 m², superficies del séptimo y octavo piso de 84.00 m², dando como resultado una**



superficie total construida de 1718.92 m² y 12 viviendas, lo cual se desglosa a continuación. Ver imagen 3. -----

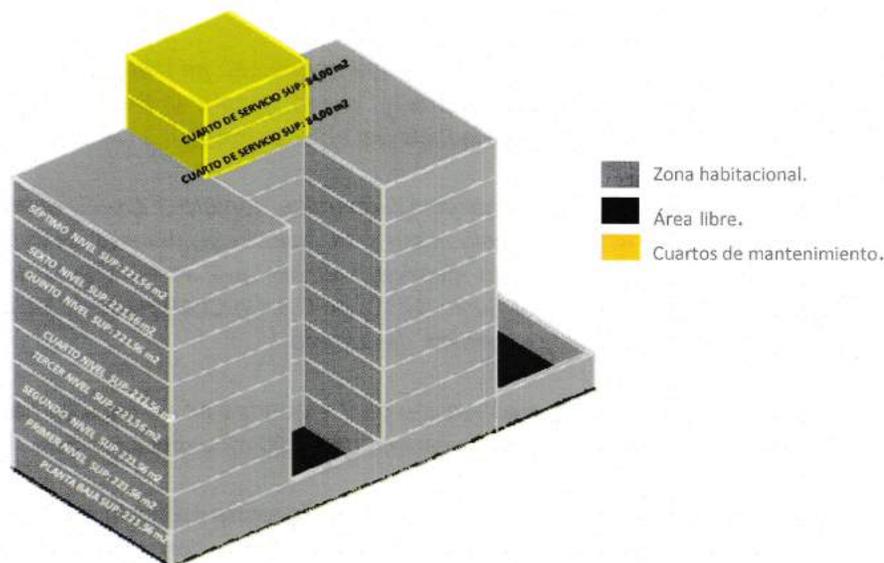


Imagen 3. Vista gráfica del inmueble en el que se desglosan las superficies del inmueble en el año 1968.

Por otro lado, se cuenta con copia del testimonio que contiene la fe de hechos de fecha 15 de febrero de 2006, del inmueble ubicado en Calle Nicolás San Juan número 314, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez, dentro del cual refiere lo siguiente "(...) a lado de su casa (...) existe un edificio en el cual se están construyendo dos pisos adicionales, el cual tiene una separación aproximada de veinte centímetros dente barda y barda (...)", anexo a dicho documento se encuentran fotografías de las que se aprecia la ampliación y modificación del inmueble preexistente a 9 niveles, en obra negra. -----

Así también, dentro de la escritura del contrato de compraventa de uno de los pent-house (PH), manifiesta en el apartado número 3 referente a las construcciones, señala que el inmueble se construyó al amparo de la manifestación de construcción con número de folio 8575, de fecha 20 de mayo de 1968, y del aviso de realización de obra en termino del artículo 62 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, con número de folio 37, presentada en la ventanilla única el 01 de agosto de 2005. -----

De lo anterior, se concluye que el inmueble en el año 1968, se encontraba conformado por 7 niveles habitacionales y 2 niveles destinados para cuartos de servicio en una superficie de 168 m²; asimismo en el año 2005, el inmueble preexistente sufrió una modificación y una ampliación, en la cual se aumentó la carga, toda vez que se adicionaron 2 niveles para uso habitacional con una superficie constructiva de 259.56 m².--

Ahora bien, la persona denunciante proporcionó un video realizado mediante un dron (video realizado en fecha 27 de septiembre de 2017), en el cual se observó el estado actual del inmueble y con la realización del reconocimiento de hechos, se obtuvieron elementos con los cuales el personal adscrito a esta

Subprocuraduría elaboró los planos arquitectónicos de las plantas y fachada del inmueble objeto de investigación, de formar que se obtuvieron las medidas de las superficies de las viviendas de los PH y la distribución en el inmueble, como se muestra a continuación:-----

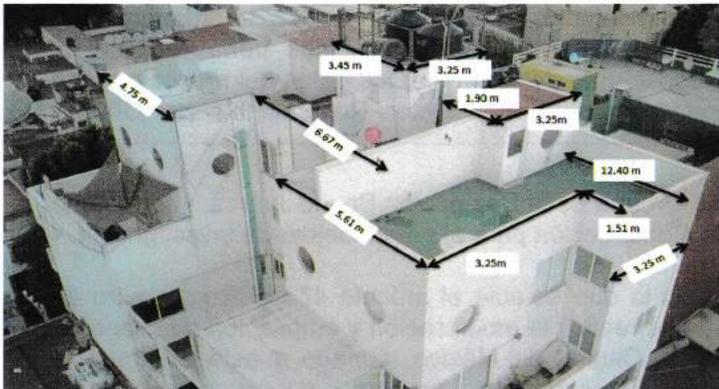


Imagen 4 y 5. Vista posterior del inmueble, asimismo se señalan las medidas del inmueble.

Asimismo, se realizó el análisis y el comparativo de las medidas del inmueble de acuerdo a la manifestación de construcción del año 1968 y de la ampliación y modificación del inmueble en el año 2006, que se obtuvo de los planos realizados y las tomas del dron, obteniendo lo siguiente: -----

	Manifestación de Construcción (1968)	Modificación del inmueble mediante un artículo 62 del RCCDMX (2006) (Planos realizados y tomas del dron)
Superficie del predio	337,5 m ²	337,5 m ²
Área libre	115,94 m ²	115,94 m ²
Superficie total de construcción	1718,92 m²	1903,23
Número de niveles	9	9
Número de viviendas	12	14
Superficie de condominios de PB al nivel 7	221,56 m ²	234,89 m ²
Superficie del nivel 8 y 9	168,00 m ²	259,56 m ²

De lo anterior se desprende que hubo una ampliación y modificación en cuanto a las superficies de los condominios, especialmente en los dos últimos niveles, los cuales hasta el año 2005 estaban destinados a cuartos de servicios, posteriormente los convirtieron en dos PH, que aumentaron su superficie de construcción y la carga. -----

Al respecto, el artículo 47 del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, para construir, ampliar, reparar o modificar una obra o instalación de las señaladas en el artículo 51 de este ordenamiento, el propietario o poseedor del predio o inmueble, previo al inicio de los trabajos debe registrar la manifestación de construcción correspondiente, dicho documento da a conocer los datos del proyecto como son niveles a construir, superficies de construcción, así como al Director Responsable de Obra y Corresponsables del proyecto. -----

Al respecto, la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano de la Delegación Benito Juárez, informó que no cuenta con trámite del Registro de Manifestación de Construcción para el predio objeto de investigación. -

En conclusión, en el inmueble edificado no cumplió con lo que establece el artículo 47 del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de México, toda vez que se realizó la modificación y ampliación con base en un artículo 62 del Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México, aunado a esto el inmueble incumple en cuanto a la zonificación (número de niveles, porcentaje de área libre y número de viviendas) establecida por el Programa Delegacional de Desarrollo de Benito Juárez vigente. -----

2. En materia de Protección Civil

Al respecto, de los reconocimientos de hechos realizado, se observó que el inmueble objeto de investigación es colindante al inmueble marcado con el número 304 de la Calle Nicolás San Juan de esa demarcación territorial, el cual fue afectado por el sismo del 19 de septiembre de 2017, al grado de provocarle daño estructural, visualmente se observa que dicho inmueble se encuentra recargado sobre el inmueble objeto de investigación (Nicolás San Juan número 308) y este a su vez se recargó en el inmueble que se ubica en el número 314 de la misma calle, con lo cual se vio afectada la separación de colindancias en ambas orientaciones norte y sur. -----

Recapitulando lo que se analizó en el número anterior, el inmueble objeto de investigación rebasa los niveles permitidos por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez; asimismo, presenta diversos cambios arquitectónicos que incrementaron la carga que soporta el inmueble de acuerdo al dimensionamiento que se le dio a la estructura al inicio de la construcción, se observa que el inmueble ha tenido tres etapas modificaciones, esto debido a la calidad de los acabados puesto que en los elementos como las traveses de la fachada colindante hacia el sur, se aprecia el deterioro que ejerce el intemperismo sobre estas, así como la opacidad en las losetas que revisten el remate visual en la fachada principal; dejando en claro que el pent-house es un apéndice siendo este de la segunda modificación, por último se aprecia en la PB del pent-house que da hacia el oriente, donde se percibe un adosamiento asimétrico de carga derivado de una invasión constructiva reciente a un espacio que está contemplado como terraza. Ver imagen 6 y 7. -----

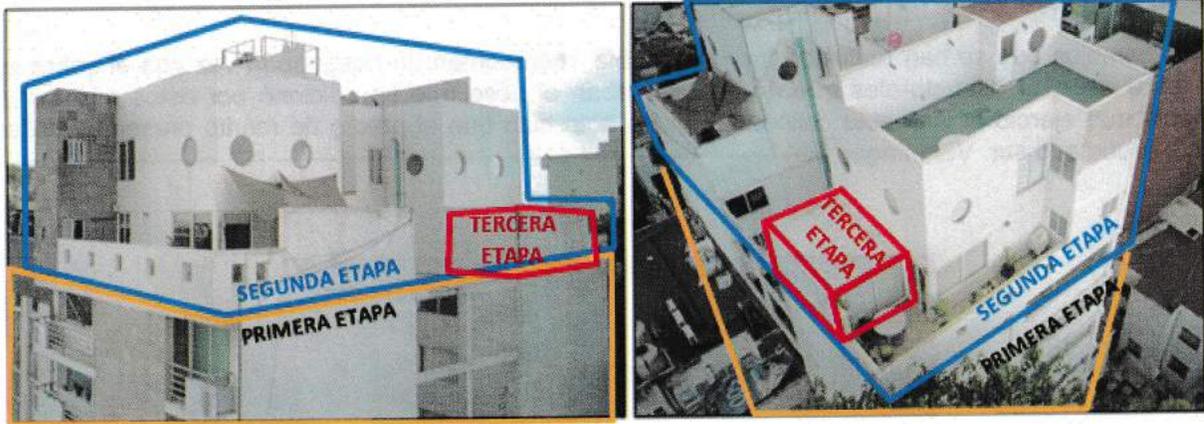


Imagen 6 y 7. Vista área del inmueble, en el que se señalan las etapas de construcción del inmueble.

Lo cual se traduce gráficamente en lo siguiente:

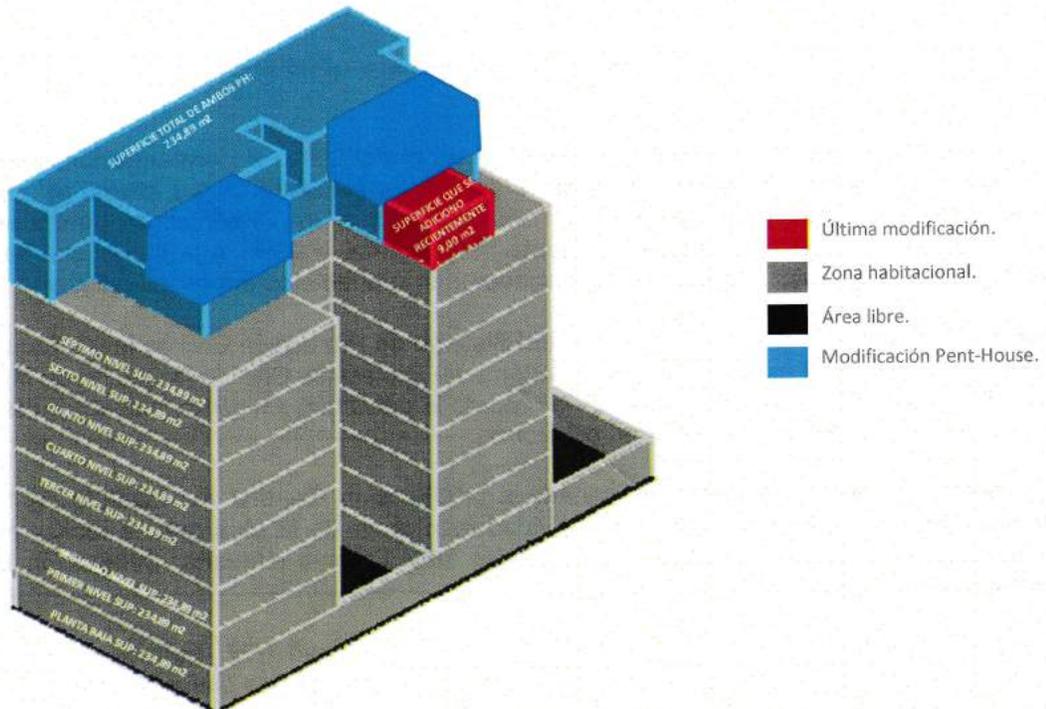


Imagen 8. Vista gráfica del inmueble en el que se desglosan las superficies del inmueble que se modificó en el año 2005 y actualmente así continúa.

Estos cambios que se han realizado en el inmueble, representan un riesgo toda vez que el sobre esfuerzo de los elementos estructurales que no contemplaban el peso que se adicionó por estos mismos y por el empuje que ejerció el inmueble colindante, dicho acto hizo que el predio de mérito presente un desplome hacia el costado sur. Ver imagen 9. -----



Imagen 9. Vista área del inmueble desde la parte posterior.

Todo lo anterior permite concluir que la edificación en el domicilio de investigación, permaneció durante varios años con una carga constructiva de 7 niveles y actualmente su carga es mayor al haberse incrementado en 2 niveles, lo que presenta un sobreesfuerzo a los cimientos los cuales se diseñaron para soportar una carga menor a la que actualmente se presenta, aunado a la carga que se presenta por el inmueble (Nicolás San Juan número 304) recargado en el inmueble objeto de investigación. -----

Asimismo, como refiere el artículo 2 de la Ley del Sistema de Protección Civil de la Ciudad de México, que la función de protección civil estará a cargo del Sistema de Protección Civil de la Ciudad de México, tiene como fin primordial salvaguardar la vida, bienes y entornó de la población así como mitigar los efectos destructivos que los fenómenos perturbadores puedan ocasionar. -----

Por lo anterior, corresponde a la Corresponde a la Dirección General del Instituto de Seguridad de las Construcciones realizar la evaluación de seguridad estructural de la obra que se realiza en el predio en el predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez y considerar el resultado de la presente resolución. -----

Es importante puntualizar que de conformidad con el artículo 177 fracción V del Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México, referente a las Construcciones Dañadas, será necesario revisar de manera cuantitativa la seguridad y estabilidad estructural de las edificaciones de conformidad con lo establecido en este Reglamento, debido a las condiciones técnico constructivas que actualmente presenta el

inmueble investigado, por lo que corresponde a la Dirección General de Prevención del Delito y Protección Civil de la Delegación Benito Juárez, instrumentar Evaluación en materia de Protección Civil, respecto al riesgo generado por la afectación al inmueble al presenta una carga extra por el peso que se adicionó (PH de dos niveles) y por el empuje que ejerció el inmueble colindante sobre el inmueble objeto de investigación, en el predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez, en particular por la protección de colindancias, emitiendo el dictamen técnico correspondiente, en el que se determine el estado que guarda el inmueble y en su caso, las acciones establecidas para la mitigación del riesgo. -----

Cabe señalar que el estudio de los hechos denunciados, y la valoración de las pruebas que existen en el expediente en el que se actúa, se realiza de conformidad con los artículos 21 segundo párrafo y 30 BIS de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México, 90 fracción X y 94 primer párrafo del Reglamento de la Ley Orgánica citada, y 327 fracción II y 403 del Código de Procedimientos Civiles para la Ciudad de México, de aplicación supletoria. -----

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Al predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez, le corresponde la zonificación **H/4/20/M** (Habitacional, 4niveles máximos de construcción, 20% mínimo de área libre, densidad M" media una vivienda a cada 50 m² de terreno), de conformidad con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para Benito Juárez. -----
2. Derivado de los reconocimientos de hechos realizados en el predio investigado, personal adscrito a esta Subprocuraduría, constató un inmueble conformado por 9 niveles, así también se observa que fue afectado por el sismo del 19 de septiembre de 2017. -----
3. El inmueble objeto de investigación, actualmente cuenta con 14 viviendas en 9 niveles, con una superficie máxima de construcción de 1903,79 m², lo cual rebasa la zonificación establecida por el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente en Benito Juárez, el cual no ha sido modificado para el efecto de incrementar más allá de 4 niveles la zonificación asignada desde la fecha de entrada en vigor de dicho instrumento de planeación territorial, ni durante la vigencia del anterior Programa Delegacional ni del Programa Parcial. -----
4. Durante los años de 2005 y 2006, se realizó una modificación y ampliación del inmueble preexistente, en el cual los dos últimos niveles destinados a cuartos de servicio desde el inicio de la construcción del inmueble (año 1966), se convirtieron en PH (Pent-House) de dos niveles, asimismo se aumentó la superficie de construcción y por ende la carga a soportar en el inmueble es mayor. ----
5. La carga extra de la superficie de construcción excedente representa un riesgo, toda vez que el sobre esfuerzo de los elementos estructurales y la cimentación no contemplaban el peso que se adicionó por la ampliación de la superficie de los PH, y por el golpeteo que ejerció el inmueble colindante al recargar parte de su peso en la estructura del inmueble objeto de investigación, provocó que el predio de mérito presente un desplome hacia el costado sur, así como daños en columnas y muros colindantes, y de no atenderse prontamente, representaría un riesgo de desprendimientos y colapsos parciales en caso de presentarse un nuevo evento sísmico, ya que se presentaría de nueva cuenta el golpeteo entre la edificación y los inmuebles colindantes. -----



Expediente: PAOT-2018-407-SOT-165

6. Corresponde a la Dirección General del Instituto de Seguridad de las Construcciones realizar la evaluación de seguridad estructural de la obra que se realiza en el predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez y considerar el resultado de la presente resolución. -----
7. Corresponde a la Dirección General de Prevención del Delito y Protección Civil de la Delegación Benito Juárez, instrumentar Evaluación en materia de Protección Civil, respecto al riesgo generado por la afectación al inmueble al presenta una carga extra por el peso que se adicionó (PH de dos niveles) y por el empuje que ejerció el inmueble colindante sobre el inmueble objeto de investigación, en el predio ubicado en Calle Nicolás San Juan número 308, Colonia Narvarte, Delegación Benito Juárez, en particular por la protección de colindancias, emitiendo el dictamen técnico correspondiente, en el que se determine el estado que guarda el inmueble y en su caso, las acciones establecidas para la mitigación del riesgo. -----

La presente resolución, únicamente se circunscribe al análisis de los hechos admitidos para su investigación y al estudio de los documentos que integran el expediente en el que se actúa, por lo que el resultado de la misma se emite en su contexto, independientemente de los procedimientos que substancien otras autoridades en el ámbito de sus respectivas competencias. -----

En virtud de lo expuesto, de conformidad con los artículos citados en el primer párrafo de este instrumento es de resolverse y se: -----

RESUELVE -----

PRIMERO.- Téngase por concluido el expediente en el que se actúa, de conformidad con lo previsto en el artículo 27 fracción III, de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. -----

SEGUNDO.- Notifíquese la presente Resolución a la persona denunciante, a la Dirección General del Instituto de Seguridad de las Construcciones y a la Dirección General de Prevención del Delito y Protección Civil de la Delegación Benito Juárez, para los efectos precisados en el apartado que antecede. -----

TERCERO.- Remítase el expediente en el que se actúa a la Subprocuraduría de Asuntos Jurídicos para su archivo y resguardo. -----

Así lo proveyó y firma por duplicado el Licenciado Emigdio Roa Márquez, Subprocurador de Ordenamiento Territorial de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. -----



REM/G/WPB/IRG

01 800 900 1292
Documento NO Válido como Póliza HHHHHH

Datos del contratante		Cotización	
Nombre:	JOAQUIN GONZALEZ PACHECO	CMG99848	
Domicilio:	NICOLAS SAN JUAN 1138 1102, COL. DEL VALLE CENTRO BENITO JUAREZ, DISTRITO FEDERAL CD DE MEXICO C.P.:03100 GOPJ620810	Vigencia a las 12 hrs.	
R.F.C.:		Desde	3/FEB/2020
Teléfono:		Hasta	3/FEB/2021
Correo Electrónico:		Emisión	3/FEB/2020
		Moneda	NACIONAL

Datos adicionales		Póliza anterior	
Nombre del Agente:	KARIME MONICA LOPEZ CRUZ		
Número de Agente:	057938	No. de cliente	2020023716
Centro de utilidad:	606266	No. de cotización	CMG99848
Orden de trabajo:	NvoHogarPWeb 0360	Forma de pago	CONTADO
Ramo:	93		
Subramo:	50		
Folio:			

Costo del seguro			
Suma asegurada:	(Según especificación)		
Prima neta:	7,739.88		
Gastos por expedición:	315.00		
I.V.A.:	1,288.80	16%	
Prima Total:	\$9,343.68		

En testimonio de lo cual la Compañía firma la presente Cotización que tiene una vigencia de 15 (quince) días naturales contados a partir de la fecha de expedición de la misma.

AXA Seguros, S.A. de C.V.

Félix Cuevas 366, Piso 6, Tlacoquemécatl, 03200 México, D.F. Tél. 55 5169 1000 y 800 900 1292 axa.mx


Apoderado

01 800 900 1292

Datos del asegurado		Cotización	
Nombre:	JOAQUIN GONZALEZ PACHECO	CMG99848	
Domicilio:	NICOLAS SAN JUAN 1138 1102, COL. DEL VALLE CENTRO BENITO JUAREZ, DISTRITO FEDERAL CD DE MEXICO C.P.:03100	Vigencia a las 12 hrs.	
R.F.C.:	GOPJ620810	Desde	3/FEB/2020
Contratante:	PROPIETARIO	Hasta	3/FEB/2021
Teléfono:		Emisión 3/FEB/2020	
Correo Electrónico:		Moneda NACIONAL	
		Póliza anterior	
		No. de cliente	
		2020023716	
		No. de cotización	
		CMG99848	
		Forma de pago	
		CONTADO	
Descripción de la ubicación			
No.de Ubicación:	1		
Muros:	TABIQUE		
Techos:	CONCRETO ARMADO		
Niveles:	12		
Uso:	Habitación		
Régimen:	Vivienda en condominio vertical		
Tipo de alarma:	Ninguna		
Localización:	NO Situada en Primera Línea frente al mar, lago o laguna		

Paquete contratado: BÁSICO			
Coberturas	Suma Asegurada (1)	Deducible (6)	Coaseguro
DAÑOS MATERIALES			
Incendio Edificio	3,568,760.00	\$1500.00	
Terremoto y/o Erupción Volcánica	2,855,008.00	2 % sobre la S.A.	20% sobre Pérdida
Fenómenos Hidrometeorológicos (FHM) Edificio	Excluido		
FHM Bienes Bajo Convenio Expreso	Excluido		
Incendio Contenidos	1,070,628.00	\$1500.00	
Equipo Electrónico y Electrodoméstico	Amparado	\$1500.00	
Terremoto y/o Erupción Volcánica	856,502.40	2 % sobre la S.A.	20% sobre Pérdida
Fenómenos Hidrometeorológicos (FHM) Contenidos	Excluido		
Remoción de Escombros	89,219.00	No Aplica	
Gastos Extraordinarios (3 Meses)	267,657.00	No Aplica	
Rotura de Cristales	24,981.32	\$1500.00	
RESPONSABILIDAD CIVIL FAMILIAR L.U.C.*	3,568,760.00	No Aplica	
Responsabilidad Civil en el Extranjero	Amparado		
PÉRDIDA DE INGRESOS (2)	Excluido		
ROBO			
Robo de Contenidos	Excluido		
Robo Fuera	Excluido		
Dinero y Valores	Excluido		
SERVICIOS DE ASISTENCIA (3)	Amparado	No Aplica	
* Límite Unico y Combinado.			
(1) Ajuste Automático del 0.00 % para todas las Coberturas		Prima Neta	7,739.88
(2) Beneficiario de la Cobertura: No Aplica		Tasa de Financiamiento 0.0%	0.00
(3) Compañía de Asistencia: AXA Assistance México S.A. de C.V.		Gastos por Expedición	315.00
(6) sobre la S.A.: Sobre la Suma Asegurada			
		I.V.A. (16%)	1,288.80
		Prima Total	\$9,343.68

AXA Seguros, S.A. de C.V.

Félix Cuevas 366, Piso 6, Tlacoquemécatl, 03200 México, D.F. Tél. 55 5169 1000 y 800 900 1292 axa.mx

01 800 900 1292

Datos del asegurado		Cotización	
Nombre:	JOAQUIN GONZALEZ PACHECO	CMG99848	
Domicilio:	NICOLAS SAN JUAN 1138 1102, COL. DEL VALLE CENTRO BENITO JUAREZ, DISTRITO FEDERAL CD DE MEXICO C.P.:03100	Vigencia a las 12 hrs.	
R.F.C.:	GOPJ620810	Desde	3/FEB/2020
Contratante:	PROPIETARIO	Hasta	3/FEB/2021
Teléfono:		Emisión	3/FEB/2020
Correo Electrónico:		Moneda	NACIONAL
Descripción de la ubicación		Póliza anterior	
No.de Ubicación:	1	No. de cliente	
Muros:	TABIQUE	2020023716	
Techos:	CONCRETO ARMADO	No. de cotización	
Niveles:	12	CMG99848	
Uso:	Habitación	Forma de pago	
Régimen:	Vivienda en condominio vertical	CONTADO	
Tipo de alarma:	Ninguna		
Localización:	No Situada en Primera Línea frente al mar, lago o laguna		
	Valor del M2: 27452		
	M2 de Construcción: 130		
	Folio:		

Este documento sólo constituye una solicitud de seguro y, por tanto, no representa garantía alguna de que la misma será aceptada por la Institución de Seguros, ni de que, en caso de aceptarse, la aceptación concuerde totalmente con los términos de la solicitud.

Paquete contratado: BÁSICO			
Coberturas	Suma Asegurada (1)	Deducible (6)	Coaseguro
DAÑOS MATERIALES			
Incendio Edificio	3,568,760.00	\$1500.00	
Terremoto y/o Erupción Volcánica	2,855,008.00	2 % sobre la S.A.	20% sobre Pérdida
Fenómenos Hidrometeorológicos (FHM) Edificio	Excluido		
FHM Bienes Bajo Convenio Expreso	Excluido		
Incendio Contenidos	1,070,628.00	\$1500.00	
Equipo Electrónico y Electrodoméstico	Amparado	\$1500.00	
Terremoto y/o Erupción Volcánica	856,502.40	2 % sobre la S.A.	20% sobre Pérdida
Fenómenos Hidrometeorológicos (FHM) Contenidos	Excluido		
Remoción de Escombros	89,219.00	No Aplica	
Gastos Extraordinarios (3 Meses)	267,657.00	No Aplica	
Rotura de Cristales	24,981.32	\$1500.00	
RESPONSABILIDAD CIVIL FAMILIAR L.U.C.*	3,568,760.00	No Aplica	
Responsabilidad Civil en el Extranjero	Amparado		
PÉRDIDA DE INGRESOS (2)	Excluido		
ROBO			
Robo de Contenidos	Excluido		
Robo Fuera	Excluido		
Dinero y Valores	Excluido		
SERVICIOS DE ASISTENCIA (3)	Amparado	No Aplica	
* Límite Unico y Combinado.			
(1) Ajuste Automático del 0.00 % para todas las Coberturas		Prima Neta	7,739.88
(2) Beneficiario de la Cobertura: No Aplica		Tasa de Financiamiento 0.0%	0.00
(3) Compañía de Asistencia: AXA Assistance México S.A. de C.V.		Gastos por Expedición	315.00
(6) sobre la S.A.: Sobre la Suma Asegurada			
		I.V.A. (16%)	1,288.80
		Prima Total	\$9,343.68

Acepto los términos y condiciones de esta Solicitud