

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, APLICACIONES TECNOLÓGICAS Y PROTECCIÓN CIVIL PARA UNA MAYOR CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE EVENTOS EXTREMOS

INFORME FINAL (SEPTIEMBRE 28, 2018)

1. DIAGNÓSTICO
2. ESTRATEGIA PARA LA RESPUESTA OPORTUNA ANTE
EVENTOS NATURALES EXTREMOS MEDIANTE TIC
3. CURSO #REDUCIENDORIESGOS



Colaboradores

Coordinación: Boris Graizbord Ed

Equipo de trabajo: Fernando Aragón-Durand
Anel Demetrio Ramírez
Raúl Lemus Pérez
Eduardo Limón Aguirre
Omar López Ibarra
Víctor Orlando Magaña Rueda
María de la Luz Maqueda Rojo
Emelina Nava García
Manuel Ordorica Mellado
Elvia Palma Vázquez
Sergio Puente Aguilar
Jaime Ramírez Muñoz
Alberto Sánchez Barrera
Vicente Ugalde Saldaña
Nuria Delia Vargas Huipe

Soporte administrativo: César Montenegro Silva
Vanessa Salmerón Braulio

Contenido

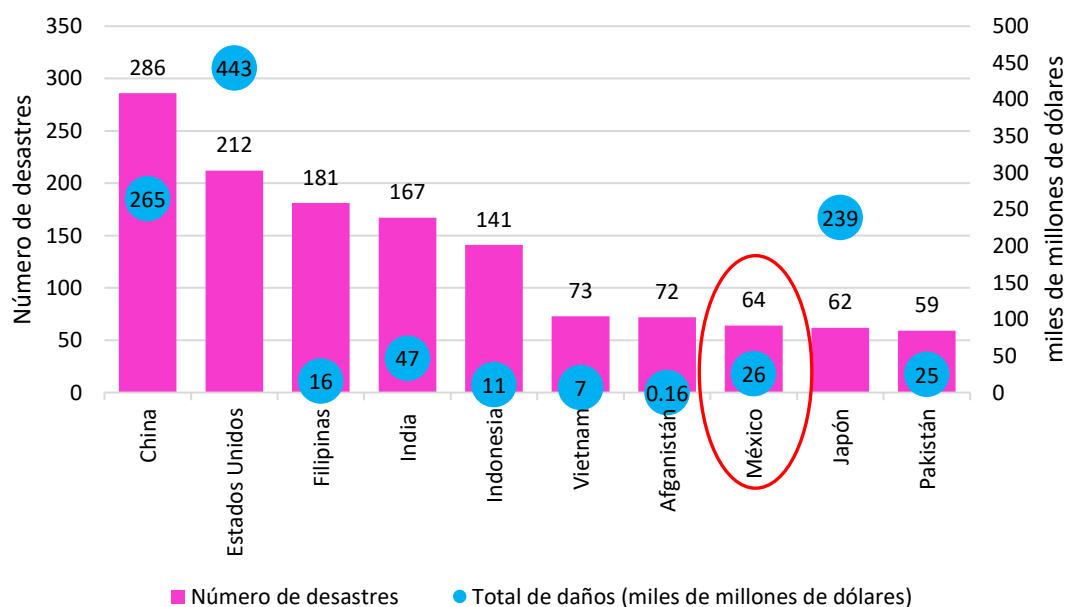
Presentación del reporte	5
Objetivos y Metodología.....	7
1. Protección civil y gestión de riesgos de desastres.....	10
1.1. Riesgo, políticas públicas y gobernanza del desastre.....	11
1.2. Causalidad del desastre.....	14
2. Inundaciones en la CDMX y la respuesta ante desastres: una breve historia	16
2.1. “Vale la pena cualquier sacrificio para conservar la ciudad”	19
2.2. Inundaciones durante los siglos XIX y XX.....	20
3. Consideraciones normativas	22
3.1 La reglamentación actual sobre el riesgo.....	23
3.2. El uso de TIC en la gestión de riesgos de desastre	29
4. Las TIC como instrumento de apoyo ante desastres.....	31
4.1. TIC y gestión de riesgos de desastres en la CDMX.....	36
5. Identificación de condiciones de vulnerabilidad de la población y la vivienda en la AMCM y la CDMX	42
5.1. Identificación de población y vivienda vulnerables en el AMCM	44
5.2. Distribución espacial de la población y viviendas vulnerables en la CDMX	53
6. Riesgos ante un clima cambiante en la CDMX.....	61
6.1. El clima cambiante en la CDMX.....	61
6.2. La variabilidad natural de las temperaturas	62
6.3. Temperatura media y el efecto de la urbanización.....	63
6.4. Precipitación.....	64

6.5. Cambios en variables climáticas extremas de la CDMX	67
7. Población expuesta a riesgos de origen hidrometeorológico.....	71
8. Geografía de los servicios públicos ante contingencias: infraestructura urbana y equipamiento social.....	78
8.1. Infraestructura urbana.....	78
8.2. Equipamiento social.....	92
9. Talleres de participación.....	98
9.1. Taller con funcionarios.....	98
9.2. Talleres con jóvenes de educación media superior	109
10. Estrategia para la respuesta oportuna ante eventos naturales extremos mediante TIC: curso en línea <i>#ReduciendoRiesgos</i>	125
10.1. Metodología de trabajo	128
10.2. Integración del material del curso <i>#ReduciendoRiesgos</i>	133
10.3. Consideraciones para la implementación institucional.....	136
Bibliografía	138
ANEXOS	147
Anexo 1	149
Anexo 2.....	152
Anexo 3.....	163
Anexo 4.....	165
Anexo 5.....	167
Anexo 6.....	178
Anexo 7.....	182

Presentación del reporte

De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, (UNISDR por sus siglas en inglés), entre 2005 y 2014 a nivel mundial, los daños totales por desastres ascendieron a \$1.4 trillones de dólares, afectaron a 1.7 mil millones de personas y provocaron la pérdida de 700 mil vidas. Los datos muestran que más de 150 millones de personas se vieron afectadas por las inundaciones solo en 2010.¹ Para el caso de nuestro país, durante el mismo periodo (2005 a 2014), se contabilizaron 64 desastres, con un costo promedio en daños de 26 mil millones de dólares. Esto significa que México es uno de los diez países con más desastres en el mundo (figura 1). México, junto con El Salvador y Guatemala son los países con la mayor cantidad de pérdidas y daños por cada 100 mil habitantes, tanto para manifestaciones intensivas del riesgo como para las extensivas.²

Figura 1. Diez países con más desastres, 2005-2014



Fuente: UNISDR, *Ten-year review finds 87% of disasters climate-related*. Disponible en: <https://www.unisdr.org/archive/42862>

¹ UNISDR, *Ten-year review finds 87% of disasters climate-related*. Disponible en: <https://www.unisdr.org/archive/42862>

² El riesgo extensivo se utiliza para describir el riesgo de desastres de baja frecuencia y severidad baja, principal pero no exclusivamente asociados con peligros altamente localizados. El riesgo intensivo se usa para describir el riesgo de desastres de intensidad media y baja de alta intensidad, principalmente asociados con riesgos mayores (UNISDR, <https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/home/data.php?iso=MEX>).

Por su ubicación geográfica, la mayor ocurrencia en México de fenómenos hidrometeorológicos extremos son lluvias torrenciales, ondas de calor y heladas. Éstos concentran altos costos económicos y afectaciones en las viviendas. Cálculos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), con apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estiman que, para México, durante los dos últimos decenios del siglo pasado, los desastres ocasionaron una pérdida media anual de 600 millones de dólares (Meli, 2017:378), y entre 2000 y 2014 las pérdidas ascendieron a 2,147 millones de dólares (CENAPRED, 2015). Si bien el impacto de los desastres representa, en los últimos años, menos de 0.5% del PIB Nacional,³ resalta el hecho que desde 1991 el 90% de los daños y pérdidas son de origen hidrometeorológico.

La Ciudad de México (CDMX) no está exenta de desastres asociados a eventos hidrometeorológicos extremos. Las fuertes lluvias, tormentas, ondas de calor y heladas amenazan a la población e infraestructura urbana y los impactos de las inundaciones, deslizamientos de tierra, derrumbes, hundimientos y fracturas del suelo comprometen la sustentabilidad de la ciudad y los modos de vida de los habitantes.

Lo anterior muestra la necesidad de avanzar en la capacidad de respuesta social (sector público, iniciativa privada, ciudadanía y población en general) ante diversos eventos naturales extremos y contingencias, especialmente los de tipo hidrometeorológico.

Tanto en el país como en la Ciudad de México se ha realizado un progreso importante en el diseño de políticas destinadas a prevenir desastres, reducir el riesgo y, más recientemente, mitigar los impactos derivados del cambio climático (CC) bajo la coordinación del Sistema de Protección Civil a nivel nacional, estatal y municipal. Sin embargo, hasta ahora hay poca información sobre la capacidad de respuesta ante eventos naturales extremos y emergencias a nivel local (Wilkinson, 2011:59-63).

Los avances logrados hasta el momento deben consolidarse ante contingencias de gran magnitud que pueden afectar a la Ciudad de México. Cuando éstas

³ En 2013 representó 0.45% del PIB mientras que en 2015 fue de 0.12% en 2015 (CENAPRED, 2016).

ocurren, la respuesta gubernamental, acompañada de la acción y solidaridad de la población civil, es fragmentada y en ocasiones refleja insuficiente información, falta de preparación, deficiente organización y prácticamente nula planificación para lograr la eficacia de las acciones conjuntas entre gobierno, ciudadanía y sector privado. Ejemplo de esto se reflejó en la respuesta ante el sismo del 19 de septiembre de 2017.

El esperado incremento en la magnitud, intensidad y frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos requiere no solo la consideración de los desafíos y la capacidad de respuesta de las autoridades federales, sino eventualmente que el gobierno de la Ciudad de México y los de los municipios de su Zona Metropolitana atiendan efectiva y eficazmente a la población urbana pobre de la ciudad (Aguilar y Escamilla, 2009; Arroyo y Corvera, 2011; Graizbord y Monteiro, 2011).

En este reporte se presenta un análisis y una estrategia de respuesta y adaptación a un episodio futuro que mejore las capacidades humanas y materiales de la población vulnerable de la Ciudad de México para anticipar y prevenir contingencias y disminuir riesgos derivados de eventos hidrometeorológicos extremos recurrentes a través del uso y aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La comunicación del riesgo juega un papel crucial en la sensibilización de las vulnerabilidades de las personas y la promoción del cambio social. Existen ejemplos que ilustran cómo las TIC pueden mejorar las respuestas institucionales y colectivas cuando se trata de prevenir desastres (Wu, *et al.*, 2011, Palen, *et al.*, 2010), lo que puede dar alguna indicación sobre cómo puede implementarse en la Ciudad de México a nivel local.

Objetivos y Metodología

Se plantea el siguiente objetivo general y cuatro objetivos particulares:

Objetivo general

Diseñar una estrategia para el mejoramiento de las capacidades de respuesta de la población vulnerable de la Ciudad de México a los impactos de los

fenómenos hidrometeorológicos extremos en las etapas de atención a emergencias y posterior recuperación y reconstrucción mediante tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Objetivos particulares

- a) *Identificar la población vulnerable* de la Ciudad de México expuesta a eventos naturales extremos, a partir del Atlas Nacional de Riesgos, Atlas Público de Peligros y Riesgos de la Ciudad de México, entre otros datos socioeconómicos disponibles;
- b) *Analizar la geografía de los servicios públicos y el equipamiento social* existentes en la ciudad relacionadas con la atención de emergencias;
- c) *Analizar las políticas públicas, programas y acciones* relacionadas con las respuestas de emergencias, recuperación y reconstrucción que incluya, entre otros, legislación, presupuesto, instituciones e infraestructura
- d) *Proponer medidas e instrumentos* para el mejoramiento de las capacidades de respuesta de la población, especialmente la vulnerable a eventos naturales extremos, con ayuda de la capacitación presencial y virtual mediante los TIC.

Lograr los objetivos arriba mencionados requiere entender las posibles interacciones e interdependencias entre los individuos, su vivienda y su entorno comunitario. Si bien en el discurso político se hace continuo llamado a la integración de las acciones sociales en conjunto con los órganos de gobierno, las respuestas por lo general han sido desarticuladas. De ahí que es importante diseñar y adoptar heurísticamente un modelo que facilite la intervención efectiva de las dependencias y diversos actores tanto públicos como privados y sociales.

De esta manera, es necesario conocer el marco normativo y programático, así como las capacidades y limitaciones de las dependencias de gobierno involucradas en la gestión de riesgo de desastres de origen hidrometeorológico, teniendo en cuenta unas preguntas que orienten el desarrollo del trabajo:

- a) ¿Cuáles son los **atributos de los individuos** que se consideran en la evaluación del riesgo de desastres?;
- b) ¿Cuáles son las **características de las viviendas** en las que esos individuos habitan?;

- c) ¿Cuáles son las **condiciones del entorno físico y la dinámica social** en el que esta población y comunidad se desarrolla cotidianamente?

Para cumplir con los objetivos general y particulares del proyecto, se desarrollan las siguientes actividades que incluyen técnicas cuantitativas y cualitativas que se describen a continuación:

- 1) A partir de los datos a nivel de Área Geoestadística Básica (AGEB) del censo de 2010 de INEGI (último dato disponible a nivel de AGEB) y la Encuesta Intercensal 2015 que sólo presenta datos a nivel delegacional, se determinaron las variables socioeconómicas, a través de técnicas cuantitativas, que definen categorías de vulnerabilidad de la población de la Ciudad de México ante eventos naturales extremos. Se examinaron tres dimensiones: i) características individuales (población), ii) condiciones de la vivienda y iii) situación del entorno (condiciones ambientales) (Véase Graizbord (2013), “Planning for Adaptation in a Megacity”, en The Demography of Adaptation to Climate Change, UNFPA, IIED and El Colegio de México). Una vez identificadas las variables que definen la vulnerabilidad, se generaron aglomerados (análisis de *cluster*) para identificar aquellos AGEB de la CDMX que presentan mayores niveles de vulnerabilidad.

Con los datos disponibles sobre eventos naturales extremos del Atlas Nacional de Riesgos y el Atlas Público de Peligros y Riesgos de la CDMX, se identificaron aquellas AGEB vulnerables que están expuestos al riesgo a fin de focalizar el estudio.

Así mismo, se establecieron los alcances y límites que tiene el marco normativo y programático de la CDMX ante riesgos, en las etapas de emergencia y posterior recuperación y reconstrucción.

- 2) Mediante un análisis espacial y talleres de participación con autoridades locales clave de la CDMX, se identificó el equipamiento urbano que pudiera ser comprometido ante emergencias (infraestructura urbana como hospitales, escuelas, edificios de gobierno, etc.).

Se pretende que autoridades locales de diferentes sectores se involucren y trabajen transversalmente en la identificación de la infraestructura urbana estratégica para la prevención de riesgos de la CDMX, así como posibles estrategias para el mejoramiento de capacidades en emergencias mediante el uso y aplicación de TIC.

- 3) A partir de la identificación de la población vulnerable expuesta a inundaciones, deslizamientos de tierra, ondas de calor y heladas; y la identificación del equipamiento urbano que podría ser comprometido ante emergencias, se diseñó una estrategia de comunicación expedita ante estos eventos mediante TIC, y se capacitó población seleccionada (población joven) de AGEB clave para actuar coordinadamente con personal de protección civil.
- 4) Se diseñó e integró un mecanismo didáctico a través de medios electrónicos de difusión, para apoyar en el fortalecimiento y coordinación de esfuerzos de atención ante riesgos y emergencias de la población joven que reside en la CDMX.

1. Protección civil y gestión de riesgos de desastres

En décadas recientes se han observado importantes ajustes institucionales a partir de iniciativas internacionales en materia de gestión de riesgos de desastres (GRD), coincidiendo con iniciativas en las que se reconoce el papel de la población (múltiples actores sociales) en el proceso de construcción social del riesgo, lo que ha introducido cambios en políticas públicas. Además, se promueve la incorporación del enfoque de reducción del riesgo de desastres (RRD) con elementos como la participación de comunidades locales, la colaboración entre actores y sobre todo la descentralización de responsabilidades y de recursos. Este cambio de enfoque se traduce en la capacidad de respuesta institucional.

En este apartado se analiza la evolución de las políticas de prevención de desastres en México para así poder explicar cómo se constituye y opera el Sistema Nacional de Protección Civil en México (SINAPROC). Para tal efecto, se examinan las instituciones, valores y respuestas que lo caracterizan, así como sus capacidades y limitaciones para reducir el riesgo de desastres. El

conocimiento del SINAPROC nos permite identificar factores y componentes donde se pudieran fortalecer las capacidades de adaptación a través, entre otros instrumentos, del uso de las TIC. Conocer el potencial que las TIC pueden tener en la prevención de desastres también servirá para indicar rutas de cambio de política pública, de las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones y de posibles formas para construir capacidades de adaptación y respuesta frente a eventos extremos futuros.

1.1. Riesgo, políticas públicas y gobernanza del desastre

Los desastres no son eventos naturales; ocurren cuando los peligros naturales extremos (huracanes, terremotos, deslizamientos de tierra, inundaciones, entre otros) impactan en un determinado momento en la población, la vivienda y la infraestructura provocando grandes daños y pérdidas, así como la interrupción de los modos de vida de la gente. Representan situaciones de crisis que requieren ayuda externa al territorio afectado para poder restablecer las funciones sociales y económicas básicas, así como las líneas de vida. Los desastres inciden en las posibilidades de desarrollo mientras la recuperación post-impacto requiere de condiciones de sustentabilidad ambiental, social y económica. La magnitud y grado del impacto de los peligros extremos dependen en buena medida de las condiciones de vulnerabilidad de la población afectada y de los sistemas expuestos al riesgo.

La generación de esas condiciones de vulnerabilidad es socio-histórica y depende de diversos factores como son la ocupación y transformación del territorio, la degradación ecológica, la debilidad de las instituciones y de los sistemas de gobernanza del riesgo y las relaciones de poder que ponen en riesgo diferenciado a grupos humanos frente a los peligros. Así, si queremos explicar la vulnerabilidad a desastres, debemos estudiarla al interior de la trama de relaciones sociales, comunitarias e institucionales en el contexto del desarrollo.

De acuerdo con lo anterior, la reducción del riesgo de desastres debe incorporar medidas y acciones que no solamente sean responsabilidad de las dependencias de protección civil sino de las instituciones involucradas con la gestión y gobernanza ambiental y territorial del desarrollo. Hasta ahora, la visión

reactiva de protección civil ha prevalecido en la política pública y determinado las respuestas “emergencistas” y de índole humanitaria en México y en el mundo.

Si bien se han logrado muchos avances en términos de rescate de víctimas, establecimiento de centros de ayuda y albergues, atención a afectados y reanudación del funcionamiento base de la infraestructura y del equipamiento, esto ha sido posible gracias a diversas tareas coordinadas por el SINAPROC en los tres niveles de gobierno con grados de eficacia variados. Sin embargo, el conocimiento y la práctica de protección civil en México ha mostrado sus limitaciones y falencias cuando se trata de implementar medidas eficaces de prevención de desastres, especialmente a nivel local, ya que las instituciones involucradas no están capacitadas para analizar el riesgo y mucho menos reducirlo (Wilkinson, 2011:59-63). La reducción del riesgo de desastres (RRD) sería el resultado final de las políticas, planeación y prácticas dedicadas a reducir la vulnerabilidad de la gente y sus modos de vida, al incrementar su capacidad para enfrentar los eventos naturales extremos y su resiliencia a futuros impactos.

A partir del año 2000, se ha insistido en contar con perspectivas integradas que no solamente vean los desastres como una tarea de protección civil sino como un continuo e inseparable asunto de competencia de las entidades, instituciones y grupos encargados de la gestión ambiental, seguridad económica y social e inclusive como un asunto de desarrollo humano (Wisner & Fordham, 2014)

En nuestro país, la prevención de desastres tiende a entenderse como un asunto particularmente de competencia del sector de protección civil. La fragmentación institucional y la operación de políticas públicas aisladas dificultan la integración de tareas y acciones de relevancia en la reducción de la vulnerabilidad a desastres (Aragón-Durand, 2011).

México se adhirió a los principios rectores y prioridades de acción del Marco de Sendai (2015)⁴ por lo que se espera que el cambio en la visión de la prevención

⁴ El Marco Sendai es marco de acción que tiene como objetivo general la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. Incluye siete metas globales para la prevención y respuesta a catástrofes por un periodo de 15 años (2015-2030): reducción de la mortalidad por desastres, reducción de las personas afectadas, reducción de las pérdidas económicas, reducción de afectaciones a infraestructura vital y servicios públicos, incremento del número de países con estrategias de reducción de riesgo de desastres, mejora de la cooperación internacional para países en desarrollo e incrementar la disponibilidad de sistemas de alerta

de desastres sea más radical y oportuna. Sin dejar de coordinar y financiar las tareas de protección civil y emergencia, se pretende transitar hacia esquemas institucionales más flexibles que fomenten la articulación de múltiples sectores y grupos, permitiendo su operación eficiente cuyo valor central es la reducción de la vulnerabilidad y la adecuada gobernanza de los desastres.

En este sentido, las áreas urbanas podrían guiarse por las cuatro prioridades de acción del Marco de Sendai para que el cambio en las políticas públicas y el financiamiento sea congruente con los valores de gobernanza del riesgo de desastres, y nuestro país cumpla con los compromisos adquiridos en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada en marzo de 2015 en Sendai, Miyagi (Japón):

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. (UNISDR, 2015).

Bajo este enfoque, se intenta reconciliar el papel de las diferentes formas de conocimiento y acción de las partes interesadas a diversas escalas y en diferentes direcciones, de “arriba hacia abajo” y viceversa, como lo sugieren Gaillard y Mercer (2013).

Se entiende en este estudio que *la investigación de desastres y su financiamiento tendría que enfocarse en la manera en cómo los grupos humanos e instituciones lo construyen socialmente y se organizan para*

temprana. El objetivo guía del Marco de Sendai es “La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países” (UNISDR, 2015)

reducirlo, manejarlo o transferirlo; integrando un conocimiento⁵ inclusivo para que el programa de construcción de capacidades a través de las TIC sea sensible a las diferencias sociales y recoja las percepciones del riesgo de desastres, las capacidades de la gente afectada y vulnerable, así como sus creencias y valores.

1.2. Causalidad del desastre

Para comprender la generación de los desastres, es necesario referirnos al concepto de riesgo de desastres para así poder explicar cómo operan ambos esquemas de inversión para la gestión del riesgo. De acuerdo con Wisner *et al.* (2004) y la UNISDR (2015a) el riesgo de desastres es función de la amenaza, exposición y vulnerabilidad. Suele expresarse como la probabilidad de pérdidas de vidas humanas o bienes destruidos o dañados en un periodo de tiempo dado. La vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad de éstos a sufrir daños o pérdidas y la resiliencia es la capacidad de los sistemas (hogar, economía o comunidad, por ejemplo) para absorber o amortiguar las pérdidas y recuperarse sin desestructurarse (Aragón-Durand, 2012)

En el Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) de la ONU⁶, la RRD se refiere al objetivo político de reducción de riesgo, mientras que gestión del riesgo de desastres (GRD) describe las actuaciones que tienen por finalidad alcanzar ese objetivo. Incluye la gestión prospectiva del riesgo como una planificación mejorada y diseñada para evitar la construcción de nuevos riesgos y la gestión correctiva de riesgos para abordar riesgos ya existentes (UNISDR, 2011, citado en Aragón-Durand, 2012).

La gestión correctiva o compensatoria de riesgo como los seguros y la transferencia de riesgo, está diseñada para impedir que las pérdidas por desastres desencadenen otras consecuencias, entre ellas, pobreza; y medidas

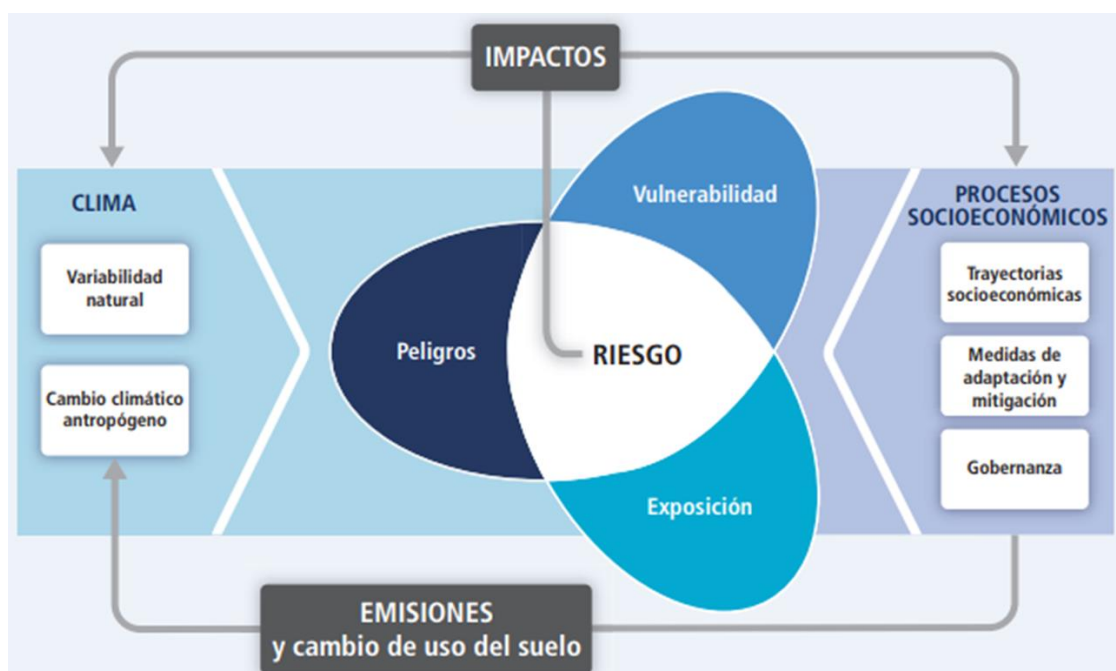
⁵ El conocimiento es entendido como la información y habilidades adquiridas a través de la educación y las experiencias en el ámbito local, adquirido a través de experiencias y/o obtenido por métodos formales de educación.

⁶ Desde 2009, el Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres de la ONU reúne expertos, universidades, institutos y organismos internacionales y ONG's globales para evaluar el avance de los países en materia de gobernanza del desastre; entre otras, los avances logrados en el Marco de Acción de Hyogo, oportunidades e incentivos para la reducción del riesgo de desastres y la gobernanza del riesgo a la luz de los patrones de desarrollo.

de gestión de desastres como los preparativos y la respuesta. La gobernanza del riesgo se utiliza para describir la manera en que los gobiernos nacionales o locales, la sociedad civil y otros actores e instituciones articulan la GRD, por ejemplo, mediante acuerdos institucionales, legislación y descentralización, así como mediante mecanismos para la participación y la rendición de cuentas (UNISDR, 2011, citado en Aragón-Durand, 2012).

En este sentido, el análisis de la causalidad del desastre es fundamental para la gestión del riesgo. El concepto de vulnerabilidad es central en la comprensión de la causalidad del desastre. La figura 2, esquematiza los componentes del modelo de generación del riesgo de desastres, donde éstos derivan de la interacción de los peligros conexos al clima (incluidos episodios y tendencias peligrosos) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y mitigación (derecha), son impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad.

Figura 2. Modelo conceptual de gestión del riesgo en el contexto del cambio climático



Fuente: IPCC, 2014.

A menudo, la construcción de la vulnerabilidad es difícil de desentrañar; en términos analíticos se recurre a caracterizar –vía análisis diacrónico- las condiciones de inseguridad de las viviendas, economía local y familiar e infraestructura. Se pueden llevar a cabo evaluaciones de índole cualitativa y cuantitativa para conocer los rasgos físicos, el grado de deterioro y la falta de mantenimiento de la vivienda y demás construcciones, el terreno, la topografía y el capital con que las unidades familiares cuentan. Posteriormente, se contrastan estas evaluaciones con aquellas realizadas ex-post desastre y se obtiene una fotografía del impacto de eventos extremos en los sistemas construidos y la gente.

Paralelamente, se pueden tratar de explicar los procesos y factores que contribuyeron –como presiones dinámicas– a esas condiciones de inseguridad. Finalmente, las causas estructurales como el clientelismo en la provisión diferenciada de servicios, las decisiones de construir asentamientos en ciertas zonas también deben ser integradas al análisis de la vulnerabilidad para evitar “reconstruir” el desastre a futuro.

2. Inundaciones en la CDMX y la respuesta ante desastres: una breve historia

La descripción somera de eventos y experiencias sufridas en la CDMX ayuda a entender en qué aspectos se quedaron cortas las respuestas o qué condiciones exógenas son las que han operado para bien y para mal frente a los desastres ocurridos en la ciudad que afectan a su población y economía.

Las características geográficas e históricas en donde fue construida la Ciudad de México hacen de las inundaciones un elemento de riesgo latente para sus habitantes pese a las múltiples obras de ingeniería destinadas a contenerlas, como el sistema de drenaje, construidas a lo largo de siete siglos.

La Ciudad de México fue construida en una cuenca endorreica natural que ha sido abierta artificialmente y alimentada por escurrimientos, ríos y manantiales provenientes de las sierras volcánicas de las Cruces, Guadalupe, Rio Frio, Nevada y Chichinautzin, así como de otros cerros y sierras de menor tamaño. En la antigüedad estos escurrimientos conformaron en la parte baja de la cuenca

un gran lago que durante la época de secas se dividía en seis lagos más pequeños: Zumpango, Xaltocan y San Cristóbal por el norte, Texcoco al centro, y Xochimilco-Chalco por el sur (DDF, 1975; Burns, 2009).

Las inundaciones de la Ciudad de México han ocasionado eventos catastróficos que históricamente llevaron a cuestionar su viabilidad, por lo que en varias ocasiones fue seriamente considerado su traslado hacia sitios más propicios (Boyer, 1975).

La antigua ciudad mexicana de Tenochtitlan se asentó sobre los escasos islotes que se encontraban dentro del gran lago, y mediante la construcción de las *chinampas* se permitió agrandar el terreno firme para la edificación de templos, viviendas y zonas agrícolas.

Las inundaciones en la ciudad mexicana se debían principalmente al desnivel de los lagos,⁷ pero los habitantes de Tenochtitlan lograron mantener un tenso equilibrio con el ecosistema, disminuyendo los problemas derivados de las inundaciones a través de varias obras hidráulicas que consistieron en la distribución de canales, calzadas y cortaduras al que se sumaban puentes y compuertas que podían colocarse y quitarse en minutos (Ramírez, 1976). De esta forma, fue posible que las inundaciones en la época prehispánica -aunque frecuentes- sólo en contadas ocasiones desembocaran en desastres de grandes proporciones.

Las inundaciones más importantes de las que se tienen registro ocurrieron en 1444 y 1499. Como consecuencia de la primera, se construyó el albarradón de Nezahualcóyotl, un dique de 16 km que comenzaba en el cerro de Atzacualco en la Sierra de Guadalupe y terminaba en el cerro de la Estrella en Iztapalapa. Este dique permitió separar las aguas dulces del lago de Chalco y Xochimilco de las saladas del lago de Texcoco (DDF, 1975).

La otra gran inundación ocurrió durante el reinado del Rey Ahuízotl, cuando éste decidió llevar mediante un acueducto el agua de Coyoacán a Tenochtitlán. El agua del acueducto inundó la ciudad hacia el año 1499, y fue necesario tapar dicha obra (DDF, 1975). Este evento es significativo ya que pone en relieve que,

⁷ La laguna de Texcoco era la más baja de la cuenca

desde los inicios mismos de la urbe han convivido simultáneamente dos grandes problemas: por un lado, las inundaciones y, por otro, la escasez de agua.

El Rey Ahuízotl también construyó un albarradón que rodeó por el oriente y sur la ciudad. Estas grandes construcciones requirieron el esfuerzo de casi todos los grupos humanos que habitaban la cuenca: texcocanos, tepanecas, otomíes, chalcos, xochimilcas, tlatelolcas, pero evitaron grandes desastres por inundaciones en un periodo mayor a cien años, según los registros (Boyer, 1975; Ramírez, 1976).

La lucha por la toma de la Ciudad de Tenochtitlán, implicó la destrucción de los albarradones y de los sistemas de compuertas mexicas. Una vez finalizada la conquista, durante la reconstrucción, se modificó la concepción urbana buscando hacerla semejante a las ciudades españolas lo que implicó la utilización de muchos recursos maderables provenientes de las cubiertas forestales cercanas, y el relleno de los canales otrora construidos por los mexicas. Esta serie de decisiones modificaron radicalmente el concepto de la ciudad que se había construido, pero principalmente repercutió en la naturaleza de la cuenca, ya que a partir de ese momento se tuvieron que concebir y desarrollar sistemáticamente obras de desagüe (Burns, 2009). Sobre este punto, Boyer plantea que “al cambiar de naturaleza sin cambiar de situación, [la ciudad] se hizo extremadamente vulnerable” (Boyer, 1975).

Durante el primer siglo de la Colonia, la deforestación para el uso de madera en la construcción de las nuevas edificaciones, la siembra, el pastoreo excesivo, la expansión de la agricultura y el cultivo profundo habían erosionado el terreno y las lluvias arrastraban la tierra hasta el lago todavía existente, azolvándolo y provocando su desborde durante la temporada de lluvias.

Pese a que la cultura de la época planteaba que las inundaciones eran consecuencia de los pecados cometidos y que las mismas devenían como un castigo divino siendo inevitables (Sigüenza y Góngora 1692; Torquemada, 1723 en Ramírez, 1976), se discutió ampliamente en el Cabildo de la Ciudad los métodos para la solución a las inundaciones y se plantearon al menos ocho propuestas para la construcción de desagües, aunque los trabajos para tal fin sólo se realizaron de forma parcial derivado de los altos costos que implicaban (Ramírez, 1976).

2.1. “Vale la pena cualquier sacrificio para conservar la ciudad”

Esta frase plantea la forma en la que un magistrado defendió la ubicación de la Ciudad de México ante la opinión del Rey Felipe IV que puso a consideración su traslado en plena crisis por la inundación de 1629. En aquella ocasión, se propuso reconstruirla en la zona plana entre Tacubaya y Tacuba (Boyer, 1975). Pese a lo ocurrido, una vez más se decidió mantener la Ciudad en su sitio a toda costa y, por ende, se retomaron los proyectos para drenar los lagos.

Las inundaciones en la época colonial fueron frecuentes y causantes de grandes desastres, donde se perdieron miles de vidas, particularmente de indígenas. Tal y como ocurría desde la época prehispánica, durante la colonia, las inundaciones en la Ciudad se alternaban con temporadas de escasez de agua, en donde los sectores más pobres tenían que pagar altas sumas a los *aguadores* (Boyer, 1975).

Desde 1555⁸ se avizoraba la gravedad del problema, pero fue con la inundación ocurrida en 1604 que se manifestaron las peligrosas consecuencias. Esta inundación dejó, por primera vez, sitios anegados en donde el agua tardó en bajar hasta un año (Boyer, 1975).

Derivado de este desastre, para 1607, muchos ingenieros de la época estaban convencidos de que la solución a las inundaciones era desecar los lagos que aún existían en la Ciudad y se planteó la opción de drenarlos hacia Tula y eventualmente al Golfo de México. El proyecto de Henrico Martínez consistía en la construcción de un socavón entre Huehuetoca y Nochistongo, al cual se le denominó el Túnel de Huehuetoca que se completó posteriormente con el Tajo de Nochistongo. En 1608 se realizó la primera prueba de desagüe de la Ciudad y debido a las pocas lluvias ocurridas entre 1612 y 1624 se llegó a pensar que el problema se había resuelto (Boyer, 1975). El proyecto de Henrico Martínez fue abandonado en 1623 y por falta de revestimiento en su construcción inicial se ocasionaron derrumbes. El Tajo de Nochistongo no se llegó a terminar sino hasta 1788, más de 150 años después, y con él se abrió de manera artificial y definitiva la Cuenca de México.

⁸ En ese año se ordenó la Construcción del Albarradón de San Lázaro, como medio para controlar el nivel del lago de Texcoco.

En 1629, ocurrió la mayor inundación de la que se tiene registro en la Ciudad de México, sin embargo, el problema comenzó a gestarse, como ya se mencionó, con la transformación de la naturaleza misma de la urbe. Ya para 1623 se sabía que el desagüe no funcionaba y estaba saturado. En julio de 1629, las lluvias habían hecho que se rebasaran los bordos y las represas de la Ciudad, y para el 5 de septiembre era necesario circular con canoas por los barrios de Tlatelolco y de la Piedad. Sin embargo, el 20 de septiembre “comenzó una tormenta que duró 36 horas y dejó a la ciudad bajo dos varas de agua, provocando la muerte de 30 mil indígenas” (Boyer, 1975). El único lugar seco en la Ciudad fue una pequeña área alrededor de la plaza catedral a la que se le dio el nombre de la *isla de los perros* por la cantidad de animales que se refugiaron ahí. Sólo las casas de más de una planta sirvieron de refugio en sus pisos altos, mientras que las casas humildes se derrumbaron (DDF,1975; Boyer, 1975).

A la inundación siguió una gran epidemia conocida como *cocoliste* de 1629 a 1631 (los cronistas señalan que venía acompañada de una fuerte tos) (Boyer, 1975).

De la inundación de 1629 la Ciudad tardó mucho en recuperarse, y con cada nueva lluvia intensa en los años posteriores los niveles de agua volvían a alcanzar lo ocurrido en julio de 1629. El 28 de septiembre de 1630 se dictaminó que, de los 5 proyectos presentados, el que mayor facilidad suponía era el Tajo de Nochistongo ya que con este se podían utilizar los 7 mil metros de canal ya existente. Para la construcción del desagüe, se requirió de un impuesto especial sobre cada construcción y mueble de la Ciudad (Ramírez, 1976).

Sin embargo, las inundaciones siguieron ocurriendo, con el problema de la insuficiencia del drenaje para una ciudad en constante crecimiento, con lo cual durante las anegaciones frecuentemente las aguas negras se mezclaban con la pluviales.

2.2. Inundaciones durante los siglos XIX y XX

Durante este siglo XIX se avanzó en las obras de drenaje de aguas negras. Pero fue hasta 1853 cuando se creó el Ministerio de Fomento y en 1856 se construyó el canal de Garay y la compuerta de Mexicaltzingo (DDF,1975).

En 1884 fue creada la Directiva del Desagüe del Valle de México y a finales del Siglo XIX se concesionaron los trabajos de desalojo masivo de agua de la Ciudad (Boyer, 1975; Ramírez,1976, DDF, 1975).

En 1895 se le dio luz verde al proyecto del Ingeniero Gayol para evacuar las aguas, el cual consistía en dos grandes colectores: el Colector General del Norte y el del Sur. De esta época datan también los esfuerzos de construcción del Gran Canal del Desagüe que comenzó a construirse en 1890 que se conectaba con el Túnel de Taxisquiac (DDF, 1975). Las obras se concluyeron en 1902.

Hasta 1925, las obras de drenaje habían ido disminuyendo las inundaciones, pero ese año ocurrió nuevamente un evento mayor y al realizar los estudios correspondientes el Ingeniero Gayol observó la variación y hundimiento del suelo de la capital. Nuevamente en 1933 se repite el problema de la insuficiencia del desagüe ante el rápido crecimiento de la ciudad y se empieza a temer que ocurra algo similar a la gran inundación de la época colonial.

Durante el Siglo XX las inundaciones en la Ciudad siguieron siendo fuente de preocupación de los diferentes gobiernos. En 1941, 1942, 1944 y 1950 ocurren inundaciones importantes. Sin embargo, la inundación más grande de ese siglo ocurrió en 1951 causando al menos 5 muertos y dejando zonas bajo dos metros de agua que tardaron en drenarse más de tres meses. En aquella ocasión, fue común en las calles del Centro de la Ciudad ver lanchas e incluso personas que se alquilaban para transportar a los pasajeros de una acera a otra. Una vez más, la respuesta institucional fue la atención a la emergencia, la creación de más sistemas hidráulicos y entubar de ríos. No obstante, la principal acción que derivó de este evento fue la construcción del Drenaje Profundo, que pretendió sortear el hundimiento de la Ciudad y la necesidad de continuar el desalojo de aguas, así como ampliar el drenaje de aguas negras.

Según el Prontuario de Contingencias en el Siglo XX mexicano (Sistema Nacional de Protección Civil, 1995), elaborado por el Sistema Nacional de Protección Civil en la Ciudad de México, durante el periodo de 1900 a 1994 se registraron 20 inundaciones importantes. Posterior a esta fecha se han presentado inundaciones en 1996, 2004, 2006, 2010 y 2017 de las cuáles en

2010⁹ permaneció la zona inundada por más de tres semanas. Sin embargo, año con año, distintos puntos de la Ciudad sufren inundaciones menores pero que generan impactos importantes en las comunidades y las familias. Como respuesta a la inundación de 2010 se anunció la construcción del Emisor Poniente.

En la actualidad la Cuenca de México tiene cinco salidas artificiales 1) el canal de Huehuetoca, 2) el Gran Canal de Desagüe, 3) el segundo túnel de Tequixquiac, 4) el Drenaje Profundo y 5) Emisor Oriente (DDF, 1975; Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México, 2018). Sin embargo, cada año en la temporada de lluvias se registran inundaciones de mayor o menor importancia pero que afectan diversas áreas de la ciudad y que repercuten en la calidad de vida de los residentes.

Como ha podido observarse la vulnerabilidad de la Ciudad de México ante inundaciones es un proceso construido histórica y socialmente desde la fundación misma de la ciudad, el problema se incrementó durante el periodo de la colonial y derivado de la expansión urbana más reciente, así como de la variabilidad climática de la Ciudad las inundaciones continúan siendo un elemento de riesgo al cual se encuentran sometidos consciente o inconscientemente los habitantes de la Ciudad.

Por tanto, resulta importante analizar este problema y repensar la forma de atenderlo. De este breve recuento histórico se observa que en cada ocasión *la respuesta dada mediante construcción de grandes obras de ingeniería hidráulica ha permitido sortear el problema en el corto plazo, pero no ha logrado solucionarlo* y los ciclos de crecimiento urbano, deforestación, azolve, inundaciones, se repiten sistemáticamente en la historia de la CDMX.

3. Consideraciones normativas

Los eventos naturales extremos durante la década de los ochenta fueron un detonante importante para la creación del Sistema Nacional de Protección Civil (Batres Guadarrama, 2008:158). Y si bien en el ámbito federal se llevó a cabo

⁹ Previo a esta inundación en la primavera de 2009 se tuvo la mayor crisis de agua en la Ciudad de México.

una reforma para adaptar el marco jurídico a los compromisos internacionales y caminar hacia un enfoque de gestión integral de riesgos¹⁰ (Rubio, 2017), se percibe que en la implementación de acciones públicas relacionadas con la gestión de riesgo prevalece un enfoque más reactivo que preventivo (entrevista Servidor Público IFT, 2018; Rubio, 2017:111); es decir, se atiende la emergencia para prevenir desastres en menoscabo de la atención a las condiciones que afectan la vulnerabilidad de las personas ante eventos extremos.

3.1 La reglamentación actual sobre el riesgo

A continuación, se expone el actual marco legal en relación con la gestión de riesgos para el caso de fenómenos hidrometeorológicos.

En la CDMX conviven tres niveles de gobierno, el federal, el estatal y el local, los cuales concurren y/o coordinan la gestión integral de riesgos en la CDMX desde múltiples sectores en donde la figura preponderante ha sido la de Protección Civil (figura 3).

En términos generales desde la visión de la Protección Civil en México se establece un sistema que busca un enfoque transversal (intersectorial), coordinado y de responsabilidad compartida (entre gobierno, sociedad civil e iniciativa privada); bajo el entendido de que las labores de organización y gestión corresponden al Estado, y las de apoyo-reacción solidaria ante emergencias a la sociedad civil y ciudadanía en su conjunto.

Como se ha mencionado, a partir de 2016 la gestión integral de riesgos se institucionaliza como una estrategia para promover la resiliencia urbana desde la planificación de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano. La ley general en la materia asigna a las entidades federativas la responsabilidad para regular sobre las “estrategias de Gestión Integral de Riesgos, incluyendo acciones de prevención y, en su caso, de reubicación de asentamientos humanos, así como acciones reactivas tales como provisiones financieras y

¹⁰ La ley general de protección civil publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 6 de junio de 2012 introdujo en el régimen jurídico de la protección civil la idea articuladora de la Gestión Integral de Riesgos. Más adelante, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (DOF 28 de noviembre de 2016) incorporó además la noción de Resiliencia Urbana y estableció que las leyes locales promoverán medidas para incrementar esta capacidad.

operativas para la recuperación. En general, deberán promover medidas que permitan a centros de población incrementar su resiliencia” (artículo 64, Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano).

En caso específico de los fenómenos hidrometeorológicos, y dada su naturaleza, las acciones de gobierno se encaminan a la reacción en situaciones de emergencia ocasionadas por los eventos. Un ejemplo de lo anterior es la creación del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), cuyo antecedente principal recae en la atención de emergencias consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos (CONAGUA, 2011).

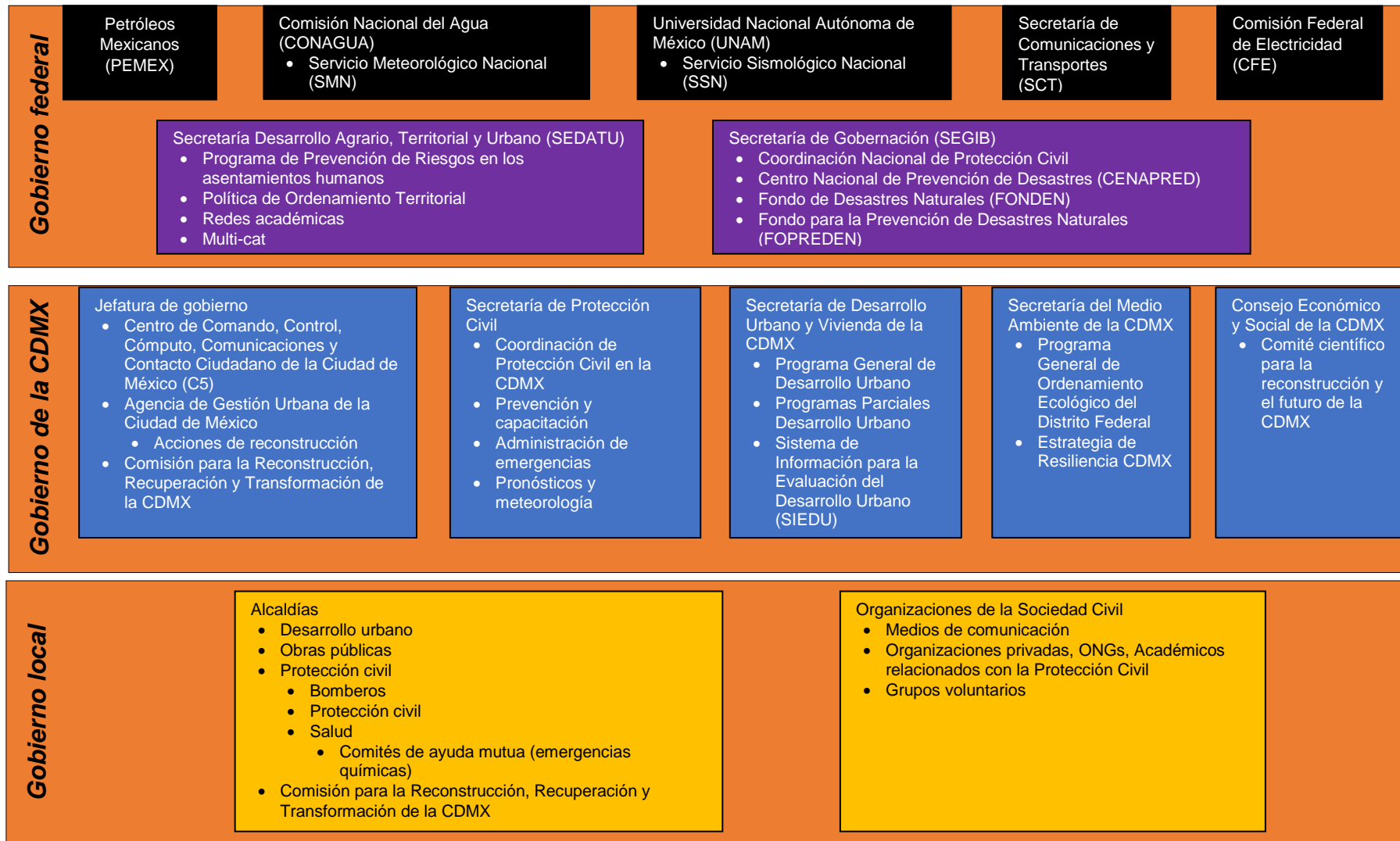
Además del marco normativo relacionado con la Protección Civil, en el caso de los fenómenos hidrometeorológicos, hay que considerar las disposiciones ambientales ya que las principales labores de prevención y reacción las lleva a cabo instituciones del sector ambiental, y en última instancia las dependencias responsables del manejo del agua y la infraestructura hidráulica, que en el caso federal refieren a la Comisión Nacional del Agua y en el local al Sistema de Aguas de la CDMX.

Como se puede apreciar, es posible generalizar las labores preventivas en aquellas que modifican las condiciones para minimizar el daño a las personas e infraestructura; mientras que las reactivas se deben a la atención y apoyo a la ciudadanía para garantizar el menor daño tanto a los bienes materiales como salvaguardar las vidas humanas. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen un gran potencial como herramienta para la prevención y la reacción ante fenómenos hidrometeorológicos en dos ámbitos principales: la planeación y la respuesta ante emergencias. Por un lado, en el ámbito de la planeación las TIC se conciben como instrumento para ubicar espacialmente los elementos que configuran los riesgos en el territorio y así tener atlas de riesgos que ayuden a la planificación de acciones para la prevención de desastres. Por otro lado, en el ámbito de la reacción se enfatiza el aspecto de la comunicación de las TIC, en donde las autoridades se apoyan de éstas para coordinar las acciones de reacción y respuesta.

Aunque el marco normativo en la materia señala que el enfoque de protección civil debe ser preventivo y de corresponsabilidad, se considera que han quedado

pendientes tareas de prevención para reducir las condiciones de vulnerabilidad que contribuyan a la ocurrencia de desastres así como la integración activa de la ciudadanía. Hoy en día la CDMX tiene la oportunidad de crear puentes entre las obligaciones del Estado de organizar actividades que fomenten la prevención de desastres, la responsabilidad compartida entre gobierno y ciudadanía y la instrumentación de acciones que tiendan a la incorporación de nuevas herramientas que atiendan el avance tecnológico.

Figura 3. Distribución de competencias relacionadas con la Protección Civil



Fuente: Adaptación de Cuidanía19s y Ruta Cívica, 2018:18.

Según la Ley General de Protección Civil, la elaboración de mapas de riesgo y la planificación con base en el análisis de riesgos es una responsabilidad del Ejecutivo que recae en la estructura del Sistema Nacional de Protección Civil. En este contexto, resulta indispensable visualizar formas de instrumentar acciones con enfoque de corresponsabilidad, intersectoriales y que respondan a la incorporación de TIC en la gestión del riesgo.

Una de las principales áreas de oportunidad de mejora en la gestión de riesgo de desastres es promover la institucionalización de instrumentos dinámicos que divulguen información oportuna y veraz para el gobierno y la ciudadanía en general. Al respecto, la Ley General de Protección Civil establece:

- 1) la participación de los sectores privados y sociales para la consecución de objetivos de la ley (artículo 1º),
- 2) que las políticas en materia de protección civil deberán fomentar la participación social para crear comunidades resilientes (artículo 4º, fracción IV),
- 3) los programas internos de las instituciones, empresas y demás establecimientos, podrán incorporar las innovaciones tecnológicas, digitales o virtuales tanto para su programa Interno, como para su vinculación con los atlas de riesgos (artículo 39) y
- 4) que los Atlas de Riesgo son instrumentos dinámicos que se integran a partir de información en los niveles nacional, estatal y municipal, y constan de bases de datos, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y herramienta de análisis y simulación de escenarios que requieren de actualización permanente (artículo 19, fracción XXII).

En relación con el ámbito local, a partir de las modificaciones a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 29 enero de 2016), la ahora CDMX se constituye como una entidad federativa autónoma y, por tanto, responsable de su régimen interior.

La reciente Constitución Política de la Ciudad de México, introduce elementos relevantes como son:

- 1) El ordenamiento territorial deberá de comprender la vulnerabilidad, la resiliencia, y la mitigación de riesgos como elementos que ayuden a garantizar la seguridad de las personas (Artículo 16, Fracción I);
- 2) Se garantiza la información ante los riesgos que amenacen a la población, en formatos accesibles, mediante diagnósticos, atlas de riesgos, instrumentos de monitoreo, pronósticos, alerta temprana y los demás que establezca la ley (Artículo 16, Fracción I, inciso a);
- 3) Se implantará la coordinación interinstitucional para la prevención, mitigación, auxilio, atención, recuperación y reconstrucción ante la ocurrencia de una emergencia, siniestro o desastre, privilegiando la integridad de las personas, su patrimonio y la protección de los animales en su calidad de seres sintientes; en situaciones de emergencia o desastre, garantizará la seguridad ciudadana, implementando medidas que tomen en cuenta todas las características de la población, brindará atención médica prehospitalaria y hospitalaria, y garantizará la infraestructura disponible; (...) (Artículo 16, Fracción I, inciso b);
- 4) Se realizarán programas participativos de reubicación de las personas y familias de escasos recursos que habiten en zonas y edificaciones de riesgo en condiciones que compensen sus pérdidas patrimoniales, mantengan sus redes sociales de apoyo y mejoren su calidad de vida (Artículo 16, Fracción I, inciso c);
- 5) Se establecerán los mecanismos necesarios para garantizar dichas compensaciones en los casos de responsabilidad de las empresas inmobiliarias, y podrá expropiar, demoler y rehabilitar inmuebles riesgosos (Artículo 16, Fracción I, inciso d);
- 6) Desarrollará la cultura de la seguridad y la resiliencia, promoviendo la participación ciudadana, el voluntariado, la autoprotección, la corresponsabilidad, la ayuda mutua y el auxilio a la población (Artículo 16, Fracción I, inciso f).

Es importante aclarar que, como consecuencia de la entrada en vigor de la Constitución de la Ciudad de México, los poderes públicos y la ciudadanía atraviesan un proceso de ajuste cuyas consecuencias dependerán de cómo se traduzca este instrumento normativo en las diferentes leyes secundarias que se

derivan y, en particular, de las ley o leyes secundarias en materia de gestión integral de riesgos.

3.2. El uso de TIC en la gestión de riesgos de desastre

Las disposiciones jurídicas aplicables en la gestión de los desastres en México refieren a un entramado legal que se relaciona con el uso de las TIC, las telecomunicaciones, la protección civil, la seguridad pública y sus relaciones de coordinación, mediante la integración de una agenda tendiente a la atención de las emergencias por los desastres de forma intersectorial y coordinada.

A continuación, se presenta un esquema de la normatividad aplicable (cuadro 1), en el cual se observa la existencia de disposiciones e instrumentos sectorizados, e instrumentos que articulan la gestión de desastres con el uso de las TIC. Vale la pena remarcar que, como consecuencia de esta articulación, ha resultado el protocolo interno del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), publicado en su sitio en 2017, en donde se aprecia la búsqueda del uso de dispositivos de comunicación en situaciones de emergencia y desastres naturales.

Cuadro 1. Marco normativo sobre el uso de las TIC en administración de desastres

Legislación				Instrumentos de Planeación		
Disposiciones Generales						
Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos Ley Orgánica de la Administración Pública Federal Ley de Planeación Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos				Plan Nacional de Desarrollo		
TIC	Protección Civil	Seguridad Pública	Desastres	TIC	Protección Civil	Seguridad Pública
Ley Federal de telecomunicaciones y Radiodifusión Acuerdo por el que se establece el Esquema de Interoperabilidad y de Datos Abiertos de la Administración Pública Federal	Ley General de protección Civil Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos, para el ejercicio fiscal 2018	Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública Ley del Sistema De Protección Civil del Distrito Federal	Ley General de Población Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Estrategia Nacional Digital Agenda de Gobierno Digital Agenda Digital del Sistema Nacional e-México Plataforma Tecnológica del Sistema Nacional e-México Focos de Producción e-México Campaña Nacional de Inclusión Digital Vasconcelos 2.0 Agenda Digital Nacional (ADN) AgendaDigitalmx	Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018	Programa para la Seguridad Nacional 2014-2018
Disposiciones transversales						
Ley Federal de telecomunicaciones y Radiodifusión Ley General de Protección Civil Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide los Lineamientos de Colaboración en Materia de Seguridad y Justicia y Modifica el plan técnico fundamental de numeración, publicado el 21 de junio de 1996. Lineamientos que Establecen el Protocolo de Alerta común conforme al lineamiento cuadragésimo noveno de los Lineamientos de Colaboración en Materia de Seguridad y justicia Publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2015 (anteproyecto en consulta pública).				Plan de Reacción de Comunicaciones en Situaciones de Emergencia (IFT)		

Fuente: Elaboración propia.

4. Las TIC como instrumento de apoyo ante desastres

El papel de la información y la comunicación en la gestión de riesgos de desastres resulta vital como soporte para la mejor prevención, mitigación y gestión de desastres (UNDP/UNAPCICT, 2007). Por un lado, las agencias gubernamentales requieren información detallada sobre el espacio y sus características para la acción pública; por otro, la población necesita información oportuna y confiable para mejorar sus capacidades de preparación, respuesta y recuperación ante la ocurrencia de fenómenos naturales extremos (UNDP/UNAPCICT, 2007).¹¹

En el mundo contemporáneo, el manejo de la información avanzó a pasos agigantados como consecuencia del desarrollo tecnológico. Dicho avance se expresó en la mejora de los instrumentos para su gestión en formas más eficientes, organizadas y con volúmenes cada vez mayores de información. Uno de estos instrumentos se refiere a las TIC las cuales ayudaron a superar algunas de las barreras temporales y espaciales para facilitar la obtención, sistematización e intercambio de datos e insumos.

El papel de las TIC en la gestión de riesgo de desastres es el de instrumentar dispositivos y servicios que mejoren el manejo de información en tanto:

1. *Proveen de herramientas* dinámicas, precisas y de mayor accesibilidad para el manejo de información (obtención de datos, generación de insumos, difusión);
2. *Ofrece la oportunidad de desplegar información* de forma más directa e inmediata;
3. *Abre y posibilita la comunicación* entre gobierno y población y entre la población misma;
4. *Facilita la elaboración de insumos* para los planes de recuperación.

Las TIC¹² abarcan la combinación de dispositivos y servicios que recogen, transmiten y presentan datos e información de forma electrónica e incluyen

¹¹ Por ejemplo, se ha equiparado la necesidad de acceso a la información en todas las fases de la emergencia derivada de grandes catástrofes, con la importancia de la disponibilidad de agua potable, alimentos y albergues (De Pedro, 2009).

¹² Hay autores que diferencian entre las Tecnologías de la Información (TI) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en donde las primeras refieren a tres principales dimensiones: la primera, relacionada con el rápido procesamiento de cantidades masivas de

computadoras, redes, dispositivos de telecomunicaciones de banda ancha, entre otros (ITU-GeSI, 2011). En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) las define como:

...la convergencia tecnológica de la computación, la microelectrónica y las telecomunicaciones para producir información en grandes volúmenes, consultarla y transmitirla a través de enormes distancias. Incluye a todas aquellas tecnologías que conforman la sociedad de la información, como son, entre otras, la informática, Internet, multimedia o los sistemas de telecomunicaciones (INEGI, 2017).

Tanto el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) como el INEGI delimitaron las TIC para efectos de medición¹³ en: computadoras, teléfonos móviles (tanto básicos como inteligentes), e internet (INEGI, 2017; IFT, 2018).

De forma esquemática se presenta el siguiente cuadro en donde se puede apreciar cómo se pueden utilizar los distintos servicios de radiocomunicación en las distintas fases que componen la gestión de desastres. El cuadro 2 describe algunos de los usos que pueden tener las TIC en función de las necesidades de cada fase de la GRD.

Hay casos en los que el uso de las TIC se relaciona con funciones propias del Estado, mientras que otras se vinculan con las actividades que puede llevar a cabo la población (servicios de radio aficionada y servicios móviles). Las actividades relacionadas con el actuar de la población son propias de la comunicación, motivo por el cual este proyecto se centra en la actividad de comunicación en la GRD.

información y principalmente materializada en las computadoras; la segunda, concentrada en la aplicación de estadística y métodos matemáticos en la toma de decisiones, por ejemplo, la programación; y la tercera, la simulación de pensamiento mediante la computación (Leavitt y Whisler, 1958).

¹³ En 2018 se publican los resultados del análisis del IFT sobre la Adopción de las TIC y Usos de Internet en México, en donde se hacen uso de los datos publicados en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016 (INEGI, 2016).

Cuadro 2. Medios de Radio Comunicación Utilizados en la Gestión de Desastres

Fases	Principales Servicios Involucrados	Principales tareas de los servicios de radiocomunicación
Detección del peligro	Servicios Meteorológicos Servicios satelitales de exploración de la tierra	Predicción del estado del tiempo Detección y seguimiento de sismos, incendios forestales, huracanes, fugas de petróleo, tsunamis, tifones. Insumo de información para alertas
Alerta	Servicios de radio aficionada	Recepción y distribución de mensajes de alerta.
	Servicios de transmisión terrestre y satelital (radio, televisión etc.)	Diseminación de mensajes de advertencia a grandes audiencias.
	Servicios fijos, terrestres y satelitales	Envío de mensajes e instrucciones de alerta de los centros de telecomunicaciones para mayor diseminación al público
	Servicios móviles (terrestres, satelitales, marítimos, etc.)	Distribución de mensajes de alerta y recomendaciones a individuos
Reconstrucción	Servicios de radio aficionada	Asistencia en las operaciones de reconstrucción en áreas afectadas (especialmente cuando otros servicios aún no están en operación)
	Servicios de Transmisión, terrestre y satelital (radio, televisión, entre otros)	Actividades coordinadas de reconstrucción mediante diseminación de información entre los equipos encargados de la reconstrucción y la población.
	Servicios de exploración de la tierra	Evaluación de daños e insumos de información para la planificación de actividades de reconstrucción.
	Servicios fijos, terrestres y satelitales	Intercambio de información entre varios equipos/grupos para la planificación y coordinación de las actividades de reconstrucción.
	Servicios móviles (terrestres, satelitales, marítimos, etc.)	Intercambio de Información entre individuos y/o grupos de personas involucrados en actividades de reconstrucción.

Fuente: Wategama, 2007: 12.

El cuadro 3 presenta algunas de las ventajas y desventajas de las TIC ante la ocurrencia de situaciones de peligro en función del canal. El cuadro sirve para ver esquemáticamente los beneficios y los retos que presenta cada recurso. Esto no significa que un canal debe seleccionarse como un medio permanente e inequívoco, ya que la efectividad del medio depende, al menos, de la naturaleza del desastre, las regiones afectadas y de las condiciones socioeconómicas de la comunidad afectada (Wategama, 2007). Por ejemplo, en el caso de un sismo podría ser más funcional el uso de mensajes vía Wifi, que no sature las líneas telefónicas, mientras que en el caso de una inundación podría ser más funcional el uso de medios oficiales como las alertas tempranas, considerando que la

población estará protegida en inmuebles hechos o adaptados para estas situaciones.¹⁴

Cuadro 3. Comparación de los diferentes canales de comunicación utilizados en la alerta de desastres

Canal	Beneficios	Retos
Radio y televisión	Diseminación	Advertencias se divulgan con lentitud Uso limitado por la noche
Teléfono (fijo y móvil)	Rapidez en el envío de mensajes	Dificultad para reconocer fuentes oficiales Alcance limitado (excluye no usuarios) Saturación de líneas
Mensajes de texto cortos (SMS)	Rapidez Mensajes masivos	Saturación Alcance limitado a usuarios Problemas con el lenguaje local
Transmisión de celular	Sin saturación Puede ser dirigido simultáneamente a un grupo	Alcance limitado (excluye no usuarios) Problemas con el lenguaje local
Radio satelital	Alta accesibilidad	No se puede usar para educar masivamente Útil para cosas puntuales
Internet/ correo electrónico	Interactivo Multiplicidad de fuentes que pueden ser cruzadas para verificar su precisión	Uso no generalizado
Radio comunitaria y radio aficionada	Excelente para comunidades remotas y rurales	Uso no generalizado Falta de continuidad en el servicio si se centra juicio en caso de desastres.
Sirenas	Uso sin restricción de horarios Buena en áreas rurales	Mantenimiento del sistema No puede difundir un mensaje detallado

Fuente: Wategama, 2007: 16.

¹⁴ Es decir, hay una relación entre la infraestructura y el fenómeno extremo que determinan la disponibilidad de un servicio sobre otro, para más detalles ver GDIN (1997).

En el uso de las TIC, la población es actor primordial en la comunicación de riesgos de desastre. Razón por la cual, la alerta debe darse en diferentes momentos (figura 4) de la siguiente manera:

- a) Antes del impacto del fenómeno natural, las TIC sirven como herramienta de **captación** de la información. Durante este momento la población utiliza aplicaciones en sus celulares inteligentes para tener sistemas de alerta confiables, y en caso de inundación, los ciudadanos reciben un mensaje entre 10-15 minutos previos al fenómeno natural.¹⁵
- b) Durante la emergencia, las TIC funcionan como herramienta para la **distribución de información**. En este momento, el uso de TIC por la población se convierte en un recurso importante para compartir información; mediante redes sociales y aplicaciones de mensajería instantánea se puede normalizar la distribución de información.¹⁶
- c) Después de la emergencia, las TIC pueden utilizarse como herramientas de **coordinación** durante la etapa de alivio y reconstrucción para recibir y distribuir información. La población se comunica vía celular, línea telefónica fija e Internet para enterarse de la situación de familiares y personas cercanas. Durante el momento de coordinación, se llega a generar iniciativas por parte de los ciudadanos para identificar las ubicación de personas con el objetivo de encontrar refugios.

¹⁵ Por ejemplo, el Sistema Múltiple de Alerta Temprana (SMAT) de la delegación Iztapalapa, envía alertas de inundaciones a más de cinco mil usuarios, a través de la aplicación Whatsapp y señal de radio VHF. El Sistema cuenta con cinco etapas de alertamiento y una de recuperación, que se distinguen por color: azul (12 horas), verde (3 horas), amarillo (30-60 minutos), naranja (10 minutos o presencia de lluvia moderada) y rojo (posible inundación); así como la fase color gris, para reponerse del desastre. El SMAT ha reducido el impacto económico de las lluvias e inundaciones de 30 a 6.8 millones de pesos, de septiembre de 2013 a 2016. <http://www.iztapalapa.cdmx.gob.mx/boletines/?bol=561>

¹⁶ Un ejemplo de estas situaciones es la emisión de información de primera mano de los usuarios en redes sociales que ayuda a difundir de manera más rápida la información para localizar a las víctimas en casos de desastre (González Díaz, 2014).

Figura 4. Aplicación de las TIC en la GRD



Fuente: elaboración propia.

El uso de las TIC en la gestión de riesgos de desastre se ha implementado en varias regiones del mundo. En el caso de México, se cuenta con el sistema de emergencias 911 (que empezó a implementarse el 3 de octubre de 2016), este incorpora la comunicación institucional de riesgos de desastre mediante la *app*¹⁷. Para la CDMX, se ha creado el proyecto Ciudad Segura que incorpora el uso de la TIC para la comunicación del riesgo, la prevención de desastres y atención de emergencias.

4.1. TIC y gestión de riesgos de desastres en la CDMX

A continuación se describen las herramientas institucionales que hacen uso de las TIC para gestión y comunicación de riesgos de desastres en la CDMX, tal como se detalla en la página web del Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México (C5).¹⁸

¹⁷ El término *app* hace referencia a los programas computacionales diseñados para ejecutarse en dispositivos móviles y proviene de la abreviatura de la palabra inglesa “application” (Cuello y Vittone, 2013).

¹⁸ Gobierno de la Ciudad de México (2018). *Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México*. Consultado en: <https://www.c5.cdmx.gob.mx/>

i) *Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México “C5”*

El 22 de junio de 2009 se creó el Centro de Atención a Emergencias y Protección Ciudadana de la Ciudad de México (CAEPCCM), y a partir del año siguiente comenzó a operar el programa “Ciudad Segura” a través de cámaras de video vigilancia, que permite mejorar la reacción de las autoridades ante emergencias y situaciones de crisis.¹⁹

El 23 de diciembre de 2015, se determinó fortalecer e incrementar los servicios que proporciona CAEPCCM. Con la incorporación del Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL) con lo cual quedó conformado el C5, el cual ofrece servicios de comunicación de riesgos de desastre, entre otros, mediante el uso de la TIC, como:

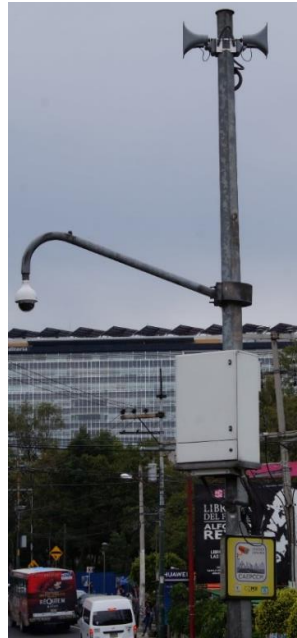
- **Video Monitoreo:** El C5 es el responsable de la operación y monitoreo de las más de 15 mil cámaras de vigilancia distribuidas en la Ciudad de México (*Sistema Tecnológico de Videovigilancia STVs*), y de otras 6 mil instaladas en el *Sistema de Transporte Colectivo Metro* con la finalidad de prevenir y alertar de forma inmediata a las autoridades de seguridad y de emergencias capitalinas sobre cualquier situación de riesgo.



Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2018). Video Monitoreo. Consultado en <https://www.c5.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/video-monitoreo>

¹⁹ El proyecto Ciudad Segura de la CDMX cuenta con seis edificios de alta seguridad, dos centros de comando móviles, 15 mil cámaras de videovigilancia, botones de auxilio, sistema de altavoces, lectores de placas vehiculares y dos centros de atención telefónica.

- **Altavoces:** Los altavoces están ubicados en varias de las cámaras de videovigilancia de la CDMX y funcionan como una herramienta de difusión al transmitir alertas e información de seguridad a la ciudadanía en caso de sismos, incidentes de alto riesgo, e incluso el voceo de personas extraviadas.



Fuente: LEAD-México.

- **Botón de auxilio:** se ubica en el poste de diversas cámaras de videovigilancia de la Ciudad de México, y funciona como un intercomunicador de contacto directo con los Centros de Comando y Control (C2). Debe ser presionado por los ciudadanos cuando requieran el apoyo inmediato de algún servicio de emergencia. Quien presiona el botón es atendido desde el despacho y su reporte es canalizado de manera inmediata a los cuerpos de emergencia.



Fuente: LEAD-México.

- **Centros de Comando y Control Móviles (C2M):** Los Centros de Comando y Control Móviles (C2M) son vehículos con cámaras desplegadas que permiten el monitoreo en lugares de difícil acceso y el envío de imágenes en todo momento al C5. Además, en los C2 Móviles se incluye dos helicópteros no tripulados con videocámaras integradas, (MUAV por sus siglas en inglés), los cuales pueden monitorear zonas más remotas en eventos u operativos especiales, tienen un alcance de sobrevuelo de hasta mil metros de altura.

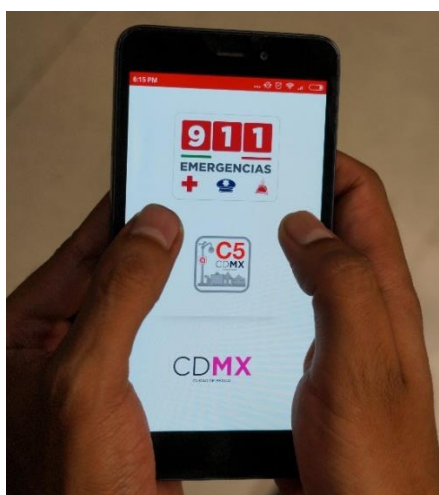


Fuente: Gobierno de la Ciudad de México (2018). Video Monitoreo. Consultado en <https://www.c5.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/que-es-un-c2-movil>

- **Servicio de Atención de llamadas de emergencia 911 CDMX:** Es un número gratuito de atención a emergencias de seguridad, protección civil, solicitud de servicios de salud, así como comunicación con el cuerpo de bomberos. Sirve de enlace para atender todas las emergencias y beneficiar la seguridad y protección en el país. El 911 está disponible las 24 horas del día, los 365 días del año y tiene la función de detectar el origen de las llamadas de auxilio y poder dirigir a los ciudadanos a los centros de atención más cercanos. En el caso de la CDMX, el servicio 911 entró en funcionamiento el 9 de enero del 2017, cuenta con apoyo de la Secretaría de Seguridad Pública, respaldada con los servicios de Protección Civil, Cruz Roja Mexicana, Escuadrón de Rescate y Emergencias Médicas (ERUM), Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal (PGJDF), LOCATEL y C5.

- **App 911 CDMX:** Es una aplicación para teléfonos inteligentes con sistema operativo iOS o Android, que conecta a los usuarios directamente al 911 de la Ciudad de México, que puede ser por llamada telefónica convencional o silenciosa y por chat. Además, cuenta con la Alerta Sísmica, la cual se activa cuando se detecta algún sismo que por su magnitud ponga en riesgo a la población de la CDMX. Cuando se da a conocer alguna emergencia por esta aplicación, los despachadores del C5 tienen la posibilidad de saber la ubicación del reporte, lo que facilita la precisión para el envío de los cuerpos de emergencia. Incluso cuenta con la opción para enviar imágenes de la emergencia, las cuales llegan de manera directa al despacho del C5. Así mismo los usuarios pueden crear una red de emergencia con familiares y conocidos que, al ser activada, serán alertados en caso de un evento extraordinario.

A partir del 3 de septiembre de 2018, la app emite la “Alerta de Lluvias”, para informar sobre precipitaciones torrenciales y riesgo de inundación con hasta una hora de antelación en los dispositivos móviles. Esta alerta es un pronóstico a corto plazo con, más o menos, 45 minutos de anticipación permitirá a las personas en su teléfono conocer en dónde se van a dar lluvias con cierta intensidad para que tomen sus previsiones. La información que genera el gobierno para la actuación temprana, también se encuentra disponible en la aplicación.²⁰



Fuente: LEAD-México.

²⁰ Gobierno de la Ciudad de México (2018). Video Monitoreo. Consultado en <https://www.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/emitira-app-911-cdmx-alertamiento-anticipado-de-lluvias>

ii) Otras Apps Móviles sobre riesgos de desastres

- **SkyAlert, Earthquakes tracker y quakeRisk:** apps dedicadas al alertamiento de eventos sísmicos y estimación del Riesgo Sísmico de edificios en Latinoamérica.
- **waRning:** Aplicación desarrollada por la consultoría Evaluación de Riesgos Naturales (ERN) que muestra información abierta y actualizada sobre zonas de riesgos, y emite notificaciones en caso de la existencia de algún fenómeno natural (sismo, tsunami, ciclón tropical y el volcán Popocatépetl).
- **Peligros-Cruz Roja Mexicana:** app desarrollada por la Cruz Roja Mexicana que proporciona información sobre acciones a realizar en situaciones de emergencia y emite alertas tempranas provistas por Protección Civil, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Secretaría de Gobernación (SEGOB) por huracanes, inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, etc.
- **Mi protección civil:** app desarrollada por el Sistema de Protección Civil de México que proporciona información sobre prevención de agentes perturbadores que afectan al país; se pueden descargar infografías y, en caso de ser necesario, las autoridades de Protección Civil indican la ubicación de refugios temporales más cercano al usuario que así lo solicite.

iii) Vehículos no tripulados (drones) para la gestión de riesgos de desastres.

Un dispositivo relevante por su alcance en la prevención de desastres, y por las implicaciones en temas de transparencia y protección de la información, es el uso de vehículos no tripulados (drones). Éstos pueden ser empleados tanto para la planeación, en tanto ayudan a recolectar información georeferenciada para elaborar mapas de riesgos más certeros y la inspección de espacios post-evento. Existen trabajos exploratorios que proponen instrumentar drones como un sistema (red) de vehículos que agrupen tres funciones principales (sensores,

comunicación y coordinación) para las labores de búsqueda y rescate (Yanmaz, *et al.*, 2017). Adicionalmente, su uso contribuye a la elaboración de actividades de protección civil de forma más eficiente, con menos recursos humanos y menos tiempo de traslado.

Un ejemplo del uso de drones fue su empleo en el Estado de Morelos en el sismo del 19 de septiembre de 2017. El gobierno del estado se apoyó en el uso de drones para la inspección de inmuebles, lo cual puso en evidencia que el uso de dichos dispositivos hace más eficiente las labores de exploración en situaciones de emergencia en menos tiempo y sin comprometer la seguridad del personal de rescate.²¹

5. Identificación de condiciones de vulnerabilidad de la población y la vivienda en la AMCM y la CDMX²²

Si bien toda la población se ve afectada por diversas contingencias que ocurren en la ciudad, son algunos grupos etarios los más vulnerables y los que sufren con mayor intensidad las consecuencias de algún evento extremo.

Las proyecciones demográficas desde finales de los años setenta nos alertaban de un envejecimiento de la población producto de la caída en los niveles de la mortalidad y de la fecundidad. Se veía muy lejos el segundo decenio del siglo XXI. En esos años del siglo XX se decía que, de no atenderse el problema, entre otros, de las jubilaciones, el país podría caer en una crisis financiera de enormes dimensiones.

Dados los cambios poblacionales observados en México, el envejecimiento nos acompañará a lo largo de este siglo y debido a la inercia demográfica y el aumento de la población. Hoy, la población de México ya rebasa los 120 millones de personas. Según la Encuesta Intercensal levantada por el INEGI en 2015, la población de México estimada al 15 de marzo de ese año fue de 119.5 millones de habitantes. El ritmo de crecimiento demográfico en la actualidad de 1.4% anual, muy similar al de hace 115 años de 1.1% anual, aunque en esa época la

²¹ Ver nota informativa en: <https://www.ineel.mx/detalle-de-la-nota.html?id=1130>

²² Estos párrafos se tomaron de Manuel Ordorica (s/f), "Hoy, el momento de cambiar la edad al retiro" [mimeo].

natalidad y la mortalidad eran elevadas y hoy ambos componentes tiene niveles relativamente bajos. Crecimiento de población lento en ambos momentos, pero con estructuras por edad muy diferentes.

Entre 1900 y el 2015 la población aumentó casi 9 veces, al pasar de 13.6 millones a 119.5 millones en 2015. En este lapso, la esperanza de vida al nacer pasó de 25 años, hace un siglo, a una cifra de 75 años en la actualidad; mientras que la tasa global de fecundidad pasó de 6 o 7 hijos a una cifra de 2.2 cercana al nivel de reemplazo. En este periodo de 1900-2015, la esperanza de vida al nacer se multiplicó por tres y la tasa global de fecundidad se dividió entre tres. Si calculamos el *momentum* poblacional en el 2016, encontramos que es igual a 1.32, lo que significa que la población seguirá creciendo un 32% más hasta que llegue la población a [estacionarse] o, dicho de otra manera, a estabilizarse en el crecimiento demográfico cero, siguiendo la inercia demográfica.

No es suficiente tener estimaciones sobre la esperanza de vida al nacer y la población mayor a 65 años, habrá que considerar cuál es la calidad de vida a los 65 años, pero con buena salud. La población más vulnerable en caso de algún desastre es la población de mayor edad y con limitaciones de movimiento (como alguna discapacidad) ya que éstas condiciones les impide evacuar un inmueble o responder de manera rápida en caso de emergencia.

Con el fin de estimar la esperanza de vida a los 65 años con buena salud, Ordorica (s/f) utilizó la información que proviene de la pregunta del censo de 2010 sobre discapacidad.²³

Los resultados se presentan en el cuadro 4, tomado de su texto sobre las poblaciones de ambos sexos, de hombres y mujeres de 65 años y más, con limitación y sin limitación en la actividad, así como sus porcentajes.

Como se puede observar, los porcentajes de la población y más con limitaciones físicas se incrementa gradualmente desde los 65 años, y alcanza 42% en edades mayores a 80 años. En la población femenina, el porcentaje con limitaciones

²³ La pregunta del Censo 2010 es la siguiente: En su vida diaria, ¿(Nombre) tiene dificultad al realizar las siguientes actividades: ¿Caminar, moverse, subir o bajar; ver, aun usando lentes; hablar, comunicarse o conversar; oír, aun usando aparatos auditivos; vestirse, bañarse o comer; poner atención o aprender cosas sencillas? ¿Tiene alguna limitación mental? Entonces, ¿no tiene dificultad física o mental?

físicas es mayor frente a la población masculina, lo cual permite indicar que esta población debe ser considerada en un modelo de vulnerabilidad ante riesgos de desastres.

Cuadro 4. México: Población total, población con y sin limitación en la actividad, población total acumulada, por ciento de población con y sin limitación en la actividad, por grupos quinquenales de edades y sexo a partir de los 65 años, 2010.

Edad	Población con limitación en la actividad	Población sin limitación en la actividad	Población Total	Por ciento de población con limitación en la actividad (f_x)	Por ciento de población sin limitación en la actividad
Total					
65-69	357,977	1,946,543	2,304,520	.15	.85
70-74	393,191	1,470,172	1,863,363	.21	.79
75-79	348,651	889,820	1,238,471	.28	.72
80 y más	621,498	871,067	1,492,565	.42	.58
Hombres					
65-69	167,839	921,720	1,089,559	.15	.85
70-74	180,328	688,912	869,240	.21	.79
75-79	159,620	417,036	576,656	.28	.72
80 y más	263,200	387,021	650,221	.40	.60
Mujeres					
65-69	190,138	1,024,823	1,214,961	.16	.84
70-74	212,863	781,260	994,123	.21	.79
75-79	189,031	472,784	661,815	.29	.71
80 y más	358,298	484,046	842,344	.42	.58

Nota: No se tomaron en consideración los no especificados.

Se incluyen problemas para caminar o moverse, ver, escuchar, hablar o comunicarse, atender el cuidado personal, poner atención o aprender y problemas mentales.

Fuente: cuadro 3 de Ordorica (s/f), con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Población con discapacidad.

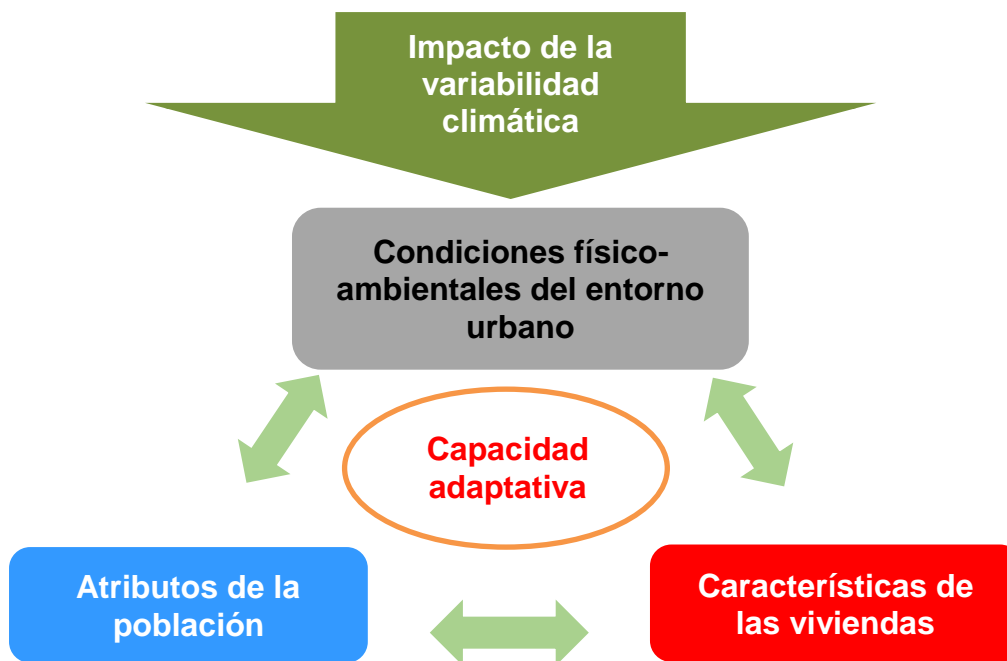
5.1. Identificación de población y vivienda vulnerables en el AMCM

Para identificar en general a la población vulnerable expuesta a riesgos de desastres, se determinaron en principio las características sociodemográficas de cada grupo poblacional en relación con su exposición a fenómenos naturales extremos y su capacidad de respuesta ante desastres. Así, se describen sus

capacidades de respuesta en función de aspectos socioeconómicos, demográficos, de vivienda, bienestar y desarrollo humano, producción e inversión.

En este estudio se define la *población vulnerable* como el resultado de la interacción entre los atributos socioeconómicos de los individuos, las características de las viviendas, y las condiciones existentes de su entorno inmediato que pueden comprometer las capacidades de los individuos para enfrentar los impactos de los peligros naturales y su resiliencia²⁴. A continuación, se propone un modelo simplificado que relaciona estas tres dimensiones de la vulnerabilidad (figura 5)

Figura 5. Modelo simplificado de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia.

La capacidad adaptativa debe entenderse como una capacidad inherente del sistema (gobierno federal, local y actores comunitarios), la población, las familias y comunidades para llevar a cabo acciones que pueden contribuir a evitar

²⁴ Según la Ley General de Cambio Climático resiliencia es la capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático (GEUM, 2016a).

pérdidas y acelerar la recuperación ante los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos.

La premisa de este enfoque es que si bien la vulnerabilidad de los individuos, y la fragilidad de las viviendas y las condiciones del entorno inmediato están fuertemente interconectados y determinan la vulnerabilidad, a menudo se establece que una de estas tres dimensiones puede ser calificada como vulnerable mientras que las otras no necesariamente.²⁵ En la definición de las variables para caracterizar la vulnerabilidad se tomó en cuenta la disponibilidad de los datos a una escala local, ya que la capacidad individual de respuesta está íntimamente relacionada con el entorno y con las redes sociales de ayuda que se puedan generar en su comunidad.

Para identificar población vulnerable, se elaboró un ejercicio estadístico de conglomerados (*cluster*)²⁶ con el fin de identificar los grupos de acuerdo al grado de vulnerabilidad en el Área Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM). En principio, se consideró como AMCM las Áreas Geoestadísticas Básicas del INEGI (AGEB)²⁷ del censo 2010,²⁸ que se localizaban dentro de 76 unidades político-administrativas (16 delegaciones de la Ciudad de México, 58 municipios del Estado de México y uno de Hidalgo). El total de AGEB de la zona de estudio sumó 5,664 unidades, pero solo 4,896 contaba con información en las dos dimensiones que se consideraron para la elaboración del ejercicio de análisis de *cluster*. En este sentido, se incluyó 86.4% del total de unidades que conforman el AMCM para el análisis.

²⁵ Hay muchos ejemplos: áreas residenciales de altos ingresos en Monterrey en un entorno físico-ambiental vulnerable; viviendas vulnerables en Chalco en un entorno vulnerable y población no necesariamente en pobreza extrema; viviendas no vulnerables en Iztapalapa en entorno susceptible de inundaciones, pero no necesariamente con población vulnerable, etc.

²⁶ El análisis de conglomerados o *cluster analysis*, es una técnica estadística multivariada que permite agregar objetos o individuos a partir de sus características propias, de tal manera que un grupo identifique objetos muy similares entre sí (cohesión interna del grupo) y se mantengan las diferencias entre los grupos formados (aislamiento externo del grupo).

²⁷ Según INEGI, un AGEB urbana, es un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las localidades urbanas.

²⁸ Los últimos datos estadísticos disponibles a escala de AGEB corresponden al Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI; la Encuesta Intercensal 2015 sólo alcanza a desagregar datos estadísticos a nivel delegación.

Las dos dimensiones que fueron consideradas para el análisis de *cluster*, consisten en datos del censo de población y vivienda 2010. Estas dos dimensiones se orientaron mediante la selección de variables que pudieran representar características de vulnerabilidad de la población y de condiciones precarias o de fragilidad de las viviendas ante eventos climáticos extremos. Para ello, se seleccionaron las siguientes variables (negativas o de carencias):

Cuadro 5: Variables para determinar la vulnerabilidad de los individuos

Variables	Referencia
Porcentaje de población de 18 años y más sin educación post-básica	Bajo nivel educativo (baja capacidad de adaptación o resiliencia)
Porcentaje de población femenina de 60 años y más	Vulnerable a ondas de calor y eventos hidrometeorológicos.
Porcentaje de población de 5 años y más no residente en la entidad en 2005	Baja interacción con redes y bajo capital social
Porcentaje de población en hogares censales con jefatura femenina	Menores fuentes de ingreso
Porcentaje de viviendas particulares habitadas cuya población no dispone de Internet	Poca comunicación e interacción con TIC (baja capacidad comunicativa con el entorno y los medios)
Porcentaje de viviendas particulares habitadas cuya población no dispone de teléfono celular	Poca conectividad, información e interacción con TIC (baja capacidad de adaptación o resiliencia)

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6: Variables para determinar la vulnerabilidad de las viviendas

Variables	Referencia
Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua, drenaje ni electricidad	Carencias de servicios básicos y condición precaria del entorno urbano
Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin refrigerador	Carencia de recursos para conservar alimentos
Porcentaje de viviendas particulares habitadas con un solo cuarto	Hacinamiento

Fuente: Elaboración propia.

Bajo este escenario, se realizaron dos ejercicios de *cluster* (grupos), uno para cada conjunto de variables.²⁹ Observamos que para el caso de Población el primer *cluster* registra los porcentajes más altos en las variables de carencia de educación y disponibilidad de tecnologías de comunicación (internet y celular). El quinto es también calificado como vulnerable, no tanto por los porcentajes, sino por las variables con altos porcentajes de población migrante y viviendas cuyos habitantes no disponen de internet. El *cluster* dos también puede considerarse con población vulnerable, debido a que tiene altos porcentajes de población sin educación post-básica y que no dispone de teléfono celular. Por lo tanto, para discriminar la población vulnerable, se seleccionaron los grupos uno, dos y cinco, que conforman la población en condiciones de alta vulnerabilidad de acuerdo a las variables seleccionadas. En tanto que los *cluster* tres y cuatro, agrupan población considerada con baja vulnerabilidad.

²⁹ Se decidió por razones de proyecto y estadísticas considerar hasta cinco grupos.

Cuadro 7. Variables y cluster de población vulnerable

Variables	Cluster población					Subtotal por cluster seleccionados	Total
	1	2	3	4	5		
Porcentaje de población de 18 años y más sin educación postbásica	75.49	61.49	44.62	21.24	50.96		
Porcentaje de población femenina de 60 años y más	2.80	4.38	6.08	9.27	1.26		
Porcentaje de población de 5 años y más no residente en la entidad en 2005	3.99	3.17	3.91	5.83	59.00		
Porcentaje de población en hogares censales con jefatura femenina	19.02	22.53	26.30	27.82	14.89		
Porcentaje de viviendas particulares habitadas cuya población no dispone de internet	90.46	79.19	62.58	32.00	89.66		
Porcentaje de viviendas particulares habitadas cuya población no dispone de celular	40.20	30.19	22.18	11.40	10.37		
Total de AGEB	1,045	1,666	1,535	981	72	2,783	5,299
Población	3,500,760	7,041,254	6,004,927	2,716,797	212,252	10,754,266	19,475,990
por ciento de población	18.0	36.2	30.8	13.9	1.1	55.2	100.0
						Vulnerables Cluster 1,2,5	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la vivienda, se realizó el segundo ejercicio de *cluster* a partir de la formación de cinco grupos. Los resultados muestran los mayores porcentajes de vulnerabilidad en el cuarto grupo, con altos valores en viviendas sin agua, drenaje y electricidad; viviendas sin refrigerador y; viviendas habitadas con un solo cuarto. Los valores de los grupos uno, dos y cinco muestran similares porcentajes. El grupo tres registra los valores más bajos y, de alguna manera, disímiles en comparación con el resto de los grupos. Tomando en consideración este comportamiento, se decidió considerar los *cluster* uno, dos, cuatro y cinco como agrupaciones de viviendas de alta vulnerabilidad o condiciones de fragilidad, Mientras que el grupo tres se consideró con baja vulnerabilidad.

Cuadro 8. Variables y *cluster* de vivienda vulnerable

Variables	Cluster viviendas					Subtotal por cluster seleccionados	Total
	1	2	3	4	5		
Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin agua, drenaje ni electricidad	4.76	31.53	1.67	94.52	85.41		
Porcentaje de viviendas particulares habitadas sin refrigerador	21.25	33.42	6.89	78.15	31.36		
Porcentaje de viviendas particulares habitadas con un solo cuarto	11.77	13.03	3.49	31.60	15.84		
Total de AGEB	1,520	302	3,102	37	128	1,987	5,089
Población	6,002,783	675,737	11,631,981	22,276	222,790	6,923,586	18,555,567
por ciento de población	32.40	3.60	62.70	0.10	1.20	37.30	100.0
Viviendas	1,463,479	156,356	3,114,580	5,126	52,080	1,677,041	4,791,621
por ciento del total de viviendas	30.50	3.30	65.00	0.10	1.10	35.00	100.0
Promedio de habitantes por vivienda	4.10	4.32	3.73	4.35	4.28	4.13	3.87

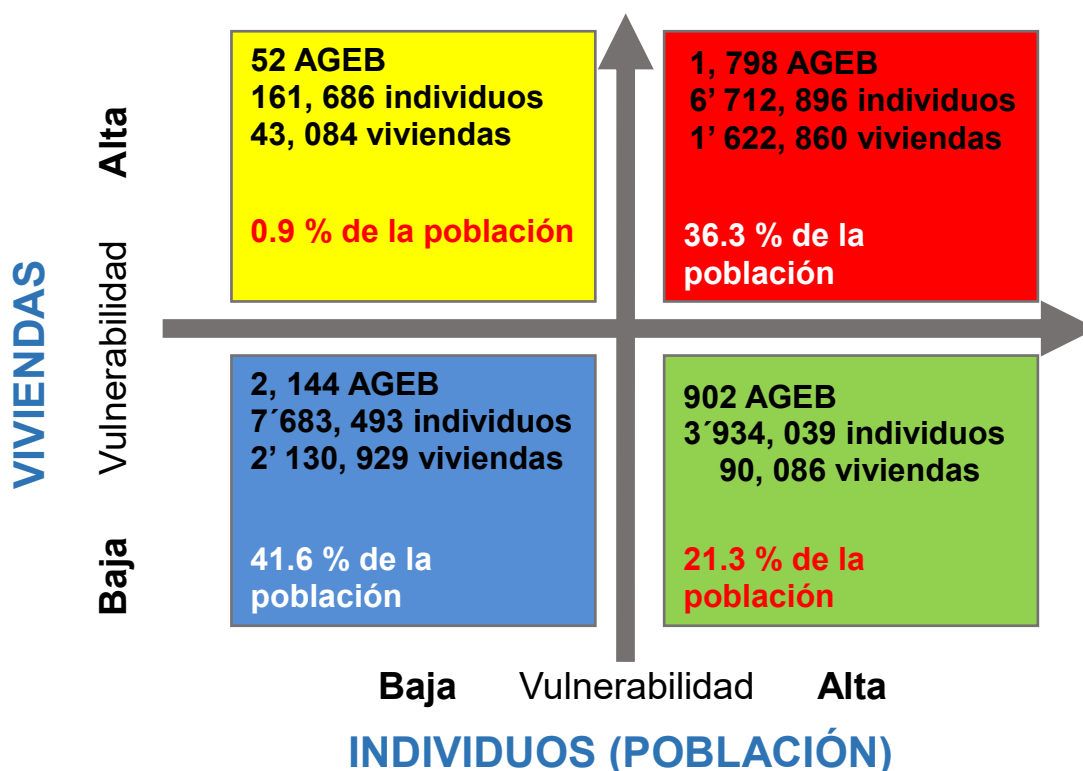
Vulnerables Cluster 1,2,4,5

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, al cruzar estos resultados se obtuvo una clasificación de AGEB con población y viviendas de vulnerabilidad alta y vulnerabilidad baja. En la figura 6, el cuadrante superior derecho concentra AGEB de alta vulnerabilidad tanto en población como en vivienda y el inferior izquierdo con baja vulnerabilidad en

ambas dimensiones. El primero consta de 1,798 AGEB, en donde viven 6,712,896 individuos que habitan en 1,622,860 viviendas. Este grupo con alta vulnerabilidad corresponde a 36.3% del total de la población del AMCM. Representa el conjunto extremo, pero la figura sugiere otras opciones. Los cuadrantes superior izquierdo e inferior derecho permitirían intervenciones de política sectorial diferenciada y focalizada ya sea en características de la población o condiciones de la vivienda de acuerdo a las variables seleccionadas.

Figura 6. Grupos de población y vivienda en alta y baja vulnerabilidad del AMCM

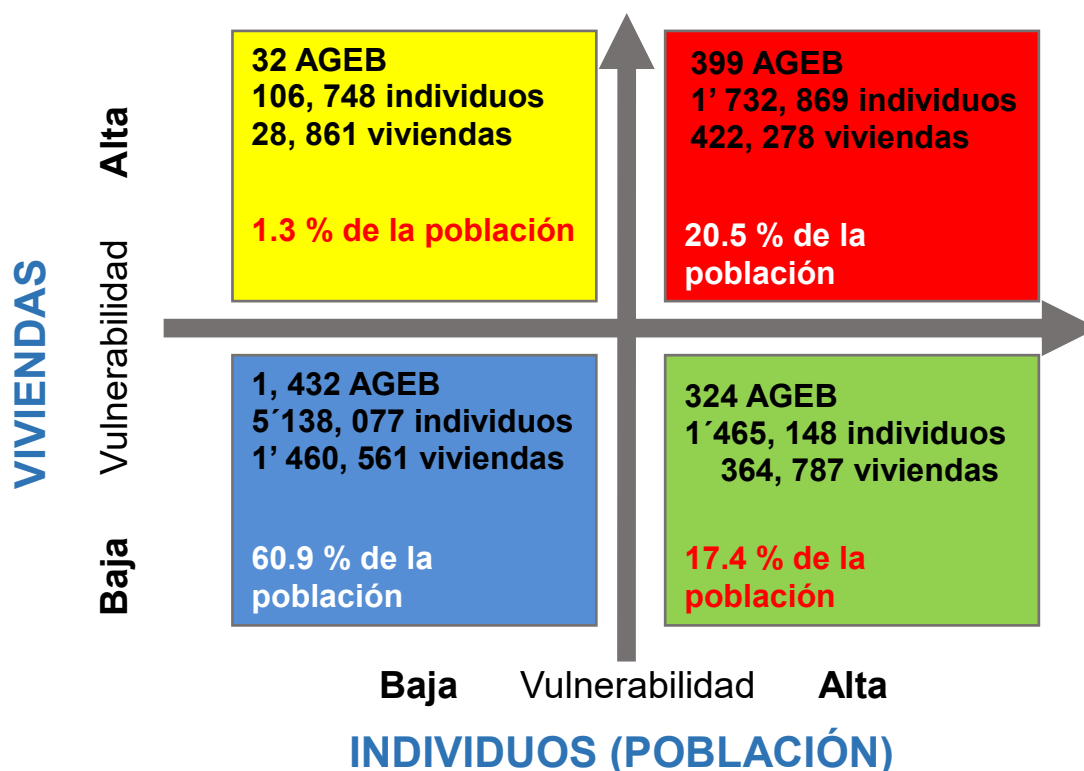


Nota: La población que suman las AGEB que contaban con información completa para el ejercicio de *cluster*, es de 18,492,114 individuos que equivalen a 94.5% del total de población del AMCM en 2010 (19,573,226 habitantes).
 Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se hizo el ejercicio con datos que corresponden únicamente a la Ciudad de México. En este caso, se observa que 399 AGEB urbanos se ubican como los que más concentran población y viviendas de alta vulnerabilidad (cuadro superior derecho de la figura 7). Dentro de este grupo de AGEB, se localizan 1,732,869 personas que viven en 422,278 viviendas y suman 20.5%

del total de la población de la Ciudad de México. La diferencia con la periferia metropolitana es notable. Se explica en parte por la consolidación tanto física como demográfica y económica en la CDMX en comparación con un universo fragmentado de múltiples gobiernos municipales que han experimentado una ocupación del suelo y un crecimiento demográfico de población migrante y con empleos más precarios, así como menos tiempo para desarrollar capital social. La infraestructura y redes de servicios públicos (agua, drenaje, servicios de recolección de residuos residenciales, y no menos, modos de transporte) en cantidad y calidad resulta deficiente comparada con la que sirve a la población de la CDMX.

Figura 7. Grupos de población y vivienda en alta y baja vulnerabilidad de la CDMX



Nota: La población que suman las AGEB que contaban con información completa para el ejercicio de *cluster* y que corresponden a la Ciudad de México, fue de 8,442,842 individuos equivalente a 95.4% del total de 8,851,080 de habitantes de la Ciudad de México en 2010.
 Fuente: Elaboración propia.

5.2. Distribución espacial de la población y viviendas vulnerables en la CDMX

Con base en el modelo de capacidad adaptativa propuesto, en el que consideramos variables que reflejan atributos de la población, características de la vivienda y situación del entorno, se analizan los niveles de vulnerabilidad en la CDMX y municipios conurbados. Se proponen variables que reflejan carencias y condiciones precarias de la población y viviendas por AGEB, lo que permite identificar una distribución espacial de aquella población vulnerable que coincide con una situación de vulnerabilidad o fragilidad de la vivienda que habita en un entorno también frágil. Es posible diferenciar aquella población de baja vulnerabilidad que habita viviendas de alta vulnerabilidad y viceversa, lo que ofrece posibilidades de diferenciar las intervenciones correctivas y una política más efectiva en el marco de una estrategia de adaptación y manejo de desastres. Presentamos en este apartado los resultados para la CDMX, a partir de los datos utilizados para calcular la vulnerabilidad de población y vivienda.

La población que reside en esta demarcación suma 8'442,842 individuos que viven en 2'276,487 viviendas distribuidas en 2,187 AGEB³⁰. Derivado de esta información, se elaboraron mapas que muestran la distribución espacial de los grupos de población y vivienda de acuerdo a la clasificación en los respectivos cuadrantes (figura 7 y mapa 1). De acuerdo al cruce de vulnerabilidad alta o baja para población y vivienda serían objeto de políticas de atención diferenciada. Así, tenemos cuatro cruces: vulnerabilidad en población baja y en vivienda baja; alta y alta; alta y baja y baja y alta, respectivamente.

i) Población con baja vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad.

El conjunto (cuadrante) de AGEB con población en baja vulnerabilidad y alta vulnerabilidad en vivienda (mapa 2), consta de 32 AGEB en donde se localizan 106,748 personas (1.3% del total de la CDMX) que habitan en 28,861 viviendas. Su localización incluye porciones de las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón, Tlalpan, Xochimilco y Gustavo A. Madero. Asimismo, porciones

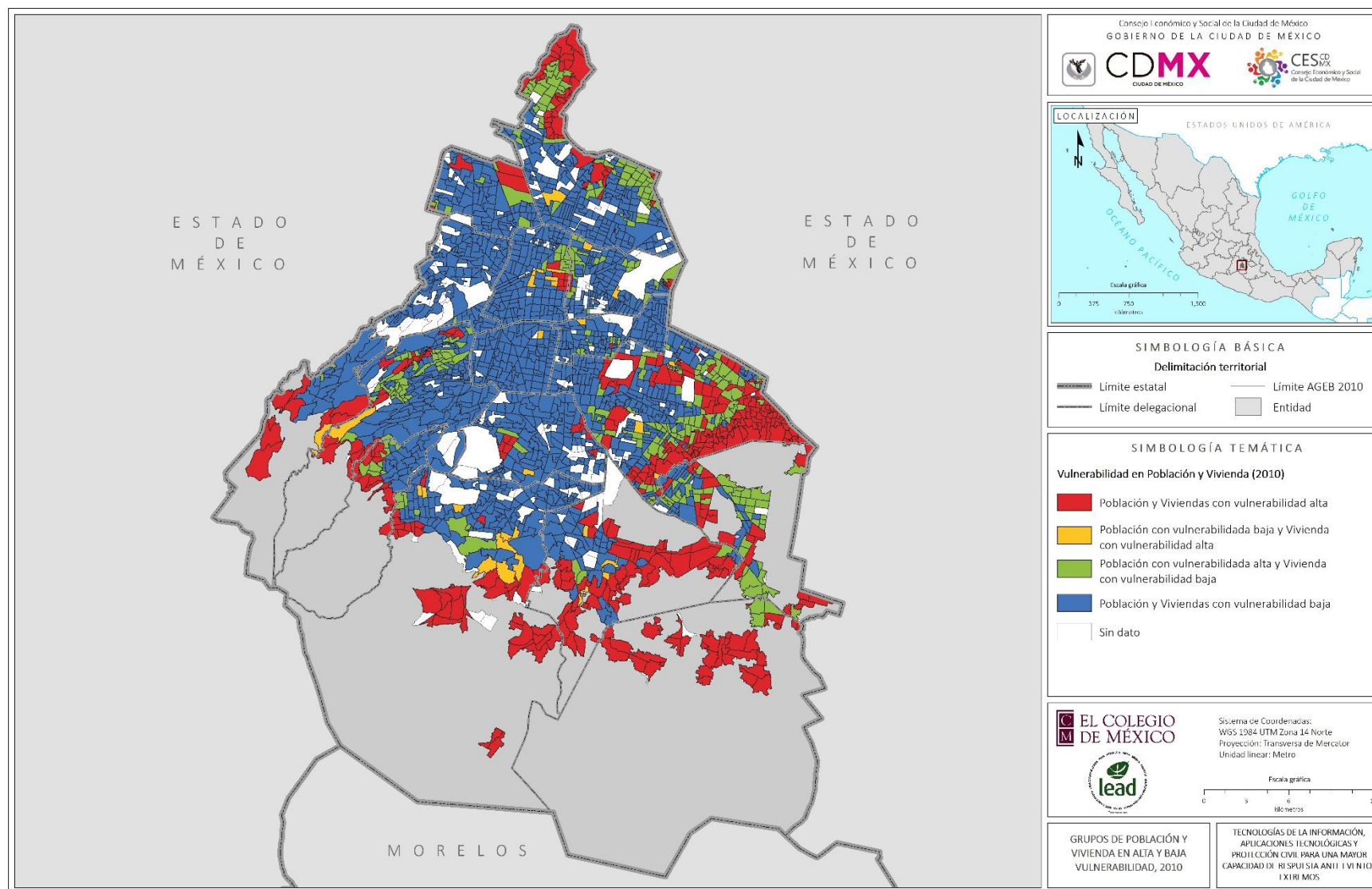
³⁰ En total suman 2,432 AGEB en la CDMX, de los cuales 245 no contaron con la información completa para llevar a efecto el ejercicio de *cluster*. Estos espacios constituyen áreas específicas como el Aeropuerto de la CDMX y algunas zonas verdes. El total de 2,187 AGEB que fueron utilizados para el ejercicio, albergan 95.4% del total de la población de la CDMX.

centrales de la delegación Cuauhtémoc y zonas aisladas de Iztapalapa, Benito Juárez, Coyoacán, Iztacalco y Venustiano Carranza.

ii) Población con baja vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad

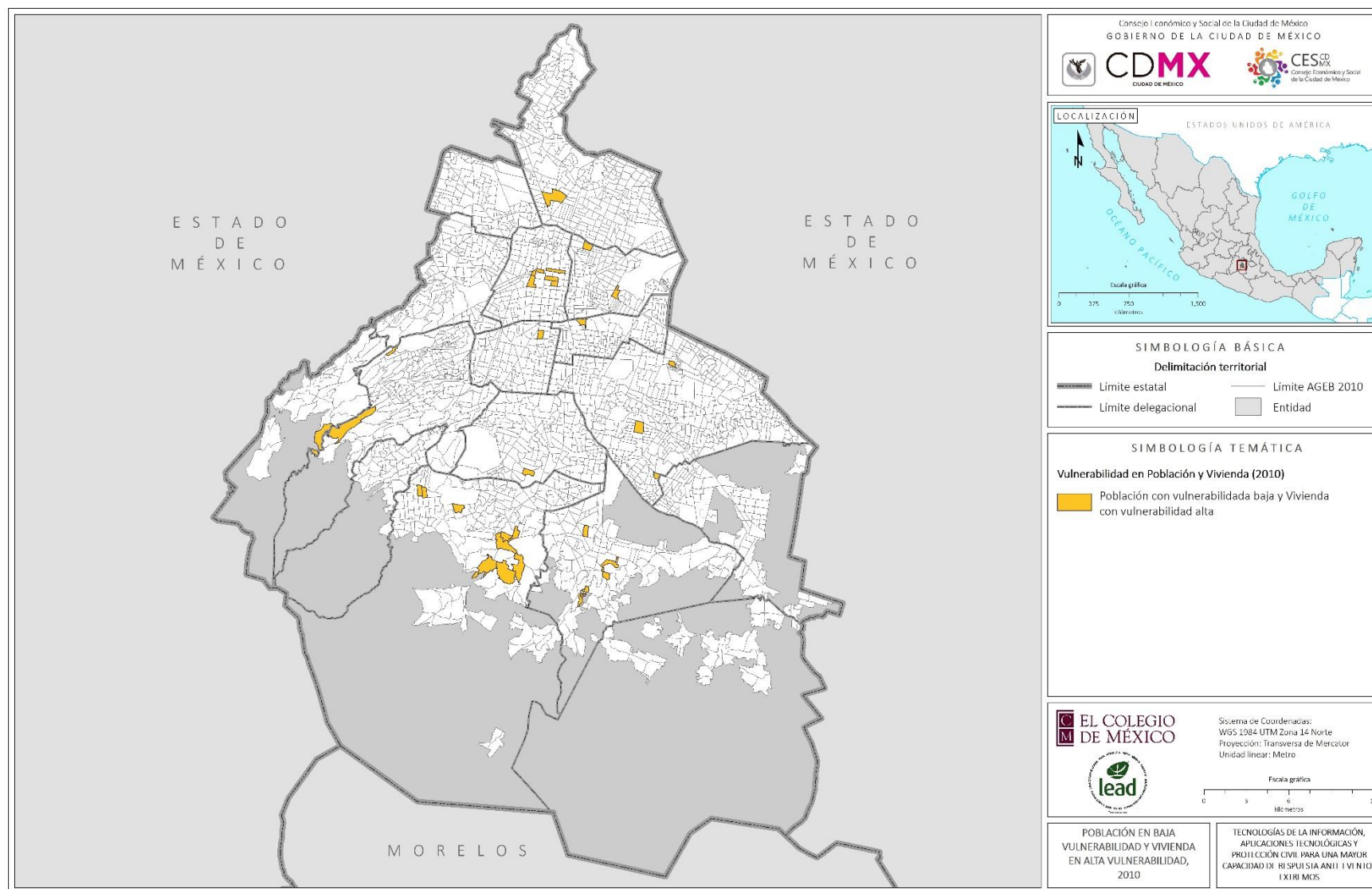
Este grupo registra una baja vulnerabilidad tanto en población como en vivienda (mapa 3), de tal manera que podríamos considerar que cuenta con las mejores condiciones en las dos dimensiones del análisis. Como puede observarse, este grupo es el más numeroso, ya que suma 60.9% del total de población de la CDMX. Se compone de 1,432 AGEB en el que habitan 5'138,077 individuos compuesto de 1'460,561 viviendas. Se observa que este grupo se distribuye en todas las delegaciones de la CDMX, principalmente hacia las zonas centrales tanto de la ciudad como de cada delegación. Su presencia disminuye en la periferia de la CDMX, principalmente hacia las delegaciones del sur y oriente, así como del norte.

Mapa 1. CDMX: Población y vivienda en alta y baja vulnerabilidad, 2010



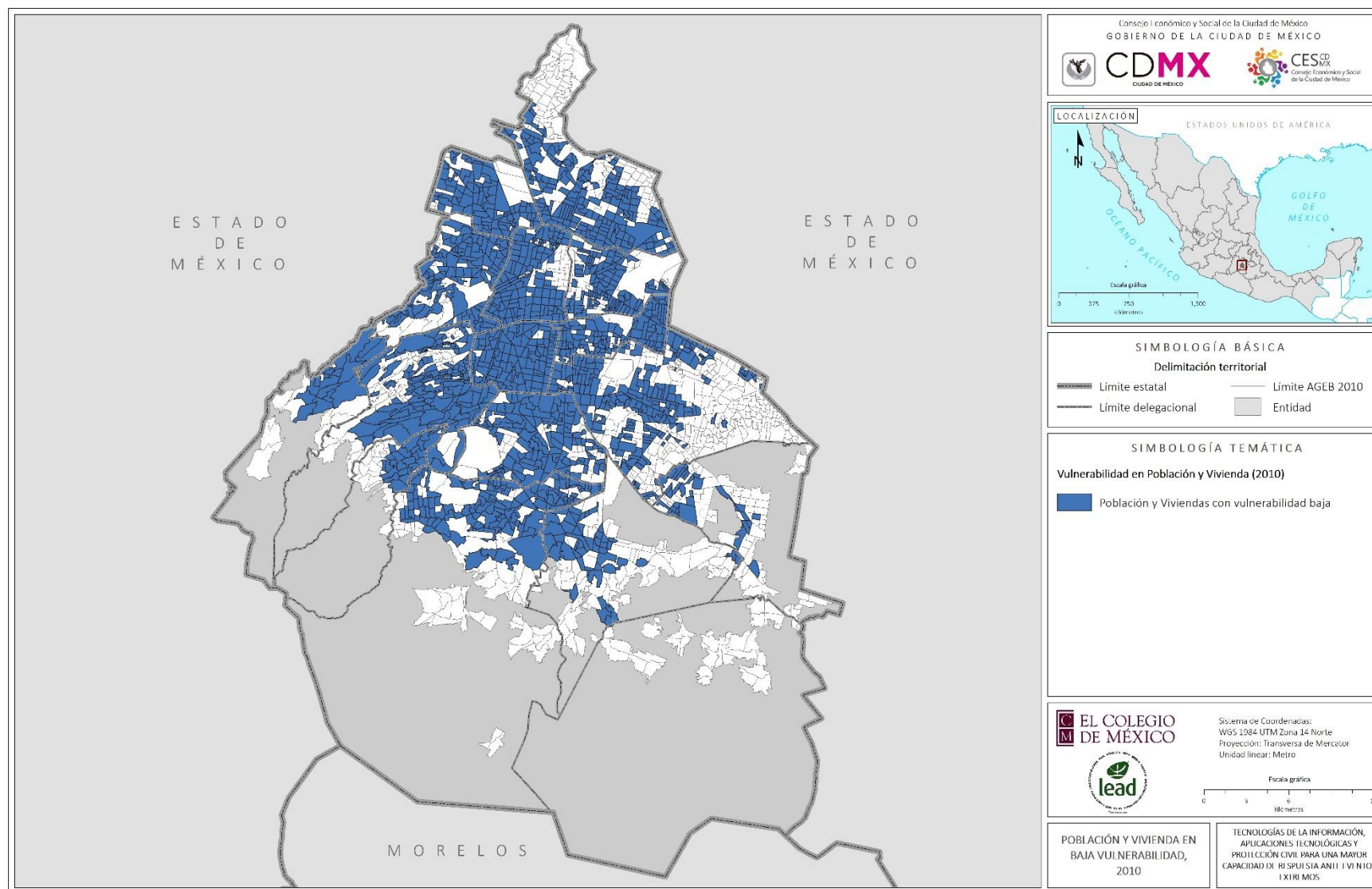
Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 2. CDMX: Población con baja vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 3. CDMX: Población con baja vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

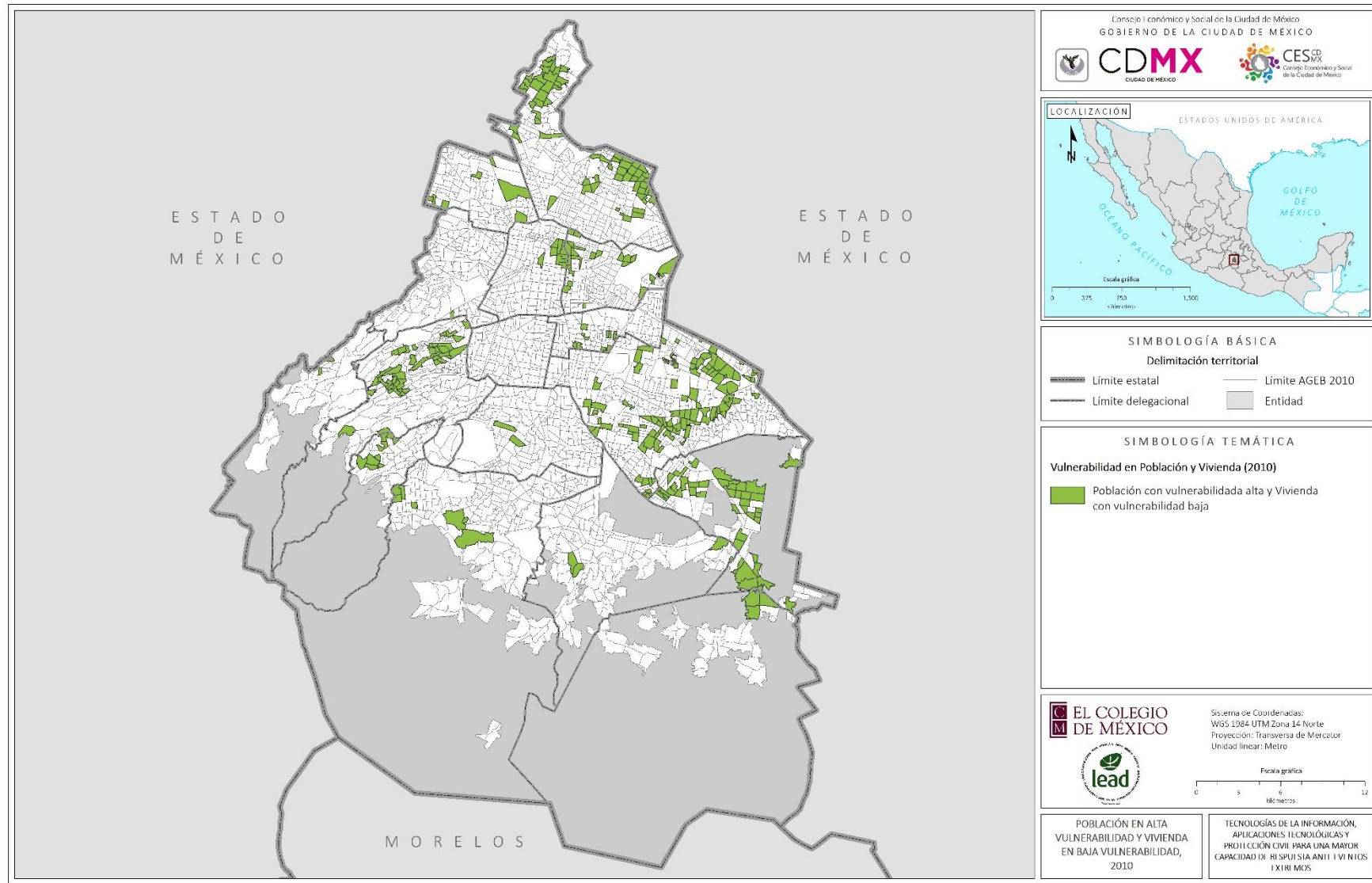
iii) Población con alta vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad.

El conjunto de AGEB con población vulnerable pero que vive en condiciones aceptables de su vivienda, contabiliza 17.4% del total de la CDMX. Consta de 324 AGEB, donde viven 1'465,148 personas que habitan 364,787 viviendas (mapa 4). Este grupo de población se localiza de manera dispersa en las zonas urbanizadas y centrales de las delegaciones de Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras y Tlalpan. Del mismo modo, se observan grupos hacia el norte y periferia oriente de la delegación Gustavo A. Madero, porciones en el oriente de la Delegación Cuauhtémoc y centro norte de Venustiano Carranza. También resalta el caso de la delegación Iztapalapa y Tláhuac, en donde se ubica un amplio grupo de AGEB con población muy vulnerable pero que vive en viviendas que cuentan con condiciones aceptables de servicios y bajo hacinamiento. Por último, se localizan grupos no tan extensos de esta categoría de AGEB en las porciones centrales de las delegaciones de Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco y hacia el nororiente de Milpa Alta.

iv) Población con alta vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad.

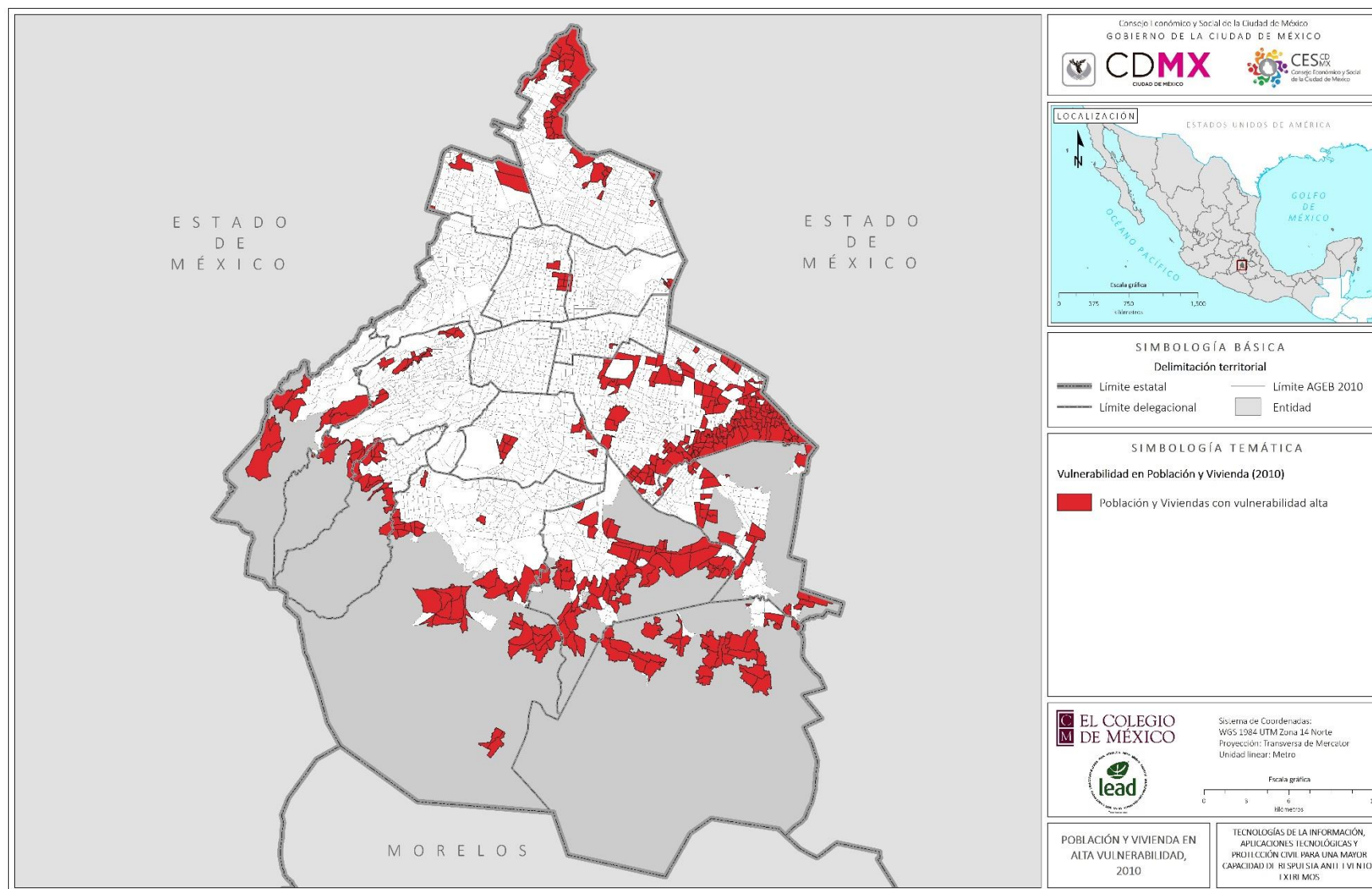
Para efectos del presente ejercicio, se identificó un conjunto de AGEB con las mayores carencias y que registra una mayor vulnerabilidad en las dos dimensiones del análisis. Este grupo suma 20.5% del total de la población de la CDMX y se ubica en 399 AGEB en donde viven 1'732,869 personas con alta vulnerables, que habitan en 422,278 viviendas con bajas condiciones de servicios y elevado hacinamiento. Su distribución geográfica, se extiende principalmente en la periferia de la CDMX, en las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Tlalpan, pero se concentra de manera más extensa hacia el oriente, en las delegaciones de Xochimilco, Milpa Alta, Tláhuac y principalmente Iztapalapa (mapa 5). En las delegaciones del sur se trata principalmente de pueblos originarios, localizados en las zonas periféricas. También se observan porciones periféricas en el norte de la delegación Gustavo A. Madero y Azcapotzalco. Por último, se ubican algunas porciones aisladas hacia el oriente de la delegación Cuauhtémoc y centro de Coyoacán.

Mapa 4. CDMX: Población con alta vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 5. CDMX: Población con alta vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

6. Riesgos ante un clima cambiante en la CDMX³¹

6.1. El clima cambiante en la CDMX

Por su tamaño en términos de población y de actividad económica, por ser la sede de los poderes de la República Mexicana, y por el papel que tiene México en el mundo, la Ciudad de México es, al mismo tiempo, un contribuyente significativo al problema y un espacio donde las vulnerabilidades a los efectos del cambio climático se convierten en un asunto de seguridad nacional.

En materia de cambios en el clima en la Ciudad de México pocas veces se hace referencia a las alteraciones climáticas que induce el propio crecimiento de la ciudad, al substituir vegetación natural por zonas con concreto y acero, con capacidades caloríficas diferentes. El llamado efecto de Isla de Calor Urbana (ICU) alcanza en la Ciudad de México una de sus máximas expresiones, siendo las temperaturas en esta zona hasta 4°C más elevadas en el presente que lo que eran hace poco más de un siglo. Junto con dicho calentamiento local se han producido cambios en el ciclo hidrológico que incluyen lluvias intensas más frecuentes, mayor humedad en la atmósfera e incluso cambios en las circulaciones atmosféricas locales que afectan los niveles de contaminación en la ciudad. Es por ello que hablar de cambio climático en la Ciudad de México implica hablar del factor local de cambio inducido por la urbanización que se refleja en cambios en condiciones extremas de tiempo y clima, y que se interpretan como un aumento en el peligro climático.

Por otro lado, el crecimiento urbano, como en el caso de la Ciudad de México, con frecuencia implica asentamientos irregulares en zonas donde los nuevos pobladores se vuelven vulnerables y, por tanto, muestran limitada capacidad de adaptación ante diversos fenómenos naturales. Tal es el caso de los asentamientos en zonas de laderas de montañas y barrancas, en donde los escurrimientos y su acumulación dan lugar a inundaciones, deslizamientos y daños en la propiedad y la integridad de las personas. Así, peligro y vulnerabilidad se incrementan con modelos de desarrollo carentes de planeación, permisividad en la ocupación ilegal del suelo urbano y violación de

³¹ Esta sección fue preparada por Nuria Vargas y Víctor Magaña, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

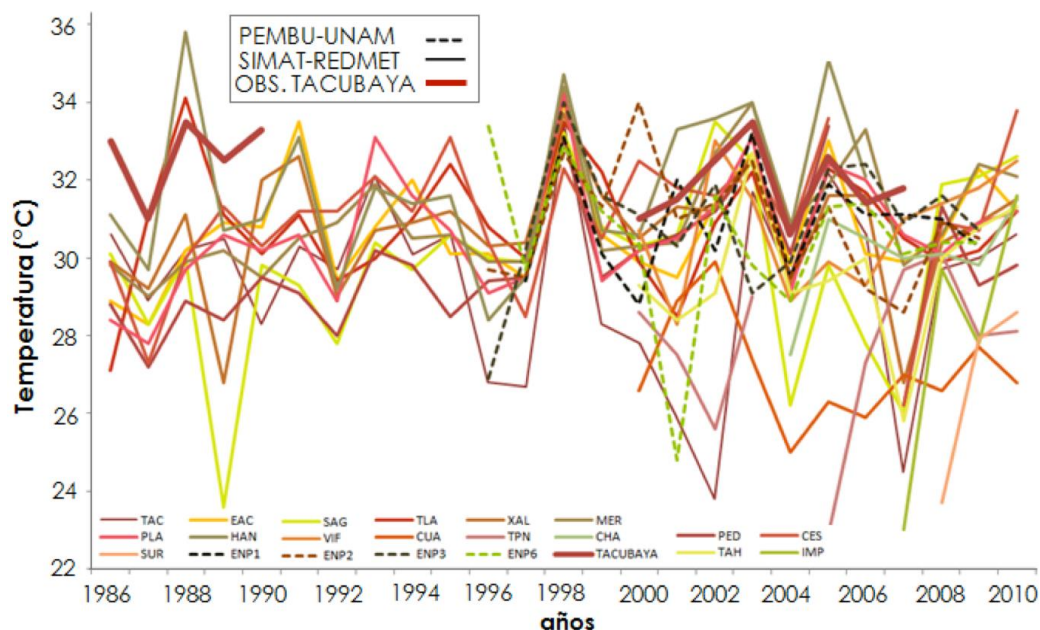
la normatividad urbana, lo que enfrenta a la población a riesgos de los cuales tiene que recuperarse con sus propios medios.

Es así que, en una propuesta de gestión del territorio, se debe tomar en cuenta la gestión del riesgo meteorológico y climático considerando los servicios que los ecosistemas prestan para reducir la vulnerabilidad y el peligro. Un sistema de información de riesgo de este tipo ayudará a contar con mejor información para planear medidas estructurales y contingentes ante diversas amenazas naturales, privilegiando las acciones de prevención sobre las de respuesta al desastre. Aún más, un sistema de información de este tipo debe ser parte esencial de las propuestas de adaptación ante un clima cambiante que tenga como finalidad reducir las afectaciones que la población vive año con año.

6.2. La variabilidad natural de las temperaturas

En ciertos años la variabilidad climática natural puede incrementar la temperatura a valores extremos. Por ejemplo, en años en que el fenómeno de *El Niño* es predominante la temperatura tiende a ser más alta que lo normal, principalmente en los meses de primavera. Es tan importante el efecto de *El Niño* en la ciudad que en la mayor parte de ésta los valores superan los 33° C. Tal fue el caso de la primavera de 1998 cuando la temperatura alcanzó máximos de casi 34°C en diversas partes de la Ciudad de México (figura 8). En esos años predominantes de *El Niño* las temperaturas máximas tienden a ser anómalamente altas.

Figura 8. Temperaturas máximas alcanzadas en un año en diversos puntos de la Ciudad de México, 1986-2010



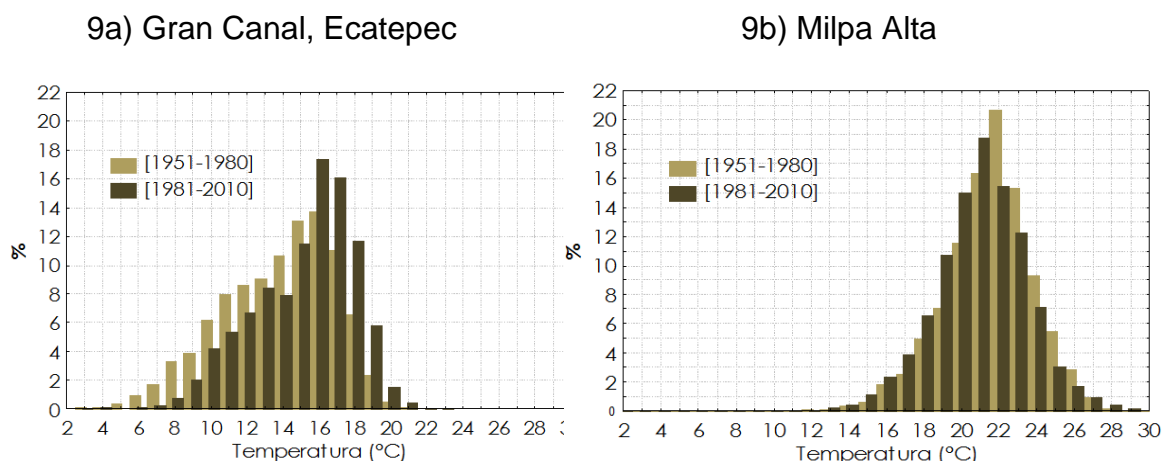
Fuente: Magaña, 2010:91.

6.3. Temperatura media y el efecto de la urbanización

Al comparar los datos de Milpa Alta, como una zona rural, y la estación de Gran Canal, Ecatepec, como una zona con un alto grado de urbanización, se aprecian diferencias significativas por efecto de la urbanización que no se detectan en la zona que conserva su carácter rural (figura 9).

En la distribución de frecuencias de temperatura media se observa un incremento de casi 2° C en el valor medio y un poco mayor para los extremos para el caso de la estación con efecto de urbanización (Gran Canal, Ecatepec). En cambio, para una estación que se encuentra alejada de la zona urbana no se perciben cambios significativos en la distribución de la temperatura. Incluso los valores medios parecen experimentar un pequeño descenso de alrededor de 1° C, que no se observa en la frecuencia de los valores extremos. El análisis de la estación urbanizada muestra que la frecuencia de los eventos extremos o cálidos ha aumentado significativamente en las décadas recientes (figura 9a), pero no así para la estación con carácter rural (figura 9b).

Figura 9. Distribución de frecuencias de eventos de temperatura media para dos estaciones ubicadas en diferentes grados de urbanización (zona urbana y rural)



Fuente: Aquino, 2012:37.

Los cambios en la temperatura tienen importancia no solo en cuanto al confort humano, sino en términos de la estabilidad atmosférica. No solo se trata de que una temperatura mayor tenga mayor capacidad de contener humedad, sino que hace menos estable la atmósfera, por lo menos en la capa límite. Diversos estudios de calidad del aire muestran que, por ejemplo, el número de inversiones térmicas en la Ciudad de México ha disminuido. El cambio de estabilidad tiene efectos en el ciclo hidrológico local que puede manifestarse como tormentas más severas o de mayor frecuencia.

6.4. Precipitación

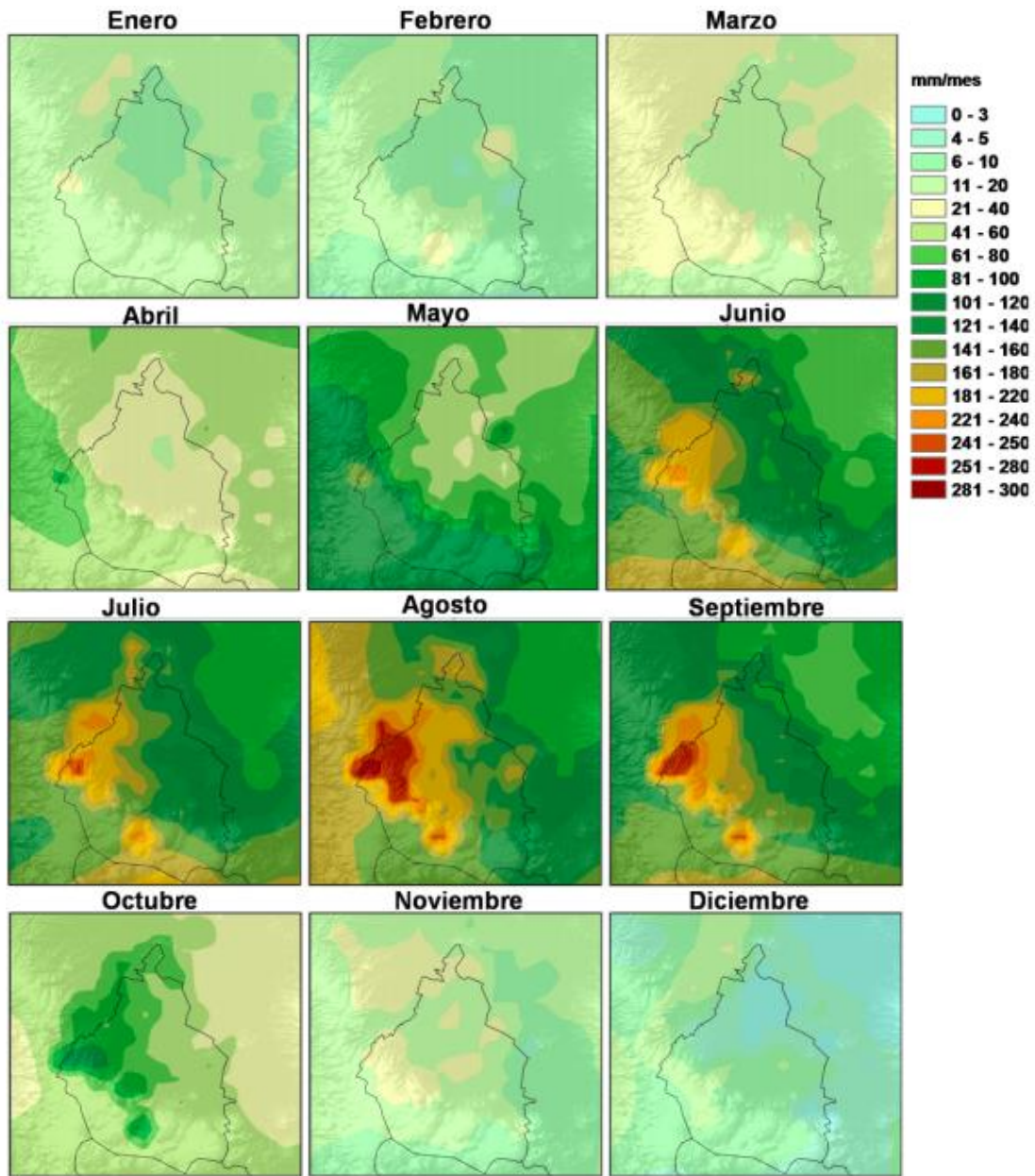
Con el incremento de las temperaturas se favorece la capacidad de retención de humedad en una parcela de aire. Tal es el caso de lo acontecido para la zona de estudio. Con la Isla de Calor Urbana, la atmósfera de la CDMX presenta mayor contenido de humedad que, al encontrarse con parcelas de aire más frías, se condensa, dando origen a lluvias intensas y de mayor volumen, a diferencia de décadas pasadas. Aunado al crecimiento desordenado y acelerado de la ciudad, las inundaciones son cada vez más frecuentes de tal manera que los problemas sociales y económicos se exacerban.

Al igual que con la temperatura, los patrones de precipitación para el Valle de México se han visto influenciados por las condiciones orográficas del área. De esta manera, la precipitación anual acumulada es mayor en las zonas altas de la ciudad, llegando a más de 1 400 mm/año, mientras que para las partes bajas puede llegar a ser de 600 mm/año. De manera general, se observa un gradiente positivo que se dirige de la parte oriente y, hacia el sur-poniente, donde se alcanzan las precipitaciones más intensas, pero que en parte son atenuadas por los remanentes de bosques que han resistido la urbanización, no obstante que siguen siendo amenazados por la expansión urbana (figura 10).

Durante los meses de agosto y septiembre se presenta el mayor número de precipitaciones (figura 10), aunque las inundaciones pueden ocurrir en cualquier época del año, ya que están más bien asociadas a las precipitaciones intensas, que pueden presentarse tanto en verano como en invierno. Como medida de referencia, para la Ciudad de México se considera una lluvia intensa aquella de más de 20 mm/hr., ya que este volumen es el tope de la capacidad del sistema de drenaje.

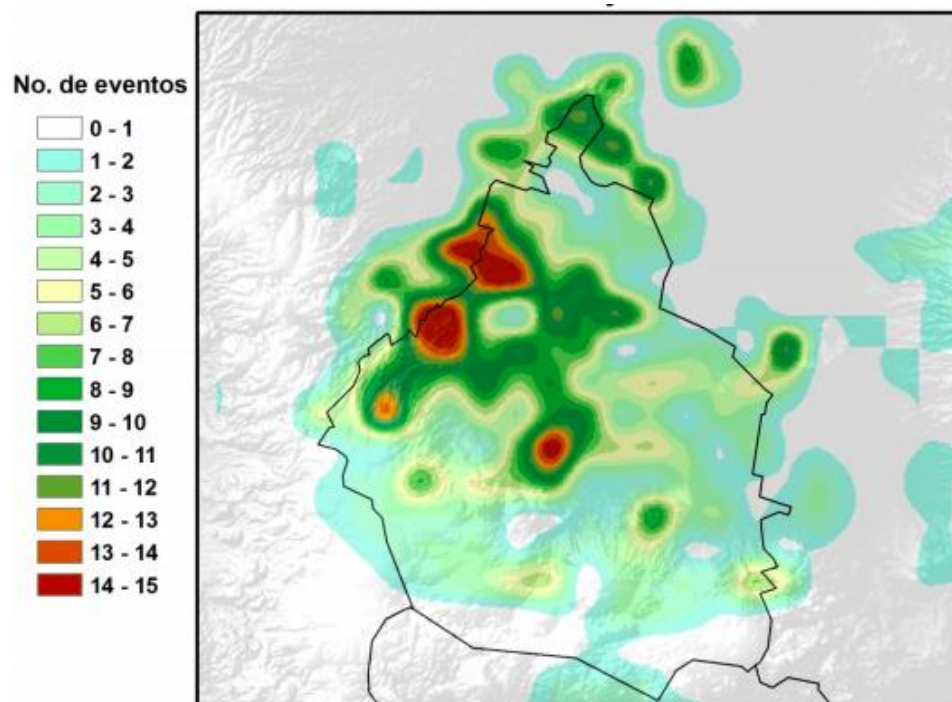
Para los valores de lluvia extrema, el percentil 95 de la precipitación se encuentra entre los 28 mm, pero para consideraciones de inundación se toman los 20 mm/hora. De esta manera, las precipitaciones más intensas ocurren en la zona poniente de la Ciudad, donde además se encuentran las pendientes más pronunciadas, por lo que las lluvias representan un riesgo en materia de deslaves y, por consecuencia, en inundaciones de las partes bajas al escurrir gran cantidad de agua luego de una tormenta intensa (figura 11).

Figura 10. Distribución de la lluvia mensual, 1986-2009



Fuente: Magaña, 2010:79.

Figura 11. Promedio de numero de eventos al año con más de 20 mm/hora, 1986-2009



Fuente: Magaña, 2010:80.

6.5. Cambios en variables climáticas extremas de la CDMX

Para observar el impacto de los cambios climáticos en el territorio, se realizó un análisis de eventos climáticos extremos presentes en la CDMX (precipitaciones intensas, temperaturas máximas y temperaturas mínimas) evaluando su recurrencia en el tiempo, su incidencia en el territorio y los umbrales extremos.

Se compararon dos series de datos divididas en dos períodos de igual número de años (1985-1999 y 2001-2015) en los que fuera claro el cambio ocurrido. También se trabajó con un indicador del número de días en que se presentan los eventos climáticos extremos. De esta manera se puede obtener el promedio medio anual para cada periodo donde el evento extremo está presente en el territorio.

i) Precipitaciones intensas mayores a 20 mm/día

La precipitación intensa también muestra diferencias entre uno y otro periodo. Para este caso, las isoyetas están etiquetadas cada día. De manera general, se

observa que las lluvias extremas presentes entre 5-9 días para el periodo 1985-1999, están presentes en un pequeño polígono azul localizado en la delegación Tlalpan.

En el periodo 2001-2015, la superficie con lluvias extremas presentes en 5 días o más en el año se amplía hacia las montañas de las delegaciones Tlalpan y Milpa Alta, hasta llegar a un máximo de 11 días con precipitación > 20 mm/día (mapa 6). Se debe considerar que las lluvias del sur-oriental en su mayoría generan escurrimientos que llegan a afectar otras zonas de la ciudad.

ii) Temperaturas máximas mayores a 30° centígrados

Para las temperaturas máximas mayores a 30° centígrados ($> 30^{\circ}$ C), se tomaron los números de días con más de 30° C por cada año analizado. En el primer periodo se observa como la temperatura máxima de 30° C, forma una isla de calor en el nororiente de la ciudad con una presencia aproximada de 30 días (por cada año). En el lado de Texcoco, se puede observar una isla parecida, aunque menos caliente que la de la CDMX, con 20 y 25 días con temperaturas extremas en los polígonos centrales.

Para el segundo caso, el periodo 2001-2015, el área cubierta por temperaturas $> 30^{\circ}$ C se encuentra en el centro, toma una superficie mayor a la del periodo anterior, y además es más duradera. Se tienen 30 días con temperaturas extremas por cada año analizado. Los polígonos de 25 días toman también mayor área y logran fusionarse entre lo que es Texcoco, Ecatepec, Azcapotzalco, Tlalnepantla y Atizapán. De esta manera, se muestra como el peligro se incrementa, ya que aumentan los días con las temperaturas extremas y, además, se incrementa la superficie (mapa 6).

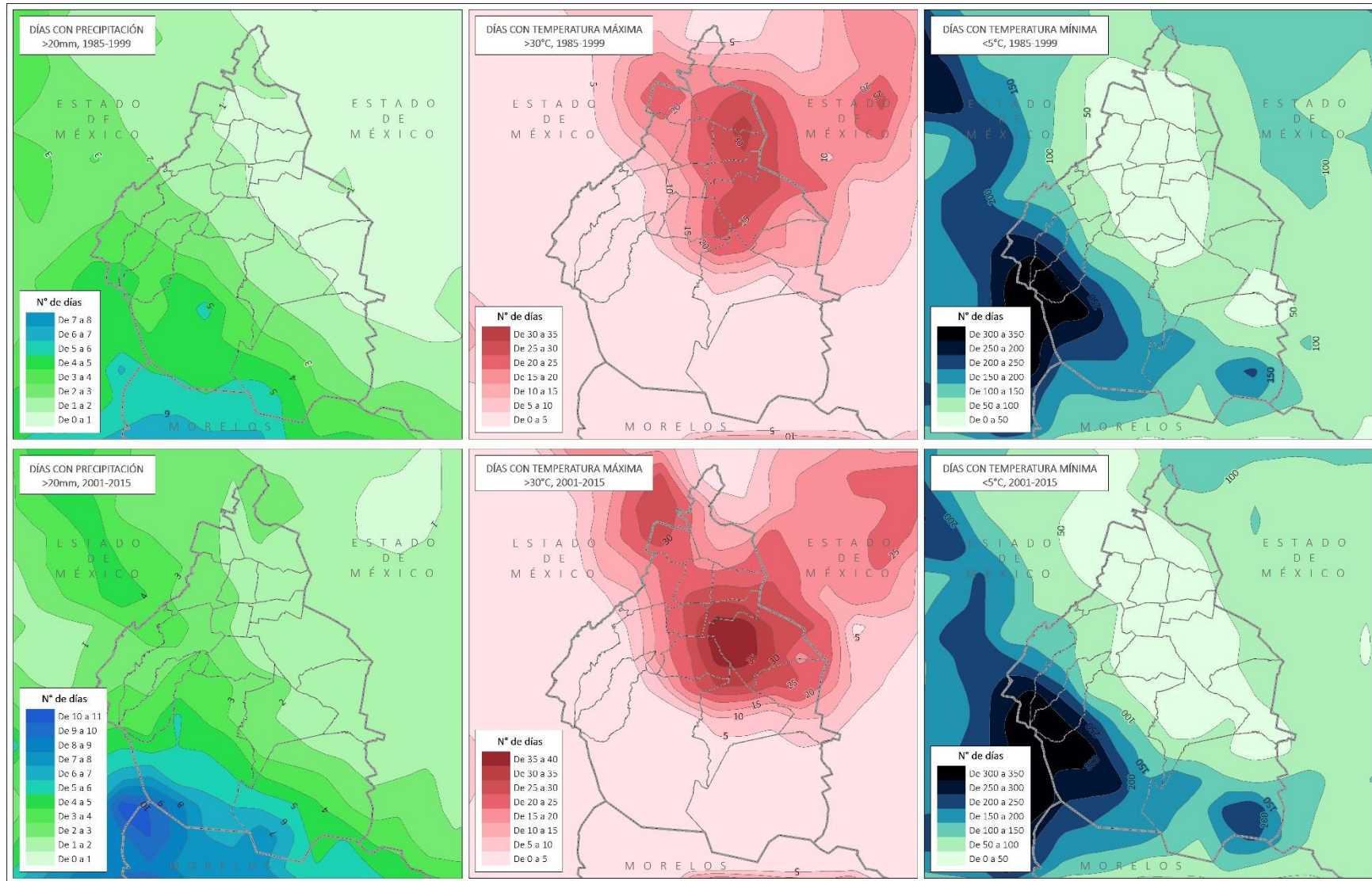
iii) Temperaturas mínimas menores a 5° centígrados

Para el caso de las temperaturas mínimas las isólineas están delimitadas para cada 50 días. En el primer periodo, el polígono de 0 a 50 días con temperaturas menores a 5° centígrados ($< 5^{\circ}$ C), se ubica en el centro y una pequeña parte de Tláhuac. Esto indica que es la zona con menos días de temperaturas mínimas.

En el lado poniente, hacia las montañas, se observa que, por cada año, en promedio se presentan 250 a 300 y 300 a 350 días con temperaturas $< 5^{\circ}$ C, lo cual es de esperarse por la altura y el bosque de coníferas.

Para el segundo período, el área de 0 a 50 días se ha extendido y fusionado con la de Tláhuac del periodo anterior. De hecho, toma parte de Tlalnepantla y Naucalpan. Es decir, la parte con menos días promedio de temperaturas $< 5^{\circ}$ C se ha ido expandiendo (mapa 6).

Mapa 6. CDMX: Número de días al año de eventos extremos 1985-1999 y 2001-2015



7. Población expuesta a riesgos de origen hidrometeorológico

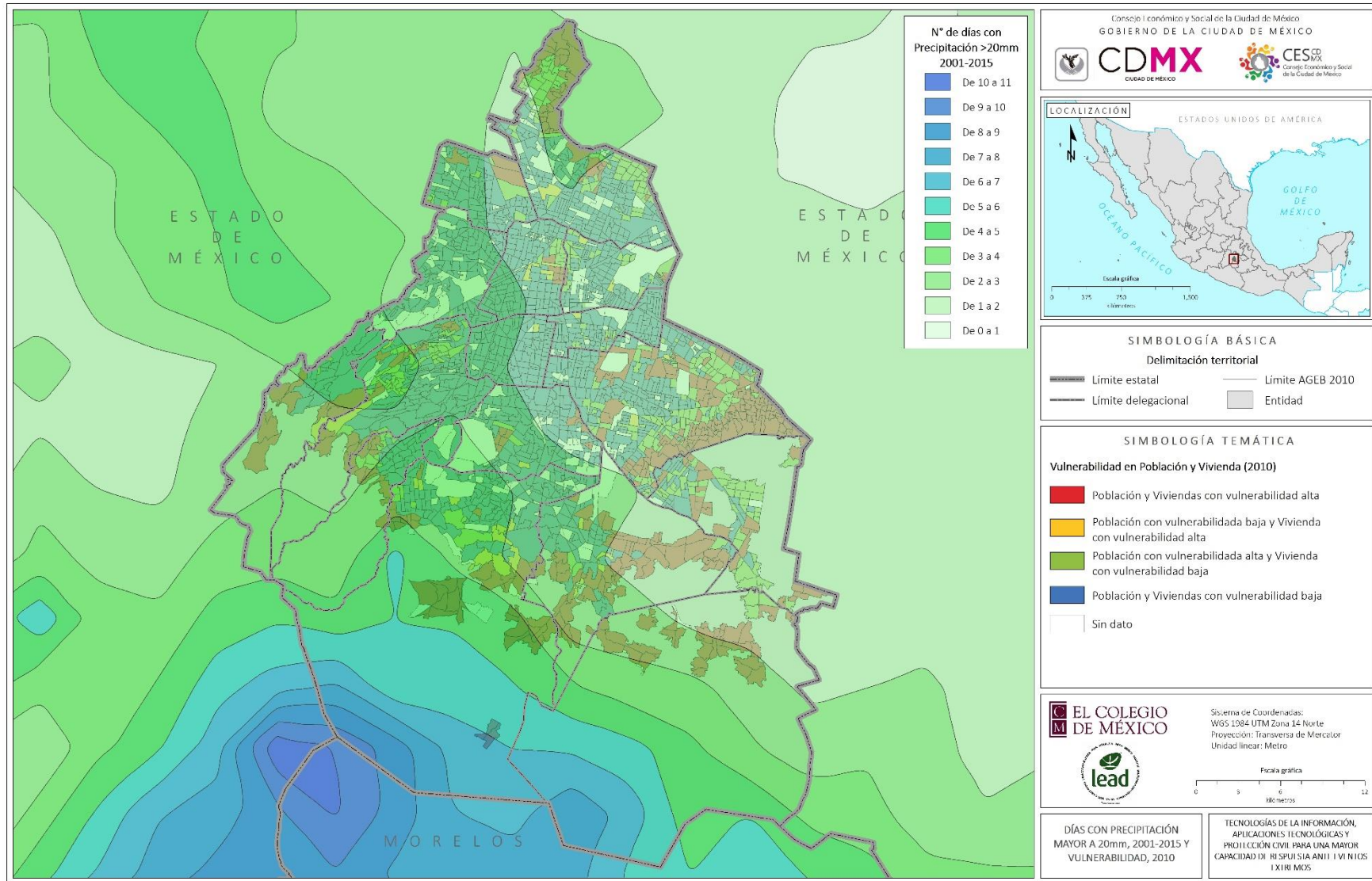
Existen regiones de la ciudad donde la exposición del territorio a eventos extremos es altamente frecuente. Al considerar la vulnerabilidad de la población se generan índices altos de riesgo que se manifiestan en impactos de diversas formas. En el caso de temperaturas máximas, el riesgo se maximiza hacia el noreste y oriente de la ciudad donde se concentra población menor de 15 años. En el caso de temperaturas mínimas, el riesgo es mayor hacia las montañas del oeste y el sur de la ciudad.

i) Lluvias intensas

Las afectaciones a la población de la CDMX son bien conocidas. En una inundación hay daños a infraestructura, así como pérdidas materiales en viviendas. Después de las inundaciones y deslizamientos, es posible también encontrar enfermedades diarreicas ya que suelen contaminarse los almacenes donde se resguarda el agua, así como por consumir alimentos en mal estado.

El caso de las lluvias, su frecuencia en el periodo 2001-2015 es mayor hacia el poniente y sur de la ciudad, aunque la población vulnerable se presenta en diferentes puntos de la ciudad, especialmente en los AGEB de la periferia urbana. Se debe considerar que las lluvias generan escurrimientos, y las inundaciones no siempre ocurren en donde las lluvias extremas son mayores, sino en las partes donde dichos escurrimientos se acumulan; en este sentido, se debe prestar especial atención a los AGEBS vulnerables de las delegaciones en el oriente de la CDMX como Iztapalapa, Tláhuac y Xochimilco (mapa 7). Asimismo, los AGEBS vulnerables localizados en zonas altas de las delegaciones Gustavo A. Madero Cuajimalpa, Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras presentan entre 3 a 6 días promedio de lluvias >20mm/día al año generando otros problemas como el reblandecimiento del suelo (mapa 7).

Mapa 7. CDMX: Precipitación mayor a 20mm y Vulnerabilidad



ii) Temperaturas máximas extremas

Los impactos a la población por factores climáticos son variados y dependen de cada ciudad en particular. En el caso de temperaturas máximas extremas y salud humana se puede hacer una primera aproximación con el índice de confort, sin embargo, este depende del contexto de cada ciudad y la cultura de sus habitantes. Generalmente, se aplican cuestionarios entre la población para obtener conclusiones con respecto a sus preferencias sobre bienestar térmico o climático, que tienen que ver con temperatura y humedad. Otra medida de impacto es la mortalidad³² y morbilidad.³³ En el caso de la mortalidad y para el caso de la CDMX, se debe prestar atención a la población de adultos mayores con antecedentes de afectaciones cardiovasculares que habitan viviendas poco ventiladas o frescas, generalmente bajo condiciones de hacinamiento. Para medir morbilidad por temperaturas altas, es posible hacerlo a través de proxys, como las enfermedades diarreicas agudas (EDAS) y golpes de calor. En el caso de las enfermedades diarreicas, se deduce que se presentan con mayor frecuencia entre la población infantil menor de 5 años, en los meses más cálidos, como son abril y mayo, derivado de la facilidad con que los alimentos pueden descomponerse en ausencia de métodos de refrigeración y/o conservación.

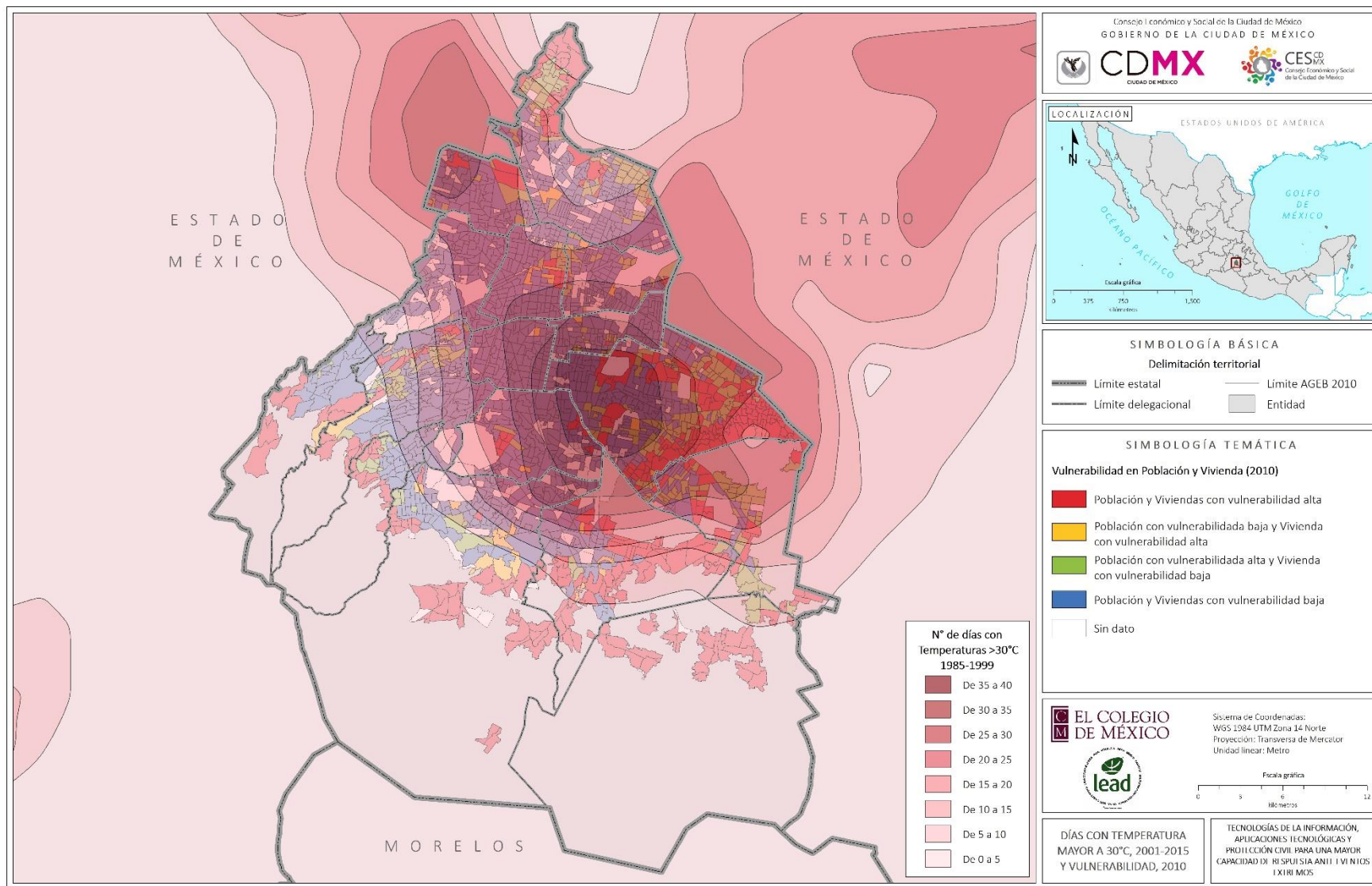
Finalmente, en lo que respecta al golpe de calor, este es escasamente registrado porque quienes más pueden padecerlo (como son obreros, albañiles, campesinos o trabajadores ambulantes) carecen de servicios médicos.

Las áreas con temperaturas mayores a 30° C se localizan en el centro y oriente de la CDMX, sin embargo, los AGEB con población vulnerable que está expuesta a temperaturas máximas se concentran en la delegación Iztapalapa, con intervalos que van entre 20 a 40 días al año, y las delegaciones Xochimilco y Tláhuac con intervalos entre 5 a 20 días (mapa 8).

³² La Organización Mundial de la Salud (OMS) define mortalidad como el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. <http://www.who.int/topics/mortality/es/>

³³ La Secretaría de Salud define morbilidad como la “separación, subjetiva u objetiva, del estado de bienestar fisiológico o psicológico. En este contexto, los términos enfermedad, trastorno y estado mórbido se consideran sinónimos”. Se traduce estadísticamente como la frecuencia o proporción en que se presenta una enfermedad en una población y momento determinado. <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>

Mapa 8. CDMX: Temperatura mayor a 30°C y Vulnerabilidad



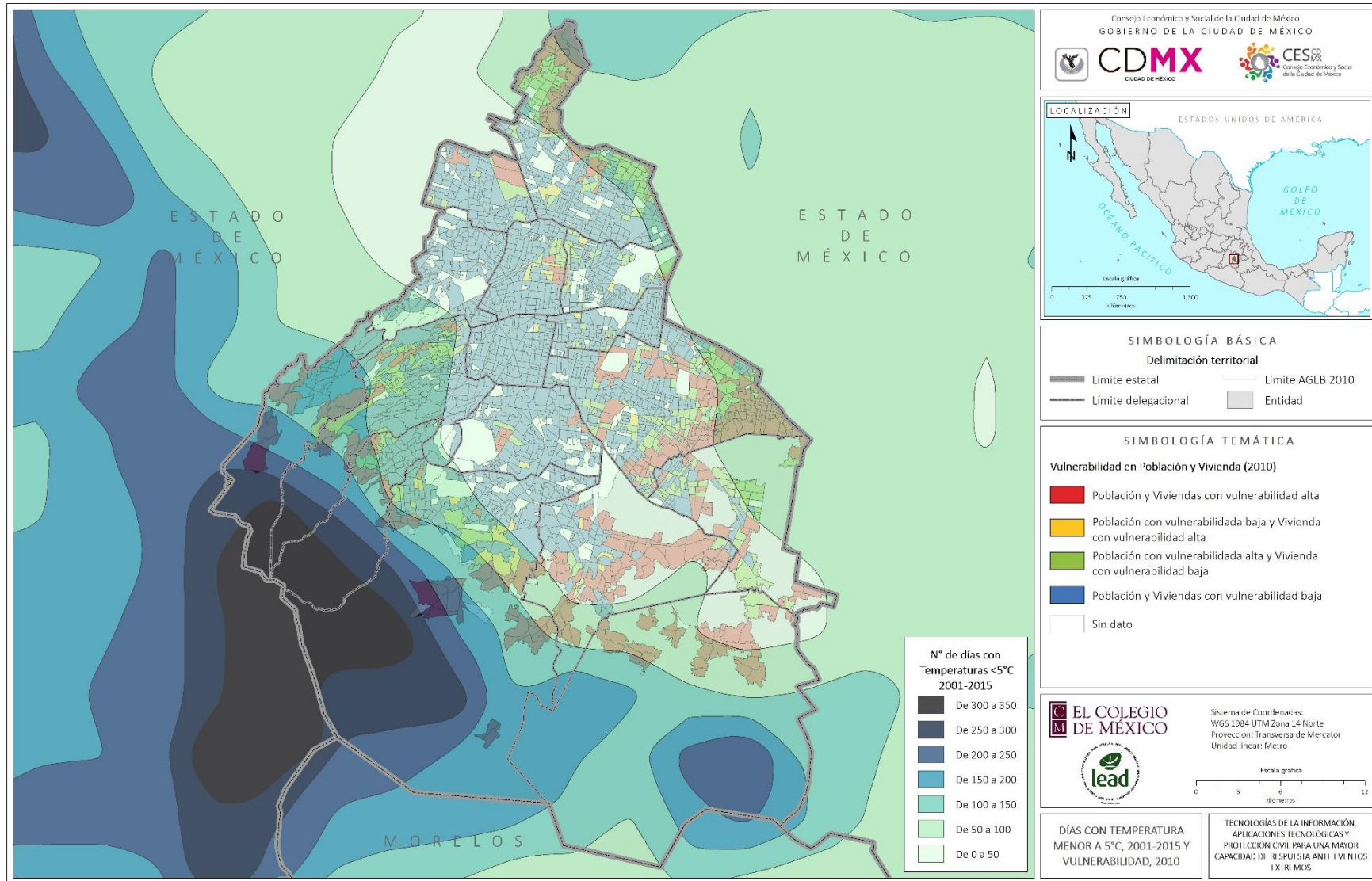
iii) Temperaturas mínimas extremas

Para el caso de la Ciudad de México, un aspecto benéfico por la creación de la isla de calor urbana, es que las temperaturas mínimas han ido aumentando hacia la zona donde se encuentra mayor población, es decir, que la exposición a dichas temperaturas es menor. Sin embargo, hacia las zonas montañosas de las delegaciones Álvaro Obregón, Cuajimalpa, La Magdalena Contreras y Tlalpan existen AGEBS vulnerables (mapa 9) con hogares que suelen encender fogatas al interior de las viviendas, lo que puede provocar asfixia por monóxido de carbono e incluso la muerte.

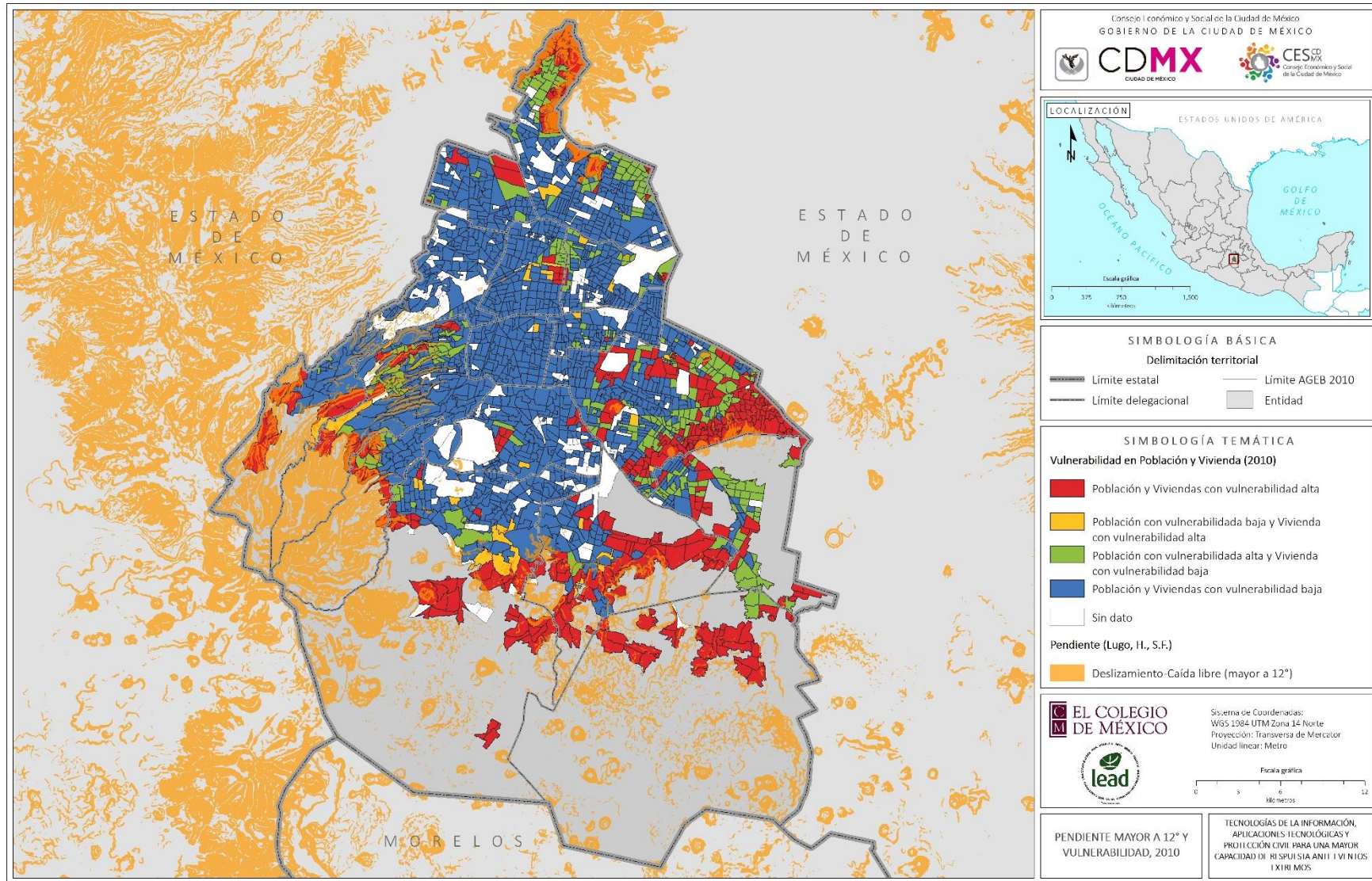
iv) Pendientes

Un problema asociado a las lluvias extremas es el reblandecimiento del suelo en AGEBS vulnerables con pendientes mayores a 12°. El reblandecimiento del suelo en estos AGEBS puede provocar deslizamientos del terreno y provocar la pérdida de viviendas construidas con material frágil y muertes de los habitantes de éstas. Estas zonas se encuentran en las zonas montañosas y son la frontera del área urbana de la CDMX, y se concentran en las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Cuajimalpa, La Magdalena Contreras, Xochimilco y Tlalpan (mapa 10).

Mapa 9. Temperatura menor a 5°C y Vulnerabilidad



Mapa 10. Pendiente mayor a 12° y Vulnerabilidad



8. Geografía de los servicios públicos ante contingencias: infraestructura urbana y equipamiento social

8.1. Infraestructura urbana

i) Red vial

Al ser un país centralizado, la CDMX es el sitio que alberga el mayor número de modalidades de transporte urbano. No obstante, al presentar el mismo patrón de centralidad, a escala delegacional es posible identificar diferencias notables en la distribución y extensión de estas modalidades. La CDMX en 2014, contaba con 227 vialidades catalogadas como red vial primaria clasificadas en tres categorías (con 1,078.43 km de extensión): ejes viales, vialidades de acceso controlado y vialidades principales (Gobierno de la Ciudad de México, 2014). En términos generales, las delegaciones que cuentan con la mayor extensión de kilómetros de vías primarias son Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc, con más de 100 kilómetros cada una; en contraste, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y Milpa Alta son las delegaciones con la menor extensión de kilómetros de red vial primaria (mapa 11A).

Como su nombre lo indica, la primera categoría contabiliza los 10 ejes viales de la ciudad en sus diferentes segmentos (Norte, Sur, Oriente y Poniente) así como el Eje Central, lo que da un total de 38 vialidades que se distribuyen a lo largo de 10 delegaciones³⁴. En lo que respecta a las vialidades de acceso controlado, es posible identificar un total de 14, de las que destacan el Anillo Periférico, Circuito interior, Calzada de Tlalpan y la Calzada General Ignacio Zaragoza. Este tipo de vialidad se extiende en 13 de las 16 delegaciones, exceptuando Cuajimalpa, Tláhuac y Milpa Alta. Para el caso de las Vialidades principales, conformadas por avenidas, se identificó un total de 175 y, aunque la mayoría se distribuye en el centro-poniente de la ciudad, prácticamente se registran en todas las delegaciones.

Una de las principales modalidades de transporte de pasajeros, no solo para la población de la ciudad sino también para los proveniente del Estado de México, es el Sistema de Transporte Colectivo Metro. De las 195 estaciones que integran

³⁴ Los ejes viales de la Ciudad de México cruzan solo las siguientes delegaciones: Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Tláhuac, Tlalpan, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza.

este sistema en sus 12 líneas, 184 se localizan en 11 de las 16 delegaciones de la ciudad³⁵, siendo la delegación Cuauhtémoc y la Venustiano Carranza las que albergan el mayor número de estaciones con un total de 43 (de siete de las 12 líneas) y 30 (de cinco de las 12 líneas) respectivamente (mapa 11B).

El Metrobús, hasta 2017, contó con un total de con ocho líneas integradas por 225 estaciones distribuidas en 11³⁶ de las 16 delegaciones de la CDMX, de entre las que destaca la Delegación Cuauhtémoc por albergar 74 estaciones de seis de las ocho líneas (1, 2, 3, 4N, 4S y 7). Le sigue en importancia la delegación Gustavo A. Madero, demarcación con 66 estaciones de cinco líneas (1, 3, 5, 6 y 7); mientras que las nueve delegaciones restantes, presentaron entre tres y 17 estaciones (mapa 11C).

Una modalidad de transporte, característica del sur de la ciudad es el denominado Tren Ligero. Este sistema de transporte férreo, perteneciente al Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México (Gobierno de la Ciudad de México, 2018d), se integra por 18 estaciones distribuidas en tres delegaciones: Coyoacán (con 10 estaciones), Tlalpan y Xochimilco (con 3 y 5 estaciones respectivamente).

Por su parte, el Tren Ligero presenta conectividad con la línea 2 del metro, en específico con la estación terminal Taxqueña, así como con otras dos modalidades de transporte: Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Taxqueña y la Terminal Central de Autobuses del Sur.

Los Centros de Transferencia Modal, mejor conocidos como CETRAM, son centrales de transporte público colectivo cuya función principal es la de facilitar el traslado o cambio de modalidad de transporte, generalmente ligados a transporte urbano de pasajeros y estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro. El Gobierno de la Ciudad de México (2018a) identifica un total de 41 CETRAM en 13 delegaciones, los cuales en su mayoría se ubican en las proximidades de estaciones terminales del metro, o bien en estaciones cercanas a éstas o en estaciones de carácter intermedio (mapa 11D). Cabe destacar que

³⁵ Las delegaciones que no registran estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro son: Cuajimalpa, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta.

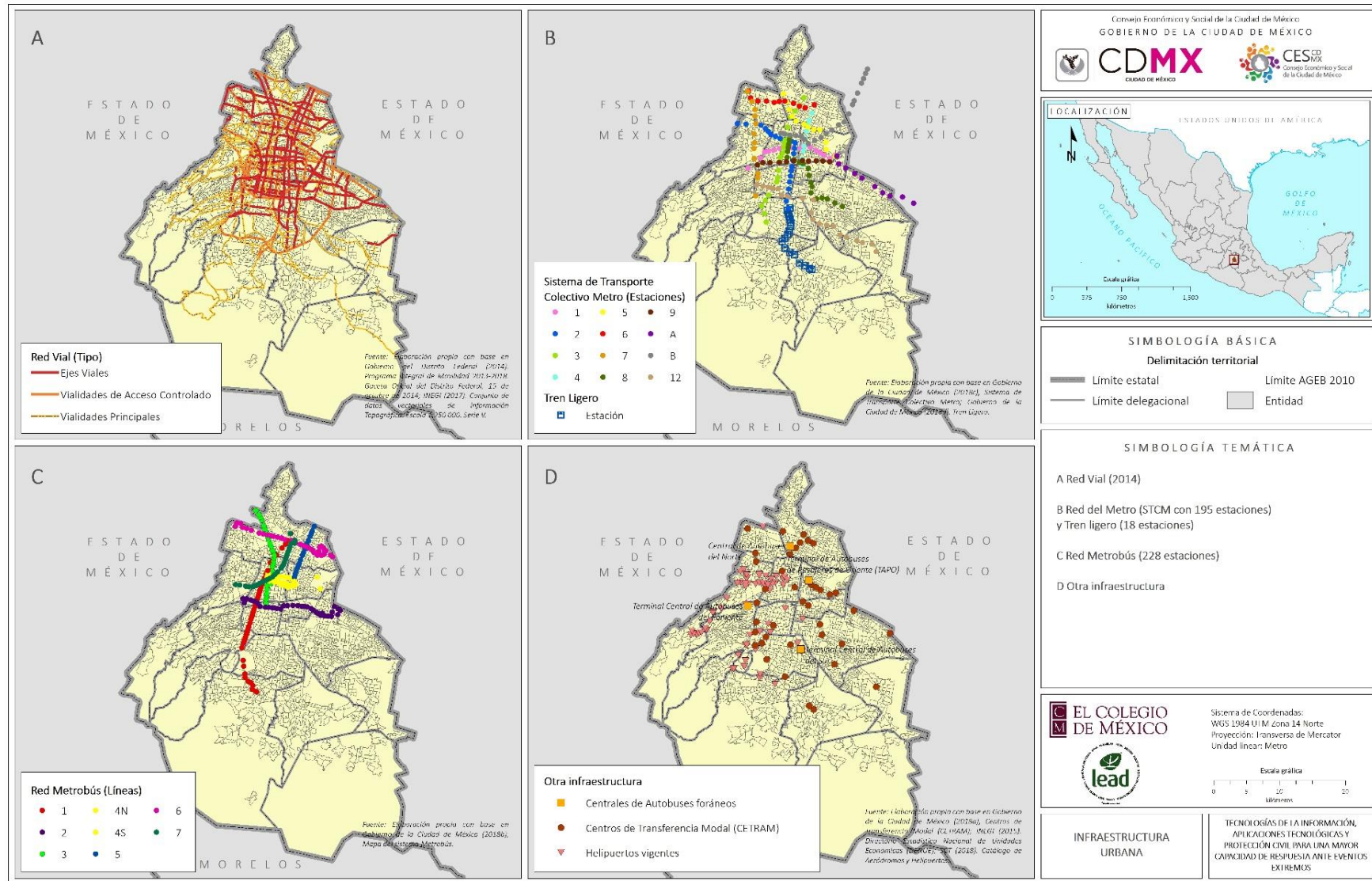
³⁶ Las siguientes son las delegaciones de la CDMX con estaciones de Metrobús: Azcapotzalco, Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Álvaro Obregón, Tlalpan, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza.

además de representar medios de continuidad de transporte al interior de la ciudad, estos también son parte de la dinámica de movilidad entre las 76 unidades territoriales que conforman la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

Con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2015), la CDMX cuenta con cuatro centrales de autobuses de transporte foráneo de pasajeros. Estas son: Central de Autobuses del Norte, situada en la delegación Gustavo A. Madero; Terminal Central de Autobuses del Sur, en la delegación Coyoacán; Terminal de Autobuses de Pasajeros de Oriente (TAPO), en la Venustiano Carranza; y Terminal Central de Autobuses del Poniente del Distrito Federal, en la delegación Álvaro Obregón. Una característica que identifica estos sitios de entrada y salida de transporte foráneo de pasajeros es la conectividad con el Sistema de Transporte Colectivo Metro, en particular con las líneas 1 (estación San Lázaro y Observatorio), 2 (Taxqueña), 5 (Autobuses del Norte) y B (San Lázaro) (mapa 11D).

Finalmente, otra modalidad de transporte presente en la ciudad, pero de acceso restringido a la población en general, son los helipuertos. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2018) en su *Catálogo de Aeródromos y Helipuertos* contabiliza un total de 127 helipuertos en la CDMX. Estos se distribuyen en 12 demarcaciones entre las que sobresalen Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo, delegaciones con el mayor número de esta infraestructura (mapa 11D).

Mapa 11. CDMX: Infraestructura urbana



Las delegaciones menos favorecidas en el aspecto de infraestructura urbana son Cuajimalpa, La Magdalena Contreras y Milpa Alta. Las primeras dos responden a porciones de serranías de la ciudad, lo que dificulta la planeación o extensión de las principales modalidades de transporte (red vial primaria, metro, Metrobús, tren ligero, CETRAM, centrales de autobuses y helipuertos). Para el caso de la delegación Milpa Alta, es la demarcación más alejada de las delegaciones centrales (Cuauhtémoc, Benito Juárez y Miguel Hidalgo), por ende, la menos transitada, así como la de mayor población rural, características que la ponen en desventaja al momento de planificar medios de transporte masivo.

En este sentido, cabe señalar que las delegaciones que cuentan con la mayor dotación de infraestructura urbana son las que se ven afectadas cuando ocurren fenómenos meteorológicos extremos (temperaturas extremas, lluvias, heladas) ya que, tanto las vías de comunicación como los medios de transporte interrumpen sus funciones normales cuando acontecen inundaciones o temperaturas altas, lo que afecta a la población. Un ejemplo de lo anterior es lo que sucede en el metro cuando en la ciudad se presentan altas temperaturas, porque en este medio de transporte pueden registrarse temperaturas superiores a los 35°C, especialmente en las estaciones de mayor concurrencia las cuales se localizan en las delegaciones centrales. Asimismo, las lluvias intensas afectan el tránsito del metro y en algunos casos la interrupción parcial del servicio como sucede en la Línea A que recorre la zona oriente de la CDMX.

ii) Red de distribución de agua y saneamiento

El deterioro de la infraestructura de agua potable y drenaje incrementan el riesgo para la ciudad y sus habitantes. Su falla produciría inundaciones de amplias zonas de la ciudad y su anegación afectaría actividades de limpieza y preparación de alimentos incrementando una serie de problemáticas en materia de salubridad, como enfermedades diarreicas o paludismo, especialmente en las zonas con menor cobertura de agua potable en las viviendas. La identificación espacial de los acueductos y red primaria de agua potable es primordial, ya que éstas transportan la totalidad el agua proveniente de fuentes externas y algunas fuentes internas. Son la principal fuente de distribución de agua potable y llevan el mayor tiempo para restablecer el servicio en caso de falla generalizada. La red

de drenaje igualmente es clave para el desazolve de la ciudad y su restablecimiento requeriría varios meses dependiendo del daño.

La Encuesta Intercensal 2015 de INEGI revela que la delegación Iztapalapa es la que concentra más viviendas en la CDMX, pero gran parte de ellas no tienen agua entubada ni drenaje. Adicionalmente, las delegaciones Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco presentan bajos porcentajes, tanto en la cobertura de agua entubada dentro de la vivienda como de drenaje (cuadro 9).

Cuadro 9. CDMX: porcentaje de viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda y drenaje, 2015

Unidad territorial	Viviendas particulares habitadas (VPH) ¹	Porcentaje de VPH con agua entubada dentro de la vivienda	Porcentaje de VPH con drenaje
Álvaro Obregón	214,895	95.24	99.00
Azcapotzalco	119,027	95.60	98.99
Benito Juárez	159,700	98.17	99.53
Coyoacán	186,317	94.21	98.20
Cuajimalpa de Morelos	55,478	86.66	98.71
Cuauhtémoc	188,135	96.65	99.13
Gustavo A. Madero	324,587	90.52	98.79
Iztacalco	110,174	95.23	98.73
Iztapalapa	495,665	87.16	98.78
La Magdalena Contreras	66,676	88.70	99.07
Miguel Hidalgo	128,042	96.92	98.96
Milpa Alta	34,086	65.31	98.55
Tláhuac	94,678	81.10	99.13
Tlalpan	190,591	79.97	98.78
Venustiano Carranza	126,002	95.60	99.00
Xochimilco	107,270	74.03	98.21
Total CDMX	2,601,323	89.78	98.83

¹ Incluye casa única en el terreno, casa que comparte terreno con otra(s), casa dúplex, triple o cuádruple, cuarto en la azotea de un edificio, local no construido para habitación, vivienda móvil y refugio.

Fuente: INEGI, Encuesta Intercensal 2015.

Un análisis a mayor escala revela que las delegaciones con mayor concentración de AGEB con porcentajes menores a 75% de viviendas con agua entubada, se encuentran en la periferia de la CDMX: Gustavo A. Madero (2 AGEB), Iztapalapa (5 AGEB), La Magdalena Contreras (3 AGEB) Milpa Alta (8 AGEB), Tláhuac (8 AGEB), Tlalpan (36 AGEB), Xochimilco (22 AGEB) y Miguel Hidalgo (9 AGEB) (mapa 12 y cuadro 10).

Cuadro 10. CDMX: Viviendas con agua dentro de la vivienda según categoría de cobertura, 2010

Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda por categoría de cobertura ²
Azcapotzalco	75.1 a 100	101	414,310	112,684
	50.1 a 75.0	1	401	79
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		<i>103</i>	<i>414,711</i>
Coyoacán	75.1 a 100	155	620,416	171,976
	50.1 a 75.0	0	0	0
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		<i>156</i>	<i>620,416</i>
Cuajimalpa de Morelos	75.1 a 100	30	179,772	43,669
	50.1 a 75.0	1	3,756	574
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		<i>31</i>	<i>183,528</i>
Gustavo A. Madero	75.1 a 100	299	1,167,095	311,368
	50.1 a 75.0	2	6,117	936
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	5	12,560	0
	<i>Total</i>		<i>306</i>	<i>1,185,772</i>
Iztacalco	75.1 a 100	108	384,046	100,831
	50.1 a 75.0	0	0	0
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	2	280	0
	<i>Total</i>		<i>110</i>	<i>384,326</i>
Iztapalapa	75.1 a 100	447	1,796,187	442,780
	50.1 a 75.0	4	18,743	2,828
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	1	805	12
	Sin dato	6	51	0
	<i>Total</i>		<i>458</i>	<i>1,815,786</i>

Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda por categoría de cobertura ²
La Magdalena Contreras	75.1 a 100	49	224,203	58,053
	50.1 a 75.0	1	8,040	1,278
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	2	6,188	167
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		52	238,431
Milpa Alta	75.1 a 100	32	96,036	22,030
	50.1 a 75.0	4	14,296	2,500
	25.1 a 50.0	1	154	14
	0.1 a 25.0	3	2,618	114
	Sin dato	2	768	0
	<i>Total</i>		42	113,872
Álvaro Obregón	75.1 a 100	196	721,008	189,749
	50.1 a 75.0	1	2,642	372
	25.1 a 50.0	1	3,014	256
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		199	726,664
Tláhuac	75.1 a 100	101	346,649	85,282
	50.1 a 75.0	4	7,275	1,141
	25.1 a 50.0	2	1,099	87
	0.1 a 25.0	1	1,185	15
	Sin dato	2	107	0
	<i>Total</i>		110	356,315
Tlalpan	75.1 a 100	159	530,225	137,619
	50.1 a 75.0	12	36,253	5,558
	25.1 a 50.0	8	33,322	3,253
	0.1 a 25.0	16	34,628	849
	Sin dato	11	7,122	0
	<i>Total</i>		206	641,550
Xochimilco	75.1 a 100	95	362,175	84,570
	50.1 a 75.0	12	26,867	4,054
	25.1 a 50.0	4	3,386	337
	0.1 a 25.0	6	13,629	194
	Sin dato	5	1,828	0
	<i>Total</i>		122	407,885
Benito Juárez	75.1 a 100	102	385,439	130,685
	50.1 a 75.0	0	0	0
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		102	385,439
Cuauhtémoc	75.1 a 100	152	531,824	165,177
	50.1 a 75.0	0	0	0
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	1	7	0
	<i>Total</i>		153	531,831

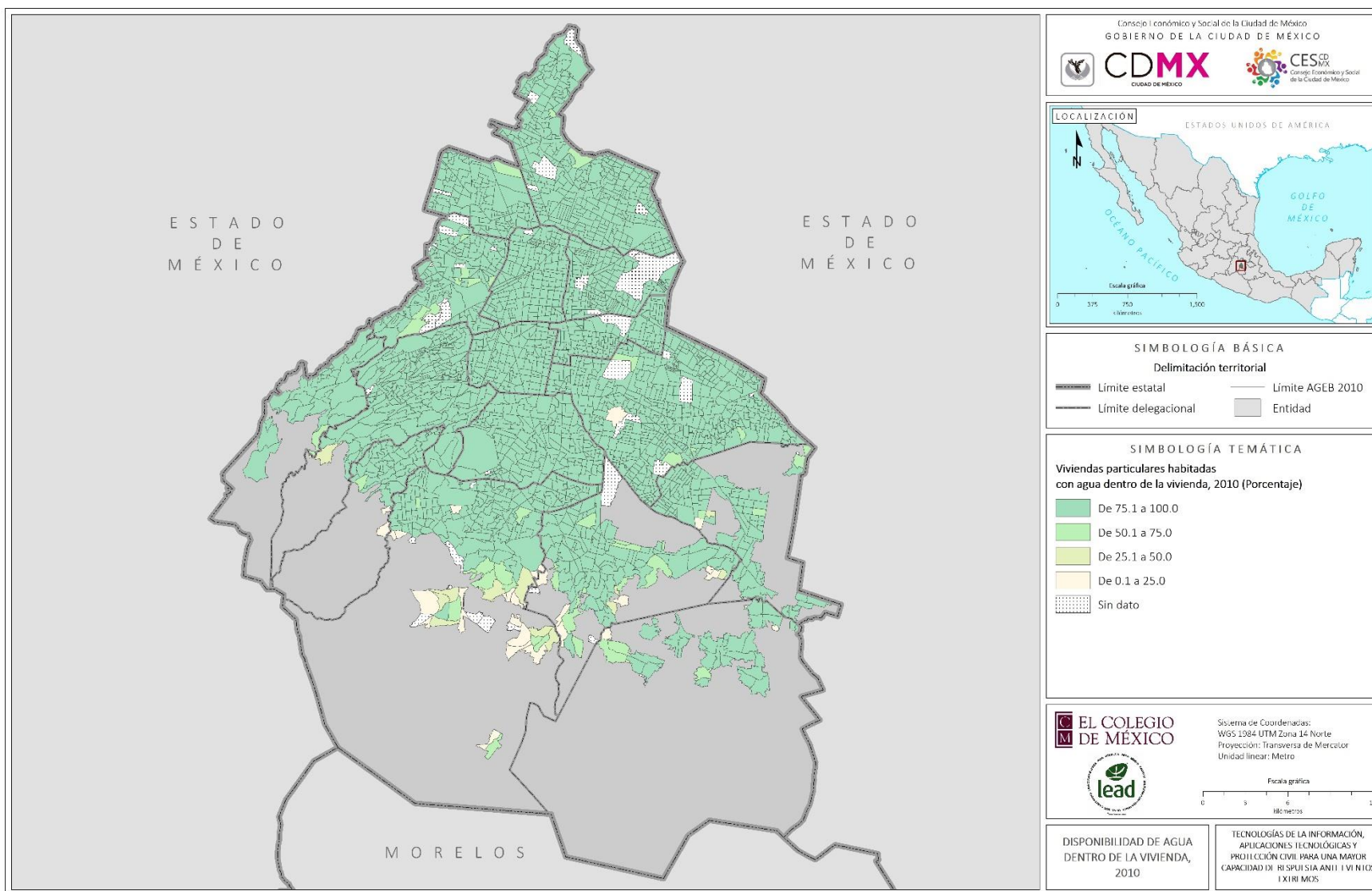
Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda por categoría de cobertura ²
Miguel Hidalgo	75.1 a 100	113	353,508	106,208
	50.1 a 75.0	9	19,130	4,506
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	9	251	0
	<i>Total</i>		<i>131</i>	<i>372,889</i>
Venustiano Carranza	75.1 a 100	146	430,957	117,829
	50.1 a 75.0	0	0	0
	25.1 a 50.0	0	0	0
	0.1 a 25.0	0	0	0
	Sin dato	5	21	0
	<i>Total</i>		<i>151</i>	<i>430,978</i>
CDMX	75.1 a 100	2,285	8,543,850	2,280,510
	50.1 a 75.0	51	143,520	23,826
	25.1 a 50.0	16	40,975	3,947
	0.1 a 25.0	29	59,053	1,351
	Sin dato	51	22,995	0
	<i>Total</i>		<i>2,432</i>	<i>8,810,393</i>

¹ La clasificación por categoría de cobertura toma como universo el total de viviendas particulares habitadas; es decir, incluye viviendas particulares habitadas de cualquier clase, así como las que no se obtuvo información de ocupantes: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada.

² La sumatoria de población y viviendas particulares habitadas con agua entubada dentro de la vivienda excluye los AGEB que no cuentan con información para estas variables.

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

Mapa 12. CDMX: Viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda, 2010



En cuestión de saneamiento, la concentración de AGEB con porcentajes menores a 70% de viviendas con drenaje se encuentra en la parte central, sur y poniente de la CDMX. Las delegaciones que concentran estos AGEB son: Coyoacán (22 AGEB), Iztapalapa (5 AGEB), Álvaro Obregón (7 AGEB), Tlalpan (17 AGEB), Xochimilco (9 AGEB), Benito Juárez (27 AGEB), Cuauhtémoc (17 AGEB), Miguel Hidalgo (47 AGEB) y Venustiano Carranza (20 AGEB) (mapa 13 y cuadro 11).

Cuadro 11. CDMX: Viviendas con drenaje según categoría de cobertura, 2010

Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con drenaje por categoría de cobertura ²
Azcapotzalco	90.1 a 100	100	411,665	112,401
	70.1 a 90.0	2	3,046	729
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		<i>103</i>	<i>414,711</i>
Coyoacán	90.1 a 100	133	558,451	154,749
	70.1 a 90.0	22	61,965	17,383
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		<i>156</i>	<i>620,416</i>
Cuajimalpa de Morelos	90.1 a 100	27	156,739	38,739
	70.1 a 90.0	4	26,789	6,433
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		<i>31</i>	<i>183,528</i>
Gustavo A. Madero	90.1 a 100	298	1,171,482	312,944
	70.1 a 90.0	3	1,730	432
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	5	12,560	0
	<i>Total</i>		<i>306</i>	<i>1,185,772</i>
Iztacalco	90.1 a 100	105	377,816	99,276
	70.1 a 90.0	3	6,230	1,585
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	2	280	0
	<i>Total</i>		<i>110</i>	<i>384,326</i>
Iztapalapa	90.1 a 100	447	1,805,796	448,744
	70.1 a 90.0	3	8,735	1,927
	50.1 a 70.0	2	1,204	167
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	6	51	0
	<i>Total</i>		<i>458</i>	<i>1,815,786</i>

Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con drenaje por categoría de cobertura ²
La Magdalena Contreras	90.1 a 100	52	238,431	61,956
	70.1 a 90.0	0	0	0
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		52	238,431
Milpa Alta	90.1 a 100	40	111,568	26,420
	70.1 a 90.0	2	2,304	443
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		42	113,872
Álvaro Obregón	90.1 a 100	191	716,968	189,801
	70.1 a 90.0	6	9,635	2,489
	50.1 a 70.0	1	61	9
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	1	0	0
	<i>Total</i>		199	726,664
Tláhuac	90.1 a 100	108	350,399	87,029
	70.1 a 90.0	2	5,916	1,133
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		110	356,315
Tlalpan	90.1 a 100	187	606,383	157,522
	70.1 a 90.0	16	34,503	8,240
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	1	657	19
	Sin dato	2	7	0
	<i>Total</i>		206	641,550
Xochimilco	90.1 a 100	112	397,645	95,098
	70.1 a 90.0	8	10,190	2,218
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	1	44	5
	Sin dato	1	6	0
	<i>Total</i>		122	407,885
Benito Juárez	90.1 a 100	75	286,919	99,498
	70.1 a 90.0	27	98,520	31,179
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	0	0	0
	<i>Total</i>		102	385,439
Cuauhtémoc	90.1 a 100	135	502,075	155,889
	70.1 a 90.0	17	29,749	9,291
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	1	7	0
	<i>Total</i>		153	531,831
Miguel Hidalgo	90.1 a 100	75	291,173	90,385
	70.1 a 90.0	45	77,825	20,294
	50.1 a 70.0	2	3,640	779
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	9	251	0
	<i>Total</i>		131	372,889

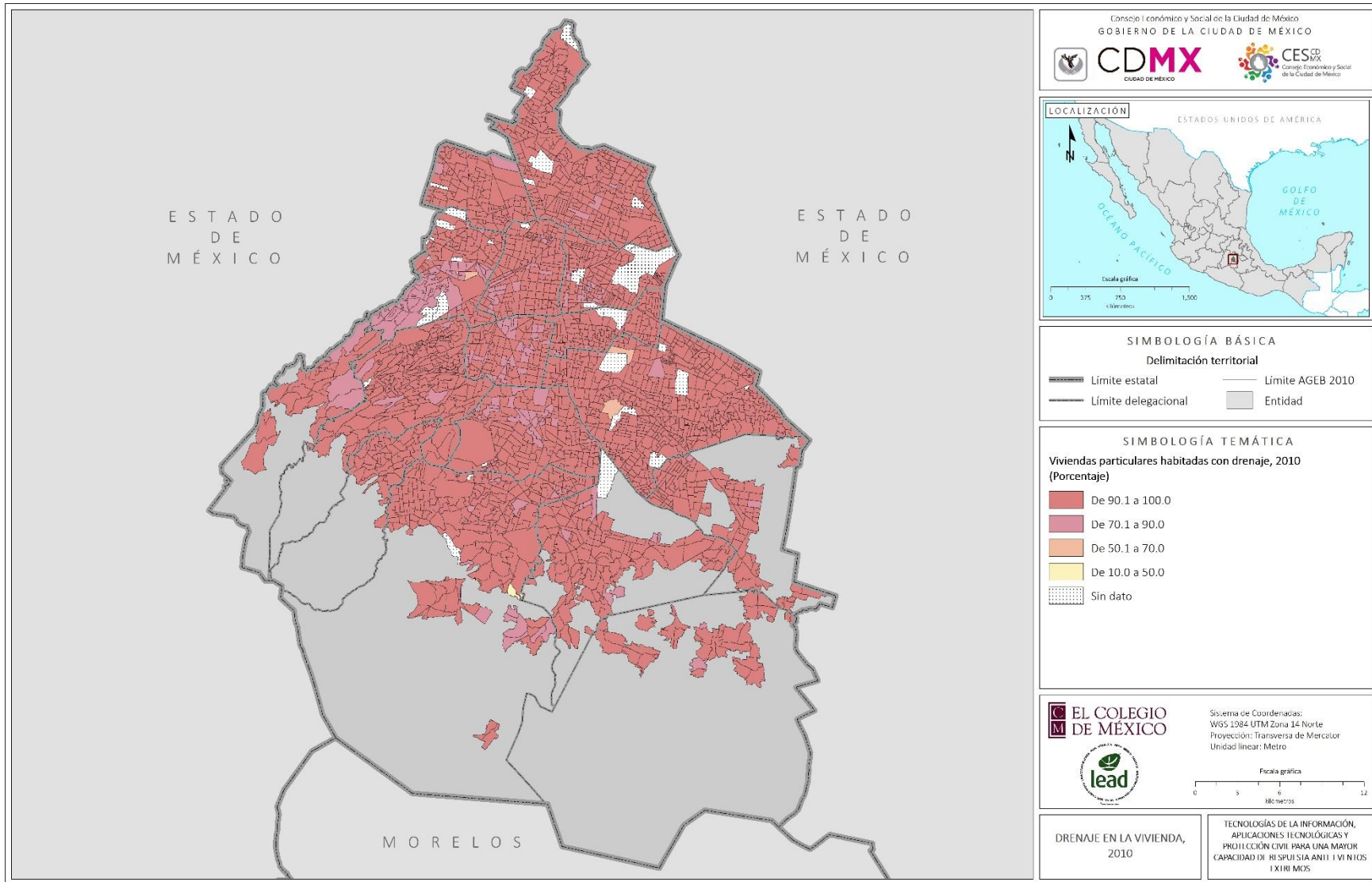
Unidad territorial	Categoría de cobertura (porcentual) ¹	Cantidad de AGEB por categoría de cobertura	Población por categoría de cobertura ²	Viviendas particulares habitadas con drenaje por categoría de cobertura ²
Venustiano Carranza	90.1 a 100	126	396,105	108,606
	70.1 a 90.0	20	34,852	9,181
	50.1 a 70.0	0	0	0
	10.1 a 50.0	0	0	0
	Sin dato	5	21	0
	<i>Total</i>	<i>151</i>	<i>430,978</i>	<i>117,787</i>
CDMX	90.1 a 100	2,211	8,379,615	2,239,057
	70.1 a 90.0	180	411,989	112,957
	50.1 a 70.0	5	4,905	955
	10.1 a 50.0	2	701	24
	Sin dato	34	13,183	0
	<i>Total</i>	<i>2,432</i>	<i>8,810,393</i>	<i>2,352,993</i>

¹ La clasificación por categoría de cobertura toma como universo el total de viviendas particulares habitadas; es decir, incluye viviendas particulares habitadas de cualquier clase, así como las que no se obtuvo información de ocupantes: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada.

² La sumatoria de población y viviendas particulares habitadas con drenaje excluye los AGEB que no cuentan con información para estas variables.

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

Mapa 13. CDMX: Viviendas particulares habitadas con drenaje, 2010



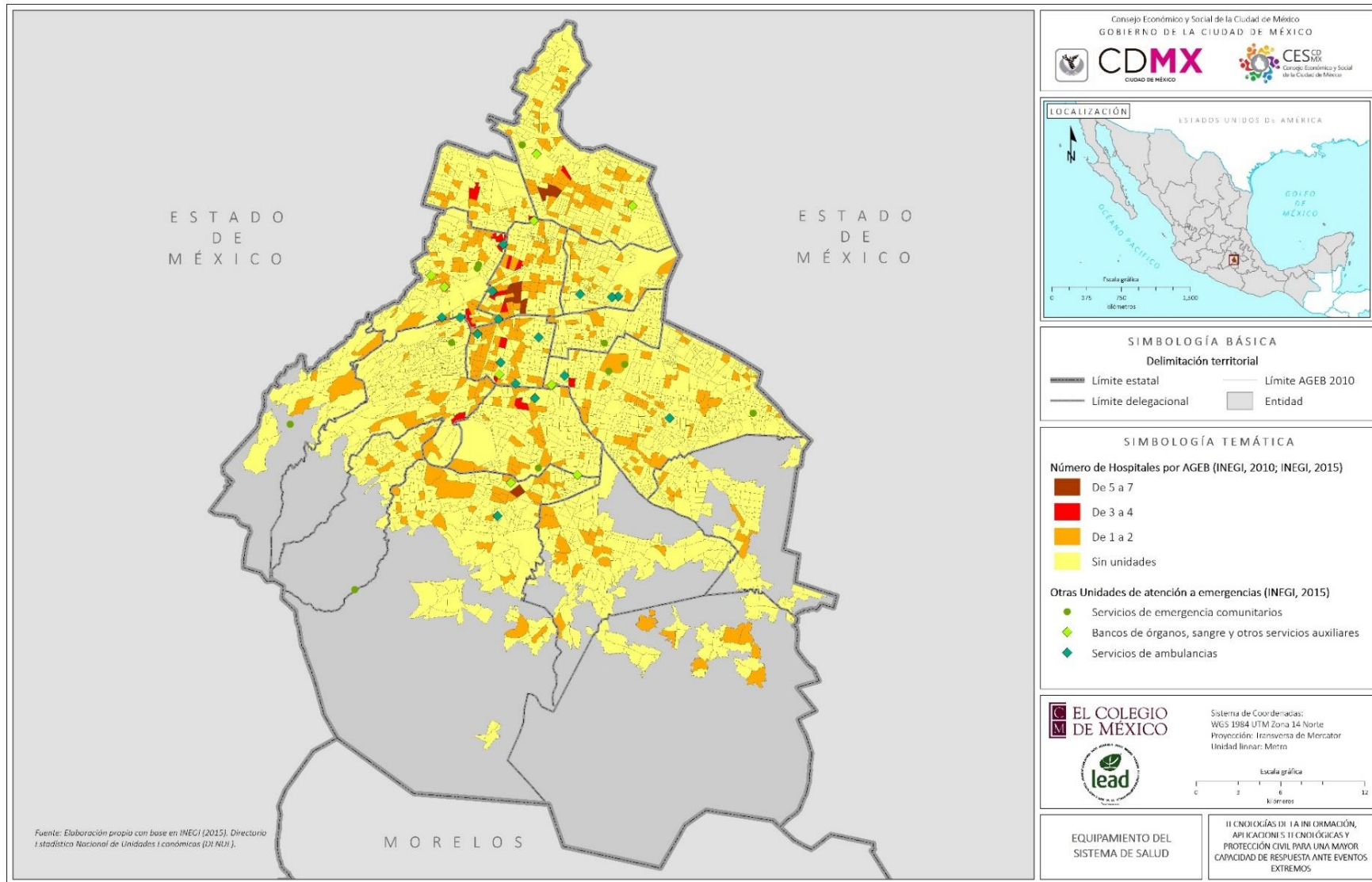
8.2. Equipamiento social

Los servicios urbanos forman parte esencial del equipamiento de una ciudad, son edificios, instalaciones y espacios abiertos donde la comunidad realiza actividades distintas o complementarias a las de habitación y trabajo. En éstas se brinda a la población diversos servicios de bienestar social y de apoyo al desarrollo individual y social, además de constituir los espacios físicos para efectuar gestiones y trámites necesarios para la comunidad. Estos servicios comprenden los sectores de salud, educación, asistencia social, comercio, abasto, comunicaciones, recreación, cultura y administración pública (SEDESOL, 1999).

En la CDMX existen 8,107 unidades de salud tanto del sector público como del privado.³⁷ La delegación con el mayor número de unidades de salud es Cuauhtémoc con 1,993 unidades. Le siguen en importancia las delegaciones de Tlalpan, Iztapalapa y Gustavo A. Madero con 875, 789 y 757 unidades de salud, respectivamente. Con un rango entre 700 y 400 unidades hospitalarias sobresalen Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Coyoacán. Las delegaciones con el mayor número de servicios de salud son Cuauhtémoc, Tlalpan, Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Miguel Hidalgo. En contraste, Xochimilco, Iztacalco, La Magdalena Contreras, Tláhuac y Milpa Alta cuentan con el menor número de unidades de salud (mapa 14).

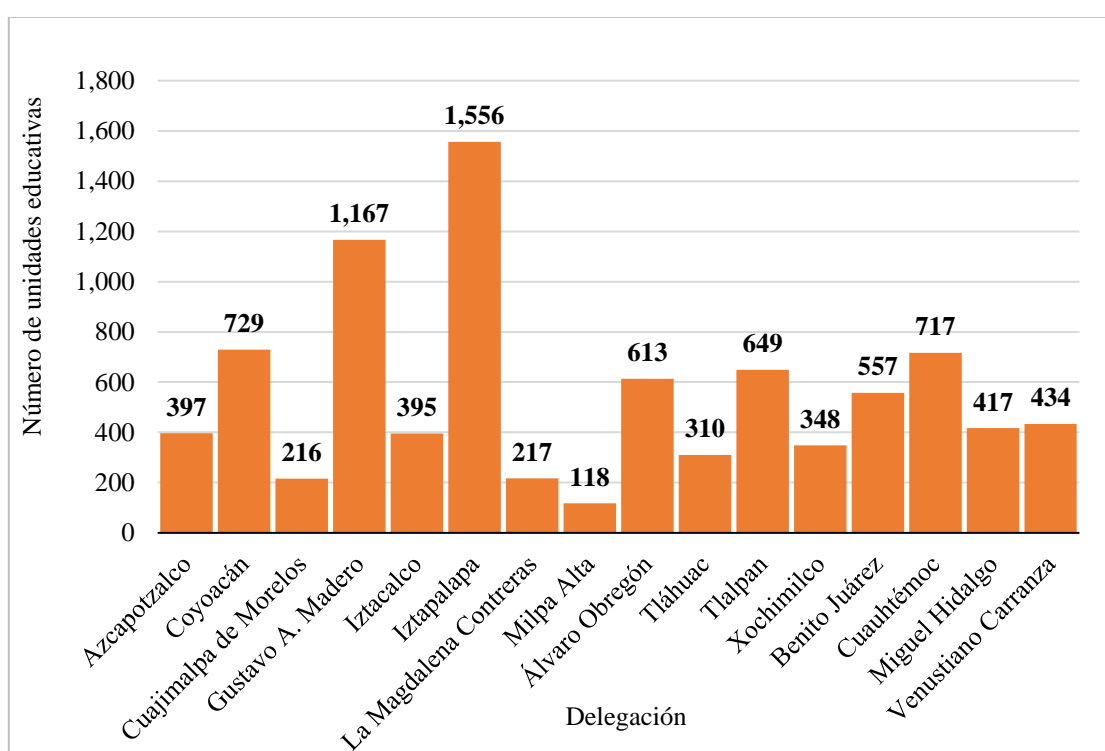
³⁷ Incluye servicios de salud del ámbito público y privado: Clínicas de consultorios médicos; Consultorios de medicina especializada; Hospitales de especialidades médicas; Hospitales generales; Centros para pacientes que no requieren de hospitalización; Servicios de ambulancia; Bancos de órganos, bancos de sangre y otros servicios auxiliares al tratamiento médico; y Servicios de emergencia comunitarios.

Mapa 14. CDMX: equipamiento del sistema de salud



De acuerdo con datos del DENUE (2015), en la CDMX existen 8,840 planteles educativos,³⁸ los cuales comprenden desde el nivel básico hasta el nivel superior. En las delegaciones de Iztapalapa y Gustavo A. Madero se ubica el mayor número de escuelas con 1,556 y 1,167 unidades, respectivamente. Le siguen, con un rango entre 500 y 800 escuelas, las delegaciones de Coyoacán, Cuauhtémoc, Tlalpan, Álvaro Obregón y Benito Juárez. En el resto de las delegaciones el número de escuelas oscila entre 100 y 400 planteles (figura 12).

Figura 12. Número de unidades educativas en la CDMX por delegación



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, DENUE (2015).

En la CDMX existen 329 mercados públicos, 369 supermercados y una Central de Abastos. La Central de Abastos se localiza en la delegación Iztapalapa y es el principal centro de comercialización y consumo de productos alimenticios de la CDMX. Cuenta con más de 3,000 establecimientos de comercio por lo que es

³⁸ Incluye servicios educativos del ámbito público y privado en los siguientes niveles: preescolar, primaria, secundaria (general y técnica), media superior (general y técnica), superior, técnica superior, educación para necesidades especiales y centros que combinan diversos niveles educativos.

reconocida como el mercado mayorista más grande e importante del mundo (Gobierno de la Ciudad de México, 2016).

Las delegaciones de Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza y Cuauhtémoc cuentan con el mayor número de mercados públicos. En materia de supermercados, sobresalen Iztapalapa, Miguel Hidalgo y Benito Juárez con el mayor número de unidades económicas de este tipo. En contraste, Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras y Milpa Alta son las delegaciones con el menor número de mercados y supermercados en la CDMX (mapa 15A).

Las 16 delegaciones que integran la CDMX cuentan con oficinas de gobierno en donde se llevan a cabo actividades administrativas de carácter local. La mayoría de las delegaciones cuentan con ministerios públicos, a excepción de Iztacalco, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan y Xochimilco. En cuanto a las unidades de registro civil, destacan las delegaciones de Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Tlalpan y Cuauhtémoc con el mayor número de oficinas de este tipo. Finalmente, de acuerdo con datos del DENU (2015) en la CDMX existen 160 centros de desarrollo comunitario, los cuales se concentran principalmente en las delegaciones de Iztapalapa, Álvaro Obregón, Tlalpan, Tláhuac, Coyoacán y Azcapotzalco (mapa 15C).

La CDMX cuenta con 16 unidades de protección civil, las cuales se distribuyen en cada una de sus delegaciones. Asimismo, las delegaciones poseen una o dos estaciones de bomberos, a excepción de Iztacalco y Milpa Alta en donde no existen unidades de este servicio. Ambos organismos son importantes porque se encargan de diseñar y establecer los planes de prevención de desastres y los programas de auxilio a la población de la CDMX, además de apoyar a otros organismos públicos y privados relacionados con la protección y seguridad pública de la capital del país.

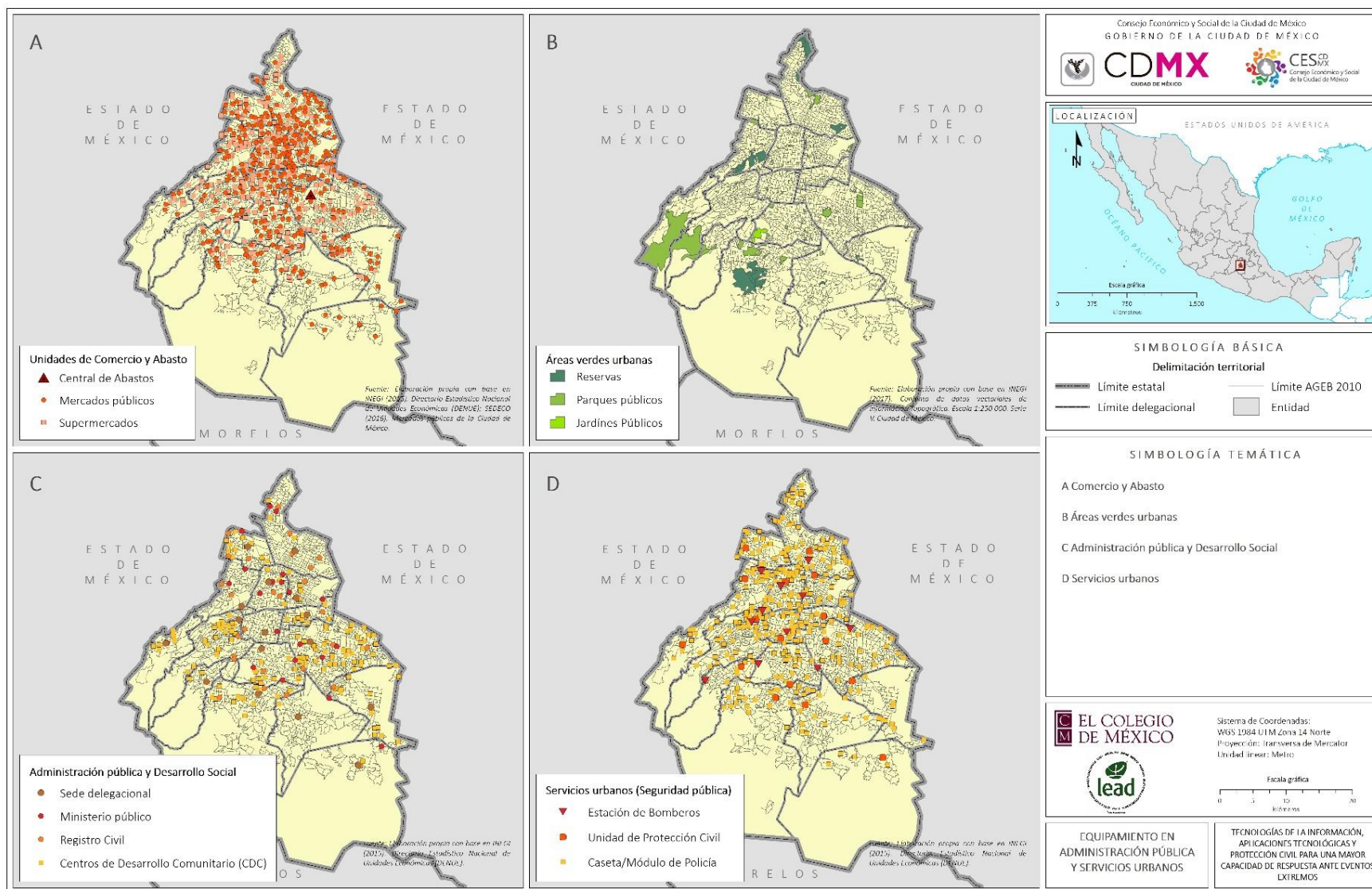
Adicionalmente, en la CDMX hay 346 casetas de policías, las cuales se reparten principalmente en las delegaciones de Gustavo A. Madero, Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Iztapalapa, Benito Juárez y Miguel Hidalgo (mapa 15D). En términos generales, estos organismos son importantes porque se encargan de diseñar y establecer los planes de prevención de desastres y los programas de auxilio a la población de la CDMX, además de apoyar a otras dependencias

públicas y privadas relacionados con la protección y seguridad pública de la capital del país.

Por último, en la CDMX existen 105 áreas verdes urbanas, las cuales sirven para el descanso y recreación de la población; además de que brindan diferentes servicios ambientales como la recarga de mantos acuíferos, la disminución de los niveles de contaminantes en el aire, la disminución de los efectos de las islas de calor, entre otros.

Las áreas verdes urbanas que destacan por su dimensión son: Chapultepec, Aragón, Bosque de Tlalpan, Parque Hundido, Parque Nacional del Tepeyac, Parque Nacional Cerro de la Estrella y Los Dinamos. En este sentido, las delegaciones que cuentan con el mayor número de áreas verdes son Coyoacán, Benito Juárez, Cuauhtémoc y Gustavo A. Madero (mapa 15B).

Mapa 15. CDMX: equipamiento en administración pública y servicios urbanos



9. Talleres de participación

9.1. Taller con funcionarios

La identificación espacial de población y vivienda vulnerable expuesta a riesgos de origen hidrometeorológico, así como el entorno en el que estos grupos de población realizan sus actividades, son la base para la construcción de una estrategia de respuesta oportuna ante eventos naturales extremos mediante TIC para jóvenes. En el proceso de diseño y elaboración de esta estrategia se consultó a funcionarios responsables de las tareas de prevención de desastres, protección civil, atención y gestión de riesgos, emergencias y comunicación del riesgo de la CDMX a través de un taller participativo.

La interacción con los funcionarios tiene como finalidad retroalimentar el diseño de un curso en línea para jóvenes de la ciudad (como estrategia de respuesta oportuna) y la elaboración de un SIG para mejorar la comunicación del riesgo, incrementar las capacidades en la atención de emergencia, y la recuperación mediante el uso de TIC.

Se convocó a funcionarios a participar en el Taller participativo *#ReduciendoRiesgos*. Éste se llevó a cabo en las Instituto de Capacitación y Desarrollo (INCADE) del Sistema de Transporte Colectivo Metro el 18 de agosto del año en curso de 9:00 a 14:00 horas y contó con la participación de 34 funcionarios (anexo 3). Los funcionarios convocados pertenecen a varias dependencias de la CDMX encargadas de instalaciones vitales en caso de algún siniestro (como el Sistema de Transporte Colectivo Metro, Sistema de Aguas de la CDMX o Comisión Federal de Electricidad), atención de emergencias (Secretaría de Protección Civil de la CDMX, Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, Servicios de Salud Pública del Distrito Federal).

Las actividades desarrolladas en el taller (cuadro 12) estuvieron destinadas a conocer ideas, percepciones, conocimiento y dificultades de funcionarios de la CDMX relacionados con la atención de emergencias, prevención de desastres y comunicación del riesgo. Así se generaron insumos sobre eventos extremos que producen riesgos y desastres (como inundaciones, deslaves y ondas de calor) para diseñar el curso en línea (véase el programa extenso en el anexo 2).

Cuadro 12. Actividades del taller participativo con funcionarios
#ReduciendoRiesgos

Nombre de la actividad	Dinámica	Duración
Actividad 1. Gestión de riesgos de desastres.	Video 1 Presentación PP Mapa conceptual Preguntas y respuestas	60 minutos
Actividad 2. Riesgos y desastres en la CDMX	Cartografía participativa de la CDMX.	45 minutos
Actividad 3. Herramientas para la gestión del riesgo de desastres: TIC y SIG.	Encuesta en línea	30 minutos
Actividad 4. Plenaria.	Exposición mapa y Propuestas ante riesgos Relatoría final y entrega de constancias	25 minutos

Fuente: Elaboración propia.

i) Descripción de las Actividades

La primera actividad “Gestión de riesgo de desastres” tuvo como finalidad conocer la conceptualización de riesgos y desastre predominante de los funcionarios públicos y su impacto en las tareas de emergencia. En esta actividad los participantes elaboraron, en equipos, un mapa conceptual (matriz) sobre riesgos y desastres tomando cuatro tipos de desastres que ocurren en la Ciudad de México (ola de calor, deslizamiento del terreno, lluvias extremas). Los participantes identificaron, y expusieron la matriz diseñada donde plantearon las causas, problemas, consecuencias, y soluciones existentes y propuestas ante riesgos y desastres. Al finalizar la dinámica, se encontró una red estructurada de conceptos, imágenes e ideas en torno a la relación entre riesgos, desastres y vulnerabilidad.

En la actividad 2, los funcionarios formaron equipos para identificar zonas prioritarias de atención tomando como base un evento extremo (ola de calor, inundaciones y deslizamientos del terreno). Auxiliados de información en mapas referentes a aspectos del medio físico y la población, los funcionarios plasmaron en un mapa de la CDMX tamaño cartel la infraestructura y equipamiento social clave en caso de emergencia, así como áreas de riesgo ante estos peligros. En

esta actividad, los participantes diseñaron y expusieron un proyecto de atención involucrando todas las etapas de la gestión de riesgo de desastres.

Los funcionarios respondieron una encuesta en línea correspondiente a la actividad 3. El objetivo de esta actividad fue el reconocer el equipamiento, modos y formas de usos posibles de TIC para el fortalecimiento de la comunicación de riesgos de desastre.

En la plenaria (actividad 4) los participantes expusieron los resultados de sus discusiones colectivas, y presentaron propuestas para atender a un evento hipotético en la CDMX. Por su parte los facilitadores del taller presentaron una reflexión sobre las actividades realizadas y los conceptos desarrollados en el mismo.

ii) Hallazgos del Taller con funcionarios

Durante la primera actividad, se presentó el video *The World's Most Unbelievable Natural Disaster Footage*, el cual presenta situaciones de desastres en el mundo (deslizamientos de tierra, terremotos, tormentas, tornados, flujos, marejadas, inundación de vegas fluviales, entre otros). Posterior a la proyección del video, se efectuó la primera dinámica grupal, utilizando la herramienta *Metaplan*.

Para esta actividad, los funcionarios se agruparon en seis equipos, abordando los temas de sismos, inundación/movimientos del terreno y olas de calor. Hubo dos equipos por cada una de las temáticas. Al finalizar se expuso la matriz que diseñaron para dar una explicación a los eventos que les fueron presentados.

El primer equipo señaló que se puede considerar que los sismos son causa de desempleo, pobreza, inestabilidad social, destrucción del tejido social; como posible solución plantearon subsidios, programas sociales, apoyos, entre otras acciones. Hicieron énfasis en los planes de construcción, seguros de transferencia del riesgo y capacitación a la comunidad para la atención a emergencias. Por otra parte, las inundaciones las situaron como consecuencia de fallas en el drenaje, por topografía, invasión de áreas naturales; de estos se desprende como problemas sociales y económicos la pérdida de patrimonio, desempleo e inconformidad.

El segundo equipo creó nuevas columnas donde separaron los eventos en fenómenos naturales y en los que son consecuencia o efectos de índole antrópico; se expuso que existe un vacío entre el sistema nacional y lo que se está aplicando localmente respecto a la atención a emergencias, las acciones no son congruentes y ni complementarias. Fue el equipo con la presentación más concreta.

El tercer equipo clasificó como causa de riesgos y/o desastre los sismos. No obstante, para todos los fenómenos consideraron daños y pérdidas similares, además agregaron que Iztapalapa es la única delegación con un sistema de alerta temprana para fenómenos hidrometeorológicos.

El cuarto equipo se refirió al incumplimiento en los requerimientos de construcción, así como la expansión de asentamientos irregulares. Como consecuencia identificaron la pérdida de vidas, de viviendas, de seguridad social, entre otros. Agregaron que se debe dar capacitación a la población en general, situación que se complementa con la generación de un sistema de alerta temprana, el incremento de cobertura de servicios, reforestación además de un sistema de alertamiento.

El quinto equipo habló sobre el manejo inadecuado de estas situaciones, así como del daño a la infraestructura, pérdida de vidas, de inmuebles e interrupción de la economía, por lo que plantearon la aplicación de políticas públicas adecuadas, así como el dar seguimiento a las mismas en su aplicación y manejo.

Por último, el sexto equipo hizo alusión a que la CDMX es un asentamiento situado en una cuenca endorreica y por sus características físicas la ocurrencia de contingencias de toda índole colapsa la continuidad de los servicios y de la infraestructura. Para estas situaciones consideraron la necesidad de contar con personal capacitado y registrado para la atención a emergencias, aunado a la realización de otras acciones como el desazolve de drenaje, la creación de un comité de acción ciudadana, reforestación de áreas verdes, creación de pozos de absorción, así como limitar el crecimiento de la mancha urbana, entre otras acciones.

En la exposición teórica se presentó una síntesis de los resultados de las matrices de la actividad anterior. Se expuso los diferentes enfoques con los que

se llegan a tratar las situaciones de desastre lo que depende del conocimiento previo del tema, así como de la experiencia en el mismo. Se explicó también que la vulnerabilidad es un elemento que cambiante y que no sólo se asocia al incremento de los peligros naturales, también por los elementos sociales. Dentro de las principales acciones para atender el riesgo se encuentra la creación de sistemas de alerta temprana, acción que si se llega a emprender tiene que reflejarse en resultados. Por otro lado, en el caso de la CDMX, se tiene que hablar de entorno metropolitano, con lo que se genera una nueva forma de abordar problemáticas sobre riesgos. Se explicó que la caracterización de los peligros puede desprenderse de un buen monitoreo, así como de la creación de medidas estructurales para la disminución de la vulnerabilidad.

Se reconoció que un papel relevante de los funcionarios públicos es la comunicación de los riesgos, y dentro de esta actividad un pendiente es la generación de una cultura al respecto.

En la actividad 2, referente a la cartografía participativa, los funcionarios permanecieron por equipos abordando eventos específicos: ondas de calor (mapa 16), inundaciones y deslizamientos del terreno (mapa 17).

En general, casi todos señalaron zonas y acciones similares en la atención a emergencias o situaciones de desastre. Un sólo equipo enfocó su trabajo en la delegación Tláhuac, unidad en la que identificaron la falta de atención a este tipo de situaciones y, por ende, la mínima focalización de acciones preventivas. No obstante, el resto de los equipos señalaron la falta de aplicación de acciones preventivas y de mitigación del desastre, ya que el enfoque dado en las administraciones públicas se centra casi en su totalidad en la atención a emergencias.

Equipos que abordaron el tema de ondas de calor

En esta sección se presenta un resumen de lo propuesto por dos equipos de funcionarios que abordaron este tema.

El primer equipo abordó el tema en las tres fases de la gestión de riesgos. En la fase de prevención, el equipo planteo varias propuestas: diseño de un programa de reforestación urbana sustentable (azoteas verdes), incremento de áreas

límites en áreas verdes, campañas de uso racional de agua, creación de un programa de seguridad hídrica.

En la fase de respuesta, se plantean acciones de mitigación, atención de personas por golpes de calor, distribución y abasto de agua, suspensión o restricción de actividades físicas.

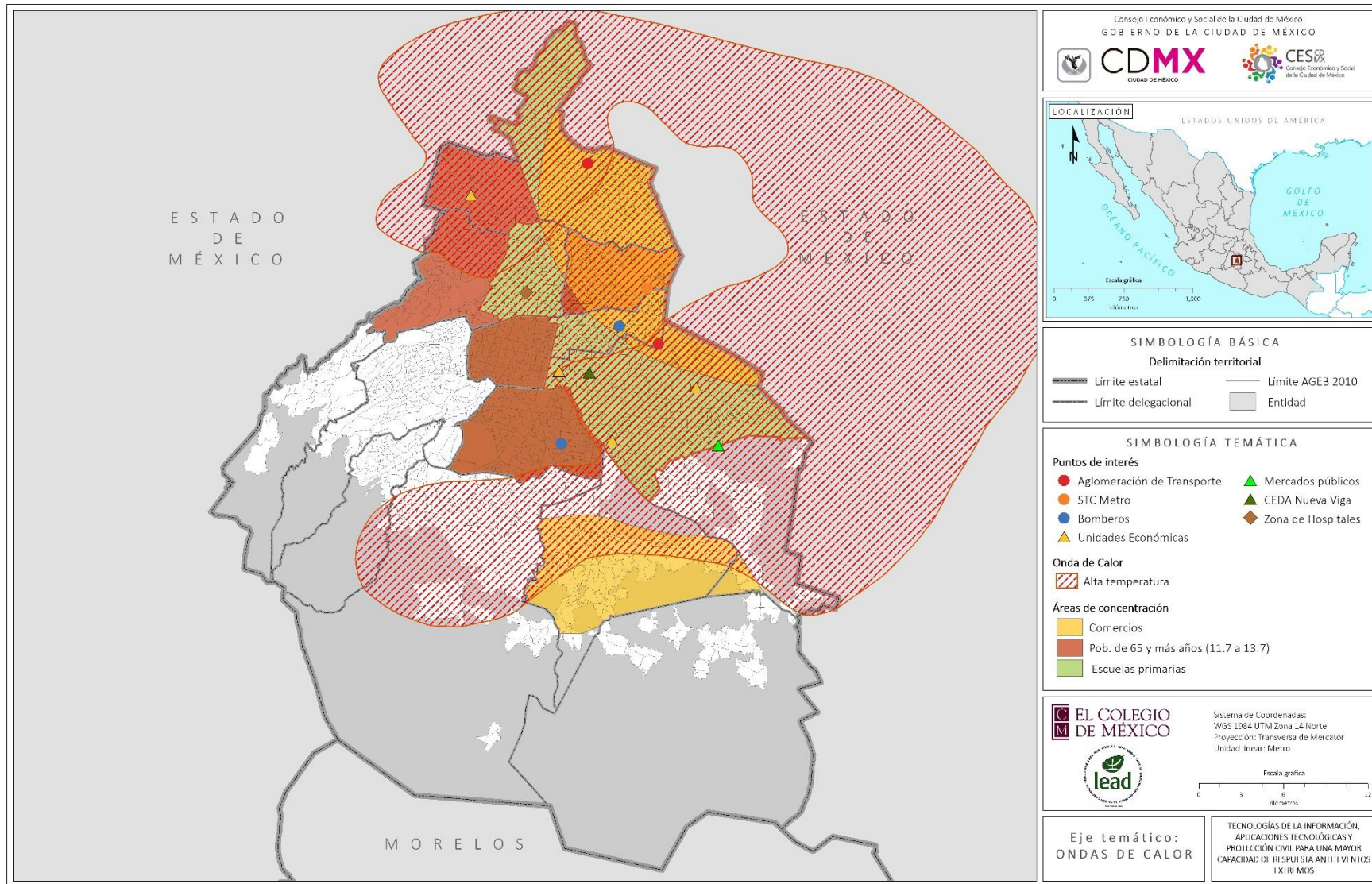
En la fase de reconstrucción-recuperación propusieron restablecer sistemas de distribución de agua, rehabilitar sistemas de abasto de agua y actividades de monitoreo.

El equipo señaló como zonas vulnerables de la ciudad, las delegaciones ubicadas en la zona noroeste y principalmente la delegación Venustiano Carranza debido a la concentración de población mayor de 65 años.

El segundo equipo planteó que se debe considerar un sistema de alertamiento de temperaturas, pronóstico y monitoreo de concentraciones de población, servicios (salud y transporte), comercios y escuelas.

Plantearon la necesidad de tener contemplado en el atlas de riesgo industrias peligrosas, población vulnerable y vincularlo al sistema de alertamiento. También señalaron la necesidad de tener planes y programas enfocados a las alertas tempranas mediante campañas de información y garantizando la continuidad de servicios de agua, electricidad y mejoramiento en servicios.

Mapa 16. Mapa colaborativo integrado sobre ondas de calor de funcionarios públicos



Fuente: Elaboración propia.

Equipos que abordaron el tema de inundaciones y deslizamiento del terreno

El primer equipo enfocó su propuesta en la zona montañosa de la ciudad, dentro de Álvaro Obregón, y presentó propuestas para todas las fases de la gestión de riesgos. En la fase de diagnóstico y análisis (previsión) el equipo resaltó que esta zona tiene pocos ejes viales, bajo nivel hospitalario, pocos servicios de atención médica y poca cobertura de transporte masivo como Metrobús, y poca infraestructura escolar básica. Señalaron además que se encuentra en una zona sísmica de riesgo alto, zona de minas y nivel de deslizamiento alto.

En la fase de prevención, el equipo propuso la realización de convenios de reubicación para las personas en zonas vulnerables; coordinación para la creación de protocolos de actuación conjunta con hospitales, SACMEX, CONAGUA, Protección Civil, bomberos, autoridades delegacionales, y equipos de emergencia. Otras propuestas presentadas por el equipo fueron la implementación de refugios temporales, establecimiento de monitoreo y alertamiento temprano, capacitación en (escuelas) y la implementación de protocolos de actuación, diagnóstico y redistribución del agua en zonas inundables, y construcción de pozos de absorción.

Para la fase de auxilio (respuesta ante el desastre), el equipo señaló la aplicación de protocolos de atención a la emergencia, apertura y manejo de refugios temporales y declaratoria de emergencia.

Por último, para la fase recuperación, la evaluación de daños, activación de programas para ejecución de los fondos por desastre, la realización de una evaluación para zonas de reubicación, reinversión en infraestructura hidráulica y creación de pozos de absorción.

El segundo equipo planteó un plan para la Ciudad de México para reducir el riesgo por inundaciones e inestabilidad de laderas en la Ciudad de México.

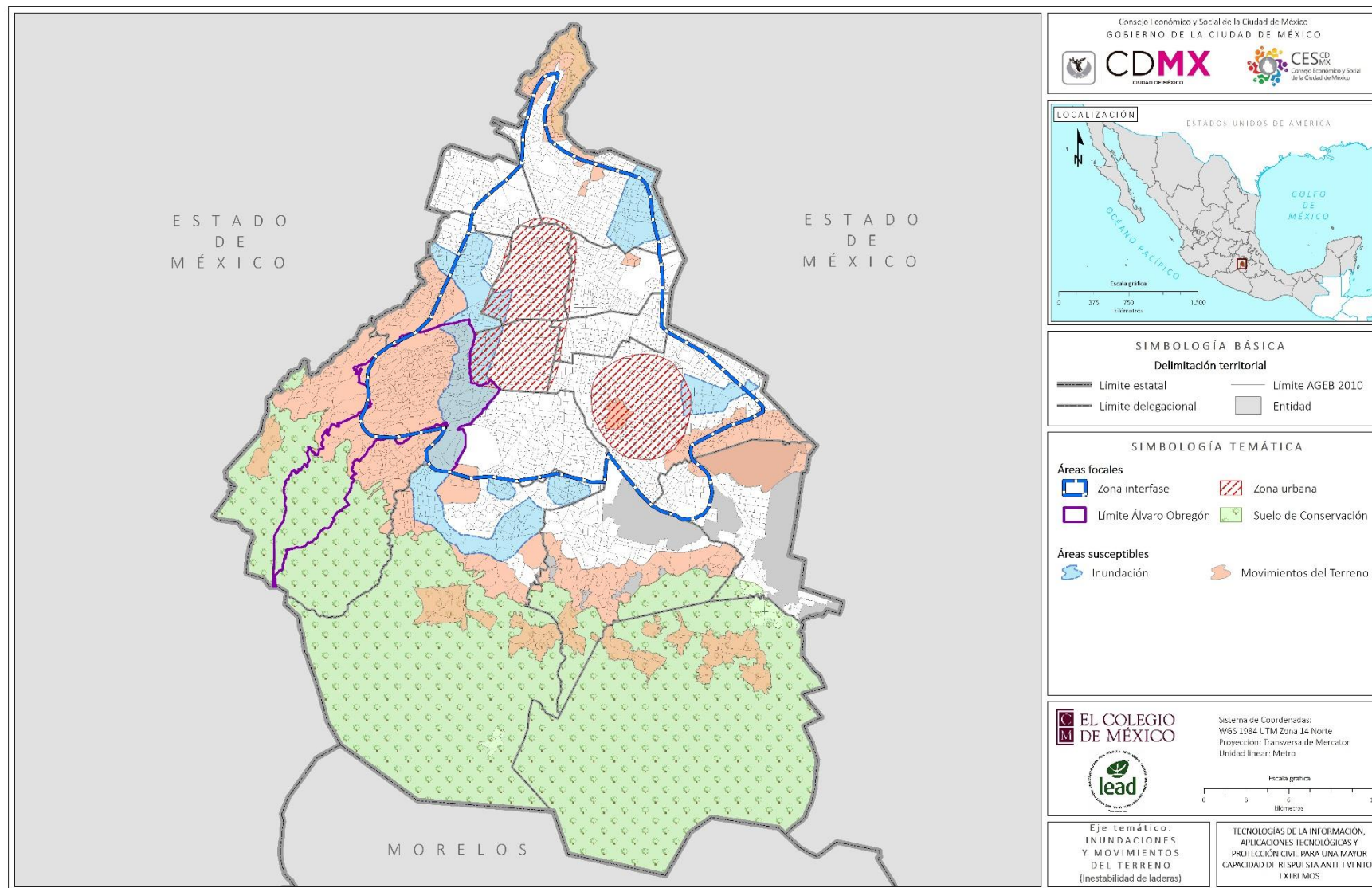
En su diagnóstico el equipo señaló la necesidad de localizar puntos de inundación en el área urbana, zonas en suelo de conservación, cauces, barrancas, vasos reguladores y la detección de asentamientos irregulares.

En su primera propuesta, los funcionarios plantearon una estrategia para acciones en el suelo de conservación. Para tal fin plantearon la reforestación, proyectos de conservación de suelo y agua, obras de mitigación para la retención

de suelo. La segunda propuesta planteó acciones en la zona de transición, mediante la limpieza y saneamiento de los vasos reguladores, causes y barrancas, así como obras de mitigación para evitar deslaves. La tercera propuesta fue la realización de acciones en la zona urbana mediante el desazolve de la red de drenaje, ampliación de la red de drenaje, mantenimiento de las plantas de bombeo, y el programa de limpieza en el sistema de la red de drenaje.

Plantearon que con las acciones en el suelo de conservación se promovería la filtración de agua a mantos acuíferos, la estabilidad del suelo, disminución de la velocidad de escurrimiento natural, disminución de la erosión y degradación, consolidación de la zona forestal y conservación del suelo de conservación. Por otra parte, con las acciones en la zona de interfaz se evitaría el desbordamiento de ríos, reducción de la inestabilidad de laderas y recuperación de laderas y barrancas. Por último, con las acciones en la zona urbana se lograría el funcionamiento óptimo en la red de drenaje, prevenir la aparición de grietas, y la reducción de afectaciones en la zona urbana.

Mapa 17. Mapa colaborativo integrado sobre inundaciones y movimientos del terreno de funcionarios públicos



Fuente: Elaboración propia.

iii) Evaluación

Los trabajos realizados y presentados por los funcionarios tuvieron la virtud de revelar la necesidad de crear equipos multidisciplinarios y proyectos transversales. No obstante, se presentaron diferencias de opinión en torno a cuáles serían las zonas prioritarias de atención y principalmente en torno al diseño del proyecto ya, que algunos funcionarios priorizaban acciones públicas puntuales y otros el diseño de un plan para toda la ciudad.

Todos los equipos realizaron previamente un diagnóstico haciendo uso de la información proporcionada en mapas temáticos. Aunque utilizaron las herramientas proporcionadas por los facilitadores, les resultó difícil la interpretación de mapas y de la información contenida en ellos.

También es importante señalar que los funcionarios no hablaron sobre el uso de las tecnologías hasta que se les realizaron preguntas directas sobre el tema. Sin embargo, sí mencionaron en varias ocasiones la necesidad de mejorar los sistemas de alertamiento temprano.

Se identificó consenso entre los funcionarios de que la perspectiva de gestión integral de riesgo de desastres (GIRD) es la más adecuada para prevenir los desastres. El énfasis que se puso en las tareas de emergencia, ayuda humanitaria y restauración, pero no permitieron conocer en qué medida se puede diseñar e implementar la GIRD. Las respuestas técnicas e ingenieriles predominaron entre los grupos, tal vez porque la atribución de la causalidad se enfoca en falla de sistemas estructurales y de infraestructura. Resalta la mención de respuestas “alternativas” que tienen que ver con el adecuado manejo de sistemas socio-ecológicos y la ausencia de elementos de índole socioeconómico y político, como la generación de condiciones de marginalidad y pobreza que devienen en una distribución desigual de las vulnerabilidades al interior de la sociedad.

9.2. Talleres con jóvenes de educación media superior

Para consolidar la elaboración de una estrategia de respuesta oportuna ante eventos naturales extremos mediante TIC, se llevó a cabo el **taller #ReduciendoRiesgos** con jóvenes estudiantes del nivel medio superior de la CDMX, para conocer las ideas, percepciones y conocimiento de los jóvenes sobre la atención de emergencias y prevención de desastres. La interacción con los jóvenes tiene como finalidad retroalimentar el diseño de un curso en línea (como estrategia), para el mejoramiento de acciones en situaciones de emergencia y recuperación.

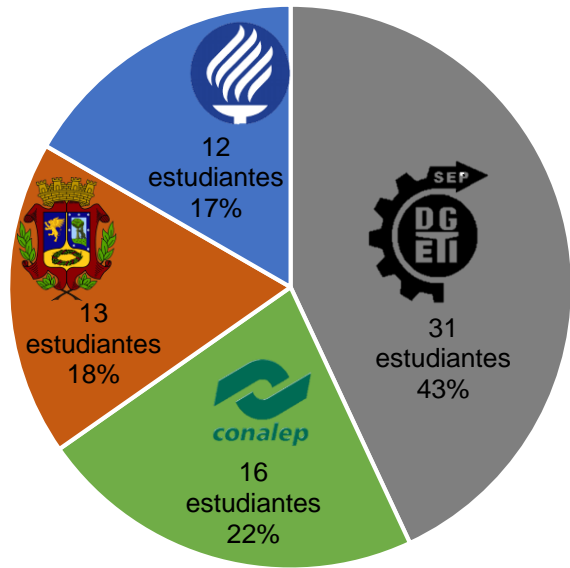
A la fecha, se han llevado a cabo cuatro talleres *#ReduciendoRiesgos* con jóvenes estudiantes de la CDMX en preparatorias públicas y privadas de la ciudad. El primero de los talleres fue en las Instalaciones del Colegio Madrid, A.C, el segundo se realizó en la sede del Colegio Nacional de Educación Preparatoria y Técnica (CONALEP) Tlalpan II, el tercero en la ubicación provisional de la preparatoria del Tecnológico de Monterrey campus Ciudad de México (ITESM-CCM), esta última institución ha tenido que funcionar en aulas provisionales construidas en sus áreas deportivas debido a que fue particularmente afectada por el sismo del 19 de septiembre de 2017 y diez de sus catorce edificios tendrán que ser demolidos y por último, el cuarto en las instalaciones del Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios número 51 (CETIS). A la fecha, 72 jóvenes han asistido al taller *#ReduciendoRiesgos* y realizado la serie de actividades del programa del taller (figura 13a).

Resalta el hecho de que en todos los talleres que se impartieron, la proporción de mujeres fue mayor (figura 13b). Esto induce a pensar en la importancia de los roles de género ante emergencias.³⁹

³⁹ El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) señala que: “las vulnerabilidades de mujeres, niñas, niños y hombres varían según sus edades y los estratos económicos-sociales de los que provengan, y todo esto va dando forma a la manera en que enfrentan y viven los desastres y a su capacidad de recuperación. De hecho, en los países en los que se tolera la discriminación de género, las mujeres y las niñas ocupan un lugar de especial vulnerabilidad ante los peligros naturales [...] En la mayoría de los casos, los desastres acarrearán para mujeres y niñas una carga adicional, puesto que es sobre ellas sobre las que recae la responsabilidad del trabajo no remunerado (suministro de cuidados, agua y alimentos para los hogares, entre otros)” (PNUD, 2010).

Figura 13. Jóvenes asistentes al taller #ReduciendoRiesgos

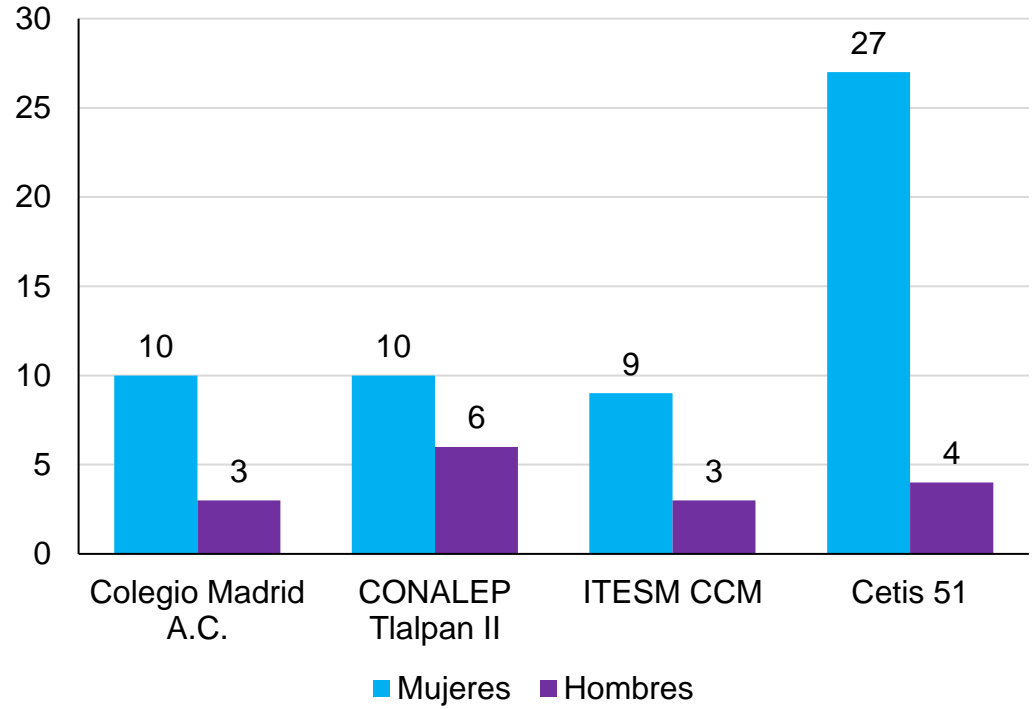
13a) Asistentes por escuela



- Cetus 51
- CONALEP Tlalpan II
- Colegio Madrid A.C.
- ITESM CCM

Fuente: Elaboración propia.

13b) Núm. de asistentes por escuela y género



El taller *#ReduciendoRiesgos* cuenta con cuatro actividades (cuadro 13); la primera actividad fue una introducción teórico-conceptual al tema de gestión de riesgos; la segunda actividad fue del tipo práctica, en la que se elaboraron de mapas individuales y grupales sobre sitios afectados por inundaciones y deslaves en el entorno cercano a los centros educativos; la tercera actividad requirió responder a una encuesta en línea y, por último, en la cuarta actividad, los jóvenes expusieron los hallazgos de las actividades anteriores para consolidar el conocimiento grupal en torno a la gestión de riesgo de desastres con énfasis en el entorno cercano de los participantes (véase el programa extenso en el anexo 5).

Cuadro 13. Actividades del taller con jóvenes *#ReduciendoRiesgos*

Nombre de la actividad	Dinámica	Duración
Actividad 1. Los jóvenes y el riesgo de desastres.	Video 1 Dinámica de grupo-árbol de problemas Charla Video 2 (Conceptos básicos de la Gestión de Riesgo de Desastres) Desastres en México y el Mundo Preguntas y respuestas	45 minutos
Actividad 2. Yo y mis circunstancias: ¿Estoy preparado para enfrentar desastres?	Introducción: 5 min. Mapa individual: 10 min. Mapa grupal: 25 min. Propuestas ante riesgos	40 minutos
Actividad 3. Las TIC como herramientas para la gestión comunitaria del riesgo de desastres.	Encuesta en línea	30 minutos
Actividad 4. Plenaria.	Exposición mapa y Propuestas ante riesgos (5 min. por equipo) Relatoría final y entrega de constancias (10 min)	25 minutos

Fuente: Elaboración propia.

iv) Descripción de las Actividades

La primera actividad se tituló “Los jóvenes y el riesgo de desastres”. La finalidad de ésta fue conocer las ideas y percepciones que los jóvenes tienen ante los

desastres. En esta actividad se presentaron tres videos, se realizó una dinámica grupal, una presentación de conceptos clave de la gestión de riesgos y una discusión general sobre los conceptos manejados en el taller.

El primer video presentado puede localizarse en internet con el nombre de *The World`s Most Unbelievable Natural Disaster Footage*, el cual muestra situaciones de desastre en el mundo (deslizamientos de tierra, terremotos, tormentas, tornados, flujos, marejadas, inundaciones fluviales, entre otros). La presentación del video promovió una dinámica en donde los jóvenes pasaron al frente a describir alguna de las escenas del video y respondieran a las siguientes preguntas: ¿por qué seleccionó dicha imagen? ¿qué elementos prevalecen en la imagen? ¿qué son los desastres? ¿por qué ocurren los desastres? ¿qué podemos hacer?

El segundo video “Conceptos Básicos de la Gestión de Riesgo de Desastres”, fue desarrollado por la UNEP, contiene un resumen de los conceptos clave de gestión de riesgos y dio pauta para presentar el material teórico que se tenía preparado sobre riesgo y desastres a nivel mundial y en México.

El último video denominado “Educación para la prevención de las catástrofes” se encuentra en la página de la UNESCO y es un resumen sobre la necesidad de la educación para la prevención de desastres.

Para finalizar esta sección se realizó una ronda de preguntas y respuestas para aclarar los conceptos presentados.

En la actividad 2, titulada “Yo y mis circunstancias: ¿estoy preparado para enfrentar desastres?” los participantes identificaron en su entorno inmediato los riesgos hidrometeorológicos y sísmicos. Dicha actividad constó de tres secciones. Esta actividad inició con un video sobre los desastres en la historia de la Ciudad de México. La primera dinámica de esta sección consistió en una reflexión individual en donde a los participantes se les entregó un mapa tamaño carta en el cual queda circunscrita la escuela donde se realizó el respectivo taller. Se les pidió que en dicho mapa se ubicaran los servicios de emergencia (hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, cámaras de vigilancia (C5)). De igual forma se pidió que ubicaran en el mapa su trayecto de la casa a la escuela y los lugares donde identifican impactos por inundaciones.

Por último, se les solicitó una redacción en la cual respondieran las siguientes preguntas: ¿Qué ocurrió? ¿Dónde ocurrió? ¿Por qué crees que ocurrió? ¿Qué hiciste ante el impacto de la inundación? En caso de ocurrir algo similar, ¿tú qué harías?

La segunda dinámica de esta actividad fue grupal, en ella se solicitó que se formaran equipos de máximo 5 personas. A cada equipo se le hizo entrega de un mapa idéntico al individual, pero de tamaño cartel (90 cm x 60 cm) y se les pidió que discutieran sobre lo que habían encontrado en sus mapas individuales y realizaran una síntesis. De igual forma, se les pidió a los participantes que de manera grupal volvieran a identificar los servicios de emergencia, los trayectos de su casa a la escuela y los lugares afectados por inundaciones. Por último, se les solicitó que prepararan una exposición para presentar sus hallazgos buscando responder las siguientes preguntas: ¿Qué ocurrió? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Por qué crees que ocurrió? ¿Qué hiciste ante el impacto de la inundación/movimiento telúrico? En caso de vuelva a suceder algo similar, ¿Tú qué harías?

La actividad 3 consistió en que los participantes respondieran una encuesta en línea. El objetivo de esta actividad fue el reconocer modos y formas de usos posibles de TIC para el fortalecimiento de la comunicación de riesgos de desastre.

La actividad 4 fue una breve plenaria, en la cual los participantes expusieron los resultados de sus discusiones colectivas, observaron los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en su entorno inmediato y presentaron propuestas. En esta misma actividad el equipo Lead presentó una reflexión y síntesis de las actividades del taller y por último se entregaron las constancias de participación.

v) *Hallazgos de los talleres por escuela*

Colegio Madrid A.C.

Este fue el primer taller de la serie, contó con la asistencia 13 estudiantes y 3 profesores de la institución. Durante la primera actividad, los jóvenes participantes, pasaron al frente a exponer sobre las imágenes que más les habían impactado del video presentado, las referencias más frecuentes fueron 1) la escena de caída simultánea de árboles producto de vientos huracanados,

2) Derrumbe de edificios y puentes, 3) Marejadas, y 4) Derrumbe de laderas y flujos.

Los participantes del Colegio Madrid plantearon que en algunos casos mostrados en el video “parecía que los eventos ocurrían de la nada”, “que los observadores de los eventos, no miden el riesgo” “que parecía que no se sabía qué hacer ante las diferentes situaciones”, de igual forma señalaron que en la Ciudad de México era “inusual los deslizamientos de tierra en la Ciudad pero frecuentes en otros Estados del país” y que en las diferentes imágenes se mostraba la “imprudencia y el morbo” ante los eventos de podrían implicar un riesgo. Señalaron que en el caso de los desastres es importante ver la posición de los diferentes involucrados (observadores, víctimas, externos), que los habitantes de la Ciudad habían experimentado el impacto de un desastre a raíz de lo ocurrido en el sismo del 19 de septiembre de 2017 y que su propia escuela había sufrido algunos daños en las estructuras.

Se hizo la observación de que, para cada evento riesgoso, la dinámica y la forma de actuar son diferentes y por tanto resulta importante entender y ubicarse en el proceso de transformación de la relación sociedad-naturaleza. Se planteó que la construcción del riesgo se da de forma histórica y que existe una interpretación sesgada de estos eventos en los medios de comunicación, por lo cual hay que formarse un criterio respecto.

Además, se agregó dentro de los comentarios que para reducir el impacto de los fenómenos naturales y de los peligros es relevante conocer las condiciones de seguridad actuales. El riesgo se relaciona con la desigualdad social, es decir, los fenómenos no “matan” si no las condiciones estructurales.

En la actividad 2, la presentación del video “Desastres en la Ciudad de México” provocó comentarios sobre las inundaciones ocurridas en 1956, que los jóvenes no conocían y el sismo del 19 de septiembre de 2017 que los participantes vivieron.

Sobre los resultados de los mapas individuales, una primera observación fue que los estudiantes del Colegio Madrid tuvieron dificultades para ubicar su escuela en el mapa, así como las calles por las cuales hacen su trayecto de la casa a la escuela. De igual forma les fue difícil ubicar las cámaras del C5 y que pese a

conocer los daños y los sitios afectados por inundaciones les fue difícil ubicarlos de forma precisa en el mapa.

Los propios estudiantes señalaron la dificultad para trabajar con mapas y posteriormente al realizar el análisis sistemático de los mapas se mostraron muy pocos puntos localizados.

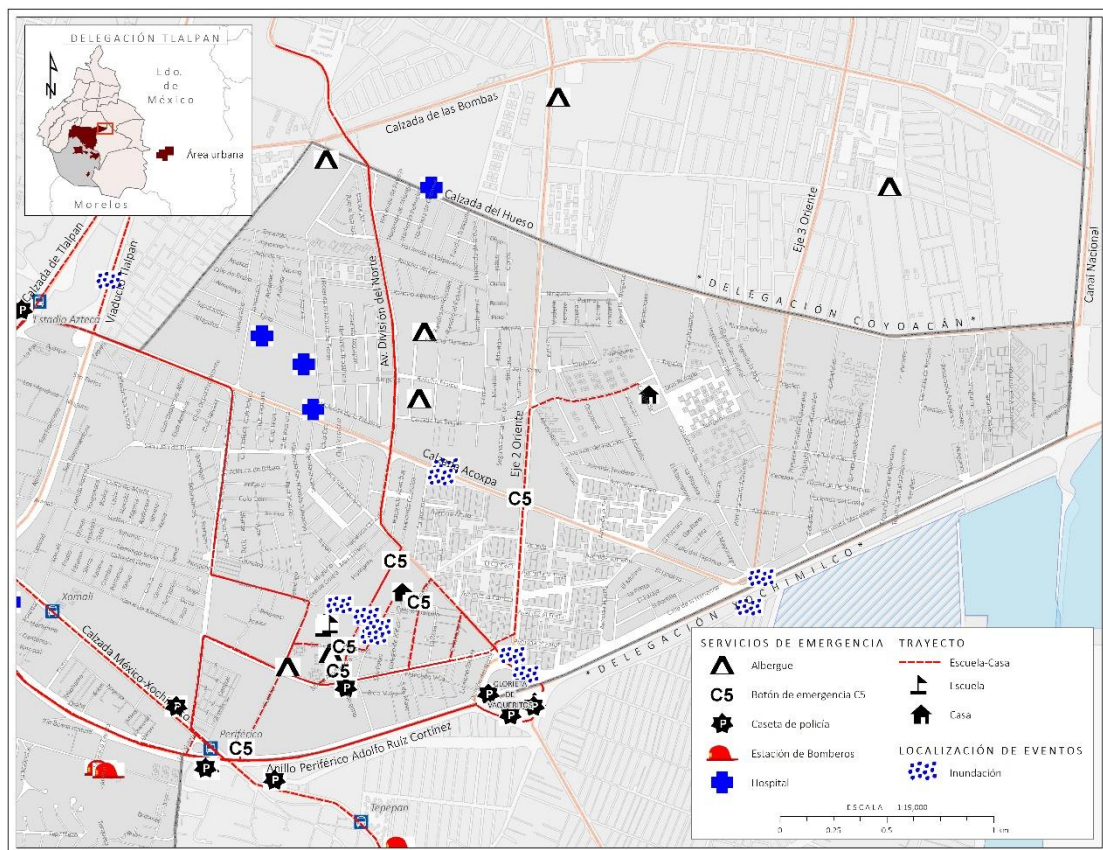
Los participantes del Colegio Madrid fueron escuetos en su descripción escrita y en varios casos dejaron esta sección de los mapas individuales sin respuesta. De los estudiantes que respondieron a esta sección, la mayoría de las repuestas planteaban que la escuela a la que ellos pertenecen cada año sufre inundaciones. Los estudiantes que viven cerca de la escuela señalan que las inundaciones en la zona son muy grandes. Detallaron que en ocasiones han llamado al 911 para solicitar ambulancias, reportar árboles caídos y cables (sic), y señalan que la atención no ha sido eficiente.

En la dinámica 2 correspondiente al trabajo en equipo se reconoció la dificultad de trabajar con mapas y se tuvo que extender el tiempo para la realización de la actividad ya que los equipos tardaron demasiado ubicando los sitios y las propuestas que presentarían.

Para la actividad 3, la institución facilitó el uso de tablets; pese a ello, algunos de los participantes no concluyeron la encuesta, o la dejaron en blanco. Esta acción puso de manifiesto una dificultad en la recopilación de información mediante encuestas en línea, ya que los jóvenes trabajan con soltura con equipos tecnológicos, pero abandonaron la tarea de manera deliberada o mostraron dificultad para responder en línea.

En la actividad 4, el equipo 1 planteó que no conocen bien el entorno cercano a la escuela y que creen que existe la necesidad de concientizar a la población respecto a la actuación en situaciones de emergencia.

Figura 14. Mapa colaborativo integrado de riesgos de El Colegio Madrid



Fuente: Elaboración propia con base en la actividad 2 del taller con jóvenes *#ReduciendoRiesgos* celebrado en el Colegio Madrid.

El equipo 2 señala que las inundaciones en la zona ocurren periódicamente por lo que se necesita mejorar el sistema de drenaje. A demás señalaron la dificultad que tuvieron para utilizar el mapa.

El equipo 3 señaló que la corrupción ayuda a favorecer la exposición al riesgo y que dentro de su colegio cuentan con una cisterna para mitigar las inundaciones que ocurren casi cada año, además señalaron que cuentan con supervisión durante eventos masivos y con un comité de seguridad estudiantil. Sin embargo, creen que se debe generar conciencia del riesgo desde edades tempranas.

El equipo 4 señaló que no hay cultura de prevención y que por tanto la población no sabe actuar durante una emergencia. Por tal motivo se debería de promover una educación de prevención del riesgo. Además, señalaron que los desastres están relacionados con asentamientos mal planificados.

CONALEP Tlalpan II

El taller realizado en las instalaciones del CONALEP Tlalpan II, contó con la presencia de 16 estudiantes. En la primera actividad del taller, los jóvenes pasaron al frente a exponer sobre las imágenes que más les habían impactado del video 1. En este caso, las referencias más frecuentes fueron 1) la escena de caída simultánea de árboles, 2) derrumbe de edificios, 3) desbordamiento de ríos, 4) flujos y deslizamientos en carreteras y 4) la caída de un relámpago.

Es importante mencionar que, a diferencia de lo ocurrido en el Colegio Madrid, los participantes del CONALEP señalaron que ellos han sido testigos de la caída de árboles frente a fuertes vientos, así como del deslizamiento de laderas de las montañas del Ajusco, ya que este tipo de eventos ha ocurrido cerca de donde ellos viven o de donde son originarios sus padres.

Los participantes señalaron también que les asombraba que dentro de las imágenes del video había personas que se quedaban impávidas frente a los flujos y deslizamientos de tierra.

Con estas observaciones en mente, se procedió a la exposición de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastre y gestión de riesgo de desastres. Esta exposición teórica se reforzó con la presentación del Video 2.

La primera actividad del taller se cerró con la presentación del video 3 haciendo énfasis en que los desastres pueden ser de diferente tipo u origen y que se construyen socialmente.

En la actividad 2 los participantes del CONALEP, al igual que en el Colegio Madrid tuvieron dificultades para trabajar con el mapa. Las descripciones realizadas por los jóvenes en la sección escrita donde debían contar su experiencia ante las situaciones de riesgo fueron más amplias que en el primer taller. Los jóvenes describieron su experiencia ante sismos y de las inundaciones que ocurren cerca de la zona donde ellos estudian y viven. Sumando a esto, uno de los jóvenes describió la caída de un árbol ante lluvias con fuertes vientos y planteo que ante ese evento no supo cómo actuar.

Sobre las inundaciones, los jóvenes comentaron que su escuela y las calles cercanas sufrían inundaciones frecuentemente. Los jóvenes plantearon que las inundaciones ocurrían por las lluvias extremas y porque las coladeras se

obstruían con basura. Ante este tipo de eventos los jóvenes señalaron que no sabían cómo reaccionar, planearon que procuraban ponerse en lugares altos y trataron de regresar a sus casas un joven señalaba: “me quede viendo hasta que logré cruzar y esperamos a que dejara de llover para sacar el agua”.

En la siguiente dinámica, se formaron equipos de entre 5 y 6 estudiantes, en la discusión grupal los jóvenes lograron mejorar su entendimiento del mapa con el que trabajaron y redactaron varias propuestas para la plenaria.

En esta actividad, los estudiantes identificaron las zonas de inundación cercanas a la escuela, pero pocos de ellos viven en la zona cercana a la escuela, por lo que no identificaron otro tipo de problemas asociados a la inundación.

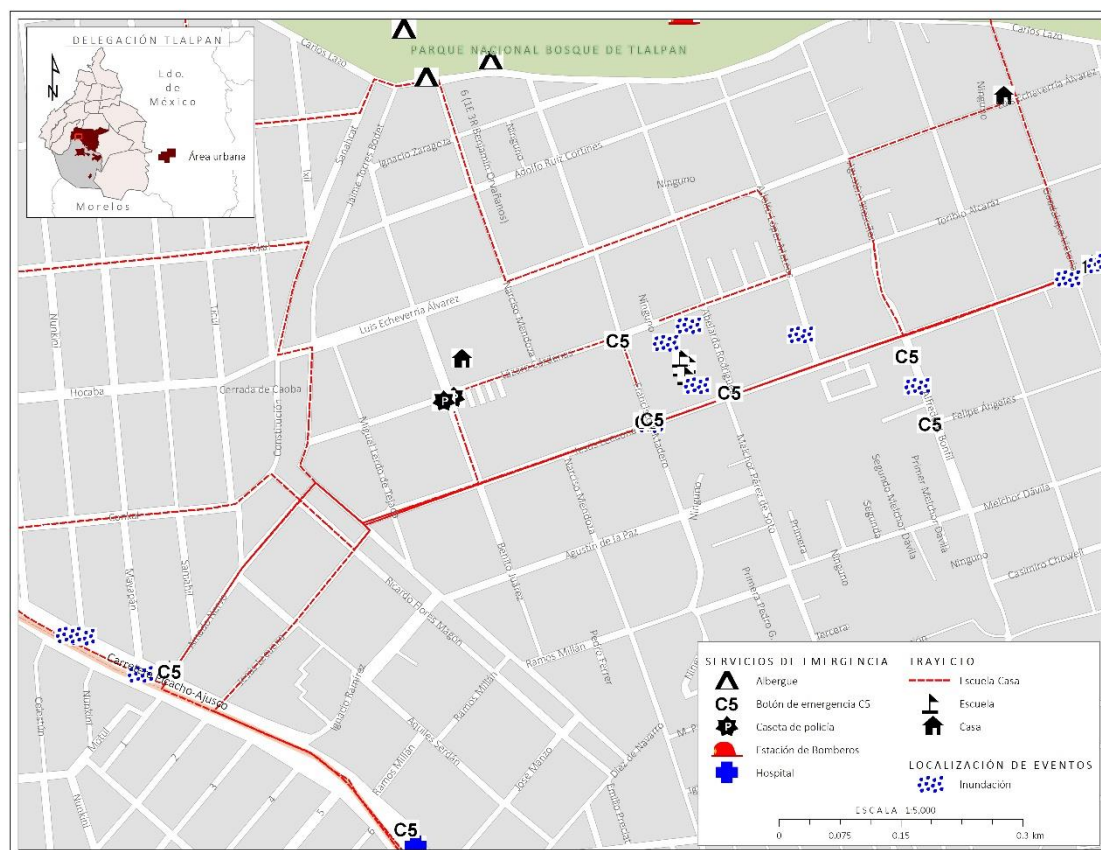
El equipo 1 localizó los servicios de emergencia, destacaron que ellos conocen principalmente la zona antes de llegar al Ajusco ya que en ella es donde se encuentran la mayor parte del tiempo. Señalaron también el factor humano en la ocurrencia de los desastres y expusieron parte de la vulnerabilidad dentro de sus instalaciones, ya que han sufrido inundaciones dentro y por la calle de su escuela.

El equipo 2 planteó en primer lugar que la mayoría de ellos no viven en el área que comprende el mapa que se les entregó, pero reconocieron la afectación por lluvias extremas en la zona. Señalaron que las inundaciones son en su mayoría provocadas por la obstrucción de coladera en la vía pública y la falta de mantenimiento en el drenaje.

El equipo 3 reiteró que las inundaciones son un problema habitual en la zona, y que los sitios en los que ellos viven son vulnerables debido a la ocurrencia de sismos. Como propuesta destacaron el llevar a cabo talleres de protección civil para todas estas situaciones y que sea dirigido a toda la población.

El equipo 4 hizo referencia a las afectaciones por sismos e inundaciones que han vivido y ubicaron servicios de emergencia más cercanos como el Hospital Ajusco medio, caseta de policía en el deportivo frente a la escuela y botón de C5. Señalaron también que el principal origen de las inundaciones es que se tira basura en la calle misma que obstruye el drenaje. Propusieron crear campañas para limpiar zonas que están llenas de basura.

Figura 15. Mapa colaborativo integrado de riesgos del CONALEP Tlalpan II



Fuente: Elaboración propia con base en la actividad 2 del taller con jóvenes #ReduciendoRiesgos celebrado en el CONALEP Tlalpan II.

La actividad 3 fue la aplicación del cuestionario “Uso de TIC en la comunicación de riesgo de desastre”, misma que se realizó en una sala de cómputo, contando con una computadora portátil para cada estudiante.

ITESM-CCM (preparatoria).

El taller con estudiantes de preparatoria del Tecnológico de Monterrey contó con la asistencia de 12 estudiantes, los profesores y personal de la institución sólo participaron como observadores. El taller se realizó en una de las aulas temporales que el Tecnológico de Monterrey utiliza debido a los daños que sufrieron por los sismos. Aun así, el aula está equipada con proyector, y mobiliario que permiten la formación de equipos de trabajo.

La primera actividad fue antecedida por el video 1, en las reflexiones sobre el video, los jóvenes expusieron con mayor frecuencia su interés en las escenas 1)

del flujo de lodo sobre una carretera, 2) derrumbe de un edificio, 3) deslave de ladera, 4) marejada y 5) la caída de una torre de luz cerca de un río.

En la discusión señalaron que los desastres dependen de las poblaciones, ya que un evento puede ser o no un desastre y cuestionaron que sólo se considere desastre cuando “afecta a los humanos y no cuando afecta a otras especies”. Consideraron que, en el caso de las marejadas, el problema radica en que las personas construyen donde no se debe, pero también plantearon la posibilidad de que “el cambio climático haga que los sitios se vuelvan más peligrosos cuando antes no lo eran”.

Los participantes del Tecnológico de Monterrey explicaron que las instalaciones de su escuela se inundaron el año anterior y que fueron muy afectados por el sismo del 19 de septiembre donde murieron cuatro estudiantes.

En la sección correspondiente al mapa individual, los participantes ubicaron los sitios solicitados sin mucha dificultad, a diferencia de lo ocurrido en los talleres anteriores. Los jóvenes identificaron zonas donde ocurren inundaciones. De igual forma pudieron ubicar hospitales, estaciones de policía y cámaras del C5.

En la descripción sobre sus experiencias en situaciones de riesgo, los participantes describieron su experiencia con las inundaciones que sufrieron las instalaciones de su escuela en 2017 y el sismo del 19 de septiembre del mismo año.

Los estudiantes comentaron en el mapa individual que su campus y los alrededores resultaron afectados e incluso uno de los participantes del taller señaló que tuvo pernoctar en el campus debido a que las inundaciones no le permitieron regresar a su casa “estuve dentro del ITESM CCM toda una noche debido a que las inundaciones no me permitieron salir”. En la actividad 3 los estudiantes respondieron a la encuesta en línea.

En la actividad 4, los jóvenes ubicaron los puntos afectados por inundaciones en su entorno cercano y trabajaron los elementos para exponer en la plenaria.

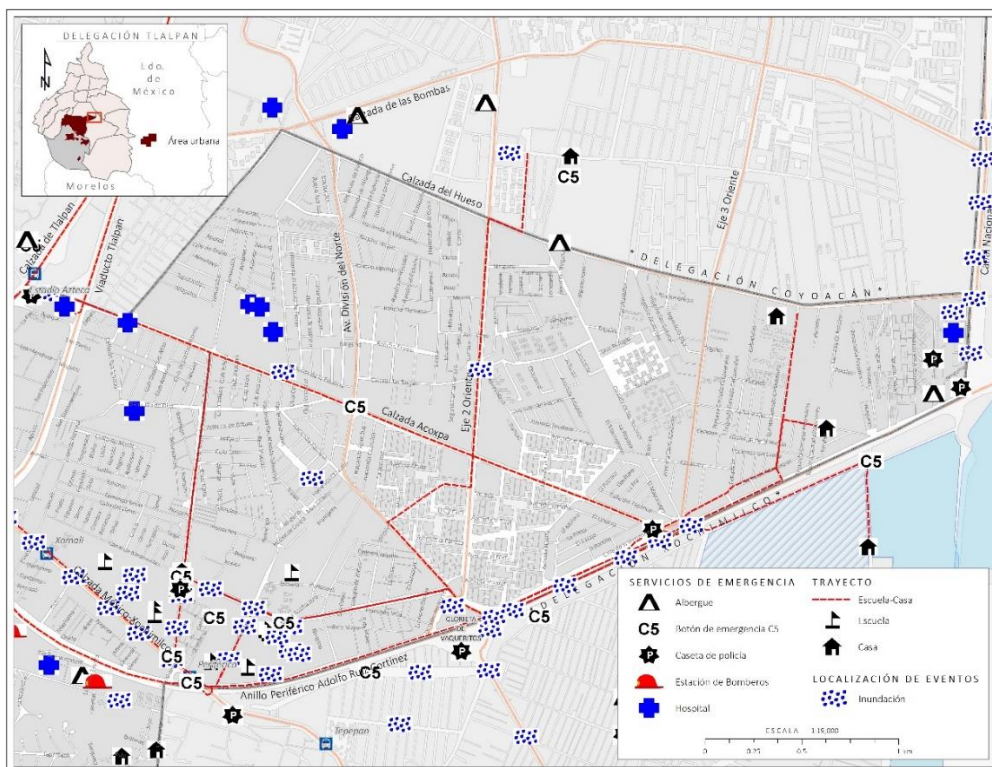
El equipo 1 planteó que las inundaciones pueden deberse al cambio climático, que el sistema de drenaje es deficiente y que es necesaria la educación en el tema debido al uso de tecnología para actuar ante posibles desastres.

El equipo 2 señaló que la zona puede considerarse vulnerable debido al terreno. Las afectaciones por inundaciones se dan por el tipo de suelo. La infraestructura no es la ideal y consideraron que se requieren de más albergues, refugios y estaciones de bomberos. Señalaron que es necesario mejorar el manejo de aguas negras y pluviales. Hicieron varios comentarios sobre aplicaciones que han usado como el 911, skyalert entre otros.

El equipo 3 señaló que hay mayor número de inundaciones y afectaciones en vialidades, en su escuela y los alrededores por el sismo del 19 de septiembre. Este equipo identificó varios botones del C5 y señaló que la ciudadanía no se encuentra preparada para estos eventos. El equipo señaló que se debe de tener conciencia ambiental.

El equipo 4 planteo que sólo pudieron localizar pocos servicios de emergencia y que la zona es caótica debido a los sismos y a las inundaciones. Señalaron que los desastres ocurren por el impacto de los seres humanos y su falta de preparación, consideraron que se debe crear una cultura del cuidado del medio ambiente para evitar catástrofes mayores.

Figura 16. Mapa colaborativo integrado de riesgos del ITESM-CCM



Fuente: Elaboración propia con base en la actividad 2 del taller con jóvenes *#ReduciendoRiesgos* celebrado en el ITESM-CCM.

CETIS 51

El taller realizado en las instalaciones del CETIS 51, contó con la presencia de 31 estudiantes. En la primera actividad, los jóvenes comentaron sus impresiones sobre el video 1, señalando aquellas imágenes referentes a 1) derrumbes de edificios, 2) movimientos de terreno y 3) desprendimientos de laderas.

Algunos de los estudiantes del CETIS 51 señalaron que ellos han sido testigos de las inundaciones ocurridas en la colonia donde se ubica su escuela y recordaron la inundación que sufrieron en el año 2010 que duró 3 semanas. En dicho evento las instalaciones del CETIS resultó inundada, y personal de la institución, alumnos y vecinos de la zona sufrieron problemas de salud debido a la mezcla del agua pluvial con aguas negras anegadas.

Los participantes señalaron que se debe considerar un evento como desastre cuando se afecta a las personas o comunidades, pero también a la naturaleza; además de considerar que los desastres son un proceso de construcción de largo plazo que se va gestando por las acciones que se toman como “construir una ciudad en el lago”.

La exposición de los conceptos buscó aclarar las diferencias entre *amenaza*, *vulnerabilidad*, *riesgo*, *desastre* y *gestión de riesgo de desastres* reforzando la exposición con la presentación del Video 2 y 3.

Para la segunda actividad, los estudiantes trabajaron en un mapa individual localizando los puntos de inundaciones y daños por sismo en la zona cercana. Las descripciones de los jóvenes coincidieron con el registro de inundaciones y edificios dañados por el sismo de 19 de septiembre de 2017, además de problemas en la zona por inseguridad.

Para la siguiente actividad se formaron 6 equipos de entre 5 y 6 estudiantes.

El equipo 1 señaló que los principales problemas de su entorno es la escasa vigilancia (de seguridad pública). Plantearon que los servicios de emergencia como hospitales y bomberos se encuentran muy lejos de la zona, incluso ya no pertenecen a la administración de la CDMX, sino que se encuentran en el Municipio de Nezahualcóyotl. Propusieron la realización de más talleres en sus respectivas comunidades para comprender y saber actuar ante eventos que representan una amenaza a su integridad física.

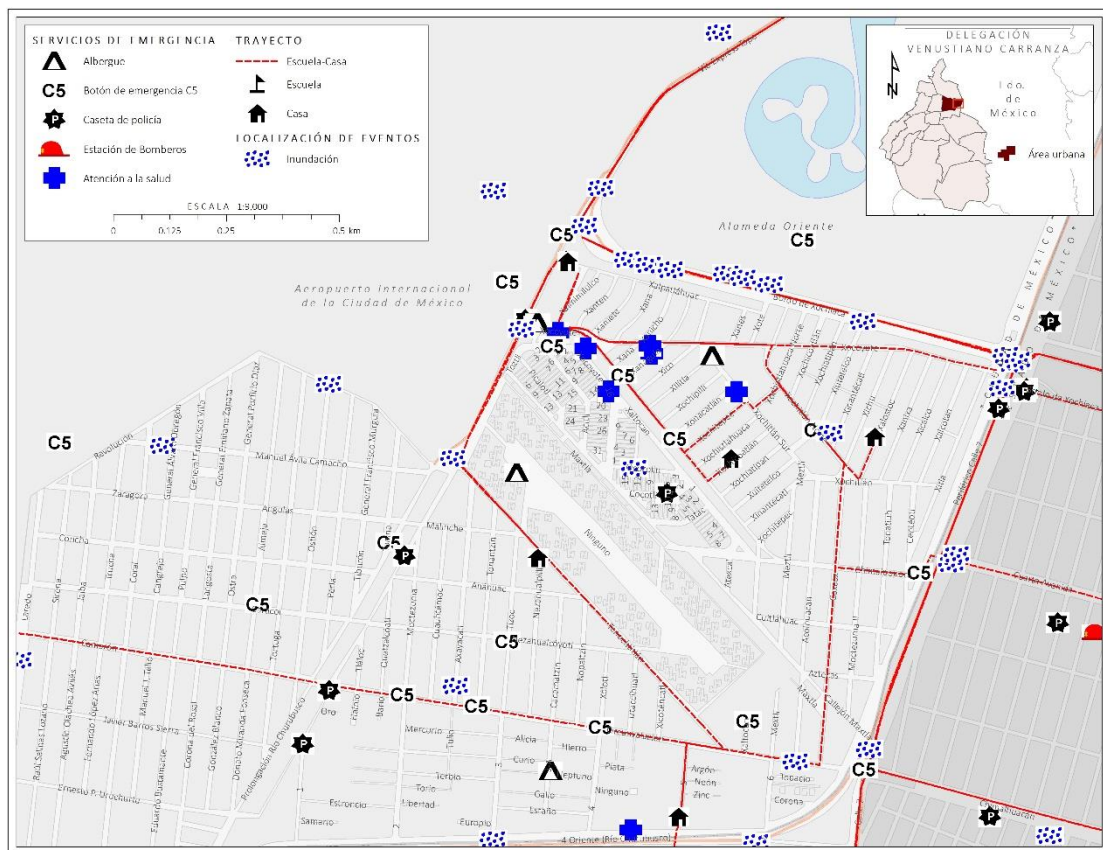
El equipo 2 identificó que la mayoría de los integrantes viven lejos de la zona donde se ubica la escuela, lo que dificulta identificar los servicios de emergencia cercanos. Reconocieron la necesidad de aprender sobre su entorno ante la ocurrencia de una emergencia “ya que en la escuela pasan la mayor parte de su día”, sin embargo, pudieron ubicar las zonas con frecuentes inundaciones y aquellas que sufrieron daños por el sismo de septiembre de 2017.

El equipo 3 comenzó su exposición mostrando varias zonas cercanas a la escuela donde las inundaciones son frecuentes “calle 7 (Periférico)” además de hundimientos del terreno. Argumentaron que en ocasiones las inundaciones de la zona provienen del aeropuerto e identificaron la falta de drenaje y el cierre prolongado de las compuertas de esta infraestructura como un elemento que incide en que ciertas zonas de las colonias del Arenal se aneguen.

El equipo 4 identificó eventos de inundación en avenidas cercanas al CETIS (Vía Express y zona de la Alameda Oriente), señalaron que no hay centros de atención médica de importancia en la zona y que los servicios de emergencia se encuentran alejados de la escuela. También plantearon que no hay paradas de transporte público, lo que hace que los alumnos tengan que caminar distancias más largas para tomar transporte y regresar a sus casas, lo que dificulta la evacuación de zonas inundadas. El equipo 5 señaló que desconocen la localización de los botones de emergencia de C5 y reconoció la necesidad de investigar sobre el tema, planteó su preocupación por la existencia de un sólo centro de salud y un albergue en la zona y señaló su preocupación ante los daños que sufre la infraestructura de la ciudad por eventos extremos, como la fractura de un puente en la calle 7 (Periférico) derivado del sismo del 2017 y que aún no ha sido reparada.

Por último, el equipo 6 localizó una caseta de policía en la calle 7, pero señalaron que no pudieron identificar si se trata de personal de la ciudad o del Estado de México. Plantearon su preocupación ante las formas en que se debe actuar ante eventos que signifiquen un riesgo dentro y fuera de la escuela.

Figura 17. Mapa colaborativo integrado de riesgos del CETIS 51



Fuente: Elaboración propia con base en la actividad 2 del taller con jóvenes #ReduciendoRiesgos celebrado en el CETIS 51.

vi) Evaluación

Los talleres piloto fueron una experiencia muy importante para conocer el uso que dan los jóvenes a las TIC. Los participantes reflexionaron acerca de los peligros a los cuales están expuestos en su entorno comunitario inmediato y experiencias ante eventos de riesgo a los cuales se han enfrentado, donde destacan las inundaciones del arenal en 2010 y de Coapa en 2017.

Pese a las diferentes políticas de prevención de riesgos en las escuelas, aún hay jóvenes que no saben actuar ante los riesgos que enfrentan en su entorno cercano, principalmente ante eventos asociados a lluvias extremas; de ahí la importancia de que por cada grupo de personas haya quien pueda orientar a aquellos individuos que no saben responder ante la amenaza y es un campo importante para la difusión de medidas mediante el uso de las TIC.

Respecto a las opiniones sobre los desastres, la mayoría de los participantes conservan una *concepción naturalista de los desastres*, aunque sí se llegaron a

encontrar opiniones dentro de los jóvenes que consideran otros factores de corte social. En el caso de las inundaciones en la CDMX, queda más claro el factor humano en la construcción del desastre, pues se reconoce la falta de drenaje, las decisiones en el manejo de la infraestructura de desagüe, así como la acumulación de basura que obstruye las coladeras.

Las dinámicas presentadas en el taller fueron bien recibidas y pusieron al descubierto que los estudiantes, en su mayoría, tienen dificultades para trabajar con mapas, ubicarse, tomar puntos de referencia, y el desconocimiento de la localización de los servicios de emergencia y atención. Por otra parte, se mostró que los jóvenes logran trabajar bien en equipo, tiene habilidades suficientes en el uso de TIC y hacen uso de aplicaciones para informarse sobre los eventos peligrosos y de desastres.

Las opiniones de los participantes respecto a sus experiencias frente a eventos de riesgos, muestran diferencias importantes en cada uno de los talleres: mientras que los jóvenes participantes del CONALEP Tlapan II y CETIS 51 se sienten inseguros dentro de su escuela y en el entorno cercano debido a la violencia y la delincuencia de los alrededores, mientras que los estudiantes del Tecnológico de Monterrey y del Colegio Madrid consideran que su escuela está en un lugar inseguro debido al tipo de terreno en el que están esas construcciones y a las inundaciones frecuentes, pero se sienten seguros por el personal capacitado de la institución. En todos los casos, los jóvenes plantearon su disposición a seguir las indicaciones del personal de seguridad y realizar labores de auxilio y apoyo a personas que fueran afectados. Sin embargo, consideraron que se podría mejorar la forma en que se orientan las acciones en el caso de emergencia

10. Estrategia para la respuesta oportuna ante eventos naturales extremos mediante TIC: curso en línea *#ReduciendoRiesgos*

Con el objetivo de hacer operativos los vínculos entre gestión de riesgos y el manejo de información mediante las TIC que ayude a fortalecer las capacidades de prevención, acción y reacción de desastres, es importante precisar la población objetivo y los temas a los que habrá de enfocar dicho fortalecimiento.

Con base en información del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)⁴⁰, sabemos que:

- Es más probable el uso de las TIC en las ciudades.⁴¹
- Es más probable que los estudiantes⁴² hagan uso de las TIC.
- Es más probable que las personas mayores de 17 años utilicen TIC para interactuar con el gobierno.⁴³

Lo anterior, y la realización de talleres en instituciones de educación media superior y uno con funcionarios de protección civil y atención a emergencias de las delegaciones de la ciudad (que permitieron poner a prueba contenidos y calibrar las posibles implicaciones en términos de fijación y asimilación de conocimientos), constituyen los parámetros en el diseño, elaboración e integración de un **curso en línea**. Éste debe contribuir al fortalecimiento de las capacidades en la prevención de desastres, mejorar las actividades durante las emergencias, y actuar en fases posteriores a la emergencia **para jóvenes** entre 14 y 20 años (población objetivo), dado que es más probable que sean éstos quienes usen las TIC y se encuentren más familiarizados con las mismas.

De esta manera, se presenta el diseño y contenidos del curso en línea y a distancia **#ReduciendoRiesgos: Cursos de prevención para jóvenes ante**

⁴⁰ El IFT realizó un estudio sobre Adopción de las TIC y usos de Internet en México con base en información de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnología de Información en los Hogares (ENDUTIH) 2016.

⁴¹ Aunque el estudio del IFT sobre Adopción de TIC y usos de Internet en México estuvo delimitado a 49 ciudades (Acapulco, Aguascalientes, Campeche, Cancún, Celaya, Chihuahua, Chilpancingo, Ciudad Obregón, Ciudad de México (Ciudad de México), Ciudad de México (México), Coatzacoalcos, Colima, Cuernavaca, Culiacán Rosales, Durango, Ensenada, Guadalajara, Hermosillo, Irapuato, Juárez, La Paz, León, Matamoros, Mazatlán, Mexicali, Monterrey, Morelia, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tampico, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxcala, Toluca, Torreón (Coahuila de Zaragoza), Torreón (Durango), Tuxtla Gutiérrez, Uruapan, Veracruz, Villahermosa, Xalapa y Zacatecas), el INEGI subraya que “el uso de las tecnologías de la información es predominantemente un fenómeno urbano” (INEGI, 2016).

⁴² Esta conclusión es con referencia a la variable ocupación, en donde los estudiantes son la categoría más probable en relación con los individuos que trabajan, los que no trabajan y los que se dedican al hogar.

⁴³ Aunque no se encontró una definición de a que se refieren con interacciones con el gobierno, se dedujo que hacen referencia a las preguntas 7.8 numerales 11 al 16 del cuestionario de la ENDUTIH en las cuales se pregunta: En los últimos 3 meses, ¿ha realizado en internet actividades de comunicarse con el gobierno, consultar información del gobierno, descargar formatos del gobierno, llenar o enviar formatos del gobierno, realizar trámites del gobierno, opinar en consultas de gobierno?

eventos naturales extremos mediante el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El curso *#ReduciendoRiesgos*, de carácter introductorio, proporciona información y conocimientos a jóvenes de la CDMX para que reflexionen sobre situaciones cotidianas de riesgo de desastres y vulnerabilidad (percepciones, creencias y valoraciones) y puedan generar respuestas y acciones socialmente sensibles y prácticamente viables ante emergencias mediante el uso de TIC.

El curso tiene un formato amigable sobre la gestión comunitaria de riesgo de desastres y está dirigido a jóvenes provenientes de instituciones públicas y privadas de nivel medio superior de la CDMX (principalmente). Tiene como objetivo proporcionar herramientas teórico-prácticas a jóvenes de poblaciones vulnerables de la CDMX, que incrementen sus capacidades de prevención ante fenómenos hidrometeorológicos extremos (inundaciones, deslizamientos de tierra, ondas de calor y heladas), y mejoren su participación en situaciones de emergencia y recuperación mediante el uso de las TIC.

La didáctica del curso se basa en la exposición de conceptos clave, estudios de caso, y empleo de TIC a través de una serie de textos y materiales audiovisuales que abordan situaciones riesgo, participación en situaciones de emergencia y recuperación, así como la importancia de atender la reducción de vulnerabilidad en la población.

El curso estará disponible **en línea y a distancia** en la plataforma educativa y de gestión de aprendizaje *Moodle*, por lo que se podrá acceder desde cualquier parte del país a través de computadoras personales y/o dispositivos móviles con Internet. Se podrá tener acceso al curso en línea y a distancia en la plataforma Moodle del portal de la biblioteca de El Colegio de México “Daniel Cosío Villegas”.

La estrategia de comunicación pretende iniciarse con jóvenes de la CDMX en escuelas de educación media superior seleccionadas, utilizando canales de comunicación institucionales en redes sociales (Social Media).

Cuadro 14. Canales de comunicación para la invitación al curso *#ReduciendoRiesgos*

Plataforma	Administrador	Dirección web/mail
	El Colegio de México	https://www.facebook.com/elcolmex/
	CEDUA	https://www.youtube.com/channel/UCI5eXaeyTN LGnVGybmqnjsg
	El Colegio de México	https://twitter.com/ELCOLMEX
	CEDUA	https://www.facebook.com/ceduacolmex/?hc_ref=ARRUo47azSkcGIb9blyYfpcDWdbXKYJjSu5Woxz2WqjnqIVq51q5GzovkKrKSOIYM0k&fref=nf
	El Colegio de México	https://www.youtube.com/c/elcolegiodemexicociudadademexico
	CEDUA	https://twitter.com/ceduacolmex?lang=es
	LEAD México	https://www.youtube.com/channel/UCF5gb2gLT1O3nBCUXYy1ruA
	LEAD México	programaleadmex@gmail.com

10.1. Metodología de trabajo

El curso *#ReduciendoRiesgos* presenta exposición de los temas básicos por expertos, y se complementa con videos, lecturas, ejercicios y evaluaciones divididos en 5 módulos que, durante su desarrollo, permitirá a los participantes adquirir una serie de conceptos y conocimientos sobre la gestión de riesgos de desastre para mejorar su participación en situaciones de emergencia y

recuperación mediante el uso de TIC. Además de contar con un referente que les ayude a socializar los diversos dispositivos que pudieran utilizar para fortalecer la capacidad adaptativa en su comunidad.

Cada módulo está acompañado por bibliografía básica, está disponible en formato digital y permite ser almacenado en dispositivos móviles para su lectura y consulta en cualquier momento, sin necesidad de estar conectado a la plataforma.

A lo largo del curso, se ofrecerá en acompañamiento constante de un equipo docente (asesores) que se encargará de resolver dudas referentes al contenido temático de cada módulo y los ejercicios de evaluación.

Al final de cada módulo se aplicará una evaluación a través de una serie de preguntas solicitadas que permitirán medir el grado de avance académico alcanzado. Al final de los 5 módulos, se realizará una evaluación final referente a los temas vistos a lo largo del curso.

El curso estará disponible para su acceso durante un mes, con una duración total estimada de 40 horas de estudio (10 horas en promedio por módulo). Por lo tanto, se recomienda dedicar 2 horas diarias al estudio de los mismos, de lunes a viernes durante 4 semanas.⁴⁴

i) Criterios de acreditación del curso:

Para acreditar el curso, es necesario:

- Revisar y estudiar los contenidos en cada módulo;
- Enviar la totalidad de los ejercicios contenidos en cada módulo;
- Resolver y enviar las evaluaciones de cada módulo y la evaluación final del curso; y
- Alcanzar un mínimo total de 80% de preguntas correctas a lo largo de las evaluaciones del curso.

⁴⁴ Habrá estudiantes que inviertan más o menos horas en el desarrollo de los contenidos que les presentamos dependiendo de sus características personales.

ii) *Herramientas de aprendizaje del Diplomado:*

Para optimizar el aprendizaje, los participantes contarán con una serie de herramientas disponibles a lo largo del curso:

- 1) **Documento imprimible:** es un documento de consulta que contiene información detallada de los diferentes temas vistos en cada módulo del curso.
- 2) **Exposición de temas:** constituyen el desarrollo de los diferentes temas del curso dentro de la plataforma educativa, y que explican el contenido y conceptos revisados en cada uno de los módulos de manera didáctica.
- 3) **Videos:** cada módulo contará con un video sobre los diferentes temas que se abordan. Éstos tienen como finalidad apoyar a los participantes a entender los contenidos revisados y en el desarrollo de las actividades.
- 4) **Ejercicios:** éstos han sido diseñados para reafirmar los temas vistos en cada módulo y evaluar los conocimientos adquiridos.
- 5) **Evaluaciones:** están constituidas por una serie de preguntas que permitirán medir el grado de avance académico alcanzado en cada módulo y a lo largo del curso.
- 6) **Glosario:** es un conjunto de definiciones que estará disponible para los participantes al inicio del curso.
- 7) **Foros:** son espacios dentro de la plataforma donde los participantes intercambian ideas y expresan sus dudas, además de servir de espacio de interacción con los asesores para resolver dudas académicas y de soporte técnico.

iii) *Apertura y cierre de Módulos:*

Todos los contenidos del curso estarán abiertos en la plataforma desde la fecha de apertura hasta el cierre de la misma, y que serán indicadas con anticipación,⁴⁵ con la finalidad de que cada participante programe sus propios tiempos y

⁴⁵ La plataforma está configurada en el tiempo del centro en México, por lo que se sugiere a los participantes estar atentos a los horarios de inicio y cierre de cada módulo.

dinámicas.⁴⁶ La plataforma estará abierta las 24 horas, los 7 días de la semana (excepto cuando la plataforma se encuentre en mantenimiento).⁴⁷




iv) Calificaciones:

La calificación de cada módulo estará conformada por una evaluación del porcentaje de preguntas contestadas de forma correcta al final de cada uno módulo. En todo momento, los participantes podrán consultar su avance acumulado.

v) Requisitos:

Los participantes deberán estar familiarizados con el uso de TIC, uso de aplicaciones para celular, tabletas (app), comunicación a través de redes sociales, uso y manejo de internet, etc.

vi) Equipo académico:

	<p>Boris Graizbord (coordinador)</p>	<p>Coordinador del curso. Profesor-Investigador de El Colegio de México y Coordinador del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México). Experto en temas de población y medio ambiente, contaminación industrial, desarrollo de ciudades medias, transporte metropolitano y desarrollo regional en México.</p>
	<p>Fernando Aragón</p>	<p>Experto. Profesor-investigador; especialista en gestión del riesgo, prevención de desastres y adaptación al cambio climático, autor líder del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).</p>
	<p>Víctor Magaña</p>	<p>Experto. Profesor Investigador del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); experto en dinámica del clima de las Américas; impactos de la variabilidad y el cambio climático en México y usos de la información climática.</p>

⁴⁶ Esto implica que, si así lo desea, un participante pueda concluir cada módulo entre 3 y 6 días, y distribuir el desarrollo de contenidos a lo largo del mes designado.

⁴⁷ En estos casos se les comunicará la situación a los participantes por medio de un aviso en la plataforma.

	<p>Sergio Puente</p>	<p>Experto. Profesor Investigador de El Colegio de México, miembro del Comité Científico Asesor de la Organización Científica Internacional Sismos y Megaciudades, EMI. Actualmente funge como Presidente del Comité Científico Asesor de Ciencias Sociales del Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).</p>
	<p>Vicente Ugalde</p>	<p>Experto. Profesor Investigador de El Colegio de México, experto en temas de gobernanza metropolitana, políticas ambientales, la juridización del medio ambiente y conflictos socioambientales.</p>
	<p>Anel Demetrio</p>	<p>Asesora. Licenciada en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha colaborado en proyectos de investigación relacionados con temáticas territoriales, estudios de población y uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).</p>
	<p>Omar López</p>	<p>Asesor. Maestro en Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ha colaborado en diferentes proyectos de investigación en temas de medio ambiente, desarrollo urbano y economía regional; participado en congresos y seminarios; y publicado en revistas nacionales.</p>
	<p>María de la Luz Maqueda</p>	<p>Asesora. Candidata a doctora en Estudios Urbanos y Ambientales por El Colegio de México. Ha colaborado en investigaciones sobre política pública y gestión de riesgos.</p>
	<p>Nuria Vargas</p>	<p>Asesora. Candidata a doctora en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desde 2010 ha colaborado en proyectos de investigación relacionados con variabilidad y riesgo climático en México, participado en congresos y seminarios; y publicado en revistas nacionales.</p>

10.2. Integración del material del curso #ReduciendoRiesgos

MÓDULO	OBJETIVO	MATERIAL
Introducción	Presentar el alcance, objetivos y el contenido del curso.	Power Point "Presentación Curso #ReduciendoRiesgos"
Módulo 1. Construcción social del desastre: definiciones básicas	Conocer e inter-relacionar los conceptos básicos en la construcción social del desastre como: riesgo, vulnerabilidad, peligro o amenaza y desastre natural.	Power Point "Módulo 1. Construcción social del desastre: definiciones básicas"
		Entrevista Fernando Aragón: <i>¿Qué es un desastre natural?</i>
		Video "The World`s Most Unbelievable Natural Disaster Footage" (The Observatory) https://www.youtube.com/watch?v=F4jLpuv9Hzc
		Video "Conceptos Básicos de la Gestión de Riesgos" (Gestión del Riesgo, Cambio Climático y Desarrollo, PNUD) https://www.youtube.com/watch?v=Af7cd5TECKw
		Lectura: UNISDR (2009), <i>Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre</i> . Zurich: ONU.
		Lectura: Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVID y Ben WISNER (1996), "Modelo de presión y liberación de los desastres" en <i>Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres</i> . Bogotá: La Red, (extracto) pp. 27-32.
		Lectura: Gilberto ROMERO y Andrew MASKREY (1993), "Cómo entender los desastres naturales" en Andrew Maskrey (comp.), <i>Los desastres no son naturales</i> . Bogotá: La Red, pp. 1-7.
		Ejercicio de evaluación

MÓDULO	OBJETIVO	MATERIAL
Módulo 2. Condiciones climáticas y riesgo en el Valle de México	Conocer y valorar las características físico-geográficas del entorno.	Power Point "Módulo 2. Condiciones climáticas y riesgo en el Valle de México"
		Entrevista Víctor Magaña: <i>¿Cómo han cambiado los patrones de lluvia en la Ciudad de México?</i>
		Video "Ondas de calor" (CONAGUA) https://www.youtube.com/watch?v=HEhzuJ6IK-w&t=86s
		Lectura: Víctor MAGAÑA (2013), "Elementos para el análisis de la vulnerabilidad al Cambio Climático" en Víctor Magaña, <i>Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático</i> . México: INECC y PNUD, pp. 12-19.
		Lectura: Piers BLAIKIE, Terry CANNON, Ian DAVID y Ben WISNER (1996),"Inundaciones" en Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres. Bogotá: La Red, (extracto), pp.126-147.
		Ejercicio de evaluación
Módulo 3. Instituciones y política pública para la gestión de riesgos	Conocer las competencias y políticas de las instituciones de Protección Civil encargadas de atender emergencias y desastres	Power Point "Módulo 3. Instituciones y política pública para la gestión de riesgos"
		Entrevista Sergio Puentes: <i>¿Cuáles son los componentes del riesgo?</i>
		Video: "Funcionamiento del SINAPROC" (Especialidad Gestión integral de Riesgos de Desastre-Escuela de Administración Pública de la CDMX) https://www.youtube.com/watch?v=4uN7t122DRs&t=410s
		Lectura: Fernando ARAGÓN (2018), "Los peligros climáticos y los desastres", en Emily Wilkinson y Fernando Aragón, La adaptación y gestión del riesgo climático en el nivel local en México: <i>¿Misión Imposible? Experiencias desde los estados de Quintana Roo y Yucatán</i> (en prensa México: El Colegio de México) [mimeo] 6 págs.
		Lectura: Vicente UGALDE (2017), "Instalaciones peligrosas y ciudad", <i>Quid</i> 16, no. 7, pp. 5-24.
		Ejercicio de evaluación

MÓDULO	OBJETIVO	MATERIAL
Módulo 4. Riesgo y vulnerabilidad en el entorno local	Los participantes reconocerán las características de vulnerabilidad en su comunidad, delimitando e identificando su espacio de acción (entorno comunitario inmediato) mediante un ejercicio de superposición de variables en capas que consideren relevantes en un Sistema de Información Geográfica (SIG)	Power Point "Módulo 4. Riesgo y vulnerabilidad en el entorno local" Entrevista Nuria Vargas: <i>¿Cómo interviene la urbanización no planificada en cambios en el clima de la ciudad de México?</i> Video "Desastres en la ciudad" (preparado por María de la Luz Maqueda). Entrevista Gerente de Protección Civil de la Central de Abastos Genaro Anita: <i>¿Qué es la Central de Abastos?</i> Lectura: María de la Luz MAQUEDA ROJO (2018), "La Ciudad de México y los riesgos ante eventos hidrometeorológicos extremos", 7 págs. [mimeo] Lectura: María de la Luz MAQUEDA ROJO (2018), "La Ciudad de México y vulnerabilidad urbana", 3 págs. [mimeo]. SIG: https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1kmMx1TVO7D-m9xA5DM7-rZvTYAL-igui&ll=19.302463232652322%2C-99.21194574157715&z=13 Reporte del ejercicio
Módulo 5. Las TIC como instrumento de apoyo ante desastres	Se reflexiona sobre los usos de las diversas modalidades de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que pudieran incorporarse en la gestión de riesgos de desastre.	Power Point "Módulo 5. Las TIC como instrumento de apoyo ante desastres" Entrevista Ex Director de Protección Civil de la Delegación Iztapalapa Luis Eduardo Pérez Ortiz Cancino: <i>¿Cómo han utilizado las TIC en la prevención de riesgos?</i> Video: "Utilizará Protección Civil drones para contingencias" (Puebla Noticias) https://www.youtube.com/watch?v=lvfk5W4aJGQ Video: "Ambulancia drone (Subtitulado Español)" (Hi+Producciones) https://www.youtube.com/watch?v=l6OvRA6Oxi0 Lectura: Javier de PEDRO CARRACEDO (2009), "Las TIC en la prevención de desastres naturales". Ponencia <i>II Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES09)</i> 6 págs. Lectura: José Alberto GÓMEZ ISASSI (2014), "Las redes sociales en la comunicación de riesgos y crisis: oportunidades y retos", ponencia Primer Congreso Nacional Cambio Climático, Riesgo y Vulnerabilidad Social, 16 págs. Ejercicio de evaluación

10.3. Consideraciones para la implementación institucional

Para una correcta implementación del curso en línea que defina con precisión las responsabilidades inter-institucionales se deberá establecer un acuerdo que considere en principio los siguientes aspectos:

- **Identidad institucional:** Si bien el material del curso se presenta de manera genérica, y queda clara la relación COLMEX CDMX, se requiere que los participantes o usuarios identifiquen la institución anfitriona en caso de algún problema técnico, de gestión o de certificación.
- **Certificación:** Aunado a lo anterior, la certificación del curso requiere la validez de la institución o instituciones anfitrionas, las formas de hacer llegar el certificado o diploma correspondiente, así como la validez de dicho diploma ante instancias educativas.
- **Datos personales:** Para cuestiones de certificación, el curso solicitará datos personales de los participantes, por lo que es necesario una institución anfitriona que sea la responsable de almacenar y hacer un uso y cuidado responsable y adecuado de dichos datos de acuerdo a la *Ley general de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados*.
- **Corresponsabilidad:** Debido a que el curso está dirigido a jóvenes, y muchos de ellos son menores de edad, es indispensable el desarrollo e implementación del curso con instituciones educativas que sean un vínculo entre los participantes del curso y sus padres o tutores sobre el contenido apropiado.
- **Diseño de sitio web, plataforma de acceso y contenidos audiovisuales:** aunado a que el material del curso en línea esté alojado en la plataforma Moodle, y se acceda al mismo por la página www.colmex.mx y se mantenga en la biblioteca de esta institución www.biblioteca.colmex.mx es primordial establecer criterios de derechos sobre los contenidos aquí presentados y su almacenamiento virtual, sobre todo, el alcance de desarrollo y modificación de estos contenidos. Se considera posible, desde luego, ajustar el contenido a otras plataformas de acceso (como *MexicoX*) y en este sentido decidir sobre el responsable del soporte, mantenimiento y seguimiento del curso.

- **Aspectos técnicos.** Para efectos de la oferta pública e implementación del curso se requieren los siguientes pasos y ajustes técnicos:
 - i) Diseño gráfico, calidad audiovisual e interfaz amigable con el fin de ofrecer un producto adecuado para los usuarios a los que se dirige;
 - ii) Post-producción de los contenidos;
 - iii) Programación de contenidos e interacción con los usuarios;
 - iv) Asesoría pedagógica especializada para una adecuada conducción y comprensión del curso y los contenidos didácticos;
 - v) Montaje en la plataforma seleccionada.

Bibliografía

- Aguilar, Adrián Guillermo e Irma Escamilla (coords.) (2009), *Periferia Urbana. Deterioro ambiental, y reestructuración metropolitana*. México: UNAM, Miguel Ángel Porrúa.
- Aquino Martínez, Lourdes Paola (2012), *Impacto de la urbanización sobre la dinámica de las tormentas en el Valle de México* (Tesis de Maestría). Instituto de Geofísica, Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. 74 p.
- Aragón-Durand, Fernando (2012), *Análisis y diseño de medidas e instrumentos de respuesta del sector asegurador privado ante la variabilidad climática y el cambio climático en México*. México: PNUD, INE, SEMARNAT.
- Aragón-Durand, Fernando (2011), *Disaster discourses, policy values and responses: the social construction of urban floods in the peri-urban interface of Mexico City*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.
- Arroyo, Jesus e Isabel Corvera (comps.) (2011), *Desarrollo insostenible. Gobernanza, agua y turismo*. México: Universidad de Guadalajara, Profmex/World, Juan Pablos.
- Batres Guadarrama (2008), "Anexo 2. Situación actual del marco jurídico relacionado con desastres y propuestas", en Daniel Rodríguez Velázquez, et al., *Políticas Públicas y desastres*. México: Instituto Mora, pp. 157-165.
- Boyer, Everett Richard (1975), *La gran inundación. Vida y sociedad en México (1629-1638)*. México: Secretaría de Educación Pública-Editorial Melo.
- Burns, Elena (2009), *Repensar la Cuenca. La gestión de ciclos del agua en el Valle de México*. México: UAM-Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuipoca.
- CENAPRED (2017), *Sistemas de Información Geográfica sobre Riesgos. Atlas Nacional de Riesgos. Geológicos*. Consultado el 13 de junio de 2018 en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>
- CENAPRED (2016), *Impacto Socioeconómico de los Desastres en México durante 2015*. Consultado el 14 de agosto de 2018 en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/340-NO.17-RESUMENEJECUTIVOIMPACTO2015.PDF>

- CENAPRED (2015), *Infografía Desastres en México. Impacto Social y Económico*. Consultado el 26 de junio de 2018 en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110118/318-INFOGRAFADDESASTRESENMXICO-IMPACTOSOCIALYECONMICO.PDF>
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA] (2011), *Manual para el Control de Inundaciones*. México: CONAGUA-SEMARNAT.
- Cuello, J. y J. Vittone (2013). “Diseñando apps para móviles”. Consultado el 10 de agosto de 2018 en: <http://appdesignbook.com/>
- De Pedro Carracedo, J. (2009), “Las TIC en la prevención de desastres naturales”. Ponencia presentada en el *II Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES09)*. Consultado el 26 de marzo de 2018 en: http://sinae.gub.uy/wps/wcm/connect/pvsinae/d4063783-e7a5-471e-b121-749136764083/Las+TIC+en+la+prevencion+de+desastres+naturales.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=d4063783-e7a5-471e-b121-749136764083
- Departamento del Distrito Federal [DDF] (1975), *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal. Tomo I*. México: DDF.
- Diario Oficial de la Federación [DOF] (2016), *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. México: Secretaría de Gobernación.
- Diario Oficial de la Federación [DOF] (2012b), *Ley General de Protección Civil [última reforma]*. México: Secretaría de Gobernación.
- Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica [DGCOH] (1994), *Sistema Hidráulico del Distrito Federal (Cronología)*. México: DGCOH-Secretaría General de Obras-DDF.
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2017), *Constitución Política de la Ciudad de México [última reforma]*. México: Gobierno de la CDMX.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014), *Ley del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal [última reforma]*. México: Gobierno de la CDMX.

- Gaceta Oficial del Distrito Federal (2003), *Ley de Aguas del Distrito Federal* [última reforma]. México: Gobierno de la CDMX.
- Gaillard, J. y J. Mercer (2013), "From Knowledge to Action Bridging Gaps in Disaster Risk Reduction", *Progress in Human Geography*, vol. 37, núm. 1, pp. 93-114.
- Gobierno de la Ciudad de México (2018a), *Centros de Transferencia Modal* (CETRAM). Consultado el 6 de junio de 2018 en: <http://www.cetram.cdmx.gob.mx/centros-de-transferencia-modal-cetram>
- Gobierno de la Ciudad de México (2018b), *Mapa del sistema Metrobús*. Consultado el 6 de julio de 2018 en: <http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/mapa.html>
- Gobierno de la Ciudad de México (2018c), *Sistema de Transporte Colectivo Metro*. Consultado el 6 de julio de 2018 en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/>
- Gobierno de la Ciudad de México (2018d), *Tren Ligero*. Consultado el 13 de junio de 2018 en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2016), *¿Qué es el #SINAPROC y cómo se consolidó en nuestro país?* Consultada el 27 de febrero de 2018 en: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/que-es-el-sinaproc-y-como-se-consolido-en-nuestro-pais-enterate>
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2016a), *Ley General de Cambio Climático* (LGCC). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2012), *Ley General de Protección Civil* (LGPC). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Consultada el 26 de febrero de 2018 en: <https://www.siem.gob.mx/siem/Leyes/LeyGeneralDeProteccionCivil.pdf>
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (1992), *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. *DECRETO por el que se reforma el artículo 27 de las Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*. Tomo CDLX, No. 3, 6 de enero de 1992. Consultado el 14 de diciembre de 2017 en:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4643312&fecha=06/01/1992

Gobierno del Distrito Federal (2014), *Programa Integral de Movilidad 2013-2018*. Gaceta Oficial del Distrito Federal, 15 de octubre de 2014. Consultado el 6 de julio de 2018 en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Distrito%20Federal/wo99436.pdf>

González Díaz, Alba (2014), *Uso de las redes sociales en desastres* (Trabajo recepcional de Maestría). Universidad de Oviedo, 23 p. Consultado el 14 de agosto de 2018 en: http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/28756/6/González-D%C3%ADaz-A_Uso_Redес_Sociales_en_Desastres.pdf

Graizbord, Boris (2013), "Planning for Adaptation in a Megacity: a Case Study of the Mexico City Metropolitan Area", en George Martine and Daniel Schensul (eds.) *The Demography of Adaptation to Climate Change*. Nueva York, Londres y ciudad de México: UNFPA, IIED y El Colegio de México, pp. 158-176.

Graizbord, Boris y Fernando Monteiro (eds.) (2011), *Megaciudades y cambio climático. Serie Cuadernos de Trabajo, Número 7, Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (Lead-México)*. México: El Colegio de México.

Graizbord, Boris, con la colaboración de Jaime Ramírez, Emelina Nava y Raúl Lemus (2010), "Evaluación del riesgo urbano para la adaptación: El caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México", en Cuauhtémoc León, *Pobreza, vulnerabilidad y cambio climático*. México: Gobierno del Distrito Federal, noviembre [mimeo].

IFT (2018), *Adopción de las TIC y usos de internet en México. Impacto de las características sociodemográficas de los usuarios*. Consultado el 17 de marzo de 2018 en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/estadisticas/opciondelasticusosdeinternetenmexico.pdf>

IFT (2017), *Plan de reacción de comunicaciones en situaciones de emergencia*. Consultado el 25 de enero de 2018 en: <http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/industria/plander eacciondecomunicacionesensituacionesdeemergenciaacc.pdf>

IFT (2015), *Anteproyecto de lineamientos que establecen el protocolo de alerta común conforme al lineamiento cuadragésimo noveno de los lineamientos de colaboración en materia de seguridad y justicia publicados en el diario oficial de la federación el 2 de diciembre de 2015*. Consultado el 25 de enero de 2018 en: <http://www.ift.org.mx/industria/consultas-publicas/consulta-publica-sobre-el-anteproyecto-de-lineamientos-mediante-los-cuales-se-establecera-un>

INEGI (2010), *Censo de Población y Vivienda 2010*.

INEGI (2010a), *Marco Geoestadístico Nacional 2010 versión 5.0 A* (Censo de Población y Vivienda 2010). Consultado el 8 de enero de 2018 en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx

INEGI (2017), *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares* (ENDUTIH 2017). Consultado el 13 de febrero de 2018 en:

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2017/default.html>

INEGI (2016), *Estadísticas a propósito del... día mundial de internet (17 de mayo)*. Nota de prensa, 13 de mayo de 2016. Consultado el 13 de febrero de 2018 en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf

INEGI (2015), *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*.

IPCC (2014), *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad– Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental*

de *Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial.

ITU-GeSI (2011), *Using ICTs to tackle climate change*. Consultado el 5 de diciembre de 2017 en: <https://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/itu01.pdf>

Leavitt, H. & T. Whisler, (1958). *Management in the 1980's*, Harvard Business Review, vol. 36, núm. 6, pp. 41-48.

Magaña, Víctor (2010), "Estudio de vulnerabilidad diferenciada ante eventos extremos del clima en la zona metropolitana de la ciudad de México: aspectos climáticos", en Cuauhtémoc León, *Pobreza, vulnerabilidad y cambio climático*. México: Gobierno del Distrito Federal, noviembre [mimeo].

Meli, Roberto (2017), "¿Cómo desarrollar una cultura de prevención de desastres en los funcionarios y en la ciudadanía?", en Roberto Eibenschutz y Carlos Lavore (coords.), *La ciudad como cultura. Líneas estratégicas de política pública para la Ciudad de México*. México: Debate, UAM, PUEM, Secretaría de Cultura de la CDMX, pp.378-388.

Ordorica, Manuel (s/f), "Hoy, el momento de cambiar la edad al retiro" [mimeo].

Palen, L., *et al.* (2010), "A vision for technology-mediated support for public participation & assistance in mass emergencies & disasters", *Proceedings of the 2010 ACM-BCS Visions of Computer Science Conference* (Edinburgh, Reino Unido, 14-16 de Abril, 2010). ACM-BCS Visions of Computer Science, British Computer Society, Swinton, Reino Unido, pp. 1-12.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2010), "Género y Desastres". Consultado el 18 de septiembre de 2018 en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001245cnt-2018_genero-desastres.pdf

Ramírez, José Fernando (1976), *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la Ciudad de México*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- Rubio, Laura (2017), *Desplazamiento Ambiental. Experiencia global, realidad mexicana*. México: Fundación Heinrich Böll.
- SCT (2018), *Catálogo de Aeródromos y Helipuertos (2018)*. Consultado el 6 de julio de 2018 en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/1-quienes-somos/15-aeropuertos-talleres-normas-y-certificacion/aeropuertos/base-de-datos-de-aerodromos-y-helipuertos/>
- Secretaría de Protección Civil de la Ciudad de México (2018), *Atlas de peligros y Riesgos de la Ciudad de México*.
- SEDESOL (1999), *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano* (tomos I a VI), México: Dirección General de Infraestructura y Equipamiento, Sedesol.
- Servidor Público IFT (2018), "Entrevista elaborada a propósito de las TIC y la Gestión de Riesgo de Desastre en México", realizada el 2 de mayo de 2018.
- Sistema Nacional de Protección Civil (1995), *Prontuario de Contingencias en el Siglo XX mexicano*.
- The Global Disaster Information Network [GDIN] (1997), *Harnessing Information and Technology for disaster management*. Consultado el 6 de julio de 2018 en: <https://ozonedepletiontheory.info/Papers/GDIN%20HarnessingInformation1997.pdf>
- UNISDR (2015), *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. 3a Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres*. Consultado el 26 de febrero de 2018 en https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- UNISDR (2015a), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015*.
- UNISDR (2011), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2011*.
- Wategama, C. (2007), *ICT for Disaster Management. United Nations ESCAP. Asian-Pacific Development Information Programme*.

- Wilkinson, Emily (2011), "Reducción de riesgos de desastre: marcos institucionales, políticas y tendencias", en Boris Graizbord, Alfonso Mercado y Roger Few (coords.), *Cambio climático, amenazas naturales y salud en México*. México: El Colegio de México.
- Wisner, Ben y M. Fordham (2014), *Disaster Management. International Lessons in Risk Reduction, Response and Recovery*. Editado por Alejandro López-Carresi, Maureen Fordham, Ben Wisner, Ilan Kelman, Jc Gaillard. Nueva York: Routledge.
- Wisner, Ben, et al. (2004), *At Risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Londres: Routledge.
- Wu, X., et al. (2011), "Emergency message dissemination system for smartphones during natural disasters", en *Proceedings of the 11th IEEE International Conference on ITS Telecommunications* (San Petersburgo, Rusia, 23-25 de Agosto, 2010). IEEE, pp. 258-263.
- Yanmaz, Evsen, et.al., (2017), "Drone networks: Communications, coordination and sensing", en *Ad Hoc Networks*, núm. 68, pp.79-91.

ANEXOS

Anexo 1

Normas e instrumentos relacionadas a la Gestión de Riesgos de Desastre

Nombre de la norma	Tipo de Norma	Contenido relacionado	Jerarquía
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Constitución	Fundamentos de importancia para el uso de TIC; facultades para regularlas; Bases para la conformación del Consejo de Desarrollo Metropolitano; bases organizacionales del Sistema Nacional de Protección Civil y reconocimiento de la CDMX como entidad federativa así como asignación de atribuciones en materia de protección civil.	Federal
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	Ley	Capítulo sobre Resiliencia Urbana que se relaciona con la gestión integral de riesgos y la prevención de vulnerabilidad en las ciudades	Federal
Ley General de Protección Civil.	Ley	Bases para el Sistema Nacional de Protección Civil	Federal
Estatuto de Gobierno del Distrito Federal	Estatuto	Fundamentos Orgánicos, y garantías de los ciudadanos en el Distrito Federal (ahora CDMX). (Vigente Hasta septiembre 2018)	Local
Constitución Política de la Ciudad de México	Constitución	Fundamentos Orgánicos, y garantías de los ciudadanos en la Ciudad de México. La nueva constitución de la CDMX es innovadora en su contenido de derechos humanos y enfoque preventivo para la protección civil. (Vigente a partir de septiembre 2018)	Local
Ley del Sistema de Protección Civil para el Distrito Federal (GODF 8/07/2011) y Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal.	Ley	Bases para el Sistema Local de Protección Civil. Solo es vigente para la Ciudad de México. Regula la integración, organización, coordinación y funcionamiento del Sistema de Protección Civil del Distrito Federal, y establece las obligaciones del gobierno y los derechos y obligaciones de los particulares, en la aplicación de los mecanismos y medidas de prevención, auxilio y recuperación para la salvaguarda de las personas, sus bienes, el entorno y el funcionamiento de los servicios vitales y sistemas estratégicos ante la eventualidad de una emergencia, siniestro o desastre.	Local
Ley de Aguas del Distrito Federal	Ley	Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente para prevenir y reaccionar ante emergencias relacionadas con fenómenos hidrometeorológicos en lo que corresponde a la infraestructura hidráulica, dentro de las cuales se incluyen la construcción de obras para protección contra inundaciones, control de inundaciones. Atribuciones del Sistema de Aguas para administrar infraestructura (incluida la relacionada con en el control de las Inundaciones)	Local

Fuente: Elaboración propia.

Instrumentos de Política para la Protección Civil

Instrumento	Fundamento Jurídico	Alcance
Declaratoria de Emergencia	Artículo 59 Ley General de Protección Civil	Requisito formal para acceder a recursos de fondos públicos.
Declaratoria de Desastre	Artículo 60 Ley General de Protección Civil	Requisito formal para acceder a recursos de fondos públicos.
Programas especiales de Protección Civil	Artículo 38 Ley General de Protección Civil	Instrumento de Planeación y Operación para peligro o riesgo específico.
Programa Interno de Protección Civil	Artículo 39 Ley General de Protección Civil	Instrumento que indica lo que se debe de llevar a cabo en cada inmueble con el objetivo de mitigar los riesgos previamente identificados. Se compone de: <ol style="list-style-type: none"> 1. plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, 2. el plan para la continuidad de operaciones y 3. el plan de contingencias
Atlas de Riesgos (Nacional, estatales, municipales)	Artículo 19, Fracción XXII	Marco de referencia para elaborar políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo
Estudio de Riesgo en materia de Protección Civil	Artículo 87 Ley de General Protección Civil	En el caso de asentamientos humanos establecidos en zonas de riesgo, las autoridades deberán hacer estudios para determinar las obras necesarias para mitigar el riesgo.
	Artículo 84 Ley de General Protección Civil	Instrumento que permite identificar zonas de riesgo y definir medidas para su reducción, previo a la construcción de infraestructura
Programas básicos de seguridad	Artículo 19, fracciones XIX y XXV Ley de Protección Civil	Instrumento de planeación para enfrentar agentes perturbadores recurrentes o imprevistos, por regiones y entidades federativas
Sistema Nacional de Alertas	Artículo 19, fracciones IX Ley de Protección Civil	SEGOB tiene las atribuciones para instrumentar sistemas de alertamiento en coordinación con las dependencias responsables, promoviendo la participación de redes de monitoreo públicas y privadas.
Fideicomiso Preventivo de Desastres	Artículo 32 Ley General De Protección Civil	La Ley fue abrogada en 2012, pero se prevé que el Fondo seguirá funcionando mientras no se finiquiten las acciones pendientes.

Instrumento	Fundamento Jurídico	Alcance
Fondo de Atención a Desastres y Fondo de Atención a Emergencias	Art. 7, fracciones III, y V; Artículos 62, 63, 64 y Artículo 74 Ley General de Protección Civil	Acceso a recursos públicos para la atención de emergencias y desastres.
Dictámenes técnicos (de riesgo, de zonas de alto riesgo)	Artículo 86 Ley de General Protección Civil	En los atlas de riesgo se debe establecer los diferentes niveles de peligro y riesgo y la información contenida en estos deberá ser considerada por las autoridades competentes para la autorización o no de construcciones, obras de infraestructura o asentamientos humanos.
Pólizas (de Seguro de Responsabilidad Civil y Daños a Terceros)	Art. 2, fracciones XXXI, XLVI, LII Art. 7 fracción VI, Artículo 18 Artículo 19, fracciones VII y VIII Artículo 88 Ley de General Protección Civil	Contar con instrumentos financieros que permitan la reducción de riesgos
Medidas de seguridad	Artículo 75 Ley de General Protección Civil	Facultad de las autoridades en materia de Protección Civil para: I. Identificar y delimitar lugares o zonas de riesgo; II. Controlar rutas de evacuación y acceso a zonas afectadas; III. Llevar a cabo acciones preventivas para movilizar precautoriamente a la población, así como su instalación y atención en refugios temporales; IV. Coordinar los servicios asistenciales; V. Aislar temporal, parcial o totalmente área(s) afectada(s); VI. Suspender trabajos, actividades y servicios, y VII. Las demás que tiendan a evitar que se generen o sigan causando daños.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2

Programa del taller participativo con funcionarios de la CDMX
#ReduciendoRiesgos

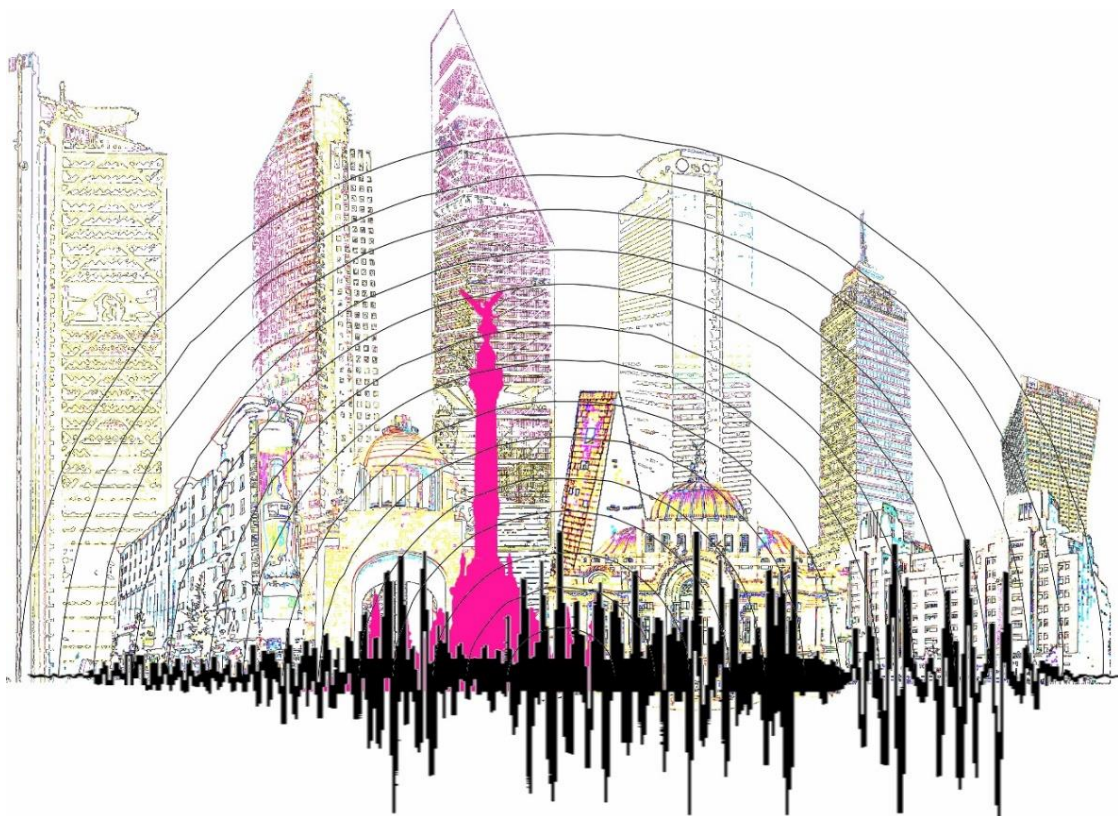


CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO



TALLER PARTICIPATIVO CON FUNCIONARIOS DE LA CDMX

#REDUCIENDORIESGOS



CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO
EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES
PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS EN DESARROLLO
SUSTENTABLE Y MEDIO AMBIENTE, LEAD-MÉXICO

Antecedentes

El Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México) de El Colegio de México está llevando a cabo los proyectos “Tecnologías de la información, aplicaciones tecnológicas y protección civil para una mayor capacidad de respuesta ante eventos extremos” y “Adaptación a situaciones de certidumbre sísmica y gestión de riesgos mediante SIG”, que fueron aprobados por el Comité Científico para la Reconstrucción y Futuro de la CDMX.

Los objetivos de los proyectos son generar insumos sobre eventos extremos que pueden generar riesgos y desastres (como inundaciones, deslaves o sismos) y diseñar e implementar una estrategia piloto para mejorar las capacidades de la población de la CDMX mediante el empleo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Como parte de los proyectos, se llevará a cabo el taller participativo *#ReduciendoRiesgos*, con funcionarios de protección civil y atención de emergencias de la Ciudad de México. La interacción con los funcionarios tiene como finalidad retroalimentar el diseño de un curso en línea para jóvenes de la ciudad y la elaboración de un SIG para mejorar la comunicación del riesgo, incrementar las capacidades en la atención de emergencia, y la recuperación mediante el uso de TIC.

Objetivo general

Conocer ideas, percepciones, conocimiento y dificultades de funcionarios clave de la Ciudad de México relacionados con la atención de emergencias, prevención de desastres y comunicación del riesgo.

Perfil de los participantes

El Colegio de México convocará a funcionarios de la CDMX responsables de las tareas de prevención de desastres, protección civil, atención y gestión de riesgos, emergencias y comunicación del riesgo.

CONTENIDO DEL TALLER

Programa de Actividades

Fecha: 18 agosto de 2018.

Horario: 9:00 a 14:00 hrs.

Lugar: Instituto de Capacitación y Desarrollo (INCADE) del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Cupo: 40 funcionarios.

Programa de Actividades

	Actividades	Dinámica	Duración	Responsable
9:00-9:30	Bienvenida y Registro		30 minutos	
9:30-10:00	Objetivos y alcance del taller.	Presentación PP	30 minutos	<i>Fernando Aragón y Omar López</i>
10:00-11:00	Actividad 1. Gestión de riesgos de desastres. 1.1. Causalidad del desastre y respuestas (Fernando Aragón) 1.2. Riesgo climático en el país y la CDMX (Víctor Magaña)	Mapa conceptual	60 minutos	<i>Fernando Aragón, Nuria Vargas, y participantes del taller</i>
11:00- 11:15	Receso		15 minutos	
11:15- 12:15	Actividad 2. Riesgos y desastres en la CDMX	Cartografía participativa de la CDMX.	60 minutos	<i>Participantes del taller, y Staff Colmex</i>
12:15- 13:00	Actividad 3. Herramientas para la gestión del riesgo de desastres: TIC y SIG.	Encuesta en línea	45 minutos	<i>Participantes del taller</i>
13:00- 14:00	Actividad 4. Plenaria.	Exposición mapa y Propuestas ante riesgos Relatoría final y entrega de constancias	60 minutos	<i>Participantes del taller, y Staff Colmex</i>

Actividad 1. Gestión de riesgos de desastres

Objetivo particular: Conocer la conceptualización de riesgos y desastre predominante de los funcionarios públicos y su impacto en las tareas de emergencia.

Dinámica: Los facilitadores iniciarán la dinámica presentando imágenes de desastres de tipo hidrometeorológico y geológico (sismos). Los participantes elaborarán, en equipos, un mapa conceptual sobre riesgos y desastres utilizando como base la herramienta de análisis Metaplan. Tomarán tarjetas con tres tipos de desastre específicos e identificarán, bajo su percepción y lluvia de ideas, las causas, problemas, consecuencias, y soluciones existentes y propuestas para la reducción de riesgos. Al final, los facilitadores darán una presentación sobre la causalidad del desastre y respuestas para la gestión de riesgos de desastre (por Fernando Aragón) y riesgo climático en el país y la CDMX (por Víctor Magaña) para contrastar la conceptualización de los participantes.

Producto: Al finalizar la dinámica, se tendrá una **red estructurada de conceptos**, imágenes e ideas en torno a la relación entre riesgos, desastres y vulnerabilidad. Esta red se estructurará en rotafolios y servirá para subrayar los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia.

Actividad 2. Riesgos y desastres en la CDMX

Objetivo particular: Identificación de los riesgos hidrometeorológicos y sismos en la CDMX mediante su ubicación en un mapa.

Dinámica: En un mapa de la CDMX, los participantes identificarán las zonas prioritarias de atención frente a inundaciones, deslaves, ondas de calor y sismos, así como la infraestructura y equipamiento social clave en caso de emergencia y puntos, líneas o áreas de riesgo ante estos peligros (red de gas natural), redes de agua potable, red de gas natural, líneas de alta tensión)

Producto: Localización espacial de riesgos, equipamiento e infraestructura social vital, puntos, líneas o áreas potencialmente riesgosas.

Actividad 3. Herramientas para la gestión del riesgo de desastres: TIC y SIG

Objetivo particular: Reconocer equipos, modos y formas de usos posibles de TIC para el fortalecimiento de la comunicación de riesgos de desastre.

Dinámica: Encuesta en línea realizada por los participantes en tiempo real.

Producto: Análisis de los hallazgos de las encuestas para conocer las formas de comunicación empleadas por los participantes, su utilidad y eficacia en tareas de emergencia y recuperación.

Encuesta

Usos de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la comunicación de riesgos de desastre

El Colegio de México está realizando un estudio para conocer los posibles usos de TIC en la comunicación de riesgos de desastre entre funcionarios responsables de las tareas de prevención de desastres, protección civil, atención, gestión y comunicación de riesgos y emergencias. La información que nos proporcionen en el presente cuestionario es confidencial y será utilizada exclusivamente para fines estadísticos y académicos.

0.- Información general

Género: _____

Cargo público: _____

Dependencia donde labora: _____

1. ¿En qué consiste su trabajo? _____

2. ¿Qué relación guarda lo que hace en su trabajo con la gestión del riesgo de desastres? _____

3. ¿Qué tareas son necesarias para la prevención de desastres? _____

4. ¿Considera que existen servicios de preparación, respuesta y rehabilitación en la CDMX en caso de desastres?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SI

NO

4.1. ¿Cuáles son esos servicios? _____

5. ¿Cuáles son las actividades en la gestión del riesgo que considera más importantes?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Estimación del riesgo

Prevención y reducción del riesgo

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Preparación, respuesta y rehabilitación

Reconstrucción

5.1. ¿Por qué? _____

6. ¿Cuenta con internet en su oficina o lugar de trabajo?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SI

NO

7. ¿Utiliza herramientas tecnológicas para realizar su trabajo (redes sociales, pag. web, geolocalizadores, radiolocalizadores, SIG, o cualquier otra)?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SI

NO

7.1. ¿Cuáles herramientas tecnológicas utiliza (redes sociales, pag. web, geolocalizadores, radiolocalizadores, SIG, o cualquier otra)? _____

7.2. ¿Cómo las utiliza y qué resultados ha obtenido? _____

7.3. ¿Qué obstáculos ha enfrentado en el uso de las herramientas tecnológicas para la gestión de riesgo de desastres? _____

8. ¿Cuáles son los medios por los que usted comunica a la ciudadanía de la ocurrencia de una emergencia?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Avisar directamente a un vecino de la delegación

Alerta a través de Altavoces

Carteles

Chat vecinal/delegacional

Noticias en medios tradicionales (T.V., Radio, Periódicos)

Noticias en medios electrónicos (Facebook, Twitter, YouTube, página web)

<input type="checkbox"/>	Mensajes de alerta de aplicaciones (911, etc.) o de servicios telefónicos (UNOTVNoticias y similares)
<input type="checkbox"/>	Aplicaciones de navegación espacial en tiempo real (Google Maps, Mapa de riesgos, etc.)
<input type="checkbox"/>	Otra (Escribe cual)_____
<input type="checkbox"/>	No sé

8.1. ¿Qué medio es el más eficiente para comunicar la emergencia?

9 ¿Cuáles son los medios que generalmente usa la ciudadanía para hacer contacto con los funcionarios ante emergencias y riesgos existentes?

<input type="checkbox"/>	Acuden directamente a las oficinas
<input type="checkbox"/>	Mediante pláticas con colonos, administrador del edificio o condominio, consejos vecinales o autoridad local
<input type="checkbox"/>	Carta u oficio dirigido a las autoridades
<input type="checkbox"/>	Radiocomunicadores
<input type="checkbox"/>	Teléfono/ llamada al 911
<input type="checkbox"/>	Correo electrónico
<input type="checkbox"/>	Botón de Auxilio C5
<input type="checkbox"/>	Redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube, WhatsApp, etc.)
<input type="checkbox"/>	Brigadas de ayuda en el lugar de emergencia
<input type="checkbox"/>	Otra (Escribe cual)_____
<input type="checkbox"/>	No sé

9.1. ¿Qué obstáculos considera que puede encontrar la ciudadanía cuando se comunican con la autoridad? _____

10. Como ciudadano, ¿qué hace cuando ocurre un desastre? _____

¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Actividad 4. Plenaria

Objetivo particular: Sintetizar los principales resultados del taller y destacar las áreas de oportunidad para las acciones de prevención, emergencia y recuperación ante riesgos y desastres.

Dinámica: Se hará un resumen del taller, enfatizando los resultados y una explicación de los hallazgos y productos; así como la utilización de la información generada para la elaboración de un curso on-line y creación de un SIG.

Producto: Relatoría del taller.

Staff

	Boris Graizbord (coordinador)	graizbord@colmex.mx
	Fernando Aragón	fernando.aragon@colmex.mx
	Víctor Magaña	vorlando@igg.unam.mx
	Anel Demetrio	ademetrio@colmex.mx
	Omar López	olopez@colmex.mx
	María de la Luz Maqueda	mmaqueda@colmex.mx
	Alberto Sánchez Barrera	alberto.sanchez@colmex.mx
	Elvia Palma Vázquez	epalma@colmex.mx
	Nuria Vargas	nunube@gmail.com

Talleristas

Boris Graizbord Ed

Boris Graizbord es investigador nacional (SNI nivel III). Ha sido coordinador del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México) de El Colegio de México desde 1995. Ha sido Coordinador Académico del Programa de Desarrollo Urbano de El Colegio de México en dos ocasiones (1984-1986 y 1994-1995). Es profesor investigador del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales de El Colegio de México y de 1977 a 2011 se desempeñó como profesor de asignatura en la maestría y el doctorado en Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, y desde 1992 a la fecha en la maestría de estudios regionales del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. Ha sido invitado regularmente a dar cursos completos o cortos en otras instituciones académicas tanto del país como del extranjero. Fue investigador del Instituto de Geografía en la UNAM (1977-1979), Director del Centro de Estudios de Desarrollo Social y Coordinador del Programa de Maestría de Desarrollo Municipal en El Colegio Mexiquense (1986-1988). Ha coordinado investigación en población y medio ambiente, contaminación industrial, desarrollo de ciudades medias, transporte metropolitano y desarrollo regional en México. Entre sus últimas publicaciones están: *Metropolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública* (2014), El Colegio de México; *Megaciudades y cambio climático* (2011), editado con Fernando Monteiro, El Colegio de México; *Cambio Climático, Amenazas Naturales y Salud en México* (2011), El Colegio de México (coordinador con Alfonso Mercado y Roger Few).

Víctor O. Magaña Rueda

Víctor Magaña es Investigador Asociado “B” de Tiempo completo en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) nivel PRIDE – D, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II en el Área Físico-Matemáticas. Sus líneas de investigación son la Dinámica del clima de las Américas; Impactos de la Variabilidad y el Cambio Climático en México; Usos de la Información Climática. Las principales aportaciones al conocimiento son sobre mecanismos que modulan la Canícula en México; el estudio de las relaciones entre el fenómeno El Niño/Oscilación del Sur (ENSO) y la variabilidad del clima en México; el desarrollo de un “Semáforo de Alerta Temprana ante Huracanes”, que utiliza el Sistema Nacional de Protección Civil de México, con el cual se protege la vida de miles de personas ante el anuncio de aproximación de un huracán. Entre sus principales publicaciones están: *Regional aspects of prolonged meteorological droughts over Mexico* (2010, en conjunto con Matias Méndez); *Temporal evolution of summer convective activity over the Americas warm pools* (2005, en conjunto con Ernesto Caetano); *Impact of El Niño on precipitation in Mexico* (2003, en conjunto con Jorge L. Vázquez, José L. Pérez y Joel B. Pérez); *Diagnostic and prognostic of extreme precipitation events in the Mexico basin* (2003, en conjunto con Joel B. Pérez y Matias Méndez); y *The mid-summer drought over Mexico and Central America* (2009, en conjunto con Jorge A. Amador y Socorro Medina).

Fernando Aragón-Durand

Fernando Aragón-Durand es doctor en Planeación del Desarrollo y Medio Ambiente por la Development Planning Unit/University College London (2009), maestro en Desarrollo Urbano (1994) y fellow del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente por El Colegio de México (1996) así como biólogo por la UAM-I (1984). El Dr. Aragón-Durand tiene amplia experiencia de más de 20 años como profesor-investigador, consultor nacional e internacional, asesor, capacitador y evaluador de programas y proyectos de desarrollo urbano sostenible, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático, políticas públicas y gestión de riesgo de desastres para instituciones gubernamentales, think- tanks, sector privado y ONG's en México, Centro y Sudamérica. Es autor líder del Reporte Especial 1.5 Grados (2018) y del 5o Reporte de Evaluación, Grupo de Trabajo II- Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación- capítulo 8 Urban Areas (2014) para el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Ha escrito numerosos artículos científicos, capítulos de libro, reportes de política pública en los temas referidos y también es dictaminador de revistas especializadas internacionales y nacionales arbitradas como Environmental Hazards, Environmental Science and Policy, Environment & Urbanization, entre otras.

Anexo 3

Asistencia al taller participativo con funcionarios de la CDMX



Taller participativo con funcionarios de la CDMX #ReduciendoRiesgos

Lugar: Instituto de Capacitación y Desarrollo (INCADE) del Sistema de Transporte Colectivo Metro

Fecha: 18 de agosto de 2018

HOJA DE REGISTRO

N.	Nombre	Correo electrónico	Cargo Público	Dependencia
1	Neyieli Isabel González Soto	neyieligonzalez@gmail.com	Contralor Interno en la PAOT-CDMX	Secretaría de la Contraloría General
2	José Pérez Negron Zárate	jpemichal@gmail.com	GERENTE DE SISTEMAS e INGESTION DE ING	STC METRO
3	Rodolfo Appel U.	rappelv@hotmail.com	Responsable de Área	Soc. Protección Civil
4	Nayeli García Sandoz	nayez3@msn.com	Técnico	Proscoc
5	Diego M Henan G.	henandiego_v@ludwin.com	JUD de conciliación de inmuebles	PC MH.
6	Lionel Loriel Altz	lionelaltz@gmail.com	Gerente de P. Civil	CE DA
7	José Manuel Vizcarra Tlatenchi	tlatenchi.je@hotmail.com	Asesor	STC
8	Alejandra Escobedo López H	alejandra.lopez@metro.cdmx	Coordinador	STC.
9	Georjano López Rivera	michelob@gmail.com	Contralor Interno en CAPTAVIA	SECOMX
10	Arreguín Carqueza María P.	pamela_arreguin@hotmail.com	JUD Especialidades de Pericaje	EROM
11	Alejandro Villegas R.	alejo_sith@hotmail.com	Subdirector de Capacitación	EROM
12	José Gabriel Ramírez Ramírez	rockinroad3@gmail.com	Subdirector de Coordinación	SIJOSA
13	Luis EDUARDO PARRA Ortiz	lepperezorliza@gmail.com	ASESOR	

1



N.	Nombre	Correo electrónico	Cargo Público	Dependencia
14	Gerardo Sánchez Castelan	gsancheas@gmail.com	Enlace Administrativo	Secretaría de Finanzas
15	Selene Rodríguez Martínez	sele.roma@gmail.com	Gerente	COFEPRIS
16	MARISOL OLIVERA VILLANUEVA	marisololivera@hotmail.com	DIRECTOR	DELEG. IZTACALCO
17	Ulises Reyes Sánchez delal	ulisesdelalvega@hotmail.com	Vitalicio Arce	Deleg. Iztapalapa
18	Flavio Bautista González	flaviobautista@gmail.com	Verificador	SEDESA-APS CDMX
19	Ramón Martínez Carrasco	rcarrasco7@hotmail.com	sub jefe de Depto	STC Metro
20	Alejandra Núñez Duarte	alexnuñezduarte@gmail.com	JUD Enlace	Secretaría de P. Civil
21	J. Bruno Barrera López	bruce-aguilar@hotmail.com	JUD OBRAS VIAS	DELEG. GUSTAVO A. MADERO
22	Luis Posadas Benítez	lposadas_smc@gmail.com	Subdirector de Reg. y COVENA	COVENA - SEDESA
23	Alejandra Escobedo López H	alejandra.lopez@metro.cdmx	coordinador	STC
24	Manrique Zacateñas	Zacateñas@hotmail.com	coordinador	INVI-DF
25	RAFAEL MORENO A	rafamoreno75@live.com.mx	Verfic. Adm	INVIADIF
26	Ina Lucía Girones R.	inaarquitecta@hotmail.com	Contralor Interno	CGICDMX
27	Rosa María Estrada G.	rossestra@gmail.com	Responsable de programas	Judicialización Sanitaria Cuauhtémoc
28	Alejandro Sánchez Zúñiga	alejandroz@gmail.com	Gerente de Gestión de Riesgos	SEMAR - CEMENAV

2



N.	Nombre	Correo electrónico	Cargo Público	Dependencia
29	Inés Rubén González	Senirubor@hotmail.com	Verificadora	SPC.
30	Juan Cervantes Ortiz	ycortiz@hotmail.com	Subgerente	ILIFE
31	Yerania Enriquez L.	drayeraniaemiree@hotmail.com	Directora de Salud	Delegación Tlalpa.
32	Eva Jelit Ariza Pérez	evajelit@hotmail.com	Encargada de Asesoría	CFE
33	Michel Muñoz	michellmunoz@hotmail.com	Subdirectora	Protección Civil (MH)
34	Mra. Guadalupe Baeza Mtz	runasbaez@hotmail.com	JWD Español con Extranjeros	Del. Miguel Alemán (Protección Civil)
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				

Anexo 4

Memoria fotográfica del taller participativo con funcionarios de la CDMX







CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO



TALLER PARTICIPATIVO CON JÓVENES ESTUDIANTES DE LA CDMX

#REDUCIENDORIESGOS



CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO
EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES
PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS EN DESARROLLO
SUSTENTABLE Y MEDIO AMBIENTE, LEAD-MÉXICO

Antecedentes

El Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México) de El Colegio de México está llevando a cabo el proyecto “Tecnologías de la información, aplicaciones tecnológicas y protección civil para una mayor capacidad de respuesta ante eventos extremos”, que fue aprobado por el Comité Científico para la Reconstrucción y Futuro de la CDMX.

Como parte del proyecto, se llevará a cabo el taller *#ReduciendoRiesgos* en escuelas de educación media superior de la CDMX para conocer las ideas, percepciones y conocimiento de los jóvenes sobre la atención de emergencias y prevención de desastres mediante el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La interacción con los jóvenes tiene como finalidad retroalimentar el diseño de un curso *on line*, para el mejoramiento de acciones en situaciones de emergencia y recuperación.





Objetivo general

Contribuir a concientizar a los jóvenes acerca del riesgo de desastres al cual están expuestos en su vida cotidiana y proveer de herramientas teórico-prácticas mediante el uso de TIC para hacer eficaz su participación en situaciones de emergencia y recuperación.

Perfil de los participantes: Jóvenes de entre 15 y 18 años que se encuentren estudiando en instituciones educativas públicas o privadas de nivel medio superior ubicadas en la CDMX.

Cupo: 15-20 alumnos.

Escuelas participantes

Institución	Lugar
	Colegio Madrid A.C., delegación Tlalpan.
	CONALEP TLALPAN II, delegación Tlalpan.
	ITESM Campus Ciudad de México, delegación Tlalpan.
	CETIS 51, delegación Venustiano Carranza

Programa de Actividades

	Actividades	Dinámica	Duración	Responsable
9:00-9:05	Bienvenida y Registro		5 minutos	
9:05-9:15	Objetivos y alcance del taller.	Presentación PP	10 minutos	<i>Boris Graizbord y Omar López</i>
9:15-10:00	Actividad 1. Los jóvenes y el riesgo de desastres.	Red conceptual	45 minutos	<i>Fernando Aragón</i>
10:00- 10:15	Receso		15 minutos	
10:15- 11:00	Actividad 2. Yo y mis circunstancias: ¿Estoy preparado para enfrentar desastres?	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa individual • Mapa grupal • Propuestas ante riesgos 	45 minutos	<i>María de la Luz Maqueda; Staff Colmex</i>
11:00- 11:30	Actividad 3. Las TIC como herramientas para la gestión comunitaria del riesgo de desastres.	Encuesta en línea	30 minutos	<i>Participantes</i>
11:30- 12:00	Actividad 4. Plenaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición mapa y Propuestas ante riesgos • Relatoría final y entrega de constancias 	30 minutos	<i>Participantes</i>

Actividad 1. Los jóvenes y el riesgo de desastres

Objetivo particular: Conocer la percepción del riesgo y la valoración del desastre en la vida cotidiana de los jóvenes de la CDMX; y proporcionar conceptos básicos de la gestión de riesgo de desastres para mejorar capacidades de actuación ante emergencias.

Dinámica: Elaboración de mapa conceptual *#ReduciendoRiesgos*. Los jóvenes mencionarán los peligros o riesgos ante los cuales están expuestos en su vida cotidiana. Los facilitadores ayudarán a clasificar las distintas imágenes e ideas de riesgo para enfocar la discusión sobre riesgos de tipo hidrometeorológico y

geológico (sismos) y visualizar la forma más efectiva de su participación en respuesta a una emergencia. Posteriormente, se dará una plática sobre las bases conceptuales y metodológicas de la gestión de riesgo de desastres y problemas de comunicación del riesgo (Dr. Fernando Aragón, equipo COLMEX).

Producto: Al finalizar la dinámica, se tendrá una red de conceptos, imágenes e ideas en torno al riesgo de desastres. Esta red se dibujará en rotafolios y los jóvenes identificarán las relaciones entre los peligros y la causalidad del desastre. Se hará énfasis en la manera en cómo ellos/ellas valoran los peligros de origen hidrometeorológico y sísmico en el contexto de otros peligros a los cuales están expuestos en su vida cotidiana. Estos rotafolios servirán para que ellos comiencen a identificar su vulnerabilidad a los peligros; es decir, a expresar ideas sobre el riesgo.

Actividad 2. Yo y mis circunstancias: ¿Estoy preparado para enfrentar desastres?

Objetivo particular: Identificación de los riesgos hidrometeorológicos y sismos en el entorno inmediato de los jóvenes y su ubicación en un mapa.

Dinámica: En un mapa del entorno inmediato donde se ubique la unidad escolar se identificarán las zonas en las que frecuentemente ocurren inundaciones y deslaves, así como edificios e infraestructura dañada por los sismos e inundaciones. Del mismo modo, en el entorno de su propio hogar, se ubicarán escuela, hospitales y/o centros de salud, posibles albergues y estaciones de bomberos. Adicionalmente, se construirá una narrativa sobre los desastres ocurridos a través de las preguntas siguientes:

1. ¿Qué ocurrió?
2. ¿Dónde ocurrió?
3. ¿Por qué crees que ocurrió?
4. ¿Qué hiciste ante el impacto de la inundación/movimiento telúrico?
5. En caso de ocurrir algo similar, ¿Tú qué harías?

Producto: Localización espacial de riesgos, narrativa de lo ocurrido y las respuestas puestas en marcha para atender los impactos y consecuencias.

Actividad 3. Las TIC como herramientas para la gestión comunitaria del riesgo de desastres

Objetivo particular: Reconocer equipos, modos y formas de usos posibles de TIC para el fortalecimiento de la comunicación de riesgos de desastre.

Dinámica: Encuesta en línea realizada por los participantes en tiempo real.

Producto: Análisis de los hallazgos de las encuestas para conocer las formas de comunicación empleadas por los participantes, su utilidad y eficacia en tareas de emergencia y recuperación.

Encuesta

Usos de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la comunicación de riesgos de desastre

El Colegio de México está realizando un estudio para conocer los posibles usos de TIC en la comunicación de riesgos de desastre entre jóvenes de la CDMX. La información que nos proporcionen en el presente cuestionario es confidencial y será utilizada exclusivamente para fines estadísticos y académicos.

0.- Información general

ID: _____

Genero: _____

Escuela: _____

Grado de escolaridad: _____

Colonia donde vives: _____

1. ¿Consideras que tu vivienda se encuentra en un lugar seguro?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SI

NO

¿Por qué? _____

2. ¿Tu vivienda, la de tus vecinos o amigos ha presentado alguna afectación por sismo, inundación o deslave?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Sólo mi vivienda

Sí, mi vivienda y la de mis vecinos/amigos

Sólo viviendas de mis vecinos/amigos

Ninguna vivienda ha sido afectada

3. ¿Consideras que existen servicios de emergencia suficientes en tu colonia caso de desastres?

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SI

NO

4. ¿Cuál es el material del que está hecho el techo de tu vivienda?

<input type="checkbox"/>	Losa de concreto
<input type="checkbox"/>	Madera
<input type="checkbox"/>	Lámina de cartón
<input type="checkbox"/>	Lámina de asbesto
<input type="checkbox"/>	Lámina metálica
<input type="checkbox"/>	Cartón
<input type="checkbox"/>	Otro (Escribe cual)_____

5. ¿Cuántas personas/familias viven en tu casa?_____

6. En tu hogar, ¿Hay familiares con alguna discapacidad y/o de la tercera edad?

<input type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

7. ¿Cuentas con internet en tu casa?

<input type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

8. Enumera del 1 al 6 la forma más frecuente con la que accedes a internet (donde 1 es la más frecuente y 6 es la menos frecuente).

<input type="checkbox"/>	Wifi en Casa
<input type="checkbox"/>	Wifi de un vecino, familiar o amigo
<input type="checkbox"/>	Wifi de negocio
<input type="checkbox"/>	Escuela
<input type="checkbox"/>	Café internet
<input type="checkbox"/>	Red pública (Wifi de plazas públicas, hospitales, CDC, etc.)
<input type="checkbox"/>	Datos móviles

8. ¿Cuáles son las aplicaciones que usas cotidianamente? _____

10. ¿Cuáles son los medios por los que tú te enterarías de la existencia de una emergencia en tu colonia y sus alrededores?

	Directamente de un vecino, familiar o amigo
	Carteles
	Alarma vecinal (altavoz, campana, etc.)
	Chat vecinal, familiar, con amigos o delegacional
	Noticias en medios tradicionales (T.V., Radio, Periódicos)
	Noticias en medios electrónicos (Facebook, Twitter, YouTube, página web)
	Mensajes de alerta de aplicaciones (911, SkyAlert, etc.) o de servicios telefónicos (UNOTVNoticias y similares)
	Aplicaciones de navegación espacial en tiempo real (Google Maps, Waze, Here Maps, etc.)
	Otra (Escribe cual) _____
	No sé

11. ¿Cuáles son los medios por los que te podrías comunicar con las autoridades en caso de emergencia o desastre?

	Directamente en sus oficinas
	A través de colonos, administrador del edificio o condominio, consejos vecinales o autoridad local
	Carta u oficio dirigido a las autoridades
	Radiocomunicadores
	Teléfono/ llamar al 911
	Correo electrónico
	Botón de Auxilio C5
	Redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube, WhatsApp, etc.)
	Espero a que lleguen al lugar
	Otra (Escribe cual) _____
	No sé

12. ¿Qué acciones has tomado durante una emergencia o desastre?

<input type="checkbox"/>	Resguardarme en la escuela/mi casa o de algún familiar amigo
<input type="checkbox"/>	Informarme sobre las causas de la emergencia
<input type="checkbox"/>	Colaborar en la brigada de emergencia de la cual formo parte
<input type="checkbox"/>	Esperar a que las autoridades den indicaciones
<input type="checkbox"/>	Otra (Escribe cual)_____
<input type="checkbox"/>	No me ha padecido una situación de emergencia

¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Actividad 4. Plenaria

Objetivo particular: Sintetizar los principales resultados del taller y destacar las áreas de oportunidad para las acciones de prevención, emergencia y recuperación ante riesgos y desastres.

Dinámica: Se hará un resumen del taller, enfatizando los resultados y una explicación de los hallazgos y productos; así como la utilización de la información generada para la elaboración de un curso on-line.

Producto: Relatoría del taller.

Staff Colmex

	Boris Graizbord (coordinador)	graizbord@colmex.mx
	Fernando Aragón	fernando.aragon@colmex.mx
	Anel Demetrio	ademetrio@colmex.mx
	Omar López	olopez@colmex.mx
	María de la Luz Maqueda	mmaqueda@colmex.mx
	Alberto Sánchez	alberto.sanchez@colmex.mx
	César Montenegro	cmonte@colmex.mx

Talleristas

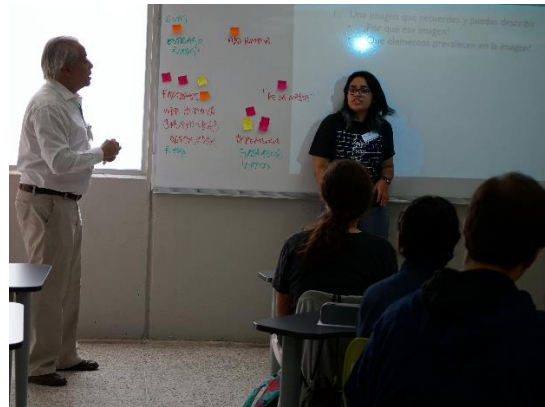
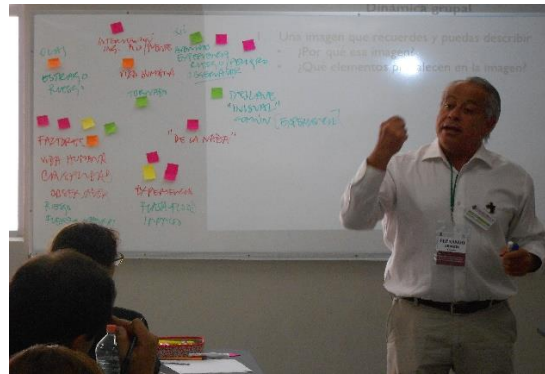
Boris Graizbord Ed

Boris Graizbord es investigador nacional (SNI nivel III). Ha sido coordinador del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México) de El Colegio de México desde 1995. Ha sido Coordinador Académico del Programa de Desarrollo Urbano de El Colegio de México en dos ocasiones (1984-1986 y 1994-1995). Es profesor investigador del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales de El Colegio de México y de 1977 a 2011 se desempeñó como profesor de asignatura en la maestría y el doctorado en Urbanismo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, y desde 1992 a la fecha en la maestría de estudios regionales del Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. Ha sido invitado regularmente a dar cursos completos o cortos en otras instituciones académicas tanto del país como del extranjero. Fue investigador del Instituto de Geografía en la UNAM (1977-1979), Director del Centro de Estudios de Desarrollo Social y Coordinador del Programa de Maestría de Desarrollo Municipal en El Colegio Mexiquense (1986-1988). Ha coordinado investigación en población y medio ambiente, contaminación industrial, desarrollo de ciudades medias, transporte metropolitano y desarrollo regional en México. Entre sus últimas publicaciones están: *Metropolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública* (2014), El Colegio de México; *Megaciudades y cambio climático* (2011), editado con Fernando Monteiro, El Colegio de México; *Cambio Climático, Amenazas Naturales y Salud en México* (2011), El Colegio de México (coordinador con Alfonso Mercado y Roger Few).

Fernando Aragón-Durand

Fernando Aragón-Durand es doctor en Planeación del Desarrollo y Medio Ambiente por la Development Planning Unit/University College London (2009), maestro en Desarrollo Urbano (1994) y fellow del Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente por El Colegio de México (1996) así como biólogo por la UAM-I (1984). El Dr. Aragón-Durand tiene amplia experiencia de más de 20 años como profesor-investigador, consultor nacional e internacional, asesor, capacitador y evaluador de programas y proyectos de desarrollo urbano sostenible, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático, políticas públicas y gestión de riesgo de desastres para instituciones gubernamentales, think- tanks, sector privado y ONG's en México, Centro y Sudamérica. Es autor líder del Reporte Especial 1.5 Grados (2018) y del 5o Reporte de Evaluación, Grupo de Trabajo II- Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación- capítulo 8 Urban Areas (2014) para el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Ha escrito numerosos artículos científicos, capítulos de libro, reportes de política pública en los temas referidos y también es dictaminador de revistas especializadas internacionales y nacionales arbitradas como *Environmental Hazards*, *Environmental Science and Policy*, *Environment & Urbanization*, entre otras.

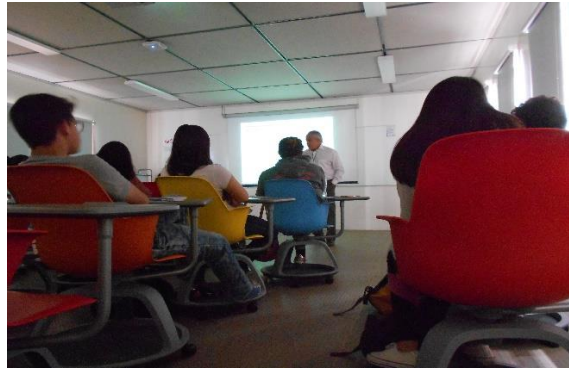
Anexo 6
Memoria fotográfica de los talleres con jóvenes de nivel medio superior en la
CDMX
Colegio Madrid, A.C.



CONALEP Tlalpan II



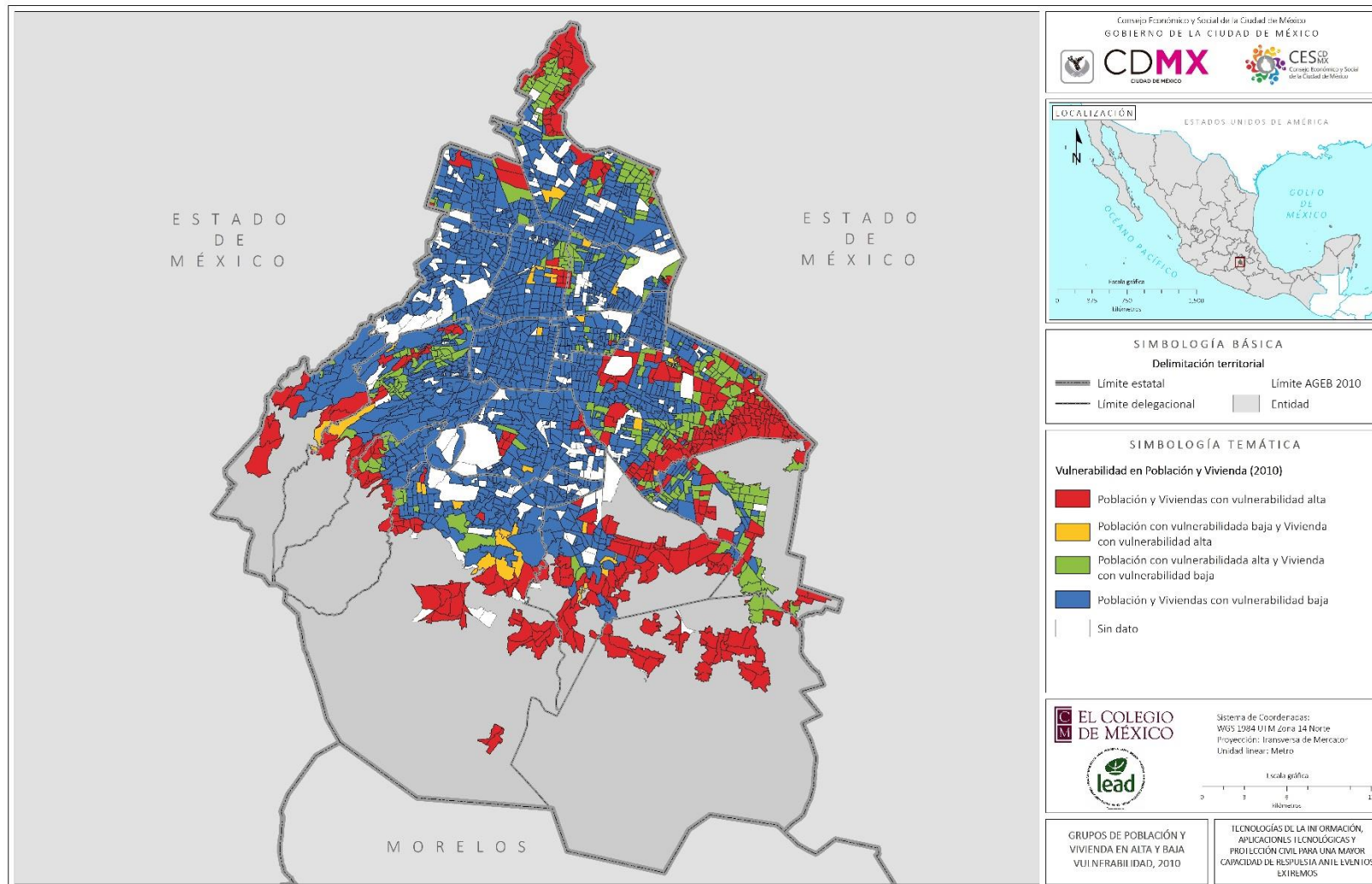
ITESM-CCM



CETIS 51

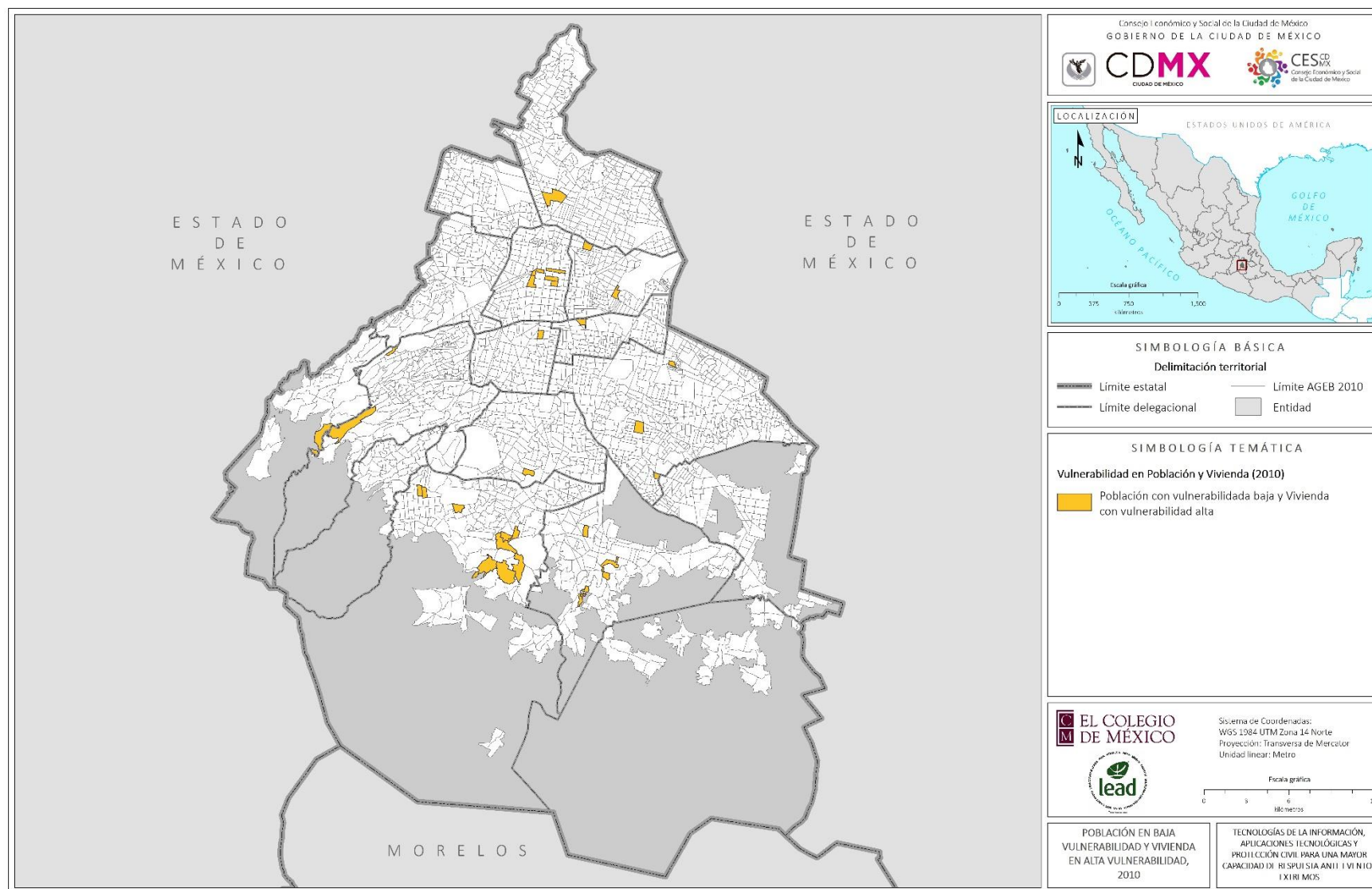


Mapa 1. CDMX: Población y vivienda en alta y baja vulnerabilidad, 2010



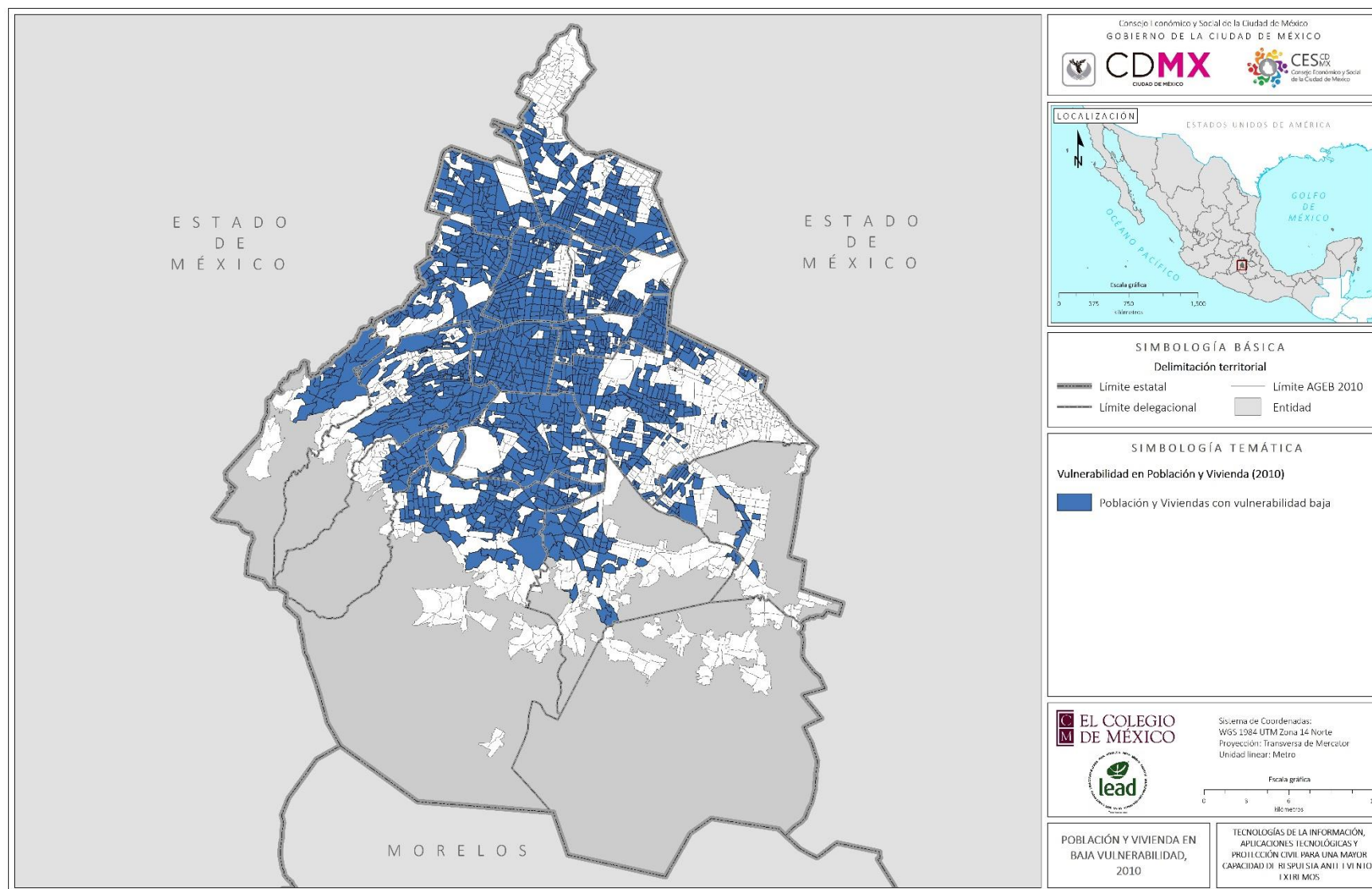
Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 2. CDMX: Población con baja vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



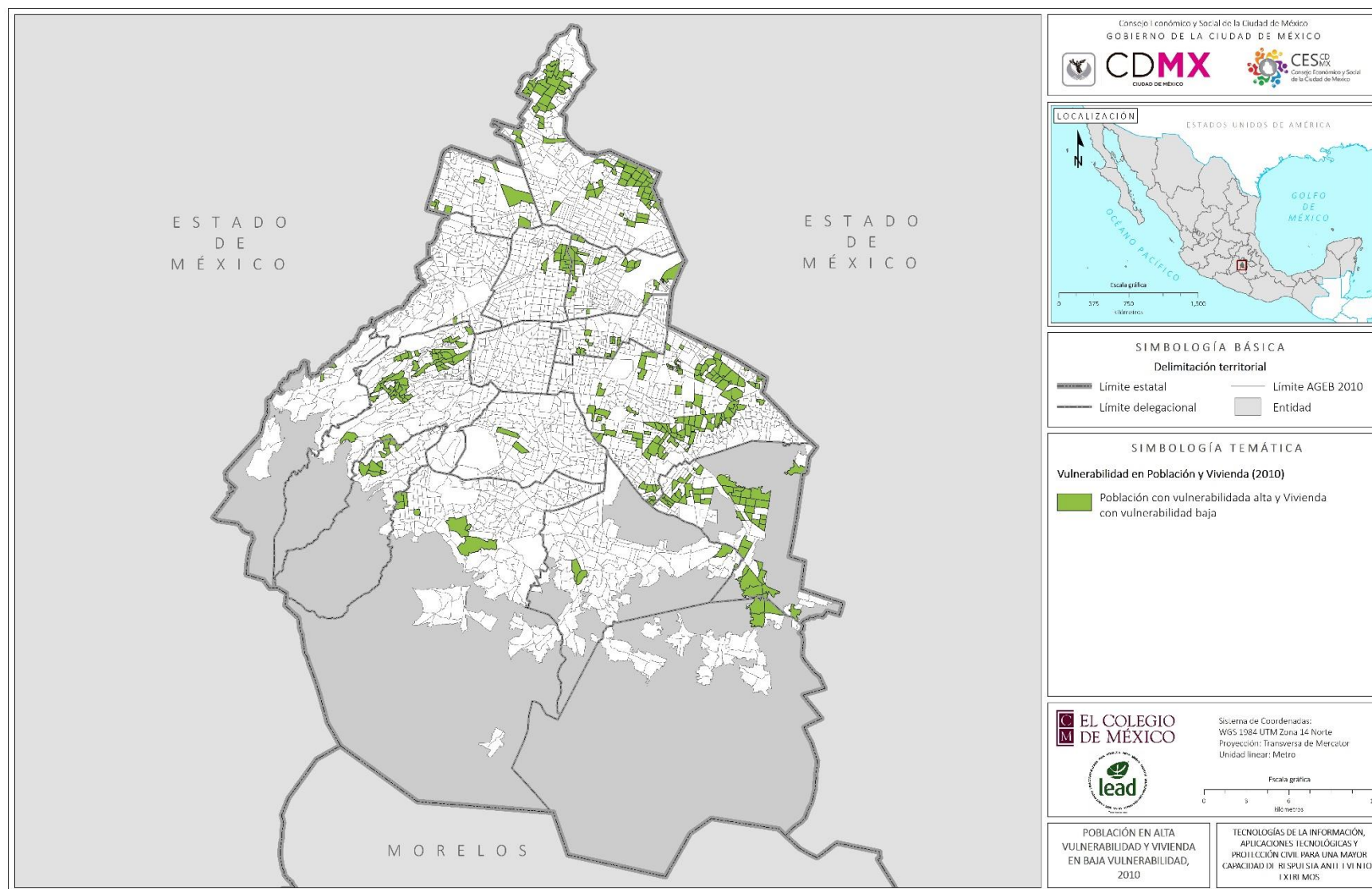
Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 3. CDMX: Población con baja vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



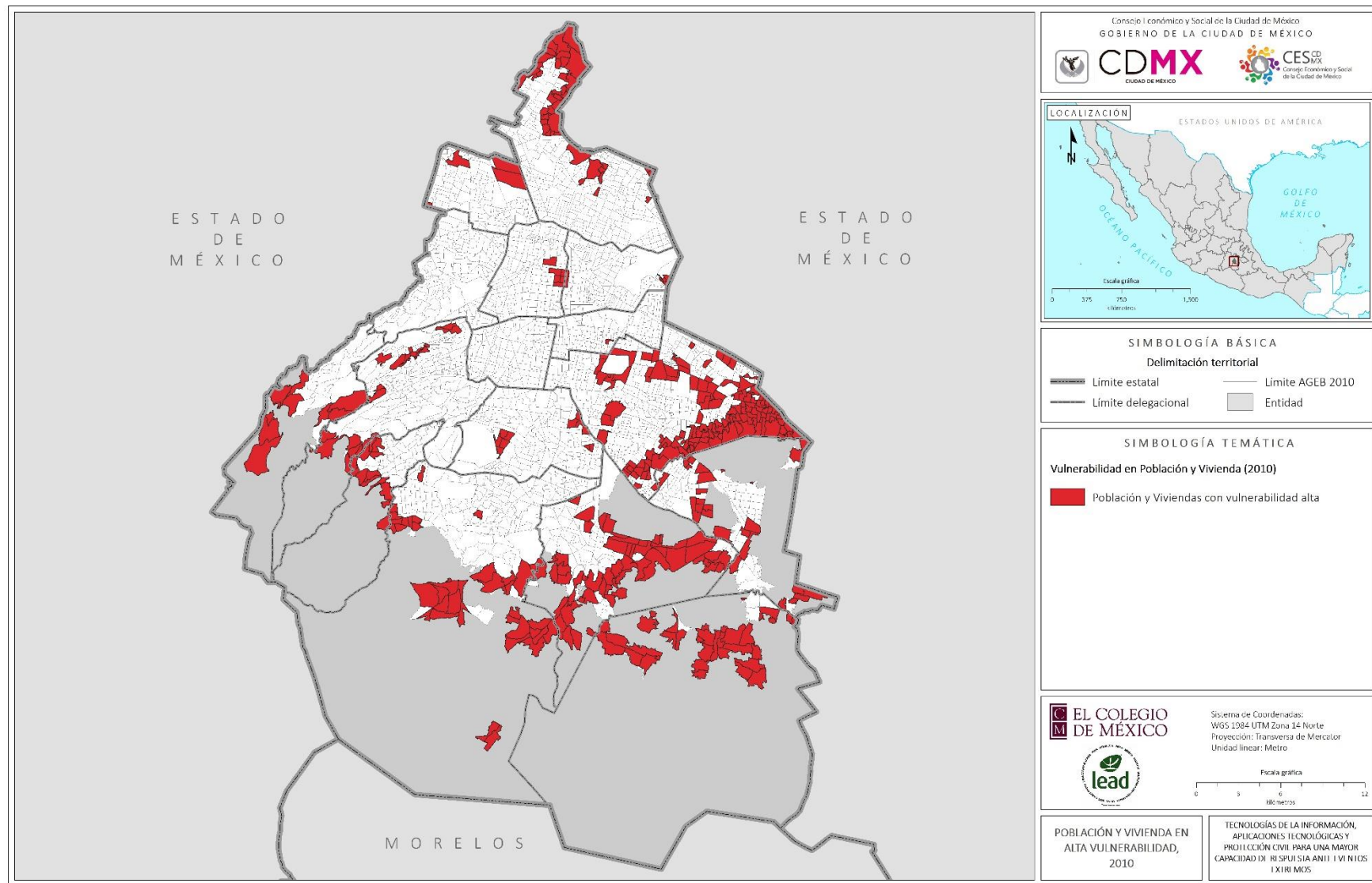
Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 4. CDMX: Población con alta vulnerabilidad y vivienda con baja vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX



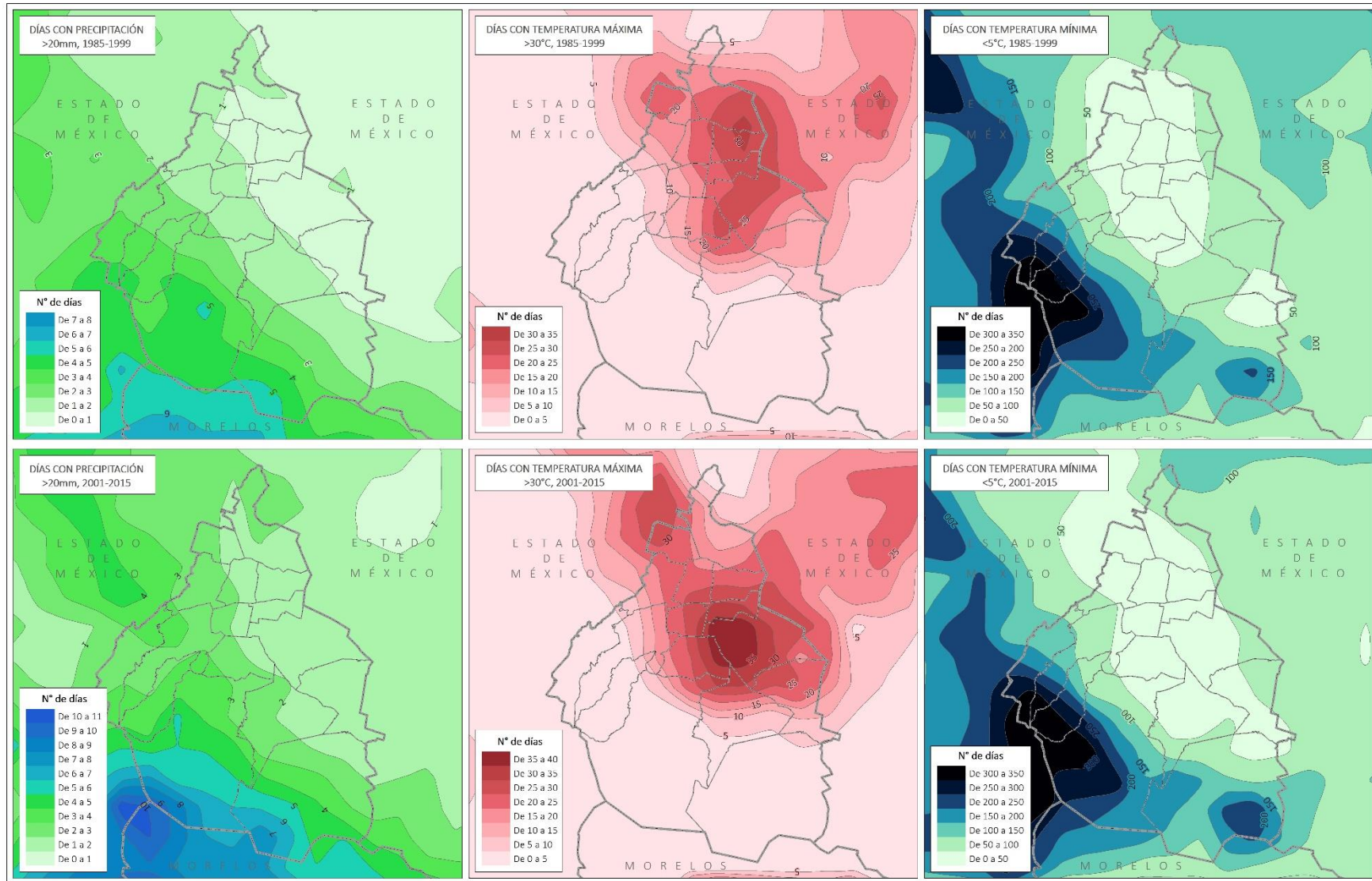
Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

Mapa 5. CDMX: Población con alta vulnerabilidad y vivienda con alta vulnerabilidad por AGEB, en la CDMX

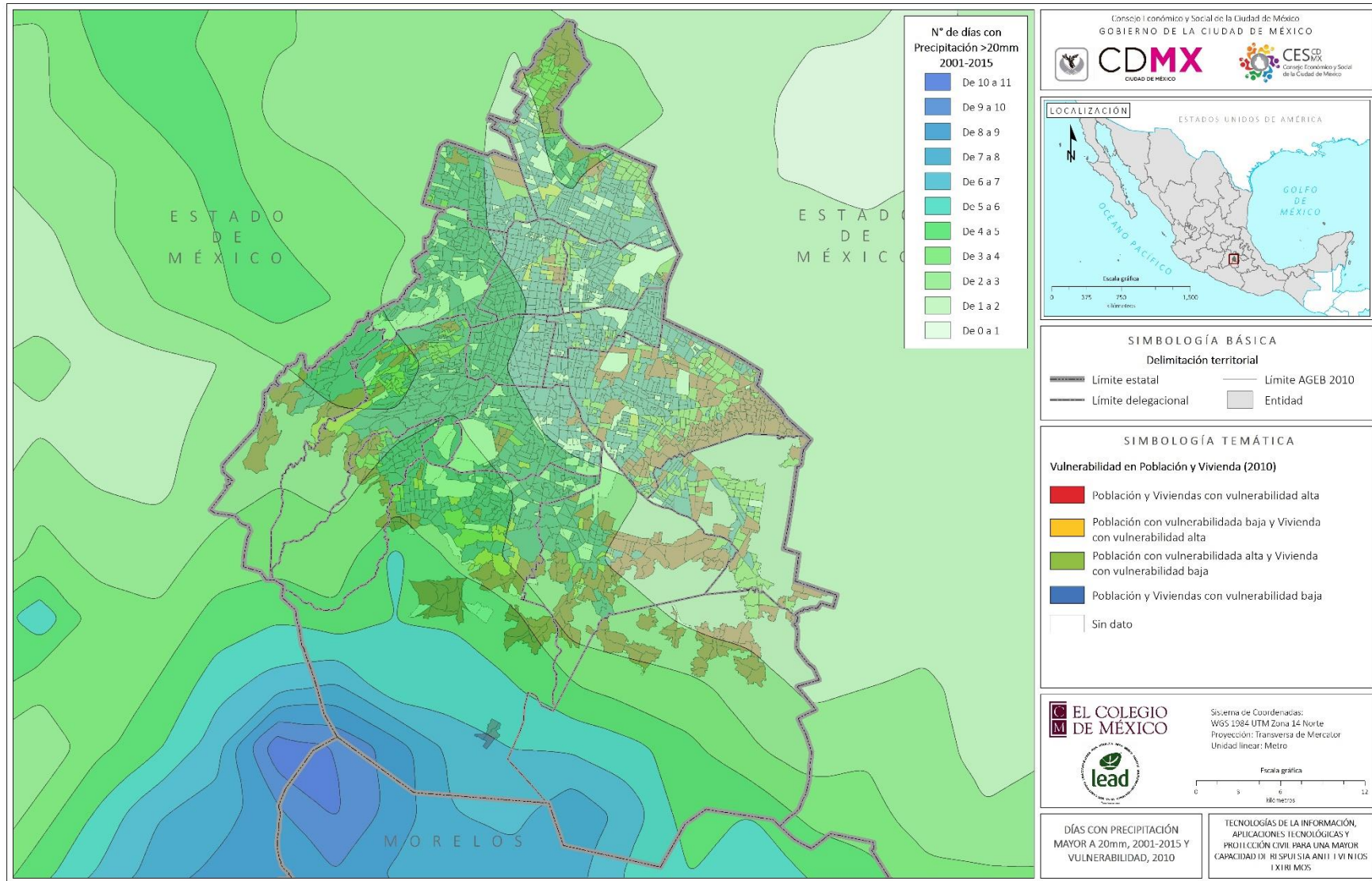


Fuente: Elaboración propia con base en figura 7.

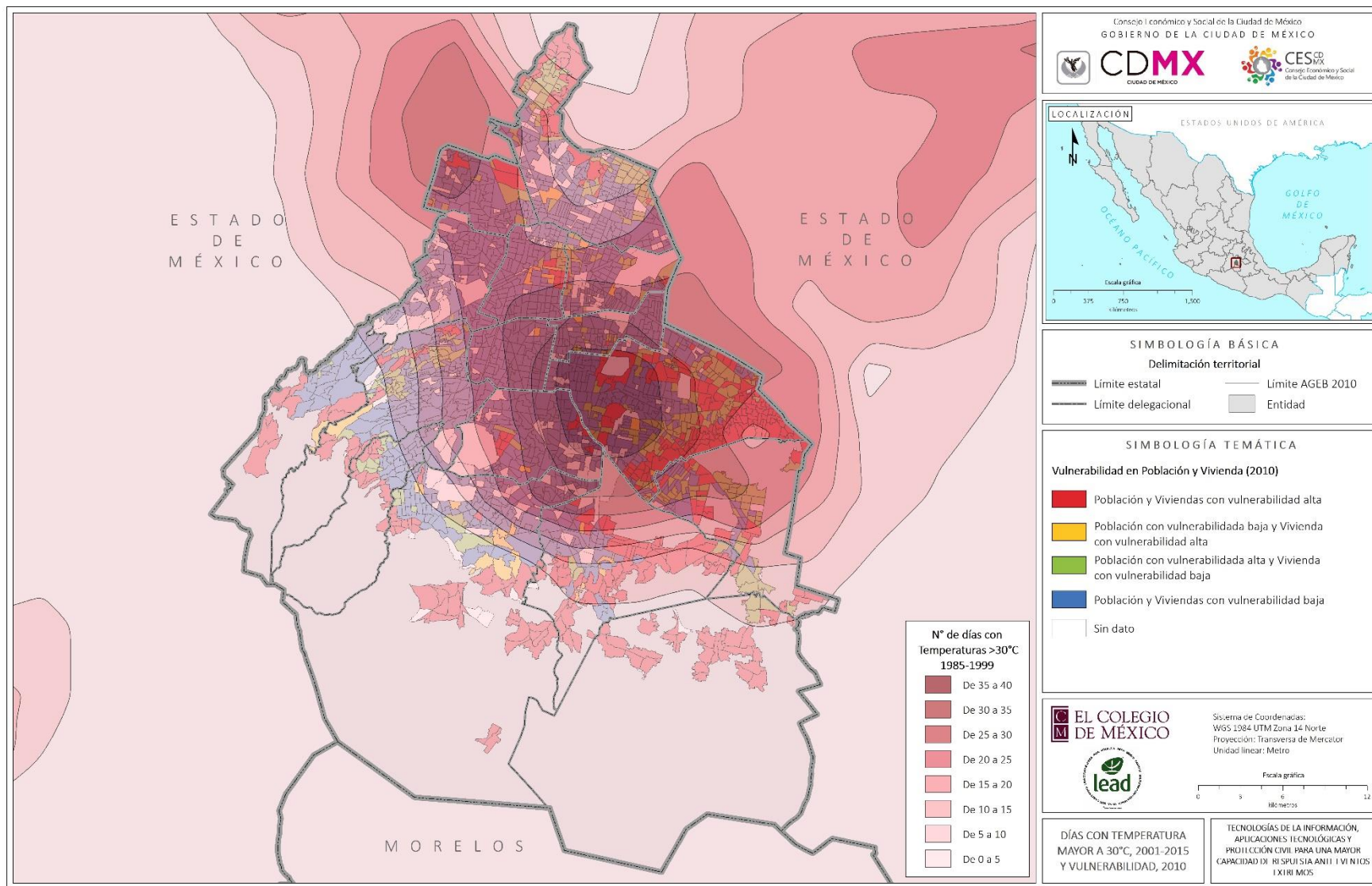
Mapa 6. CDMX: Número de días al año de eventos extremos 1985-1999 y 2001-2015



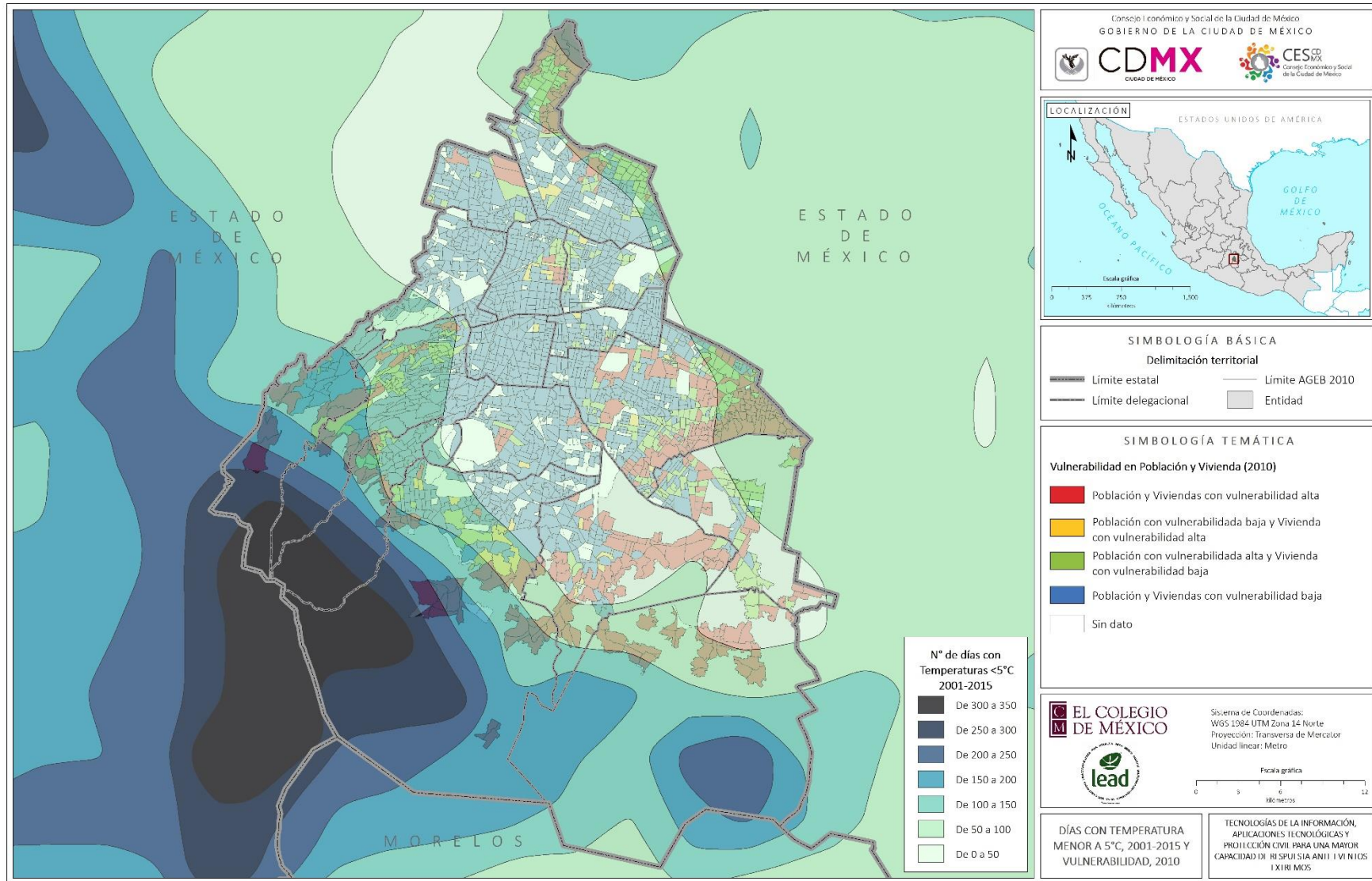
Mapa 7. CDMX: Precipitación mayor a 20mm y Vulnerabilidad



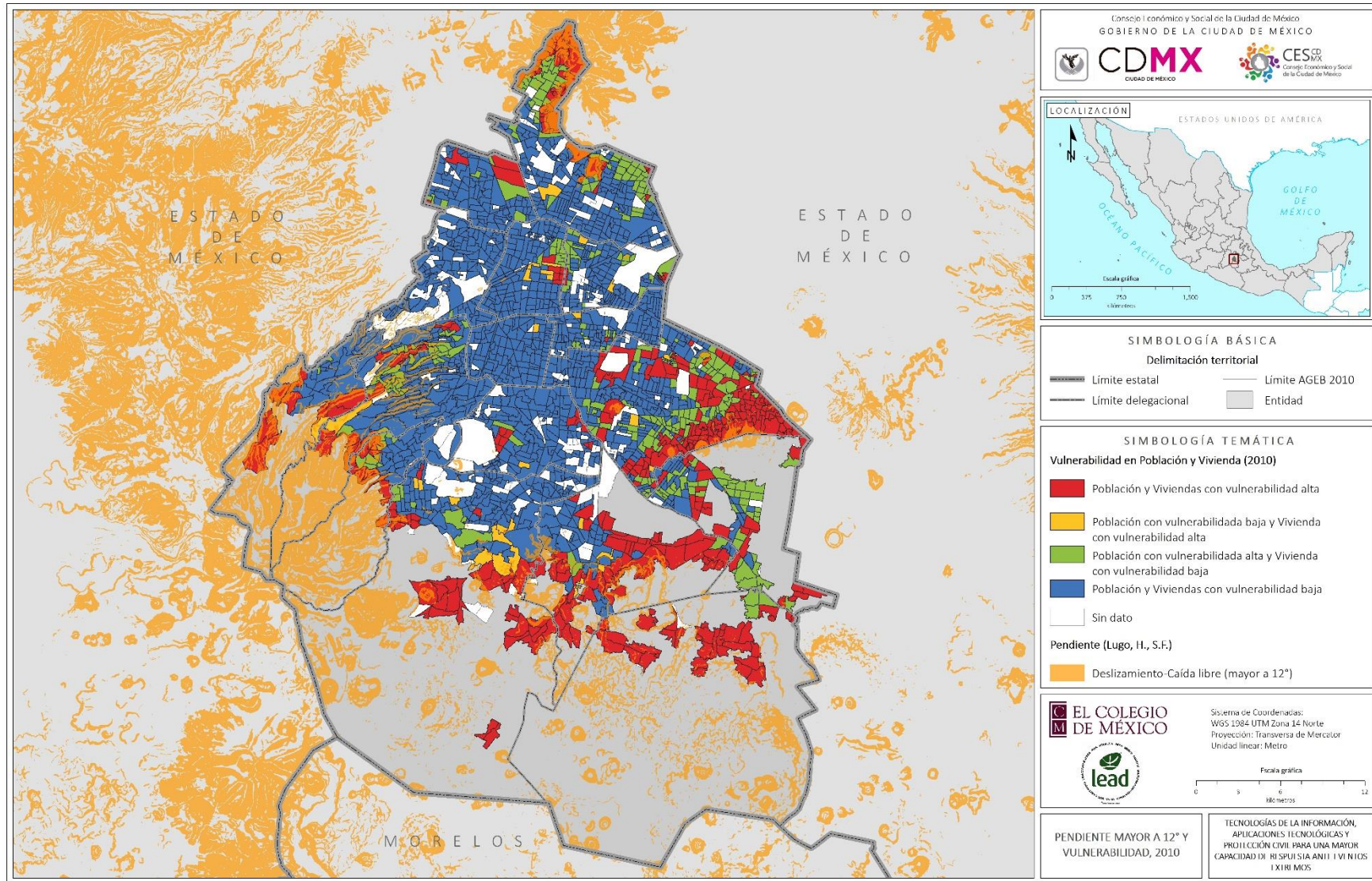
Mapa 8. CDMX: Temperatura mayor a 30°C y Vulnerabilidad



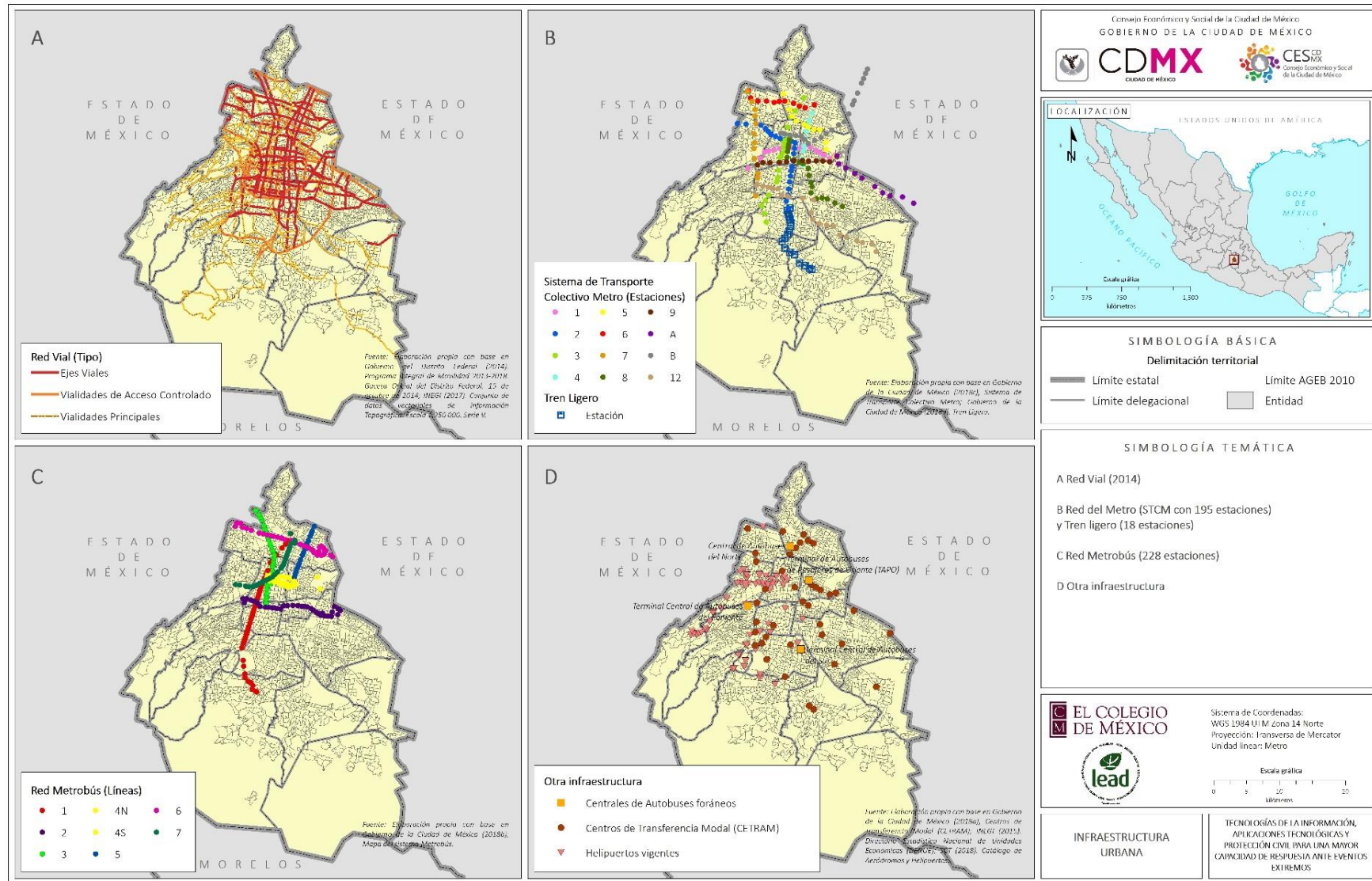
Mapa 9. CDMX: Temperatura menor a 5°C y Vulnerabilidad



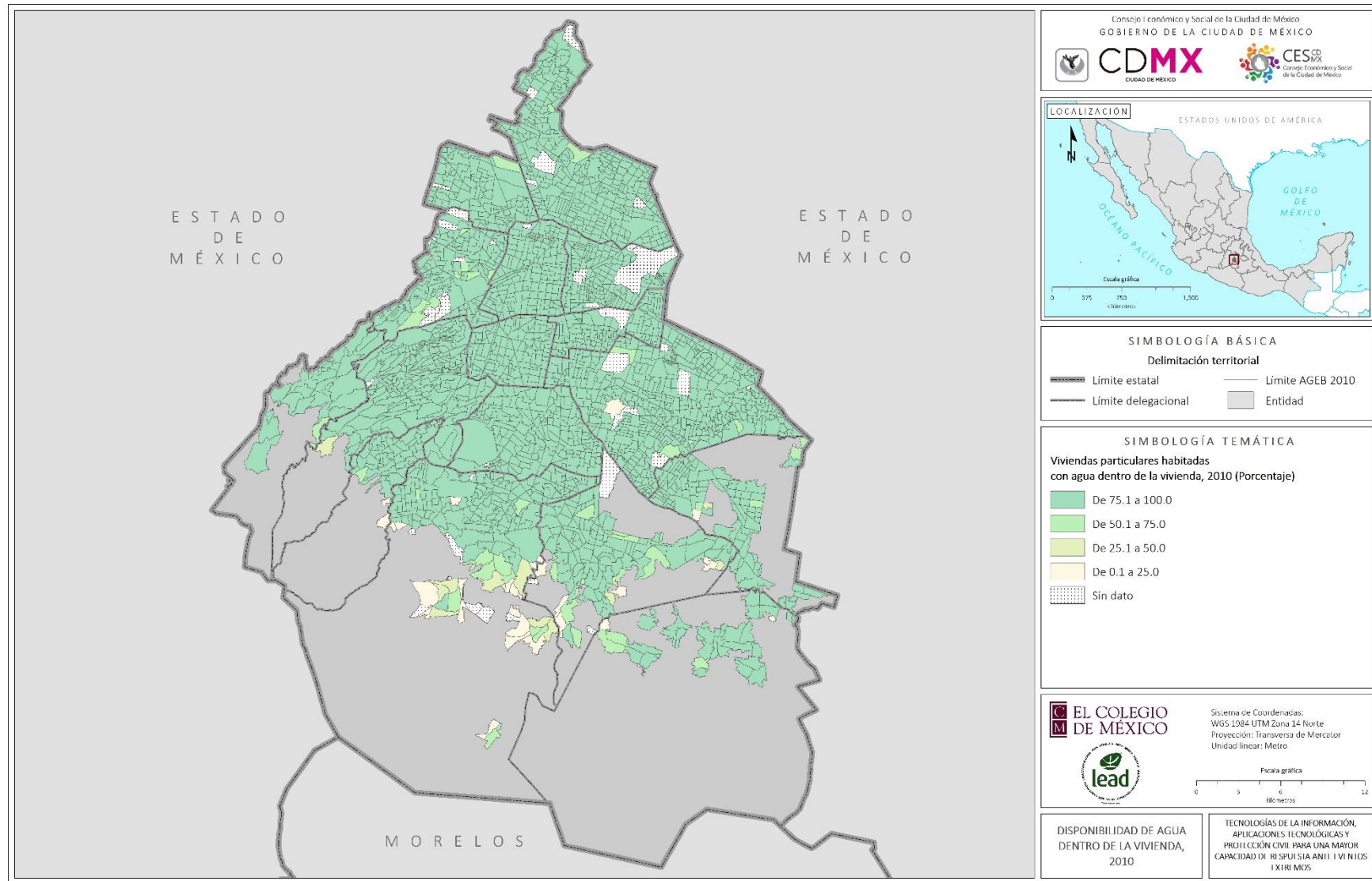
Mapa 10. CDMX: Pendiente mayor a 12° y Vulnerabilidad



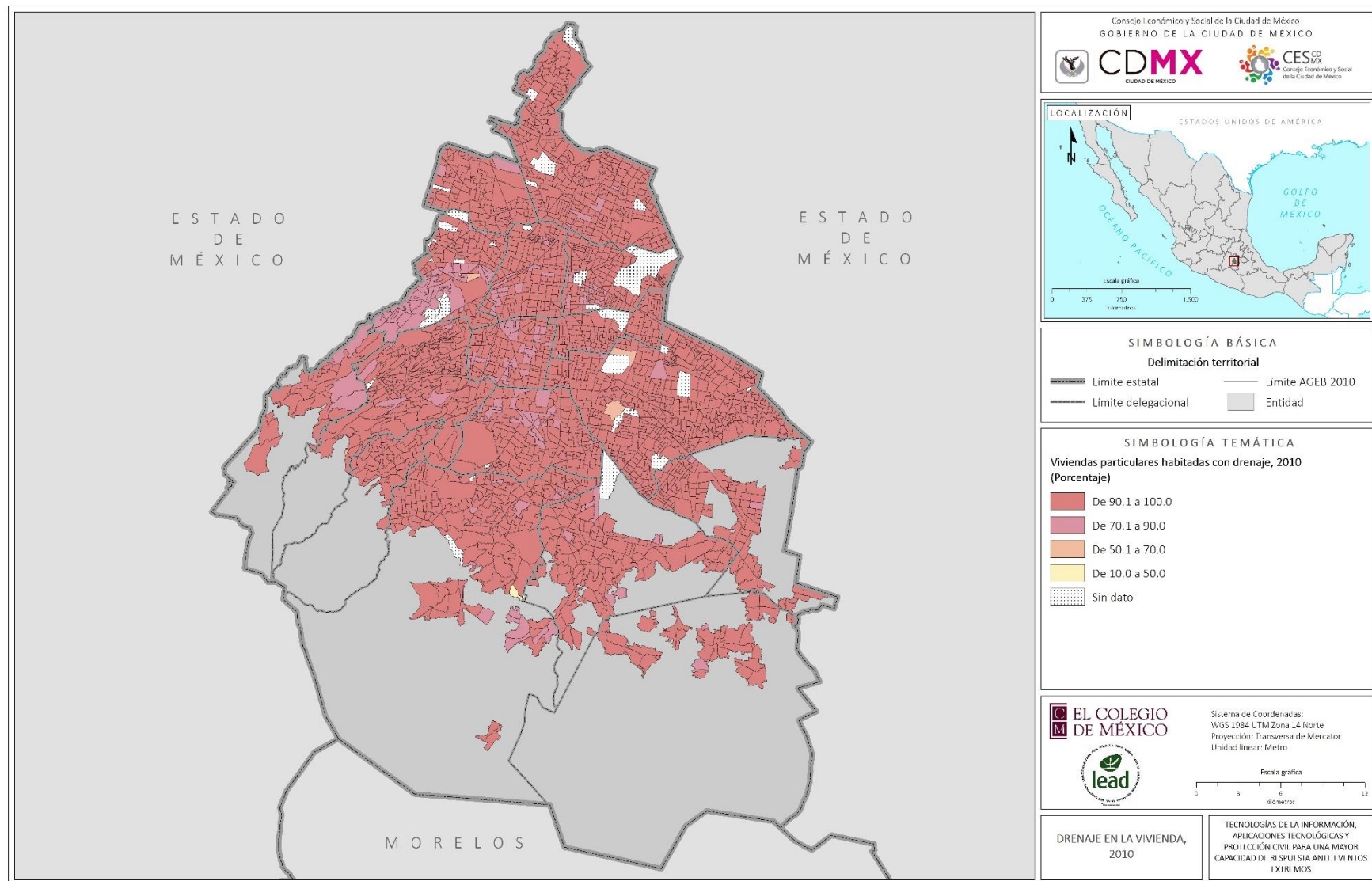
Mapa 11. CDMX: Infraestructura Urbana



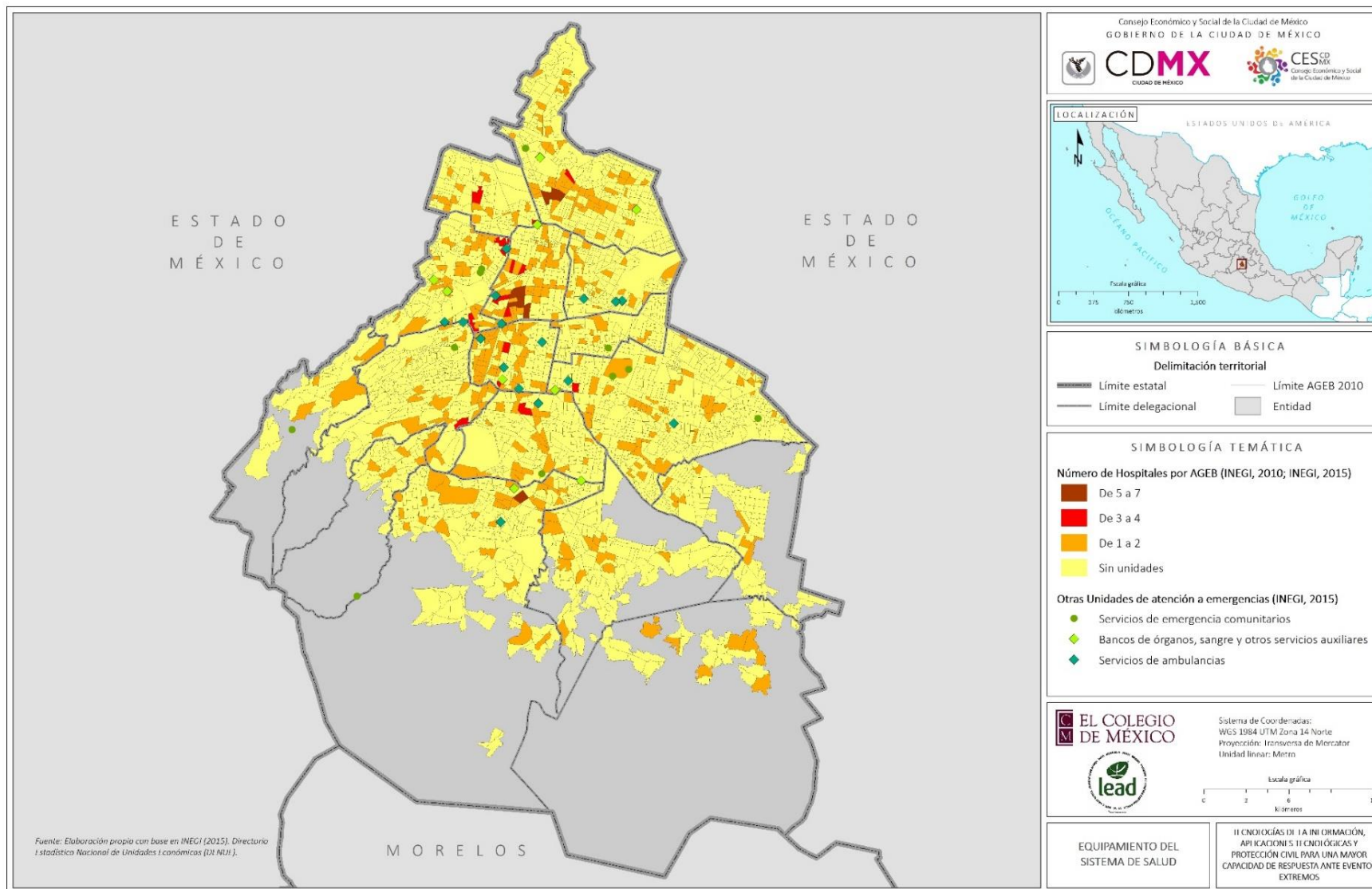
Mapa 12. CDMX: Viviendas particulares habitadas con agua dentro de la vivienda, 2010



Mapa 13. CDMX: Viviendas particulares habitadas con drenaje, 2010



Mapa 14. CDMX: Equipamiento del Sistema de Salud



Mapa 15. CDMX: Equipamiento en Administración pública y Servicios urbanos

