

104
2 eje.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Ingeniería

**Las consecuencias del sismo del 19 de septiembre
bajo el enfoque sistémico**

T E S I S
Para obtener el título de
Ingeniero Civil
p r e s e n t a:

Marco Jorge Alberto Rodríguez Martínez

México, D.F.

1994

**TEESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

El presentar esta tesis me da la oportunidad de externar a mi esposa, Lourdes, y a mis hijos, Andrea y Alberto, mi amor a ellos y mi deseo de que se sientan orgullosos de tener un ingeniero de la UNAM en la casa.

Me permite dar un gusto muy especial a mis padres, Elena y Alberto, y tal vez una satisfacción a mis hermanos Malena, Oscar e Iván. Creo que también a mi abuela Carmela, mis tíos, mis primos, mis suegros y mis amigos.

Espero que ellos y compañeros de trabajo, puedan ver reflejado mi intención de realizar un estudio interesante bajo la dirección del Dr. Ovsei Gelman, quien me ha dedicado muchas horas de su tiempo.

INDICE

INDICE DE FIGURAS	II
INDICE DE TABLAS	III
1. INTRODUCCION	1
2. EL MARCO CONCEPTUAL	4
2.1 Sistema perturbador	6
2.2 Sistema afectable	13
3. DESCRIPCION DEL FENOMENO SISMICO	21
3.1 Características principales	21
3.2 Causas de su alta intensidad	24
4. DAÑOS EN LA CIUDAD	28
4.1 Humanos	30
4.2 Materiales	38
4.2.1 Estimaciones globales	39
4.2.2 Daños en construcciones según su uso	45
4.2.3 Ubicación espacial de las construcciones dañadas	57
4.3 Productivos	64
4.3.1 Energía Eléctrica	64
4.3.2 Agua Potable	67
4.3.3 Salud	70
4.3.4 Vivienda	92
5. CONCLUSIONES	100
6. REFERENCIAS	104

INDICE DE FIGURAS

2-1	Factores determinantes para el estudio del desastre	5
2.1-1	Mecanismos de produccion de calamidades	7
2.1-2	Tipos de encadenamiento entre calamidades	8
2.1-3	Generación de impactos primarios y agregados	12
2.2-1	Estructura de interrelaciones entre sistemas	15
2.2-2	Ejemplo de interrelaciones entre sistemas	18
2.2-3	Fragmento de la estructura interna del sistema de agua potable de la Ciudad de México	20
3-1	Localización de los Estados afectados	22
3-2	Representacion esquemática del traslado de las ondas superficiales y de la forma en que se polarizacion hacia la ciudad de México	23
3-3	Representación esquemática de la velocidad de traslado de las ondas superficiales	25
4-1	Situación del Distrito Federal por la ocurrencia del sismo y su réplica principal	29
4.2.3-1	Relación del suelo del Distrito Federal con las edificaciones que sufrieron colapso o daño severo	61
4.2.3-2	Ubicación de construcciones dañadas	62
4.3.2-1	Delegaciones que sufrieron la pérdida total o parcial o total del suministro de agua	68

INDICE DE TABLAS

2.1-1	Tipología de clasificación de calamidades	9
2.2-1	Sistemas de subsistencia para la ciudad de México	15
2.2-2	Interrelaciones por dependencia entre sistemas	17
3.2-1	Estimaciones de las intensidades en algunos Estados de la República Mexicana	26
3.2-2	Sismos de magnitud igual o mayor a 8.0 ocurridos en México de 1900 a 1981	27
4.1-1	Estimación extraoficial de daños humanos	31
4.1-2	Dinámica de la estimación oficial de daños humanos	32
4.1-3	Estimaciones oficiales finales	33
4.1-4	Estimaciones de fuentes de investigación sobre el total de daños humanos	34
4.1-5	Rango de los daños humanos	35
4.1-6	Estimación de personas atrapadas y rescatadas en edificios dañados	37
4.1-7	Estimación de la cantidad de personas probablemente fallecidas	38
4.1-8	Distribución de daños humanos de la Tabla 4.1-6 en las delegaciones políticas del Distrito Federal	39
4.2.1-1	Clasificación de daños a la edificación	40
4.2.1-2	Clasificación de daños más repetitivos en las construcciones	41
4.2.1-3	Dinámica de la estimación de daños en edificios según reportes oficiales	42
4.2.1-4	Estimaciones globales oficiales	44
4.2.1-5	Estimaciones globales de las fuentes de investigación	45

4.2.1-6	Estimacion de los edificios colapsados o con daño muy severo	46
4.2.2-1	Construcciones dañadas según su uso reportadas por la CIAZM	47
4.2.2-2	Reclasificación de las construcciones dañadas (Tabla 4.2.2-1) de los sistemas de subsistencia	48
4.2.2-3	Edificios por demoler según su uso	49
4.2.2-4	Estimación de la CME de edificios dañados según su uso	50
4.2.2-5	Estimación del Gobierno Metropolitano de Tokio de edificios dañados según su uso	51
4.2.2-6	Reporte de CEPAL de las construcciones dañadas según su uso	53
4.2.2-7	Edificios dañados segun su uso que aparecen en el inventario de la CCE	54
4.2.2-8	Clasificación de las construcciones por uso y número de niveles en la Delegación Cuauhtémoc	55
4.2.2-9	Clasificación de las construcciones por uso y número de niveles en la Delegación Benito Juárez	56
4.2.2-10	Relación de edificios afectados y existentes en la Delegación Cuauhtémoc	56
4.2.2-11	Relación de edificios afectados y existentes en la Delegación Benito Juárez	57
4.2.3-1	Distribución delegacional de los edificios derrumbados o por caerse	58
4.2.3-2	Estimación de la CME de la distribución de los edificios afectados	59
4.2.3-3	Distribucion de edificios afectados de acuerdo con el inventario de la CCE	60
4.2.3-4	Relación entre los edificios existentes y afectados	63
4.3.1-1	Daños al sistema de energía eléctrica	65
4.3.1-2	Interrupcion del servicio de energía eléctrica	66
4.3.2-1	Fugas en la red de distribución de agua potable	69
4.3.2-2	Población afectada por la interrupcion de los sistemas de acueductos Sur y del Sur	70

4.3.3-1	Estimaciones de establecimientos afectados del sistema de salud	72
4.3.3-2	Edificios hospitalarios por derrumbarse según CIAZM	74
4.3.3-3	Reporte de CCE sobre inmuebles de gobierno de uso hospital para demolición	74
4.3.3-4	Hospitales que se perdieron	75
4.3.3-5	Unidades de hospitalización disponibles antes y después del sismo	76
4.3.3-6	Estimación final de los hospitales perdidos	77
4.3.3-7	Hospitales de la Secretaría de Salud (SSA) dañados en menor grado	78
4.3.3-8	Edificios de hospital que podrán ser reparados según CIAZM	78
4.3.3-9	Reporte de CCE sobre inmuebles de uso hospital con daño mayor o menor	79
4.3.3-10	Hospitales reparables	80
4.3.3-11	Estimación final de hospitales afectados	82
4.3.3-12	Hospitales disponibles antes del sismo	82
4.3.3-13	Disponibilidad de algunos recursos materiales antes y después del sismo	83
4.3.3-14	Estimaciones de camas perdidas en instituciones públicas	84
4.3.3-15	Camas disponibles antes y después del sismo	86
4.3.3-16	Clínicas perdidas y reparables según CCE	87
4.3.3-17	Estimación de clínicas afectadas	88
4.3.3-18	Clínicas disponibles antes del sismo	88
4.3.3-19	Consultorios médicos dañados	89
4.3.3-20	Consultorios disponibles antes y después del sismo	90
4.3.3-21	Estimación de la pérdida de recursos humanos de la SSA	91
4.3.3-22	Disponibilidad de algunos recursos humanos antes y después del sismo	91
4.3.4-1	Estimaciones de edificios habitacionales dañados	93

VI

4.3.4-2	Estimaciones globales de viviendas dañadas	94
4.3.4-3	Ubicación de los edificios de habitación dañados de más de cuatro niveles	95
4.3.4-4	Pronóstico de viviendas dañadas anualmente por sismos según el tipo de material constructivo	96
4.3.4-5	Cronología de la recuperación de las viviendas afectadas	98
4.3.4-6	Población afectada por la pérdida de viviendas	99

1. INTRODUCCION

A raíz de la ocurrencia del sismo del 19 de septiembre de 1985, en el seno del área de Investigación Interdisciplinaria de Desastres del Instituto de Ingeniería de la UNAM, surgió el interés por realizar un proyecto de investigación con el objetivo principal de estudiar la dinámica de la ocurrencia de los daños en la ciudad de México [1], así como analizar la respuesta ofrecida por los organismos gubernamentales y la población, con el fin de aprovechar la amarga experiencia para mejorar las medidas de preparación para casos de emergencia [2].

El proyecto se inició prácticamente al día siguiente de sismo, bajo la dirección del Dr. Ovsei Gelman, empleando el marco conceptual desarrollado en el área de Investigación Interdisciplinaria desde finales de los años setentas, y aprovechando los diversos estudios dedicados a observar, describir y explicar el fenómeno de desastre, realizados por el grupo de Investigación Interdisciplinaria de Desastres.

Desgraciadamente, el desarrollo del proyecto se vió sensiblemente entorpecido debido, principalmente, a las dificultades para obtener información confiable, así como a las notables discrepancias entre la mayoría de los informes disponibles que agravaron y retrasaron considerablemente el procesamiento y el análisis de la información.

Se recabó información de los periódicos el Día, El Heraldo de México, El Nacional, El Sol de México, El Universal, Excélsior y Ovaciones, así como de La Prensa, Novedades y Uno más Uno; a partir del día 19 de septiembre y hasta el 7 de octubre de 1985, en forma ininterrumpida, y esporádicamente hasta 1990 [3]. Además, se consiguieron numerosos informes técnicos y diversos tipos de reportes realizados por dependencias, organismos e instituciones gubernamentales, privadas y académicas, tanto nacionales como internacionales. De acuerdo con

1. Para fines del estudio, se emplea indistintamente el término Distrito Federal y ciudad de México.
2. Se inició como proyecto interno del Instituto de Ingeniería de la UNAM, con el No. 5521 y con una duración estimada de siete meses.
3. La mayoría del tiempo empleado para recopilar, clasificar y procesar la información, se realizó bajo el programa de servicio social. Este servicio social fue reconocido, en 1987, con la medalla Gustavo Baz Prada de la UNAM, en el área de Apoyo a la Investigación.

el origen de las fuentes consultadas, la información se clasificó como oficial, extraoficial y de investigación.

Se trató de disminuir la incertidumbre que surgió de la información documental con la realización de estudios de campo, para levantar datos directamente en algunos lugares afectados o en los organismos responsables por la atención de la emergencia. Además, en ocasiones, se tuvo que realizar entrevistas con personas afectadas y funcionarios de la administración pública.

Luego de casi siete años de estar trabajando, con distinta intensidad, en torno al proyecto original, se llegó a la decisión de concluir el estudio con los resultados alcanzados hasta ese momento y presentarlo como tesis de licenciatura.

Se describió el sismo del 19 de septiembre de 1985 y su réplica principal. Asimismo, se analizaron las principales características que permiten explicar los severos impactos en la ciudad de México.

Se analizaron los daños humanos y materiales en la ciudad de México, de acuerdo con la información disponible. Aprovechando estudios previos que permitieron conceptualizar a la ciudad de México como un sistema afectable y distinguir sus principales sistemas de subsistencia, se realizó un análisis de los daños productivos a los sistemas de agua potable, energía eléctrica, salud y vivienda, tomando en cuenta sus pérdidas materiales, la disminución del servicio en el contexto de las delegaciones políticas del Distrito Federal, la cantidad de población afectada, así como el proceso de recuperación de los daños en estos sistemas.

No obstante la falta de cumplimiento de todos los objetivos iniciales, el estudio muestra, por un lado, las fuertes discrepancias entre las estimaciones provenientes de distintas fuentes e inclusive de una misma, lo que se atribuye a la falta de una terminología común o unificada para conceptualizar y estimar los daños, así como a ciertas tendencias de algunas fuentes para presentar las estimaciones; por ejemplo, en las publicaciones oficiales se observa, frecuentemente, un manejo conservador de las cifras, posiblemente con el fin de evitar el pánico en la población o para disminuir sus responsabilidades. Mientras que las extraoficiales (sobre todo las de los periódicos) muestran una inclinación alarmista, tal vez por la propia naturaleza que tienen los medios masivos de comunicación, en su tradicional lucha de competición.

Por otro lado, se puede observar la insuficiente información sobre ciertos tipos de daños, no obstante que, por ejemplo, los periódicos nacionales, durante más de un mes, destinaron la mayor parte de sus espacios a informar sobre distintos aspectos y etapas del desastre.

Además, se revela que la falta de información oportuna y fidedigna sobre el estado de desastre perjudica el proceso de planeación del auxilio a la población, así como del restablecimiento de las áreas afectadas y del desarrollo de medidas de prevención y preparativos.

En el siguiente capítulo se presenta el marco conceptual empleado, que fue elaborado, expreso, en el área de Investigación Interdisciplinaria de Desastres del Instituto de Ingeniería de la UNAM, para identificar los problemas en este campo, así como para determinar los métodos correspondientes para resolverlos. En el capítulo 3 se da la descripción de las características principales del sismo del 19 de septiembre de 1985 y de su réplica principal del día siguiente.

En el capítulo 4 se presenta el análisis de la percepción de los daños humanos, materiales y productivos, según las fuentes consultadas y, en algunos casos, se aprovecha la información obtenida para estimar rangos cualitativos y/o cuantitativos de las pérdidas. Finalmente, en el capítulo 5 se exponen las conclusiones de la investigación y se plantean las necesidades prioritarias para el desarrollo del Sistema de Reconocimiento de Daños Sísmicos.

Algunos resultados parciales del presente estudio se presentaron en diversos foros nacionales e internacionales y fueron publicados en las correspondientes memorias técnicas [4].

4. Gelman O y Rodríguez A, *Towards a Seismic Damage Recognition System*, Third US-Mexico Workshop on 1985 Mexico Earthquake Research, Final Research Reports, Earthquake Engineering Research Institute, March, 1989, 1 p.

- Gelman O y Rodríguez A, *Towards a Seismic Damages Recognition System: Outlines presented in the Final Workshop US-Mexico on 1985 Mexico Earthquake Research*, Country Report for the Seminar on Administration for Disaster Prevention, 1989-90, Japan International Cooperation Agency, Japan, February, 1990, 11 pp.

2. EL MARCO CONCEPTUAL

En los últimos decenios han surgido nuevos enfoques para estudiar y afrontar los desastres. La distinción principal, con respecto a los enfoques monodisciplinarios, radica en que los más recientes tienen como fin llegar a identificar problemas reales y obtener e implantar soluciones integrales, sin estar restringidos a una rama de la ingeniería o relacionados exclusivamente con una área de la ciencia.

En México, la aparición y desarrollo de nuevos campos, tales como la Ingeniería de Sistemas, Investigación de Operaciones y la Ciencia de Gestión, ha propiciado una postura eminentemente interdisciplinaria que, sin ser leal a alguna disciplina, trata de establecer su propio objeto de estudio y sus medios específicos de investigación con el propósito de analizar el comportamiento de los desastres y los mecanismos de su producción, asimismo, de explicar y pronosticar su ocurrencia y, a final de cuentas, de controlarlos. Esta nueva área, llamada Investigación Interdisciplinaria de Desastres (IID), surgió a fines de los años setenta y se ha desarrollado en la Coordinación de Sistemas del Instituto de Ingeniería, UNAM [1].

De acuerdo con las bases de la metodología moderna, la IID cuenta con su propio marco conceptual [2], basado en un paradigma principal que tiene como fin definir el objeto de estudio y determinar, a la vez, todo el proceso cognoscitivo relevante [3].

Como se puede observar en la Fig 2-1, el paradigma principal muestra la importancia de considerar tres factores determinantes del fenómeno del desastre: la calamidad que lo produce (sistema perturbador); el estado del sistema afectable, considerado como una ciudad o área productiva que se integra por la comunidad y los bienes y servicios que necesitan para

1. Gelman O, *The Interdisciplinary Disaster Research: Mexican Experience*, Bulletin of the International Institute of Sismology and Earthquake Engineering, Vol 22, Japan, 1988.

2. Se define marco conceptual como un sistema de conceptos básicos que permiten plantear los problemas y configurar un conjunto de métodos propios para resolverlos.

3. Gelman O y García JI, *Formación y axiomatización del concepto de sistema general*, Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 92, Año XIX, 1989, 81 pp.

sobrevivir, donde se materializa el desastre; y el proceso de regulación que permite controlarlo (sistema regulador).

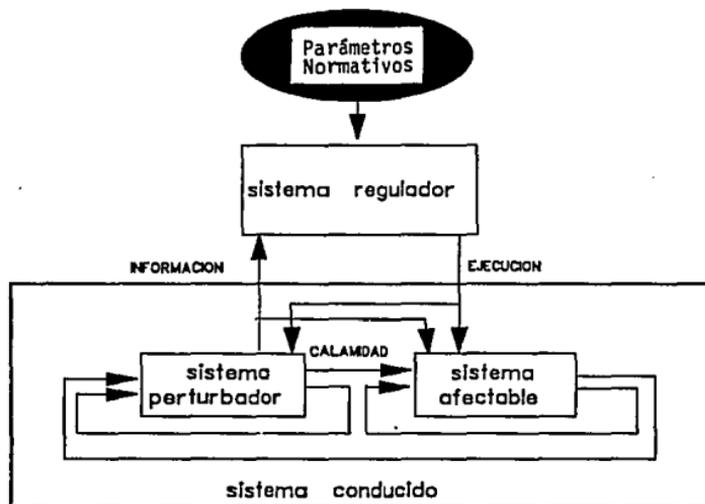


Fig. 2-1 Factores determinantes para el estudio de desastres

El desarrollo y maduración del marco conceptual de la IID, se ha realizado a través de diversos proyectos de investigación [4]. Unos, dedicados a la estimación de riesgos que presentan los desastres, esto es, los daños que pueden surgir en el sistema expuesto, debido a la ocurrencia de fenómenos destructivos; y a la determinación de medidas concretas para su reducción, a través de dos estrategias principales y complementarias, una, que busca el control del sistema perturbador para impedir la ocurrencia de calamidades (prevención), y la otra, que trata de aminorar los daños probables en el sistema afectable (mitigación).

4. En forma panorámica pueden observarse los proyectos de investigación, estudios y publicaciones realizados en el área de IID, en el capítulo 6 del documento *Desarrollo de la Investigación Interdisciplinaria de Desastres*, elaborado por el Instituto de Ingeniería en el marco del Proyecto 0517 Estado actual de prevención y atención de emergencias, patrocinado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Otros, a la **planeación** de medidas para atender las emergencias mayores en caso de desastres, debido a **que** por las razones tecnológicas, económicas y sociales, no se puede impedir totalmente **la** aparición de calamidades ni evitar cabalmente los daños. Se destacan dos vertientes: **una**, que considera el **auxilio** a través de las acciones de búsqueda y salvamento de vidas, rescate de bienes, acordonamiento, atención médica, etc; la otra, que se dedica a la **recuperación** mediante la reconstrucción y el mejoramiento del sistema afectado, una vez terminada **la** emergencia.

A continuación se expone con mayor detalle, en los incisos 2.1 y 2.2 respectivamente, los fundamentos conceptuales del marco de IID empleados para el reconocimiento y análisis de la calamidad (sistema perturbador), y de los daños provocados en la ciudad de México (sistema afectable) [5].

2.1 Sistema Perturbador

De acuerdo con el marco conceptual, un sistema perturbador (SP) es el sistema capaz de originar calamidades, esto es, acontecimientos que pueden impactar al sistema afectable (SA) y transformar su estado normal o insuficiente en un estado de desastre, así como agravarlo.

Las calamidades se producen por medio de los mecanismos internos del SP, a través de un proceso que en forma general consiste de las siguientes cinco fases, cuya duración e importancia depende de cada calamidad en particular:

Preparación, considerada como la fase en que se organizan las condiciones necesarias para la ocurrencia de la calamidad.

Iniciación, como la de activación o excitación del mecanismo.

Desarrollo, que es la fase de crecimiento o intensificación de la calamidad.

Traslado, que corresponde al transporte de los elementos y/o energía impactantes de la calamidad.

Producción de impactos, que se caracteriza por la manifestación y realización de la calamidad.

Como se observa en la Fig 2.1-1, este proceso puede ser alterado en sus diferentes fases por una *retroalimentación*, es decir, por la canalización de una acción de la salida a la entrada del mismo sistema, o la de otro que le antecede. Esto permite distinguir dos tipos básicos de producción de las calamidades: uno responsable por las *directas*, que son resultado exclusivo del mecanismo interno de producción; y otro, por las *encadenadas*, que son el producto de la participación de las retroalimentaciones del SP al SP (encadenamientos cortos), del SA al SP (encadenamientos largos) y del SA al SA (encadenamientos integrados), tal como se ejemplifica en la Fig 2.1-2.

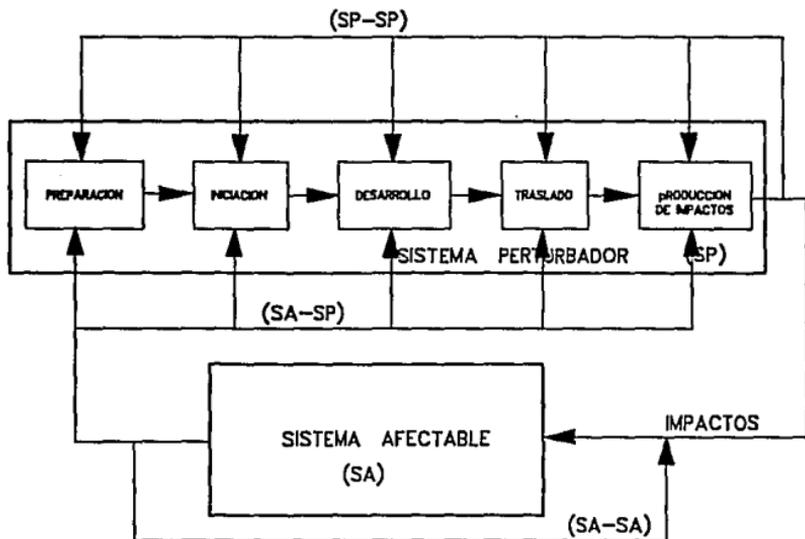


Fig. 2.1-1 Mecanismos de producción de calamidades

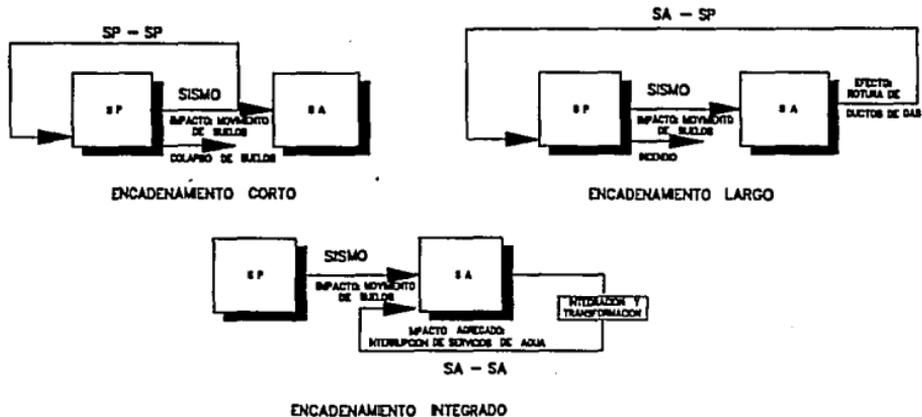


Fig. 2.1-2 Tipos de encadenamiento entre calamidades

El análisis del proceso de producción de las calamidades, tanto del mecanismo interno como de las retroalimentaciones, ha permitido elaborar un esquema de clasificación de los fenómenos destructivos, básico para orientar el estudio de las calamidades. El esquema considera tres clasificaciones: la primera, por **tipo de producción**, distingue entre los eventos producidos por los mecanismos internos del sistema perturbador y los iniciados y alterados por las retroalimentaciones; la segunda, por **origen**, agrupa a las calamidades con el mismo ambiente de inicio; y la tercera, por **ámbito de desarrollo y traslado**, engloba bajo una misma clase a las que tienen un ámbito común de desarrollo y traslado. Por ejemplo, los sismos se producen por los mecanismos internos del SP, son de origen geológico y se clasifican, según su ámbito de desarrollo y traslado, como calamidades geofísicas (Tabla 2.1-1).

Para la realización de estudios encaminados a la búsqueda de leyes que permitan explicar y/o pronosticar la ocurrencia de las calamidades, con el fin principal de llegar a controlarlas, resulta indispensable determinarlas e identificarlas por medio de sus características principales.

Tabla 2.1-1
Tipología de clasificación de calamidades

CLASIFICACION	CLASES	EJEMPLOS	COMENTARIOS
Por tipo de producción	Directas	-Sismos -Huracanes -Radiaciones	Son producidas por los mecanismos internos del SP
	Encadenadas	-Interrupción de servicios -Inundaciones -Incendios	Son iniciadas o alteradas por una retroalimentación
Por origen	Físico-Químicas	-Contaminación -Radiaciones -Incendios	Son generadas por agentes físicos o químicos
	Geológicas	-Sismos -Vulcanismo -Hundimiento regional	Son generadas en la corteza terrestre o el subsuelo
	Hidrometeorológicas	-Huracanes -Sequías -Tormentas de granizo	Se generan en la atmósfera y aguas superficiales
	Sanitarias	-Epidemias -Plagas	Se generan por condiciones insalubres
	Socio-Organizativas	-Disturbios sociales -Fallas -Drogadicción	Son generadas por actos y errores humanos
Por ámbito de desarrollo y traslado	Biofísico	-Envenenamientos	Existen calamidades que se desarrollan en la interfase entre dos ámbitos
	Geofísico	-Sismos -Temperaturas extremas	
	Social	-Sabotaje -Terrorismo	
	Tecnológico	-Interrupción de servicios -Radiaciones	

En términos generales, el marco de la IID distingue dos grandes grupos de características de las calamidades: de *identificación* y de *evaluación*. Las de identificación son aquellas que permiten un reconocimiento espacial y temporal de una calamidad específica, consistiendo básicamente de lo siguiente:

Nombre de la calamidad, tal como lluvia, explosión o cualquier otro nombre que ayude al reconocimiento de la calamidad (por ejemplo: Huracán Gilberto).

Fecha de ocurrencia, esto es, la identificación del evento en el tiempo, tal como su iniciación, duración y terminación.

Lugar de origen, considerado como el espacio o zona donde se inicia la calamidad (por ejemplo, en el caso de una erupción volcánica viene siendo la posición del volcán).

Cobertura, implica la especificación de las zonas donde se manifiesta la calamidad a través de sus impactos.

Trayectoria del fenómeno, se refiere al espacio recorrido por la calamidad.

Las características de evaluación son aquellas que permiten un reconocimiento de las particularidades de la calamidad, como las físicas o químicas. En este grupo se distinguen dos tipos básicos de parámetros: los *directos*, que revelan los factores determinantes de la manifestación de la calamidad; y los *indirectos*, que consideran las manifestaciones de la calamidad a través de sus efectos [6].

Entre los parámetros directos más comunes, se encuentran los siguientes:

Magnitud, para indicar la fuerza o potencia del evento (por ejemplo, para un sismo es la energía liberada medida a través del empleo de escalas como la de Richter).

6. Este último tipo de parámetros en realidad no son legítimas evaluaciones de la calamidad, debido a que también caracterizan el estado del sistema afectable. Sin embargo, resultan indispensables durante el desarrollo de procedimientos y métodos para el pronóstico de daños.

Intensidad, para determinar el nivel de los impactos de una calamidad (por ejemplo, la aceleración del suelo en caso de un sismo, o el tirante de agua en caso de una inundación).

Velocidad de desarrollo, para estimar el tiempo entre la primera manifestación del evento y la presentación de su máxima intensidad.

Frecuencia, para indicar el número de ocurrencias de un evento de cierta magnitud e intensidad en un periodo de tiempo dado.

Además, se reconocen otros parámetros que permiten caracterizar, en forma particular, ciertos aspectos de cada calamidad; por ejemplo, para el caso de la contaminación, se identifican parámetros como el estado físico del contaminante, grado o nivel de concentración, toxicidad, tiempo de degradación, etc.

En el contexto de las características de evaluación, se reconoce como una de las más importantes a los impactos de la calamidad, considerados como cualquier incidencia de un fenómeno destructivo sobre el sistema afectable que produce efectos indeseables, tales como muertos, heridos, daños materiales, interrupción sustancial de los procesos productivos, etc.

Del análisis del paradigma básico del marco conceptual (Fig 2-1) se definen dos tipos de impactos: *primarios o elementales*, que son las manifestaciones propias de la calamidad y se presentan como consecuencia directa de ésta; y *agregados*, que resultan de la integración y transformación de los efectos de los impactos anteriores y, generalmente, su incidencia en el sistema afectable es más amplia y extensa (Fig 2.1-3).

Entre los impactos primarios se distinguen los siguientes, de acuerdo con su forma de realización:

Mecánicos, por ejemplo, a causa del movimiento del suelo.

Térmicos, por ejemplo, provocados por fuego.

Químicos, por ejemplo, los ligados a elementos tóxicos.

Eléctricos, por ejemplo, a causa de descargas.

Radiológicos, por ejemplo, la incidencia de partículas alfa.

Bacteriológicos, por ejemplo, los concomitantes a los virus.

Sicológicos, por ejemplo, los ligados al pánico.

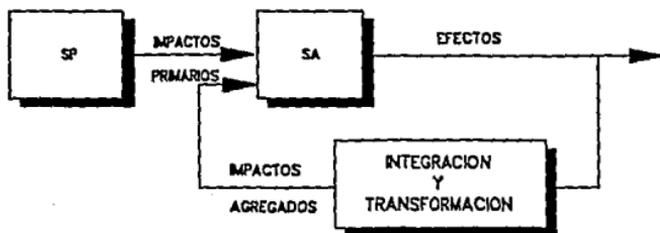


Fig. 2.1-3 Generación de impactos primarios y agregados

Los impactos agregados se identifican y clasifican a través del análisis de sus efectos, debido a que son resultado de la integración y transformación de efectos anteriores. En este tipo de impactos se consideran los siguientes:

Biológicos, que impactan al sistema biológico y/o ecológico, y dan como resultado, por ejemplo, sensibles cambios en el medio ambiente (aumento de temperatura, contaminación de ríos o mares, sequías).

Productivos, que impactan a los sistemas de subsistencia de los asentamientos humanos, provocando, por ejemplo, interrupción de los servicios.

Sociales, que impactan a la sociedad, produciendo, por ejemplo, la perturbación de las relaciones familiares.

Políticos, los que impactan al medio político, provocando, por ejemplo, pérdida de confianza.

2.2 Sistema Afectable

Un sistema afectable (SA), de acuerdo con el marco conceptual de la IID, es cualquier sistema integrado por el hombre y los elementos que necesita para su subsistencia, en el cual se materializan los desastres cuando se presenta un fenómeno destructivo. En tales términos, un SA resulta cualquier comunidad, asentamiento humano, área productiva o medio ambiente.

Con base en la definición anterior y en el paradigma principal de este marco conceptual, el desastre se considera como toda perturbación, en el tiempo y el espacio, de las actividades principales de un asentamiento humano o comunidad, resultante de los impactos de las calamidades y que provoca daños y/o pérdidas extensas o graves, sumergiendo a la población en una situación de desgracia.

Tal como se interpreta el desastre, los daños constituyen el indicador principal de su magnitud y extensión, por lo que su correcta identificación y clasificación son cruciales para estimar objetivamente, tanto la afectación o alteración sufrida, como las implicaciones a mediano y largo plazo. En términos generales, los daños se pueden clasificar en los siguientes tipos básicos:

Humanos, considerados como los que sufren las personas en su integridad física y salud mental. En este tipo se encuentran los lesionados, heridos, muertos, damnificados, alterados por depresión, angustia, etc.

Materiales, como los que se causan físicamente a las instalaciones y bienes materiales. En esta categoría, los más elocuentes son los que se presentan en la edificación, equipamiento, servicios públicos, etc.

Productivos, que surgen de la interrupción súbita o paulatina de las actividades principales, entorpeciendo el desarrollo de la comunidad, tales como la producción de bienes, generación o prestación de servicios, relaciones comerciales, etc.

Ecológicos, como los que se causan al medio ambiente natural, por ejemplo al suelo, vegetación, especies animales, etc.

Sociales, que afectan las condiciones y el desenvolvimiento de las relaciones de la sociedad, por ejemplo, las políticas laborales, de seguridad, educativas, etc.

Asimismo, tomando en cuenta el origen de los daños, se reconocen los *directos*, o sea, los que se deben a los impactos directos de la calamidad, y los *secundarios* que son resultado de los impactos agregados.

La evaluación de daños implica la necesidad de concebir el sistema afectable a través del empleo del enfoque sistémico y, en particular, del procedimiento de descomposición funcional, en el que se parte del sistema hacia sus componentes [7].

De acuerdo con este procedimiento, para el estudio de un sistema se debe considerar la *estructura externa* y la *estructura interna*. La primera se obtiene definiendo los objetivos y funciones totales del sistema, así como sus interrelaciones con otros sistemas. La segunda se establece a partir de una descomposición por funciones y se presenta como una serie de subsistemas interconectados que aseguran el funcionamiento del sistema para alcanzar ciertos objetivos.

En el caso de un asentamiento humano, considerado como el sistema afectable los subsistemas que componen su estructura interna, es decir, los que resultan indispensables como medios para el sustento y desarrollo de la comunidad, se consideran como los *Sistemas de Subsistencia* y se identifican tomando en cuenta las necesidades y satisfactores de los individuos, grupos, y, en general, de la comunidad; por ejemplo, las necesidades fisiológicas, de seguridad, etc. En el caso de la Ciudad de México se determinaron 21 sistemas de subsistencia, clasificados en tres grupos (Tabla 2.2-1) [8].

En términos generales, se pueden plantear tres tipos principales de interrelaciones entre los sistemas de subsistencia: por *dependencia*, *efectos negativos* y *peligrosidad* (Fig 2.2-1).

Las interrelaciones por dependencia se definen como aquellas que por la relación entre sí que guardan los sistemas, uno o más de ellos se ven afectados por la interrupción o disminución de las funciones de otro sistema. Por ejemplo, la interrupción de la energía eléctrica afecta a los sistemas industrial, comercial, de comunicaciones, etc.

7. Gelman O y Negroe G, *Papel de la Planeación en el Proceso de Conducción*, Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 61, Año XI, México, pp 1-17.

8. Gelman O y Macías S, *Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres*, Ingeniería, No. 3, Vol. LIII, UNAM, 1983, pp 62-69.

Tabla 2.2-1
Sistemas de subsistencia para la ciudad de México

VITALES	DE APOYO	COMPLEMENTARIOS
-Energía eléctrica	-Industrial	-Educativo
-Agua Potable	-Comercial	-Recreativo
-Salud	-Bancario	-Turístico
-Vivienda	-Ecológico	-Cultos religiosos
-Abasto	-Agropecuario	
-Alcantarillado		
-Seguridad pública y social		
-Limpieza urbana		
-Transporte		
-Comunicaciones		
-Energéticos		
-Administrativo		

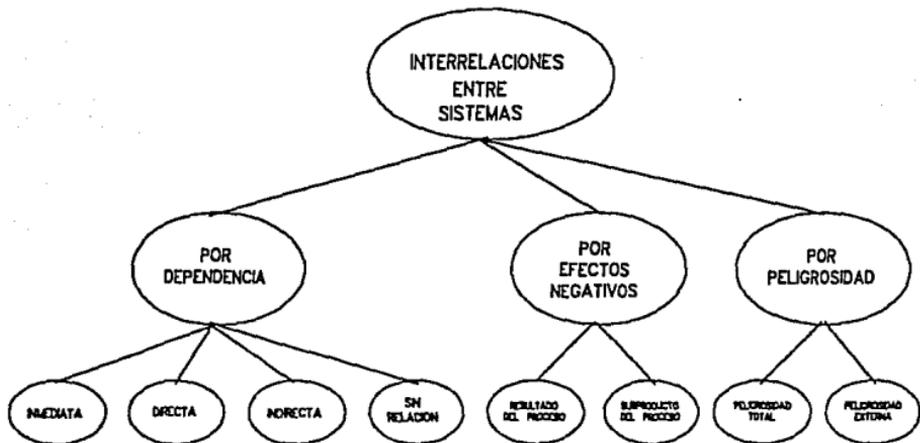


Fig 2.2-1 Estructura de las interrelaciones entre sistemas

En este tipo de interrelaciones, se reconocen cuatro tipos de dependencia, según el grado de alteración y/o el tiempo que tarda en afectar un sistema a otro u otros sistemas:

Dependencia inmediata, cuando la falla de un sistema coloca a otro u otros en un estado de desastre en forma inmediata.

Dependencia directa, cuando la falla de un sistema coloca o puede colocar a otro en un estado de desastre, con cierto retraso en el tiempo.

Dependencia indirecta, cuando la falla de un sistema coloca a otra en un estado de insuficiencia, esto es, cuando se presenta una o más alteraciones significativas.

Sin relación de dependencia, cuando la falla de un sistema no produce alteraciones significativas en otro.

Con fines ilustrativos, en la Tabla 2.2-2 se presentan las interrelaciones por dependencia identificadas para el Distrito Federal en el marco de los estudios realizados en el área de Investigación Interdisciplinaria, para el diseño del Sistema de Protección y Restablecimiento ante desastres [9].

Las interrelaciones por efectos negativos son aquellas que derivan de las acciones de un sistema, durante su funcionamiento normal, y que perturban el funcionamiento normal de otros, convirtiendo al primero en un sistema perturbador ya que funciona como fuente de calamidades.

En este tipo de interrelaciones se distinguen dos clases básicas: los producidos como *resultado del proceso* y los generados por los efectos colaterales o por desechos del proceso, es decir, como *subproducto del proceso*. Un ejemplo de la primera es la deforestación como consecuencia del desarrollo de sistemas como el industrial, mientras que un ejemplo típico de la segunda lo constituye la contaminación producida por el sistema de transporte.

Tabla 2.2-2
Interrelaciones por dependencia entre sistemas

Sistemas Afectados	Abastos	Administrativo	Agua potable	Alcantarillado	Comunicaciones	Energéticos	Energía eléctrica	Limpieza Urbana	Salud	Seguridad pública y social	Transporte	Vivienda	Agropecuario	Bancario	Comercial	Ecológico	Industrial	Cultos religiosos	Educativo	Recreativo	Turístico		
Abastos	\	n	s	s	s	s	s	s	s	s	d	s	s	d	i	d	d	s	d	s	s	s	d
Administrativo	n	\	n	n	d	n	n	n	n	d	n	n	s	d	d	s	d	n	n	n	n	d	
Agua Potable	n	s	\	s	s	s	s	s	d	s	n	n	s	n	s	d	s	s	s	s	s	d	
Alcantarillado	n	s	s	\	s	s	n	d	s	s	d	s	d	s	s	d	d	s	s	s	s	d	
Comunicaciones	s	n	n	n	\	s	n	s	n	d	n	s	s	d	d	s	d	n	s	s	d		
Energéticos	d	n	s	s	s	\	s	s	n	n	d	d	n	n	d	n	d	s	d	s	d		
Energía Eléctrica	i	n	d	i	i	d	\	s	d	d	i	n	s	d	d	s	i	n	n	n	d		
Limpieza Urbana	s	s	s	n	s	s	s	\	d	s	s	d	s	s	s	d	s	s	d	d	d		
Salud	n	n	n	n	n	s	n	n	\	s	n	n	s	s	n	n	n	s	d	d	n		
Seguridad pública y social	s	n	s	n	n	n	n	n	\	n	s	n	n	s	n	s	n	s	n	s	n		
Transporte	i	n	s	d	s	s	n	n	n	\	n	d	s	d	s	d	n	n	s	d			
Vivienda [1]	n	n	n	n	n	n	n	d	d	d	s	\	s	s	s	s	n	n	s	d			
Agropecuario	d	d	s	s	s	s	s	s	s	n	s	\	n	d	s	n	s	s	s	s			
Bancario	s	n	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	\	d	s	d	s	s	s	d			
Comercial	i	i	s	s	s	s	s	n	s	n	n	d	\	s	n	s	s	n					
Ecológico	n	s	d	s	s	s	s	d	s	n	d	s	s	\	s	s	s	d	d				
Industrial	d	d	s	s	n	s	n	n	n	s	n	s	s	d	d	\	s	s	s				
Cultos Religiosos	s	s	s	n	s	s	n	n	n	n	s	n	s	n	s	n	\	n	n				
Educativo	s	n	s	s	s	s	s	n	n	n	s	s	s	s	s	n	\	n	s				
Recreativo	s	n	n	n	s	n	n	n	n	n	s	s	s	s	s	s	s	\	i				
Turístico	s	i	s	s	n	s	s	s	n	n	s	s	d	d	s	n	s	\					

d, directa
i, inmediata
n, indirecta
s, sin relación

[1] Para el sistema de vivienda solo se consideran las construcciones que no pertenecen a otro sistema.

Por su parte, las interrelaciones por peligrosidad se manifiestan ante el manejo de equipos y materiales en los sistemas de subsistencia (como el industrial o comercial), que bajo ciertas condiciones tienen una alta posibilidad de provocar un desastre, bien sea en su propio sistema o en otros. La Ciudad de México, desgraciadamente, resulta pródiga en ejemplos de peligrosidad, tal como almacenes y depósitos de energéticos que tienen un alto riesgo de provocar incendios, explosiones o intoxicaciones; así como, el sistema de distribución de energía eléctrica, que puede ocasionar daños humanos o materiales por la caída de postes y líneas de transmisión o la explosión de transformadores.

En este tipo es posible distinguir dos clases de elementos peligrosos, los de *peligrosidad total*, que son los que en caso de un accidente afectan fuertemente el funcionamiento de su propio sistema y también pueden provocar alteraciones en otros; y los de *peligrosidad externa*, que se refieren a los que en caso de accidente no afectan de manera sensible a su propio sistema pero si afectan a otros.

Vale la pena destacar que, entre dos sistemas cualesquiera se pueden presentar varios tipos de relaciones o, incluso, todas simultáneamente. Asimismo, un tipo de falla en un sistema puede estar impactando, por varios caminos, a otros sistemas, tal como se muestra, en forma esquemática, en la Fig 2.2-2.

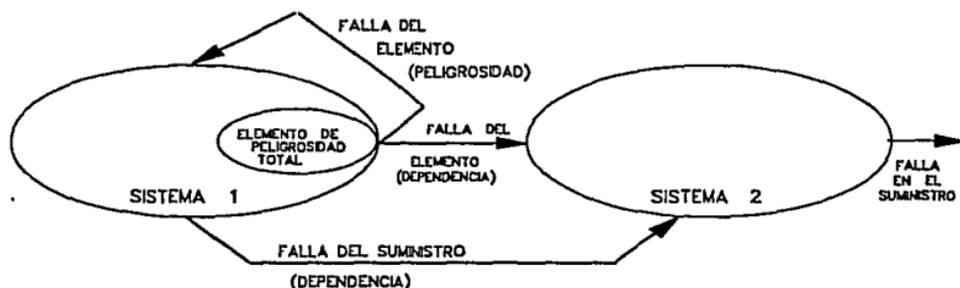


Fig 2.2-2 Ejemplo de interrelaciones entre sistemas

También es importante mencionar que para el reconocimiento y estudio de los daños en los sistemas de subsistencia resulta muy útil realizar la desagregación funcional, según el método de construcción por descomposición ya citado. En términos generales, esta descomposición funcional de los sistemas de subsistencia, debe contemplar los siguientes niveles: *subsistemas*, *partes*, *componentes* y *elementos*.

Los *subsistemas* se consideran el primer nivel de descomposición del sistema y se definen a partir de las principales funciones que desempeña el sistema, por ejemplo, los subsistemas identificados para el sistema de Agua Potable de la Ciudad de México, son: captación, conducción, almacenamiento y regulación, tratamiento y distribución (Fig 2.2-3).

Las *partes* son el segundo nivel de descomposición y constituyen las distintas variantes que tiene los subsistemas para cumplir su función. Siguiendo con el mismo ejemplo, para el subsistema de captación, se tienen como partes: captación por pozo profundo, por manantiales y por aguas superficiales.

Los *componentes* se consideran como las unidades operacionales para ejecutar la función de una parte, mientras que los *elementos* se definen como la unidad básica de descomposición, es decir, el nivel en el que el resultado del impacto de una calamidad no es diferenciado para elementos menores. En la misma Fig. 2.2-3, se ilustran algunos componentes y elementos de la captación por pozo profundo del sistema de agua potable.

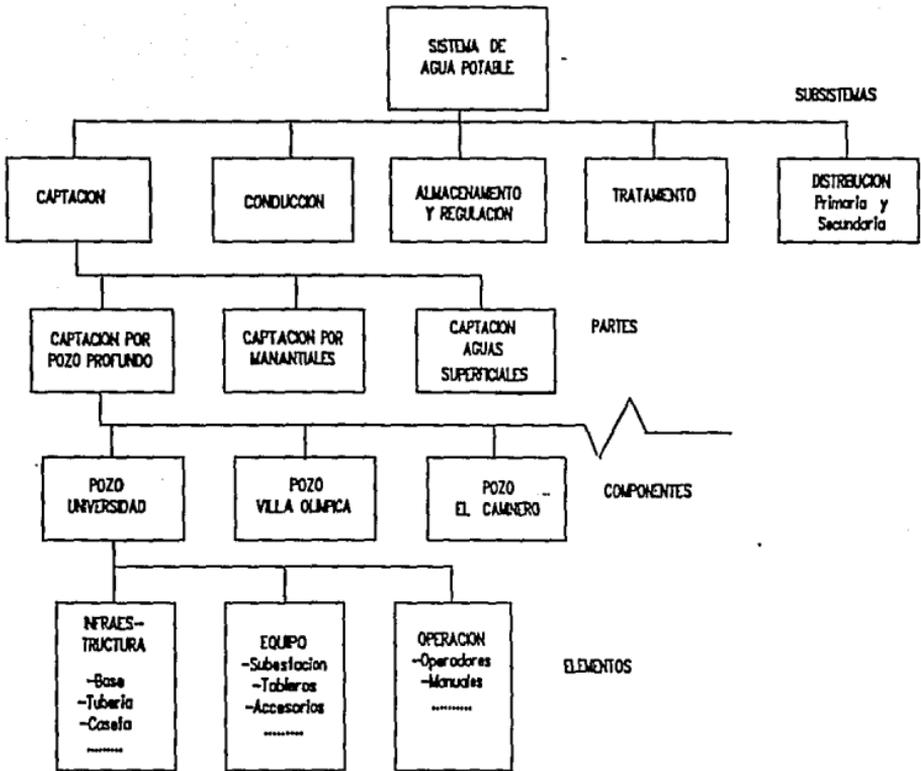


Fig 2.2-3 Fragmento de la estructura interna del sistema de agua potable de la ciudad de Mexico

3. DESCRIPCION DEL FENOMENO SISMICO

Es usual que, en los círculos técnicos y científicos, el nombre con el cual se identifica a un sismo corresponda al lugar de su origen. En cambio, los medios masivos de comunicación y la población en general, suelen identificarlos con nombres que en ocasiones corresponden a eventos históricos o a daños significativos [1]. El sismo analizado en el presente estudio, es conocido, en el ámbito científico, como "el sismo de Michoacán", mientras que por la comunidad en general, mexicana e internacional, el temblor principal y su réplica más intensa se identifican como "los sismos de septiembre de 1985".

-3.1 Características principales

El sismo de Michoacán se produjo a las 7:19 hs. del 19 de septiembre de 1985. Su epicentro se localizó a 17.68 grados latitud norte y 102.47 grados longitud oeste, y su epifoco se detectó a una profundidad vertical de 33 Km. Tal posición se encuentra a 300 Km. de distancia de la ciudad de México (Fig 3.1-1).

Su duración varió de 1 a 3 minutos. En las localidades cercanas al epicentro fue de alrededor de un minuto, mientras que en algunas partes de la ciudad de México se extendió de 2.5 a 3 minutos.

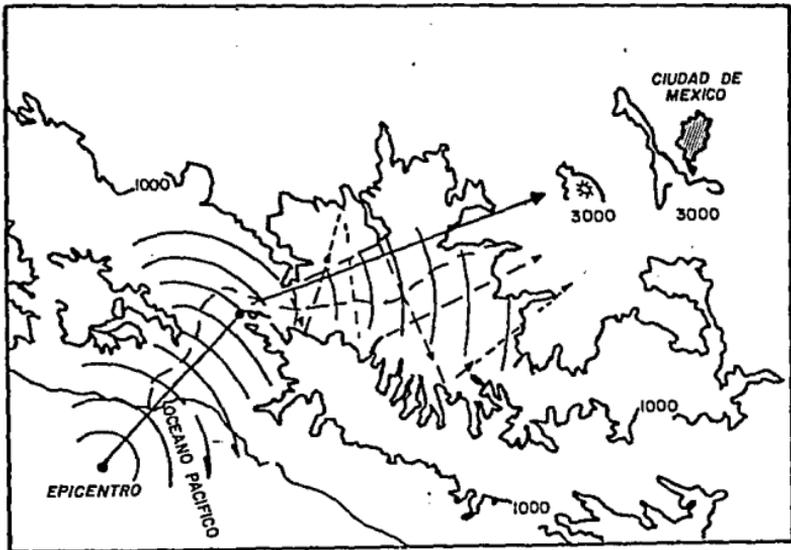
Esta duración, relativamente larga, según se explica en la literatura especializada [2], se debe a que la energía radiada desde el epicentro se enfocó a través del portal del Río Balsas, produciendo difracción en lugares de corta distancia entre sierras y provocando la polarización de las trayectorias hacia la ciudad de México (Fig 3.1-2). Además, se considera que las ondas

1. Por ejemplo, el sismo ocurrido en junio 7 de 1911, con epicentro en la costa de Jalisco, se conoce como "el temblor de Madero", debido a que ese día Francisco I. Madero ingresó triunfalmente a la ciudad de México tras el derrocamiento del Presidente Díaz (Casasola G, "Historia Gráfica de la Revolución Mexicana 1900-1960", Tomo V, Ed. Trillas, 1967, p 327.). En tanto, el de julio 28 de 1957, con epicentro en la costa de Guerrero, se le identifica como "el temblor del ángel", por la caída del ángel del Monumento a la Independencia.

2. Del Valle Toledo E, *Criterios geofísicos sobre el comportamiento del subsuelo durante el terremoto del 19 septiembre de 1985*, Ingeniería, Vol LVI, No 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1986.



Fig 3.1-1 Localización de los Estados afectados



----- Trazo esquemático del Río Balsas

Fuente:

Del Valle Toledo E, *Criterios geofísicos sobre el comportamiento del subsuelo durante el terremoto del 19 de septiembre de 1985*, Revista Ingeniería, Vol LVI, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1986, p 26.

Fig 3.1-2 Representación esquemática del traslado de las ondas superficiales y de la forma en que se polarizaron hacia la ciudad de México

superficiales, al llegar a la cuenca del Valle de México, penetraron en un paquete de rocas sedimentarias, donde, al chocar con las capas de material ígneo, se produjeron reflexiones y refracciones sucesivas con la consecuente disminución de la velocidad de propagación de las ondas (Fig 3.1-3), propiciando una mayor duración del movimiento telúrico.

Diversos informes [1] coinciden en señalar que la magnitud del sismo fue de 8.1 (Ms) [2]. Algunos expertos [3] atribuyen la gran magnitud a las condiciones sísmicas que prevalecían en la zona del pacífico. Herrera, por ejemplo, supone la alta magnitud del sismo del 19 de septiembre de 1985, como consecuencia de la liberación de la energía acumulada en la Brecha de Michoacán, la cual había estado en quietud sísmica desde 1800, es decir, sin registrar ningún sismo mayor que 7.5.

3.2 Causas de la alta Intensidad

Aún cuando cabía esperar un temblor de esta magnitud, la intensidad percibida en ciertas regiones del país, superó las expectativas que se tenían para uno de este tipo. En términos generales, el sismo fue sentido, con mayor o menor intensidad, en la mayoría de los estados de la República, sin embargo, los daños se concentraron en la ciudad de México [4] y en ciertas regiones de los estados de México, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Morelos, Puebla, Oaxaca y Tlaxcala. En la Tabla 3.2-1 se puede observar las estimaciones correspondientes a las intensidades en la escala de Mercalli.

1. Quas R, et al, *Los dos acelerogramas del sismo de septiembre 19 de 1985, obtenidos en la Central de Abastos en México DF*, Informe IPS-10C, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1985.

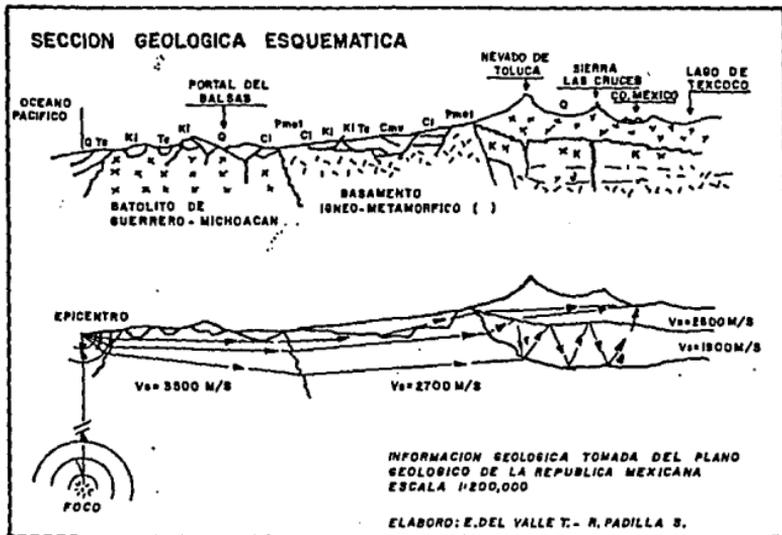
-Tokyo Metropolitan Government, *Report on the Investigation of the Earthquake in Mexico (September 19, 1985)*, 1986, 236 pp.

2. Ms indica la magnitud de las ondas superficiales. Cuando no se especifique con esta simbología, se supone magnitud local.

3. Herrera I, et al, *El sismo del 19 de septiembre de 1985, Informe geofísico y evaluación preliminar*, Ingeniería, Vol LV, No 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1985.

-Suárez G y Jiménez Z, *Efecto de los sismos en la ciudad de México, Características de los terremotos del 19 y 20 de septiembre en la ciudad de México*, Atlas de la ciudad de México, DDF, México, 1986.

4. El análisis de los daños se presenta en el siguiente Capítulo.



Fuente:

Del Valle Toledo E, *Criterios geofísicos sobre el comportamiento del subsuelo durante el terremoto del 19 de septiembre de 1985*, Revista Ingeniería, Vol LVI, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1986, p 25.

Fig 3.1-3 Representación esquemática de la velocidad del traslado de las ondas superficiales

Tabla 3.2-1
 Estimaciones de las intensidades en algunos Estados de la República Mexicana .

ESTADO	LUGAR	INTENISIDAD
Michoacán	Lázaro Cárdenas	VIII-IX
	Playa Azul	IX
Guerrero	Zihuatanejo	VII
	Ixtapa	VII
	Acapulco	VII
Colima	Manzanillo	VI
Jalisco	Ciudad Guzmán	VIII
	Distrito Federal	VI-IX

Como ya se mencionó, la afectación en la ciudad de México se debió a la manera en que se radió la energía desde la fuente y a la particular estructura y composición de la cuenca del Valle de México. De acuerdo con los registros que se obtuvieron en los acelerógrafos instalados en la ciudad de México, expertos en la materia [5] señalan que la aceleración horizontal máxima registrada, en terreno duro y relativamente firme, estuvo entre 1 y 4 por ciento de la gravedad, mientras que en terreno blando (por ejemplo, en la proximidad del edificio principal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) hubo aceleraciones hasta del 20 por ciento de la gravedad, valor que casi triplica al de la aceleración máxima registrada en otros casos, en cualquier tipo de terreno de la ciudad.

Además, mencionan que el periodo de onda dominante, de 2.0 segundos, constituye un fenómeno especial, ya que se ha observado desde 1930, en registros suficientemente precisos de movimientos intensos en el mundo, que las elevadas aceleraciones han estado asociadas a periodos de onda menores que 0.1 segundos.

Es importante destacar que en los ocho sismos, ocurridos en la República Mexicana, de magnitud igual o mayor a 8.0, entre 1900 y 1981 (Tabla 3.2-2), en ninguno se han reconocido, para la ciudad de México, intensidades tan altas como en el de Michoacán.

5. Esteva L y Rascón O, *El sismo del 19 de septiembre de 1985, Aspectos de Ingeniería*, Ingeniería, Vol. LV, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1985.

Treinta y seis horas después del temblor, se registró una réplica de 7.5 (Ms). Se le conoce como la Réplica Principal por ser la de mayor magnitud entre 295 réplicas anteriores, que variaron de 2.8 a 4.8. Su origen fue localizado [6] a los 17.3 grados latitud Norte y 102.2 grados longitud Oeste (a unos 44 Km del epicentro del sismo) y su intensidad en la Ciudad se consideró entre VI y VIII.

Tabla 3.2-2
Sismos de magnitud igual o mayor a 8.0 ocurridos
en la República Mexicana de 1900 a 1981

FUENTE	LATITUD (grados)	LONGITUD (grados)	MAGNITUD (Ms)
1	20.0	105.0	8.1
1	15.0	98.0	8.3
1	16.7	93.2	8.2
2	19.667	103.650	8.0*
1	16.33	96.70	8.0
1	16.10	96.64	8.0
1	19.84	103.99	8.4
1	19.5	103.5	8.0

* No se especifica que magnitud considera

1. Sing S, Rodríguez M y Espindola J, *A catalog of Shallow Earthquakes of Mexico from 1900 to 1981*, Bull of the Seismological Society of America, Vol 74, No. 1, February, 1984, pp 267-279.

2. Figueroa J, *Catálogo de Sismos ocurridos en la República Mexicana*, Series del Instituto de Ingeniería, No. 272, UNAM, 1970.

6. Carmona C, et al, *Catálogo de acelogramas procesados del sismo del 19 de septiembre de 1985, Parte II: Réplica del 21 de septiembre en la ciudad de México*, Series del Instituto de Ingeniería, UNAM, No. 503, 1987.

4. DAÑOS EN LA CIUDAD

En el momento de la ocurrencia de la calamidad las reacciones de los habitantes dependieron del lugar en el que fueron sorprendidos. En general, en las zonas poniente y sur de la ciudad, la población no percibió los efectos destructivos del sismo; en cambio, en el centro de ésta, los derrumbes provocaron numerosas pérdidas humanas y materiales que, aunados al pánico y a la interrupción de los servicios urbanos, trastornaron violentamente la vida normal de este sector.

A medida que los medios de comunicación masiva difundieron el estado que guardaban ciertos lugares de la ciudad, la totalidad de la población tomó conciencia sobre la gravedad de los daños. Las primeras noticias hablaron de miles de muertos, heridos, damnificados y atrapados; de cientos de edificaciones derrumbadas; de la paralización de las actividades de la capital; de fugas, incendios y de la respuesta inmediata de la población para atender la situación de emergencia [1].

Al registrarse la Réplica Principal, aún cuando provocó daños sustancialmente menores a los del día anterior, creó en la población un estado de pánico generalizado que propició el éxodo de sus casas en búsqueda de espacios abiertos, debido al temor de los nuevos movimientos telúricos.

En términos generales, para el Distrito Federal se identifican las siguientes tres zonas, compuestas por las delegaciones, tal como se muestra en la Fig 4-1 [2]:

La **Zona de Desastre**, que delimita el lugar de los daños más cuantiosos, donde se presentó el mayor número de muertos, la mayoría de los derrumbes, de los incendios y la interrupción de una gran parte de los servicios y de las actividades comerciales; se ubica principalmente en las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza.

1. El 19 de septiembre la 2da. Edición de Excélsior publicó: "En punto cero las actividades en el DF; primera estimación de fallecidos: 3000". Al día siguiente, El Universal destacó: "Más de 3000 muertos y 200 edificios dañados"; y en Excélsior se leía: "La ciudad de México, Zona de Desastre, miles de víctimas".

2. En esta zonificación no se toma en cuenta la interrupción de la comunicación telefónica, que afectó el contacto con casi todo el país y el extranjero.

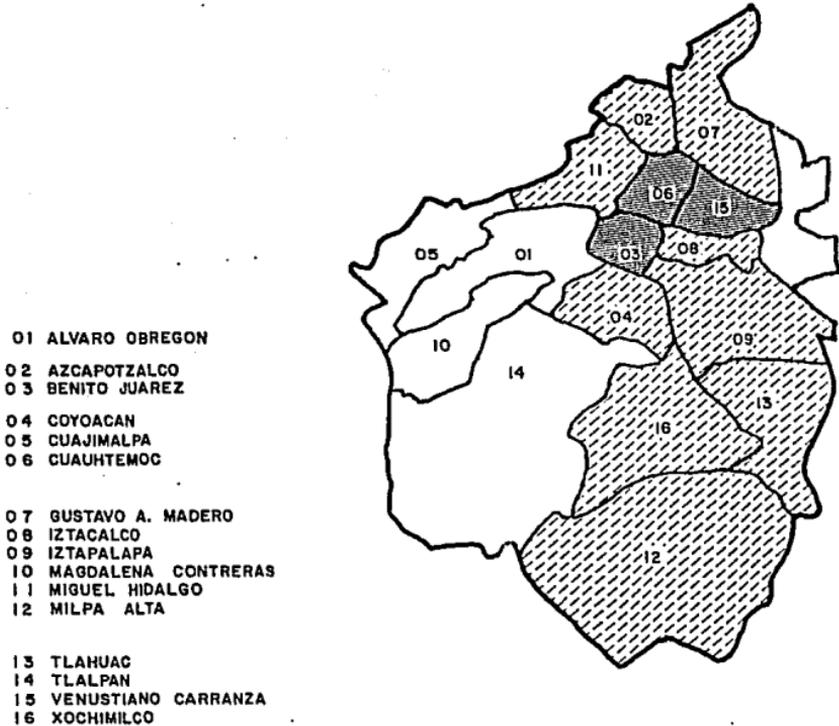


Fig 4-1 Situación del Distrito Federal por la ocurrencia del sismo y su réplica principal

La Zona Afectada, que abarca los lugares donde, a pesar que los daños humanos y materiales no fueron significativos, se presentó una alta cantidad de interrupciones en los servicios estratégicos (agua, energía eléctrica, abasto, etc.).

La Zona Normal que incluye a las delegaciones restantes, donde la situación fue casi normal, salvo la interrupción parcial y breve de algunos servicios.

La estimación de los daños y su relación con respecto al espacio urbano de la Ciudad de México se obtiene a través del análisis de la información disponible, de acuerdo con las siguientes categorías principales establecidas por el marco conceptual empleado (ver Capítulo 2, inciso 2):

Humanos, que toma en cuenta los daños que sufrieron las personas en su integridad física y emocional.

Materiales, entendidos como las pérdidas físicas de bienes y principalmente como las afectaciones a la edificación.

Productivos, que consideran la disminución de la eficiencia e interrupción de los servicios estratégicos, esto es, los indispensables para el sustento y desarrollo, que resultaron de las afectaciones en la infraestructura, muertes y lesiones del personal, y alteraciones de los procesos tecnológicos de la producción de bienes o generación de servicios.

En el inciso 4.1 se muestran las estimaciones globales de los muertos, heridos, desaparecidos y damnificados. Mientras que en el 4.2 se analizan las estimaciones de la cantidad de construcciones colapsadas y con daños mayores. El último inciso (4.3) se dedica a los principales daños productivos, estimados para algunos sistemas de subsistencia.

4.1 Daños humanos

Las noticias que se difundieron hasta la tarde del 19 de septiembre de 1985 tuvieron una laguna significativa: mientras que la prensa enfatizó en los miles de muertos, atrapados y heridos, debido a la gran cantidad de edificaciones derrumbadas, las autoridades aún no mencionaban la

cantidad de pérdidas humanas [3]. Sólo al día siguiente el Regente del DF, Ramón Aguirre, declaró como primera estimación 1,300 muertos y 5,000 heridos [4].

No obstante que las noticias periodísticas resaltaron la gravedad del desastre, las estimaciones en cuanto a los daños humanos empezaron siendo conservadoras. Al finalizar el día 19, se mencionaron entre 3,000 y 4,000 muertos, al día siguiente, después de contar con una estadística preliminar de los derrumbes mayores (como la caída del Hospital Juárez, del edificio Nuevo Leon, del Centro Médico Nacional y de algunos edificios del Multifamiliar Juárez), la cifra extraoficial de los muertos alcanzó los 5,000, mientras que la de los heridos se estimó en 10,000. A principios de octubre, el mayor valor estimado por los periódicos llegó solo hasta 12,000 muertos (Tabla 4.1-1).

Tabla 4.1-1
Estimación extraoficial de daños humanos

FUENTE	FECHA	FALLECIDOS	HERIDOS
Últimas Noticias Excelsior	19/IX/1985	3,000	--
Ovaciones 2a Ed.	19/IX/1985	más de mil	--
El Universal*	20/IX/1985	3,000	3,000**
Ovaciones***	20/IX/1985	3,000-4,000	5,000
El Sol de México	20/IX/1985	cientos	5,000
Últimas Noticias Excelsior****	20/IX/1985	5,000	10,000
El Universal	04/X/1985	8,000-12,000	--

* Menciona 4,000 atrapados y 50,000 familias damnificadas.

** Se reporta como la cantidad de hospitalizados.

*** Señala 50,000 damnificados.

**** Se refiere a miles de atrapados.

3. La estimación del Capitán Edilberto López Rueda, Comandante de Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas de DDF, de 20,000 heridos, no tuvo el carácter oficial.

4. Excelsior, 21 de septiembre de 1985.

Desde el comienzo, la información oficial sobre los daños estuvo a cargo, básicamente, del Regente de la ciudad. Como se mencionó, su primera estimación empezó en 1,300 muertos y 5,000 heridos, sin mencionar el número de atrapados y damnificados. Al transcurrir los días, sus estimaciones fueron creciendo, presentando ya para el día 23 de septiembre las siguientes cifras: 3,389 muertos, 5,638 desaparecidos (en los escombros), 6,550 heridos y 30,000 damnificados (Tabla 4.1-2). Su última estimación que corresponde al día 26 es más cautelosa, ya que mencionó que la cantidad de *más* de 4,000 muertos, *más* de 30,000 heridos y de *más* de 40,000 damnificados.

Tabla 4.1-2
Dinámica de la estimación oficial de daños humanos

FECHA	MUERTOS	ATRAPADOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS
19/IX	--	1,000	5,000-20,000*	3,000
20/IX**	1,300	--	5,000	--
21/IX	1,641	2,000	6,000	5,000 en albergues
22/IX	2,822***	4,180***	--	--
23/IX	3,389	5,638	6,500	30,000
26/IX	más de 4,000	--	más de 30,000	más de 40,000

Nota: Las cifras sin asterisco fueron declaradas por el Regente de la Ciudad, CP Ramón Aguirre Velázquez.

*Según el comandante del Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas.

**El CREA reportó haber recibido llamadas preguntando por 20,000 desaparecidos.

***Según la Secretaría de Protección y Vialidad.

Las estimaciones finales de 4,287 muertos y 14,268 lesionados fueron dadas por la Comisión Metropolitana de Emergencia (CME) [5] el 19 de octubre de 1985 [6]. Sin embargo, en ese mismo mes, la Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República [7] informó que "se espera que el número de víctimas que perdieron la vida alcance entre 5,000 y 6,000", y estimó la cantidad de heridos en casi 40,000 (Tabla 4.1-3).

Tabla 4.1-3
Estimaciones oficiales finales

FUENTE	MUERTOS	RESCATADOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS
1	4,287*	4,096	14,268 (22,669**)	37,300 en albergues
2	5,000-6,000	3,266	40,000	150,000 en albergues
3	5,900***	--	75,000	--
4	--	--	--	43,000 en albergues

*Puestos a disposición del Ministerio Público hasta el 31 de octubre de 1985.

**Atendidos por desmayo, fatiga y histeria.

***Considera una cantidad similar de desaparecidos.

1. Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre-19 de octubre de 1985)*.
 2. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, Mexico Hoy, No. 35, Talleres Gráficos de la Nación, Octubre, 1985.
 3. Solorzano L, *Atenciones médicas desarrolladas después de los sismos de septiembre de 1985 en la ciudad de México*, Memorias del 1er. Simposium Internacional Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, 1986, p 50.
 4. Morales M, *Atención a damnificados*, Memorias del 1er. Simposium Internacional Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, 1986, p 55.
5. *Informe (19 de septiembre a 19 de octubre)*, publicado el 4 de noviembre de 1985 en los periódicos de circulación nacional.
6. Se puede apreciar que las declaraciones oficiales repiten los datos de la CME, salvo algunas variaciones que pueden tener su origen en errores tipográficos. Por ejemplo, Carlos Castañeda (entonces Coordinador de Control de Edificaciones de la Secretaría General de Obras del DDF) mencionó en el Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica (nov. 1986), 4,287 muertos y 13,458 heridos, sin dar referencia explícita a la CME.
7. *Después del Sismo, México en Pie*, Revista México Hoy, No. 35, Talleres Gráficos de la Nación, México, 1985, pp 3-4.

Además de la falta de congruencia entre las dos estimaciones oficiales, los datos de la Comisión Metropolitana de Emergencia no coinciden con los declarados por el Regente. Tal como se observa al sumar los muertos y rescatados estimados por la CME (8,383), cantidad que por definición debería ser *mayor* que la cantidad de los muertos y atrapados (9,027), presentada casi un mes antes por el Jefe del Departamento del DF.

Investigaciones realizadas para estimar las pérdidas humanas son muy escasas, algunos datos se presentan en la Tabla 4.1-4, sin embargo, es difícil estimar su veracidad debido a que las publicaciones no exponen los métodos de evaluación empleados.

Tabla 4.1-4
Estimaciones de fuentes de investigación
sobre el total de daños humanos

FUENTE	MUERTOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS
1	10,000-20,000	--	--
2	35,000	50,000	1,000,000
3	6,000	30,000	150,000 en albergues
4	23,000	30,000	--

1. Tokio Metropolitan Government, *Report on the investigation of the earthquake in Mexico (September 19, 1985)*, Tokio, Japan, June, 1985.
2. Instituto Mexicano del Desarrollo A.C., cifras emitidas por su Secretario General, publicadas en el periódico *Excélsior* el 17 de octubre de 1985.
3. CEPAL, *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones sobre la economía del País*, México, Octubre, 1985.
4. Networks, *Earthquake Preparedness News*, BRPP, February, 1986.

Las diversas fuentes de información solo permiten establecer rangos de estimación, que se presentan en la Tabla 4.1-5. Se observa la alta incertidumbre casi para todos los conceptos, empezando con la estimación de la cantidad de muertos de 3,000 hasta 35,000, pasando por la

Tabla 4.1-5
Rango de los daños humanos

TIPO DE INFORMACION	MUERTOS	RESCATADOS VIVOS	ATRAPADOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS
Extraoficial	3,000-12,000	--	4,000	miles-10,000	50,000-50,000 familias
Oficial	4,287-6,000	3,266-4,096	--	13,458-40,000	37,300*-50,000*
Investigación	10,000-35,000	--	--	30,000-50,000	30,000*-1,000,000

*En albergues

de heridos desde 10,000 hasta 50,000 y llegando a la de damnificados desde 30,000 registrados en albergues hasta un millón.

Además, se destaca la falta de estimaciones oficiales definitivas de la cantidad de desaparecidos, a pesar de que la prensa mencionó alrededor de 4,000 atrapados, al día siguiente del primer sismo, y que, una vez (el 22 de septiembre), la Secretaría General de Protección y Vialidad del DDF dió a conocer la cifra de 4,180. Indudablemente no todos cadáveres fueron encontrados, debido a que el objetivo primordial del rescate fue salvar a los vivos.

Para concretizar las estimaciones presentadas y disminuir en cierta medida los rangos de incertidumbre, se optó por estudiar y contrastar los reportes parciales publicados, desde el día del sismo hasta el 7 de octubre [8], en los principales diarios de circulación nacional [9].

Con este fin, basándose en los reportes mencionados, se elaboró un inventario exhaustivo de las edificaciones dañadas de acuerdo con su ubicación en 9 delegaciones y 2 municipios de la ZMCM. Para los 203 casos identificados, se analizaron las diversas estimaciones de la cantidad de atrapados, dadas en distintos periódicos y, consecuentemente, el total de rescatados que incluye tanto a los vivos como fallecidos.

En la Tabla 4.1-6, se presentan los resultados por su ubicación en las entidades políticas. Se observa que la cantidad de los atrapados (4,238-7,866) es mayor que el total de los rescatados (1,186-2,937), vivos, fallecidos y sin identificar, lo que da una diferencia de 3,052-4,929 de los no rescatados. Esta diferencia se interpreta como la estimación correspondiente de los desaparecidos, en las 203 edificaciones identificadas en la Tabla 4.1-6.

En la Tabla 4.1-7 se calcula la relación entre las estimaciones oficiales y las de la Tabla 4.1-6, se obtienen los rangos de 7.389 - 3.124, para el caso de los rescatados vivos, mientras que para los rescatados muertos, se ubica en 5.762 - 3.690, considerando en este concepto a los rescatados sin identificar de la Tabla 4.1-6.

8.Fecha en que se encuentran los últimos reportes parciales sobre los muertos y atrapados en los derrumbes.

9.Como se mencionó en la Introducción, la mayor cantidad de periodicos revisados fueron El Día, El Heraldo de México, El Nacional, El Sol de México, El Universal, Excélsior y Ovaciones, así como algunos periódicos de La Prensa, Novedades y Uno más Uno.

Tabla 4.1-6
Estimación de personas atrapadas y rescatadas en edificios dañados

DELEGACION/ MUNICIPIO	EDIFICACIONES AFECTADAS	ATRAPADOS		RESCATADOS VIVOS		RESCATADOS MUERTOS		RESCATADOS S/IDENTIFICAR		TOTAL RESCATADOS		TOTAL NO RESCATADOS	
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
B. JUAREZ	10	183	313	6	6	29	29	-	-	35	35	148	278
COYOACAN	26	51	376	--	--	--	--	3	50	3	50	48	326
CUAUHTEMOC	115	3,796	6,969	431	1,300	619	1,454	72	72	1,122	2,826	2,674	4,143
G. A. MADERO	11	156	156	--	--	--	--	--	--	0	0	156	156
IZTACALCO	1	5	5	5	5	--	--	--	--	5	5	--	--
IZTAPALAPA	6	2	2	--	--	--	--	--	--	--	--	2	2
M. HIDALGO	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
NETZAHUALCOYOTL	27	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1
TLALNEPANTLA	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
TLALPAN	3	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1
V. CARRANZA	2	43	43	--	--	21	21	--	--	21	21	22	22
SUMA	203	4,238	7,866	442	1,311	669	1,504	75	122	1,186	2,973	3,052	4,929

Tabla 4.1-7
Estimación de la cantidad de
personas probablemente fallecidas

CONCEPTO	REPORTE OFICIAL (a)	MUESTRA (b)	RELACION (a/b)
Rescatados vivos	3,266-4,096	442-1,311	7.389-3.124
Rescatados muertos	4,287-6,000	744-1,626	5.762-3.690
Desaparecidos	17,586-18,188*	3,052-4,929	5.762-3.690
Total de fallecidos	21,873-24,188	3,796-6,555	5.762-3.690

* Estimado

Considerando las cantidades de la Tabla 4.1-6 como una muestra representativa y tomando en cuenta los valores más conservadores de las relaciones calculadas entre rescatados vivos y muertos (5.762 y 3.690), se calcula que el rango de los desaparecidos en los reportes oficiales pudo ser de 17,586-18,188.

Tomando en cuenta esta estimación de desaparecidos, se calcula que las estimaciones oficiales personas fallecidas pudieron ser entre 21,800 y 24,200.

En relación con la distribución de las pérdidas humanas, en el espacio geográfico de la Ciudad, basándose en la muestra analizada, también es posible hacer ciertas conclusiones. Se observa que la Delegación Cuauhtémoc resalta como la más afectada, contando con, aproximadamente, el 88 por ciento del total y seguida, en mucho menor proporción, por la Benito Juárez con cerca del 5%. La Delegación de Coyoacán muestra un rango de entre 1.34 y 5.73 por ciento del total, mientras que la Gustavo A. Madero de 4.11 y 2.38, tal como se ilustra en la Tabla 4.1-8.

4.2 Daños materiales

Los derrumbes de las construcciones constituyen el factor crucial del desastre sísmico y en esta ocasión, también, influyeron sustancialmente en la percepción inicial por la población que visitó el área de desastre o la observó a través innumerables ilustraciones de las imágenes de edificios colapsados divulgadas por los medios masivos de comunicación.

Tabla 4.1-8
Distribución de daños humanos de la Tabla 4.1-6
en las delegaciones políticas

DELEGACION	PERDIDAS HUMANAS*	% DEL TOTAL
Benito Juárez	177-307	4.66-4.68
Coyoacán	51-376	1.34-5.73
Cuauhtémoc	3,365-5,669	88.67-86.50
Gustavo A. Madero	156-156	4.11-2.38
Iztapalapa	2-2	0.05-0.03
Tlalpan	1-1	0.03-0.02
Venustiano Carranza	43-43	1.13-0.66
TOTAL	3795-6554	99.99-100.00

*Considera los rescatados muertos y los que no fueron rescatados

Con la finalidad de evaluar, en términos generales, las principales características de estos daños, en el presente inciso se analizan las estimaciones disponibles sobre el total de edificaciones afectadas, distinguiendo los diversos grados de afectación (subinciso 4.2.1); así como se identifican los principales usos de éstas (4.2.2); finalmente, se relacionan con el espacio geográfico de la ciudad a través de las delegaciones políticas y se mencionan las causas de su distribución, según los expertos en la materia (4.2.3).

4.2.1 Estimaciones globales

A pesar de que la evaluación de daños en edificaciones es relativamente más fácil y podría ser más objetiva, que la de pérdidas humanas, debido a que la totalidad de los edificios colapsados o en alguna forma dañados siempre estuvo a la vista, la información disponible es muy escasa, incompleta y, además, contradictoria.

Las dificultades para interpretar la información de las distintas fuentes surgen, principalmente, debido a la falta de una terminología común en las diversas descripciones y clasificaciones de

daños, así como por la carencia de métodos uniformes y compatibles para su evaluación. Tal, por ejemplo, las fuentes oficiales usan, frecuentemente en forma indiscriminada, diferentes términos tales como *derrumbes*, *graves daños*, *construcciones dañadas*, *con cuarteaduras*, *edificios afectados*, *con fracturas y desplome de la estructura*, *totalmente destruidos*, *con mínimos perjuicios*, *con daño menor*, etc.

Las fuentes de investigación, aunque usan términos que reflejan los intereses de sus estudios particulares, al menos los definen; tal, por ejemplo, en el Informe preliminar del Instituto de Ingeniería, UNAM [10], se identifican, además del *colapso total o parcial*, los *daños estructurales extremadamente graves*, los *estructurales severos* y los *menores* (Tabla 4.2.1-1); mientras que en el Reportaje de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, UNAM [11], se establecen 9 categorías de "los daños más repetitivos en las construcciones" (Tabla 4.2.1-2).

Tabla 4.2.1-1
Clasificación de daños a la edificación

CLASIFICACION	DESCRIPCION
Colapso total o parcial	Derrumbes debidos a falla estructural o inducida por una construcción vecina.
Estructurales extremadamente graves	Que afectaron a la estructura en un grado tal que aunque, quizás, fuese técnicamente reparable, razones de economía y concepción arquitectónica defectuosa lleven probablemente a la decisión de su demolición.
Estructural severo	En el que el daño en la estructura puede repararse mediante una restructuración mayor
Daños menores	Daños locales y de poca cuantía y sobre todo daños en elementos no estructurales

10. Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Ciudad de México*, Informe preliminar, Instituto de Ingeniería, UNAM, septiembre 30, 1985.

11. Isunza A y Cuevas I, *La ciudad de México, 19 de septiembre de 1985*, Reportaje de Estudios de Posgrado, Revista de la Facultad de Arquitectura, vol. 1, UNAM, 1986.

Tabla 4.2.1-2
Clasificación de daños más
repetitivos en las construcciones

CLASIFICACION	DESCRIPCION	NUMERO	%
Derrumbe total	Cuando la construcción en su totalidad o más de un 75% se vino a tierra.	148	10.3
Derrumbe parcial	Cuando alguna parte en uno o varios pisos se colapsó.	235	16.0
Desplome	Pérdida de la verticalidad de la construcción.	28	02.0
Fallas en vía pública	Agrietamiento o bufamiento en calles y aceras.	65	04.5
Colindancias afectadas	Daños en muros o estructuras entre dos edificios.	56	04.0
Recubrimientos	Desprendimiento de materiales sobre fachadas.	296	20.7
Fallas en muros	Cuartheaduras, desprendimientos, fisuras, flambéo de muros.	320	22.5
Ruptura de vidrios	Desprendimiento, fisuras y ruptura de vidrios	271	19.0
Bardas	Derrumbe total o parcial de bardas o muros sueltos	13	01.0
TOTAL		1,432	100.0

Fuente:

Elaborada con datos de: Izunza A y Cuevas I, *La Ciudad de México, 19 de septiembre de 1985, El reportaje de Estudios de Posgrado*, Revista de la Facultad de Arquitectura, UNAM, Vol. 1, 1986.

En relación con las estimaciones cuantitativas que se dieron a conocer, se observa que las fuentes extraoficiales solo realizaron estimaciones propias el primer día, mencionando 2,000 edificios afectados (Universal), 256 derrumbados con 50 estructuras en su totalidad (Excélsior), ya que después se restringieron a publicar únicamente los datos oficiales, debido principalmente a su disponibilidad, así como a las dificultades que se le presentan a un periodista común para realizar una estimación técnica.

Los informes oficiales sobre los daños materiales, emitidos en septiembre de 1985, presentan una dinámica similar a la de las pérdidas humanas, pero no son tan consistentes, al menos en el uso de términos para su descripción, ya que inicialmente se dieron por dos conductos que parecen independientes a pesar que pertenecen a la misma dependencia. En la Tabla 4.2.1-3 se presentan algunos ejemplos de esta situación. El día 19, en el comunicado oficial del DDF, se consideraba que 105 edificios estaban derrumbados y 1,000 afectados, mientras que el Regente declaraba 250 edificios derrumbados. Al siguiente día, se mantuvieron todavía dos versiones: una, de 196 derrumbados, según el comunicado y, otra, de 250 edificios completamente destruidos más 50 que "amenazaban con caer", según el Regente.

Tabla 4.2.1-3
Dinámica de la estimación de daños en edificios
según reportes oficiales

FUENTE	FECHA	ESTIMACION	TOTAL
1	19/IX	105 con derrumbes y graves daños 1,000 que se revisarán	1,105
2	19/IX	250 derrumbados 1,000 son investigadas	1,250
1	20/IX	196 derrumbados* 1,000 edificios y construcciones dañadas**	1,196
2	20/IX	250 completamente destruidos 50 más que amenazas con caer 1,000 construcciones con diversos grados de peligro	1,300
2	21/IX	411 están derrumbados 47 deberán ser demolidos 149 a punto de caer 102 susceptibles de repararse 98 con cuarteaduras	807
1	25/IX	417 deberán demolerse 103 deberán ser objeto de reparaciones mayores 612 afectados que están siendo utilizados	1,132

*En las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza y Benito Juárez (considera edificios y viviendas)

**En las delegaciones Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez e Iztacalco.

1. Comunicado del Departamento del Distrito Federal.

2. Regente del Distrito Federal.

En el comunicado del día 25 se usaron nuevos conceptos: 417 edificios por demoler, 103 objeto de reparaciones mayores y 612 afectados que están siendo utilizados, lo cual dificulta la comparación con las declaraciones precedentes [12], así como una anterior del Regente, del 21 de septiembre, que menciona 411 derrumbados, 47 por demoler, 149 a punto de caer, 102 susceptibles a repararse y 98 con cuarteaduras.

Desafortunadamente, las dudas originadas no se resuelven al considerar la declaración de la Comisión Metropolitana de Emergencia como la definitiva [13]. Como se observa en la Tabla 4.2.1-4, el mismo mes se presenta la estimación de la Presidencia y un año después, los datos de la Coordinación de Control de Edificaciones del DDF (CCE) [14], los cuales no coinciden con la estimación de la CME. Además, los conceptos empleados son diferentes, tanto en cada una de éstas declaraciones, como en comparación con las anteriores del DDF. Al analizar los datos de estas fuentes, surge una serfa confusión al encontrar que la cantidad de 5,728 edificios afectados seriamente, según los datos de CCE, coinciden con el total de 5,728 estimado por CME, que contempla un espectro amplio de daños empezando con 859 derumbados parcial y totalmente, pasando por 2,177 con estructuras fracturadas y desplomadas y llegando a 2,692 con daños mayores; mientras que la CCE reporta además 412 totalmente destruidos, 3,069 de cuatro niveles que sufrieron daños menores y 3,538 solamente con mínimos perjuicios.

Esta situación se hace más confusa al observar los datos del Atlas de la Ciudad de México [15], publicado en noviembre de 1986, donde se menciona que "...de acuerdo con un estudio de campo realizado hasta el 31 de enero de 1986 por la Secretaría General de Obras sobre 12,000 inmuebles inicialmente reportados con daños, se tiene un total de 5,025 inmuebles averiados de los cuales 67% correspondieron a edificios de hasta cuatro niveles y el resto a edificios de cinco niveles o más" [16].

12. Es entendible que las cifras dadas por el comunicado del DDF después del día 19, presenten incrementos, puesto que la Réplica Principal provocó nuevos derrumbes y daños en los edificios.

13. Informe de La Comisión Metropolitana de Emergencia (19 de septiembre a 19 de octubre), op cit.

14. Castañeda J, *El funcionario público ante los daños causados por los sismos*, Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica, Ixtapa Zihuatánjco, Gro., México, noviembre, 1986, mimeo, 20 pp.

15. Rivas A y Salinas F, *Efectos de los sismos de 1985 en la ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1986.

16. Secretaría General de Obras, *Estudio Estadístico Intensidad de daños en inmuebles en el Distrito Federal ocasionados por los sismos de septiembre de 1985*, DDF, México, 1986, 16 pp.

Tabla 4.2.1-4
Estimaciones globales oficiales

FUENTE	ESTIMACION	TOTAL
1	859 con derrumbe parcial o total 2,177 con fracturas y desplome de la estructura 2,692 con daño menor	5,728
2	707 resultaron seriamente afectados 425 tendrán que ser demolidos	1,132
3	412 totalmente destruidas 5,728 afectados seriamente 3,069 de cuatro niveles sufrieron daños menores 3,538 con mínimos perjuicios	12,747
4	7 con deplome 8 riesgo por colindancia 16 en obra 194 daños menores 1,091 colapso total o parcial 3,709 daños mayores	5,025

1. Informe de la Comisión Metropolitana de Emergencia, op cit.

2. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, op cit.

3. Coordinación de Control de Edificaciones, op. cit.

4. Secretaría General de Obras, op. cit.

Otras fuentes de investigación consultadas tampoco aclaran mucho, por un lado, de las cuatro disponibles, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y Suzuki y Kiremidjian presentaron estimaciones globales, sin explicitar la forma de obtención y sin dar detalles de su clasificación; además, como se observa de la Tabla 4.2.1-5, la máxima estimación de daño total, 7,400 edificios, es mucho menor que una de las oficiales. Por el otro, los resultados de estudios realizados por la División de Postgrado de la Facultad de Arquitectura y el Instituto de Ingeniería (Tablas 4.2.1-2 y 4.2.1-6) se basan sobre muestras cuya representatividad es restringida.

Tabla 4.2.1-5
Estimaciones globales de las fuentes de investigación

FUENTE	ESTIMACION	TOTAL
1	3,300 edificios de gran dimensión dañados	3,300
2	265 totalmente colapsados 775 daños severos 6,360 otros daños	7,400

1. Comisión Económica para América Latina (CEPAL), op. cit.

2. Suzuki S y Kiremidjian A, *The Mexico Earthquake of September 19, 1985, a preliminary report*, Stanford University, January, 1986.

4.2.2 Daños en construcciones según su uso

Para analizar los daños en construcciones de acuerdo a su uso, se acudió a la información emitida el 25 de septiembre de 1985 por la Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana del DDF (CIAZM) [17], que presenta la lista de los edificios públicos y privados "que deberán ser demolidos o reparados", clasificados en ocho categorías de *edificios públicos, escuelas, centros de salud, cines y teatros, edificios particulares, centros deportivos, mercados y mobiliario urbano*.

Desgraciadamente, esta lista [18] no es completa, ya que desde una primera vista se observa la falta de los edificios importantes tales como los Hoteles Regis y Continental, el edificio Nuevo León y el Centro Médico Nacional.

Además, se ven ciertas inconsistencias en la terminología empleada, ya que, por ejemplo, se encuentra un "paseo de peatones" [19] que no es edificio, por lo que la lista debió llamarse de construcciones por demoler o reparar. Más aún, este paseo de peatones está incluido en la categoría de mobiliario urbano, que no coincide con la clasificación convencional empleada por el sector público, según la cual una categoría más adecuada podría ser "equipamiento urbano".

17. Excelsior, 26 de septiembre de 1985.

18. En la Tabla 4.2.2-1 se presenta la síntesis de su contenido, en términos de la clasificación empleada por la CIAZM.

19. Probablemente un error tipográfico y debió leerse "paso".

Tabla 4.2.1-6
 Estimación de los edificios
 colapsados o con daño muy severo

TIPO DE ESTRUCTURACION	DAÑOS	AÑO DE CONSTRUCCION			NO. DE PISOS				TOTAL COLAPSOS O MUY SEVEROS
		<-1957	57-76	1976->	<5	6-10	11-15	>15	
Marcos de concreto	Colapso	35	59	13	36	62	9	0	107
	Muy severo	9	19	7	8	23	4	1	36
Marcos de acero	Colapso	5	4	0	4	2	1	2	9
	Muy severo	1	0	0	0	0	1	0	1
Losa plana	Colapso	3	35	12	23	23	4	0	50
	Muy severo	5	20	10	9	18	8	0	35
Mampostería	Colapso	7	4	1	10	2	0	0	12
	Muy severo	2	3	0	4	1	0	0	5
Otros	Colapso	0	1	1	1	1	0	0	2
	Muy severo	2	4	2	2	6	0	0	8
SUMA	Colapsos y muy severos	69	149	47	101	134	27	3	265

Fuente:

Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Ciudad de México*, op. cit.

Asimismo, en la categoría de edificios públicos se encuentran los de administración pública y las iglesias, las últimas seguramente por considerarse del patrimonio nacional. Sin embargo, no están incluidas las escuelas, mercados y centros deportivos públicos, que se contemplan en las categorías correspondientes, por lo que podría ser más correcto en lugar de "edificios públicos" emplear las categorías de "edificios de la administración pública" y "edificios de cultos religiosos" [20] por separado. Más aún, en la categoría de edificios particulares, es casi imposible identificar su uso, salvo en algunas ocasiones para vivienda y hoteles, por lo que en la Tabla 4.2.2-2 que trata de concretizar y reclasificar la 4.2.2-1, de acuerdo a la lista de sistemas de subsistencia (Tabla 2.2-2), se consideran como de vivienda los edificios particulares a los que no se pudo identificar su uso.

Tabla 4.2.2-1
Construcciones dañadas según su uso
reportadas por la CIAZM

USO	POR DERRUMBAR	%	POR REPARAR	%	TOTAL	%
Centros de salud	9	02.0	7	06.6	16	02.9
Mercados	5	01.1	-	00.0	5	00.9
Edificios públicos	35	07.9	5	04.7	40	07.3
Escuelas	136	30.7	38	35.9	174	31.7
Cines y teatros	38	8.6	17	16.0	55	10.0
Centros Deportivos	3	0.7	1	00.9	4	00.7
Edificios particulares	216	48.8	38	35.9	254	46.3
Equipamiento urbano	1	00.2	-	00.0	1	00.2
TOTAL	433	100.0	106	100.0	549	100.0

Fuente:

Elaborada con la lista de los edificios públicos y privados, que deberán ser demolidos y reparados, publicada el 26 de septiembre de 1985 en el periódico Excelsior, emitida por la Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana.

20. En este sentido la nomenclatura adecuada surge del marco conceptual elaborado en la Investigación Interdisciplinaria de Desastres, según el cual, tomando en cuenta la clasificación de sistemas de subsistencia, es conveniente además incluir la categoría de "edificios bancarios" (ver el inciso 2.2).

Tabla 4.2.2-2
Reclasificación de las construcciones dañadas (Tabla 4.2.2-1)
en términos de los sistemas de subsistencia

USO	POR DERRUMBAR	%	POR REPARAR	%	TOTAL	%
Salud	9	02.0	5	05.7	15	02.7
Vivienda*	209	45.6	35	33.0	237	43.2
Abasto	5	01.1	-	00.0	5	00.9
Administrativo	32	07.1	7	06.6	39	07.1
Industrial	2	00.5	1	00.9	3	00.5
Comercial	6	01.4	1	00.9	7	01.3
Bancario	2	00.5	-	00.0	2	00.4
Educativo	136	30.7	38	35.9	174	31.7
Recreativo	41	09.3	18	17.0	59	10.7
Turístico	5	01.1	-	00.0	5	00.9
Cultos Religiosos	2	00.5	-	00.0	2	00.4
Transporte	1	00.2	-	00.0	1	00.2
TOTAL	433	100.0	106	100.0	549	100.0

*A los edificios que no se les identificó un uso específico se les consideró como de vivienda.

Un mes después, la Dirección de Comunicación Social de la Presidencia (DCSPR) clasificó en los mismos términos los edificios que "tendrán que ser completamente demolidos". Como se ve en la Tabla 4.2.2-3, en la mayoría de los casos las cifras son muy parecidas a las publicadas por la Comisión Intersecretarial (CIAZM), salvo en el región de las escuelas donde se aprecia una gran diferencia entre ambas estimaciones, ya que solo se mencionan 15 edificios en lugar de los 136 reportados anteriormente. Esta diferencia tal vez se debe a que la DCSPR consideró únicamente las escuelas privadas, pues al revisar la lista publicada por la CIAZM, se observa a simple vista que en la categoría de escuelas por derrumbar existen al menos 7 de este tipo [21].

21. La lista mencionada presenta otra complicación para su fácil empleo, en unas ocasiones se menciona el nombre de la escuela y en otras se da sólo la ubicación.

Tabla 4.2.2-3
Edificios por demoler, según su uso

USO	POR DEMOLER	%
Hospitales	8	02.6
Mercados	5	01.6
Edificios públicos	36	11.7
Escuelas	15	04.9
Cines y Teatros	38	12.3
Centros Deportivos	3	01.0
Hoteles	5	01.6-
Edificios Públicos	198	64.3
TOTAL	308	100.00

Fuente:

México Hoy, "Después del Sismo, México en Pie", op. cit.

En el informe de la Comisión Metropolitana de Emergencia (CME), publicado en octubre de 1985, aparecen algunas estimaciones de daños a edificaciones según su uso; sin embargo, debido al empleo indistinto de las cifras absolutas y relativas de las pérdidas, aunado a la falta de precisión por reportar sólo los porcentajes enteros, se presentan ciertas confusiones, como se observa en la Tabla 4.2.2-4, donde se exponen los datos de la CME y, con base en las cifras publicadas, se calculan algunos datos complementarios.

Para aclarar la situación, se acudió a los datos encontrados en el Informe de la Misión Japonesa del Gobierno Metropolitano de Tokio [22]. La Tabla 4.2.2-5, de acuerdo con su fuente, surge de la información proporcionada por la CME y presenta la estimación de la cantidad de los edificios dañados, empleando nueve categorías de su uso (en lugar de los siete que manejó la CME).

22. Tokyo Metropolitan Government, *Report on the investigation of the earthquake in México (September 19, 1985)*, op cit.

Tabla 4.2.2-4
Estimación de la CME de los edificios
dañados según su uso

USO	DERRUBADAS PARCIAL O TOTALMENTE	%	FRACTURADAS O DESPLOMADAS	%	DAÑOS MENORES	%	TOTAL	%
Habitacional	(572)	60	--	--	--	--	3,745	65 (65.38)
Comercial	(248)	26	--	--	--	--	840	15 (14.66)
Educativo	(48)	5	--	--	--	--	740	(12.29)
Oficinas	196*	(20.56)	--	--	--	--	345	(06.02)
Hospitalario	5	(00.01)	22**	01.01	(14)	0.1	41	(00.72)
Recreativo	--	--	--	--	--	--	33	(00.58)
Industrial	--	--	--	--	--	--	19	(00.33)
SUMA	1,096	100.00	2,176	100.00	--	--	5,728 (5,727)	100.00 (99.98)
% RESPECTO AL TOTAL	15 (16,66)	--	38	--	47	--	--	--

NOTA: Los valores en paréntesis () se calcularon con las cifras publicadas por la CME

* Se considera únicamente oficinas públicas

** Se contemplan los 22 edificios con daño mayor, mencionados por la CME

Fuente:

Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Ciudad de México*, op. cit.

Tabla 4.2.2-5
Estimación del Gobierno Metropolitano de Tokio
de los edificios dañados según su uso

USO DEL EDIFICIO	DESTRUIDOS	%	SEVERAMENTE DAÑADOS	%	DAÑOS MENORES	%	TOTAL	%
Viviendas	577	60.5	1,638	71.3	1,530	61.7	3,745	65.4
Escuelas	43	4.5	206	9.0	454	18.3	703	12.3
Comercios	161	16.9	171	7.4	134	5.4	466	8.1
Oficinas públicas	38	4.0	82	3.6	55	2.2	175	3.1
Oficinas privadas	28	2.9	69	3.0	73	2.9	170	3.0
Hospitales	5	0.5	22	1.0	14	0.6	41	0.7
Instit. recreativas	9	0.9	9	0.4	17	0.7	35	0.6
Industrial	7	0.7	6	0.3	6	0.2	19	0.3
Otros	86	9.0	93	4.1	195	7.9	374	6.5
TOTAL	954	100.0	2,296	100.0	2,478	100.0	5,728	100.0

Fuente:

Tokio Metropolitan Government, *Report on the investigation of the earthquake in Mexico (september 19, 1985)*, Tokio, Japan, June, 1986

Sin embargo estas evaluaciones, a su vez, no coinciden con las de la CEPAL [23], presentadas en la Tabla 4.2.2-6, que tienen un carácter semioficial, ya que se refirieron a los informes preliminares de las dependencias oficiales. Se destaca la enorme diferencia en la cantidad de edificios del sector salud ya que la CEPAL considera 500 edificios afectados, mientras que la CME solo menciona 41 hospitales dañados. Asimismo, se observa que la CEPAL reporta 80 hoteles y 200 centros de recreación y deportivos, en contraste con ningún hotel y 33 edificaciones de uso recreativo mencionadas por la CME. Además, la CEPAL estima un daño total en 2,000 y 800 locales de abasto y comercio, respectivamente.

Cuestionando la confiabilidad de los datos de CEPAL, es importante tomar en cuenta que su estimación de 90,000 viviendas afectadas da un promedio razonable de 24 viviendas por edificio, al tomar las 3,745 edificaciones dañadas de uso habitacional reportadas por CME. Sin embargo, su estimación de 30,000 viviendas colapsadas o por demoler, puede considerarse conservadora en comparación con las 48,800 viviendas ofrecidas a los damnificados bajo el Programa de Renovación Habitacional Popular, que concluyó el 31 de marzo de 1987 [24].

Desafortunadamente, la situación se complica más al analizar el inventario de edificios dañados, levantado por la Coordinación de Control de Edificaciones del DDF (CCE) [25], cuya síntesis se presenta en la Tabla 4.2.2-7. Se observa una discrepancia entre su estimación de hospitales (28) junto con la de clínicas (2) y consultorios médicos (2) con la reportada por la CME (41). Asimismo, el número total de oficinas de gobierno dañadas (102) es casi dos veces [26] menor que el mencionado en el Informe de la Misión Japonesa del Gobierno de Tokio (175), y es todavía menor que las 196 declaradas total o parcialmente derrumbadas por la CME.

Estas diferencias se acentúan más al considerar los edificios de uso bancario, pues la CCE únicamente toma en cuenta uno dañado, mientras que la CEPAL había mencionado anteriormente 10 edificios colapsados, o por demoler, y 100 sucursales afectadas.

23. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Daños causados por los movimientos telúricos de septiembre de 1985 en la ciudad de México*, op. cit.

24. *Testimonio, Renovación Habitacional Popular*, Sociedad de Arquitectos Mexicanos, Colegio de Arquitectos de México e Instituto de Arquitectura y Urbanismo, México, 1987, p 70.

25. Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, Secretaría General de Obras, DDF, mimeo, 63 pp.

26. Es interesante observar que la misma proporción se conserva al comparar los reportes de CCE y la Misión Japonesa sobre las oficinas de gobierno derrumbadas totalmente, 17 en CCE por 38 de la Misión Japonesa.

Tabla 4.2.2-6
 Reporte de la CEPAL de las
 construcciones dañadas según su uso

USO	CON COLAPSO O POR DEMOLER	DAÑADOS	TOTAL
Vivienda	30,000 viviendas	60,000 viviendas	90,000 viviendas
Salud	9 edificios	491 edificios	500 edificios 180 consultorios
Educación	40 planteles	410 planteles	450 planteles
Servicios	880 edificios	1,600 edificios	2,480 edificios
Edificios públicos	125	--	125
Turismo	5 hoteles	75 hoteles	80 hoteles
Banca	10 edificios	100 sucursales	10 edificios 100 sucursales
Centros de recreación y deporte	80	120	200
Comercio	400 locales	400 locales	800 locales
Abasto	2,000 locales	--	2,000 locales

Fuente:

Elaborada con los datos del informe de la CEPAL *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones en la economía del país*, op. cit.

Tabla 4.2.2-7
Edificios dañados según su uso que aparecen en el inventario de la CCE

USO	DEM TOT	DEM PAR	DEM PAR/RE	DAÑO MAY	DAÑO MEN	SUMA	PORCENTAJE
Auditorio	0	0	0	0	1	1	0.06
Banco	0	0	0	0	1	1	0.06
Bodega	0	0	0	2	1	3	0.18
Centro cultural	0	0	0	1	0	1	0.06
Centro deportivo	0	0	0	0	1	1	0.06
Cine	1	0	0	3	9	13	0.78
Clínica	0	0	0	2	0	2	0.12
Comercio	17	3	7	22	18	67	4.04
Consult. médico	0	0	0	0	2	2	0.12
Escuela privada	0	1	0	0	9	10	0.60
Estacionamiento	1	2	1	4	1	9	0.54
Estadio	0	0	0	1	1	2	0.12
Fábrica	0	0	0	1	0	1	0.06
Habitación	96	8	20	199	512	835	50.39
Hospital	6	1	0	16	5	28	1.69
Hotel	2	1	2	12	17	34	2.05
Iglesia	0	0	0	1	0	1	0.06
Industria	7	1	2	13	7	30	1.81
Jardín	1	0	0	0	0	1	0.06
Oficina Gobierno	17	5	5	44	31	102	6.16
Oficina privada	75	21	29	171	212	508	30.66
Servic. públicos	2	0	0	0	0	2	0.12
Sin especificar	1	0	0	1	0	2	0.12
Teatro	0	0	1	0	0	1	0.06
TOTAL	226	43	67	493	828	1,657	100.00

DEM TOT, Demolición total
DEM PAR, Demolición parcial
DEM PAR/RE, Demolición parcial y reparación
DAÑO MAY, Daño mayor
DAÑO MEN, Daño menor

Fuente:

Elaborada con información de la Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, Secretaría General de Obras, DDF, mimeo, 63 pp.

Es importante tomar en cuenta que la cobertura del inventario de la CCE [27] es restringida, ya que según su mismo título considera sólo los edificios de más de 4 niveles o de uso público, dentro de los cuales tampoco incluye a las escuelas públicas (según se informó, la estimación de sus daños se encargó a la CAPFCE).

27. Se aprovecha para expresar un profundo agradecimiento al personal de la CCE, y en especial al entonces coordinador, Ing. Carlos Castañeda y al Ing. Rafael Hernández, por proporcionar la información correspondiente.

Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, el inventario citado junto con el censo de edificios de algunas delegaciones políticas, levantado también por la misma CCE después del desastre, constituyeron las únicas fuentes de información disponible para estimar las pérdidas relativas en las delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez, calculadas sobre la relación entre la cantidad de edificios dañados y la total de los existentes en la categoría correspondiente.

Desafortunadamente, además de las dificultades anteriores surgen nuevas, debido a que en la información proporcionada por CCE (Tablas 4.2.2-8 y 9), no se distinguen las nuevas edificaciones construidas después del sismo y solo se presentan cinco categorías de uso, en lugar de las 24 que se dan en su inventario de daños (Tabla 4.2.2-7). Por ello la estimación de las pérdidas relativas, realizada en la Tablas 4.2.2-10 y 11, muestra una evaluación conservadora que tiene más que nada un carácter ilustrativo.

Resumiendo, es importante enfatizar que la información disponible, descrita anteriormente, por la falta de congruencia entre diferentes fuentes y del uso de una terminología mancomunada y universal, así como por la ausencia de procedimientos uniformes y mecanismos eficientes de estimación de daños, no presta muchas posibilidades para un análisis y conclusiones confiables.

Tabla 4.2.2-8
Clasificación de las construcciones por uso y número de niveles
en la Delegación Cuauhtémoc

NIVELES	HABITACIONAL	OFICINA DE GOB	ESCUELAS	HOSPITALES	ALTA CONCENT	TOTALES
0 a 4	34,327	377	565	323	5,946	41,538
5 a 6	2,352	84	33	38	322	2,829
7 a 10	744	70	8	20	101	943
11 a 15	190	44	0	1	19	254
> 15	35	16	0	0	0	51
TOTALES	37,648	591	606	382	6,398	45,615

OFICINA DE GOB, Oficina de gobierno
ALTA CONCENT, De alta concentración

Fuente:

Cifras proporcionadas por la Coordinación de Control de Edificaciones, Secretaría General de Obras del DDF.

Tabla 4.2.2-9
Clasificación de las construcciones por uso y número de niveles
en la Delegación Benito Juárez

NIVELES	HABITACIONAL	OFICINA DE GOB	ESCUELAS	HOSPITALES	ALTA CONCENT	TOTALES
0 a 4	38,187	200	539	159	2,608	41,693
5 a 6	2,547	12	7	6	32	2,604
7 a 10	747	15	0	2	7	771
11 a 15	169	21	0	2	2	194
> 15	18	3	0	0	0	21
TOTALES	41,668	251	546	169	2,649	45,283

OFICINA DE GOB, Oficina de gobierno
ALTA CONCENT, De alta concentración

Fuente:

Cifras proporcionadas por la Coordinación de Control de Edificaciones, Secretaría General de Obras del DDF.

Tabla 4.2.2-10
Relación de edificios afectados y existentes en la
Delegación Cuauhtémoc

USO	EDIFICIOS AFECTADOS	EDIFICIOS EXISTENTES*	PORCENTAJE DE AFECTADOS
Habitacional > 4 niveles	595	3,385	17.58
Oficina de Gobierno	91	607	14.99
Escuelas > 4 niveles**	7	41	17.07
Hospitales	17	387	4.45
De alta concentración***	14	6,399	0.22
TOTAL	724	10,845	7.13

*Considera los reportados por CCE más los derrumbados totalmente, menos las obras nuevas

**Las escuelas afectadas son privadas. Las existentes no especifican su carácter, pueden ser públicas o privadas.

***Se considera a los cines, teatros, centros culturales, estadios y centros deportivos.

Fuente:

Elaborada con el inventario de CCE y las tablas 4.2.2-8 y 9.

Tabla 4.2.2-11
Relación de edificios afectados y existentes en la
Delegación Benito Juárez

USO	EDIFICIOS AFECTADOS	EDIFICIOS EXISTENTES*	PORCENTAJE DE AFECTADOS
Habitacional > 4 niveles	154	3,495	4.41
Oficina de Gobierno	4	251	1.59
Hospitales	1	169	0.59
De alta concentración***	1	2,649	0.04
TOTAL	160	6,570	2.44

*Considera los reportados por CCE más los derrumbados totalmente, menos las obras nuevas

**Las escuelas afectadas son privadas. Las existentes no especifican su carácter, pueden ser públicas o privadas.

***Se consideran a los cines, teatros, centros culturales, estadios y centros deportivos.

Fuente:

Elaborada con el inventario de CCE y las tablas 4.2.2-8 y 9.

4.2.3 Ubicacación espacial de las construcciones dañadas

La distribución de daños en el espacio geográfico tiene una relación directa con el tipo de suelo de la ciudad, como se explica en la literatura especializada [28]; sin embargo, en el presente estudio no busca analizar los aspectos que tradicionalmente están en el dominio de ingeniería sísmica y, menos aún, los que corresponden a la rama de la mecánica de suelos. Tampoco se trata de explicar los daños a través del análisis del estado de las cimentaciones y estructuras, sino que se busca obtener una estimación general a través del análisis de las fuentes disponibles,

28. Rosenblueth E y Meli R. *The 1985 earthquake: causes and effects in Mexico City*, Concrete International, May, 1986, pp 23-34.

-Esteva L y Rascón O, *El sismo del 19 de septiembre de 1985, Aspectos de Ingeniería*, op.cit.

-Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la ciudad de México*, op. cit.

-Suzuki S y Kiremidjian A, *The Mexico earthquake of September 19, 1985 (a preliminary report)*, op. cit.

-Suárez G y Jiménez Z, *Efecto de los sismos en la ciudad de México, Características de los terremotos del 19 y 20 de septiembre en la ciudad de México*, op cit.

las cuales, desgraciadamente, sólo en raras ocasiones consideran la distribución espacial de las construcciones afectadas.

El día 20 de septiembre de 1985, la prensa publicó los reportes preliminares, presentados por las delegaciones, sobre la cantidad de edificios derrumbados en su jurisdicción, destacándose Cuauhtémoc (66%), Venustiano Carranza (16%) y Tláhuac (8%), tal como se ve de la Tabla 4.2.3-1. Un mes después, la CME informó que las delegaciones con el número más elevado de construcciones dañadas fueron la Cuauhtémoc (56%), la Venustiano Carranza (18%) y la Benito Juárez (17%) (Tabla 4.2.3-2).

Tabla 4.2.3-1
Distribución delegacional de los edificios derrumbados o por caerse

FUENTE	DELEGACION	EDIFICIOS DERRUMBADOS	
		CANTIDAD	% DEL TOTAL
1	Benito Juárez	15	2.90
2	Coyoacán	12	2.32
1	Cuauhtémoc	339	65.57
1	Iztacalco	10*	1.93
2	Iztapalapa	8	1.55
2	Tláhuac	40	7.74
1	Venustiano Carranza	81	15.67
2	Xochimilco	12	2.32
TOTAL		517	100.00

*Edificios de más de 4 pisos

1.Ultimas Noticias, Excélsior, 20 de septiembre, 1985

2.El Sol de México, 20 de septiembre de 1985.

Tabla 4.2.3-2
Estimación de la CME de la distribución
de los edificios afectados

DELEGACION	NO. DE EDIFICACIONES	% DEL TOTAL
Benito Juárez	974	17.00
Cuauhtémoc	3,207	56.00
Venustiano Carranza	1,031	18.00
13 restantes	516	9.00
TOTAL	5,728	100.00

Fuente:

Informe (19 de septiembre al 19 de octubre de 1985), op. cit.

El análisis del inventario de la CCE sobre los edificios dañados de más de cuatro niveles o uso público [29], muestra que la mayoría están ubicados en las delegaciones Cuauhtémoc (80%), Benito Juárez (11%) y Coyoacán (2%) (Tabla 4.2.3-3).

En el informe del Instituto de Ingeniería [30], se presenta la ubicación, en el plano del Distrito Federal (Fig 4.2.3-1), de las edificaciones que sufrieron colapso o daños severos [31], lo que, después de una adecuada interpretación en el espacio político administrativo del DF, permite concluir que la mayor cantidad corresponde a la delegación Cuauhtémoc (84%), seguida por la Benito Juárez (21%) y Coyoacán (11%)

La coincidencia entre los resultados del I de I y CCE, así como sus discrepancias con los datos de CME son obvias y se explican fácilmente ya que CME realizó una estimación del total de daños, mientras que las dos primeras los registraron principalmente en edificaciones elevadas.

29. Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op cit.

30. Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la ciudad de México*, op. cit.

31. En dicho informe se ilustra el área dañada, de acuerdo con el muestreo realizado de edificios colapsados y dañados severamente, y se ubica en las delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez. Como puede verse en la Fig 4.2.3-2, esta área se ubica en el poniente de la zona de terreno compresible que abarca la totalidad de las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztacalco y Venustiano Carranza, así como parte de la Cuauhtémoc, Benito Juárez y Coyoacán.

Tabla 4.2.3-3
Distribución de edificios afectados de
acuerdo con el inventario de la CCE

DELEGACION	OBRA NUEVA	DEM TOT	DEM PAR	DEM PAR/RE	DAÑO MAY	DAÑO MEN	SUMA	% DEL TOTAL
A. Obregón	5	0	0	0	0	7	12	0.70
Azcapotzalco	1	0	0	1	3	0	5	0.29
B. Juárez	3	19	1	4	50	115	192	11.27
Coyoacán	0	3	2	0	16	16	37	2.17
Cuajimalpa	3	0	0	0	0	0	3	0.18
Cuauhtémoc	19	197	39	61	386	640	1342	78.80
G. Madero	1	5	0	0	7	2	15	0.88
Iztacalco	3	0	0	1	6	12	22	1.29
Iztapalapa	0	0	0	0	5	3	8	0.47
M. Contreras	0	0	0	0	0	1	1	0.06
M. Hidalgo	7	0	0	0	4	19	30	1.76
Tlalpan	2	0	0	0	5	5	12	0.70
V. Carranza	2	2	1	0	9	8	22	1.29
Xochimilco	0	0	0	0	2	0	2	0.12
TOTAL	46	226	43	67	493	828	1,703	100.00

DEM TOT, Demolición total
DEM PAR, Demolición parcial
DEM PAR/RE, Demolición parcial y reparación
DAÑO MAY, Daño mayor
DAÑO MEN, Daño menor

Fuente:

Elaborada con información de la Coordinación de Control de Edificaciones,
"Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25
de agosto de 1986", Secretaría General de Obras, DDF, mimeo, 63 pp.

-  Terreno compresible
-  Terreno firme
-  Zona de transición
-  Edificios dañados

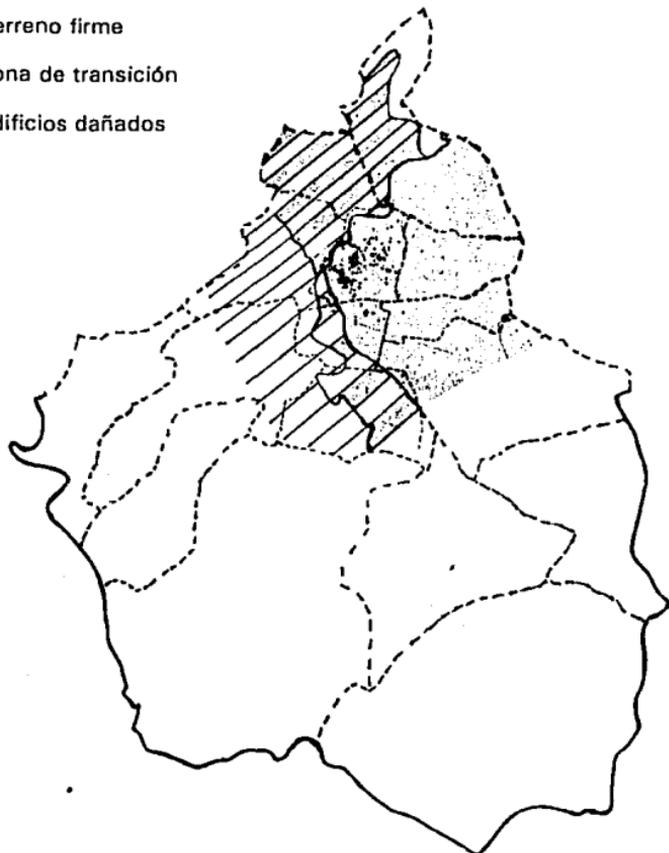


Fig 4.2.3-1 Relación del suelo del Distrito Federal con las edificaciones que sufrieron colapso o daño severo

Fuente:

Elaborada con la información del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal (Título IV, No. 400) y con el Informe Preliminar del Instituto de Ingeniería: *El Temblor del 19 de Septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Cd. de México*, op. cit.

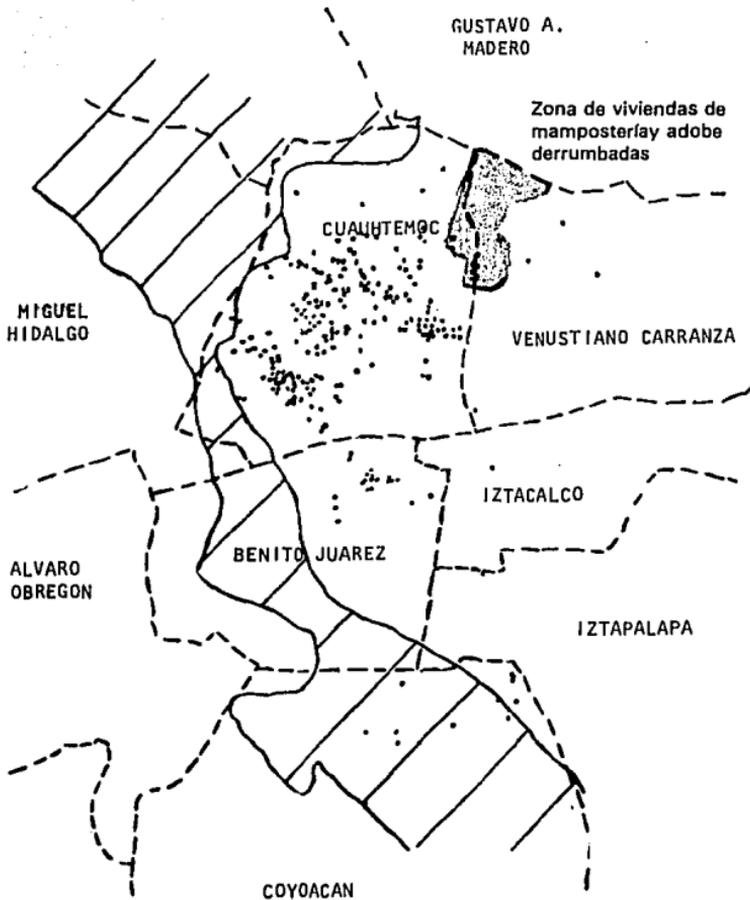


Fig. 4.2.3-2 Ubicación de construcciones dañadas

Fuente:

Elaborada con información de *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Ciudad de México*, Op. cit.

A su vez, esta suposición explica la alta incidencia de daños reportados por CME en la Delegación Venustiano Carranza, ya que allí se encuentran dañados muchos edificios de poca altura, esto es, de menos de cuatro niveles, lo cual coincide con las conclusiones del Informe del I de I, que identifica una zona de viviendas derrumbadas, de mampostería y adobe, en la Delegación Venustiano Carranza (fig 4.2.3-1).

Como puede verse, las estimaciones presentadas no toman en cuenta, explícitamente, las diferencias entre las cantidades totales de los edificios pertenecientes a cada delegación. Por ello y debido a la importancia de contar con esta estimación, se realiza un cálculo conservador utilizando los datos más recientes del censo de edificaciones y el reporte de construcciones dañadas de CCE. La relación de edificios dañados que se obtiene en tres delegaciones, es la siguiente: uno de cada 35 edificios de la Delegación Cuauhtémoc sufrió daños, uno de cada 240 en Benito Juárez y en Coyoacán uno de cada 2,283. De manera análoga, utilizando los datos de CME se calcula que uno de cada 15 edificios resultaron con daños en Cuauhtémoc y uno de 47 en Benito Juárez (Tabla 4.2.3-4).

Tabla 4.2.3-4
Relación entre edificios existentes y afectados

DELEGACION	EE	C M E EA	EA/EE	EE	C C E EA	EA/EE
Benito Juárez	46,254	974	1/47	45,296	189	1/24
Coyoacán	-	-	-	85,483	37	1/2,283
Cuauhtémoc	48,803	3,207	1/15	45,784	1,323	1/35

EE, Edificios Existentes, considerados como la suma de los edificios censados por CCE, mas los edificios afectados estimados, según el caso (CME o CCE), menos las obras nuevas de la Tabla 4.2.3-3.

EA, Edificios Afectados, estimados por las fuentes (CME o CCE).

4.3 Daños productivos

Tal como se mencionó en la introducción de este Capítulo, en el presente inciso se analizan los daños productivos a algunos sistemas de subsistencia, definidos en el Capítulo 2 (inciso 2) como aquellos que proporcionan los medios indispensables para el sustento de los habitantes de la ciudad y el desarrollo de la misma.

Este tipo de daños surgen de la disminución del funcionamiento de los sistemas de subsistencia, tanto en cantidad como en calidad, y se manifiestan en sus repercusiones inmediatas, a mediano y largo plazo, por lo que es importante tomar en cuenta el tiempo de interrupción del sistema, la magnitud de la zona dañada y la cantidad de población afectada.

Debido a las enormes dificultades para obtener información confiable sobre los daños en todos los sistemas de subsistencia de la Ciudad de México, no obstante la infinidad de noticias difundidas para destacar las cuantiosas pérdidas ocasionadas a los medios de producción y a los servicios de soporte de vida, se optó por dedicar este apartado al análisis de cuatro sistemas de subsistencia: energía eléctrica, agua potable, salud y vivienda; que se consideran como los vitales, según la clasificación dada en la Tabla 2.2-2.

4.3.1 Energía Eléctrica

La Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLFC), empresa propiedad de Gobierno Federal, que suministra el servicio de energía eléctrica a las ciudades de México, Toluca, Cuernavaca y Pachuca, estimó que, a consecuencia del sismo del 19 de septiembre, se tuvo una disminución súbita del abasto de 1,500 megawatts, debido a los daños en varias unidades de la central hidroeléctrica Infiernillo y en alimentadores del sistema de distribución. Dicha cantidad representa el 42% de la demanda máxima (3600 MW).

Según la estimación de CLFC, de los 700 alimentadores que integraban el sistema de distribución 270 (38%) salieron de operación y su proceso de reparación se vio entorpecido por la réplica principal, al dañarse 93 (14%) de los 630 que en ese momento ya estaban funcionando. Además de estos daños, como se puede ver en la Tabla 4.3.1-1, esta empresa

reportó una interrupción en ocho subestaciones eléctricas, cuatro líneas de transmisión y en dos cables del sistema de potencia [32].

Tabla 4.3.1-1
Daños al sistema de energía eléctrica

SUBESTACIONES ELECTRICAS		CAPACIDAD
Aurora		300 MVA
Chalco		60 MVA
El Olivar		30 MVA
Los Reyes		90 MVA
Magdalena		400 MVA
Netzahualcoyotl		120 MVA
San Andrés		120 MVA
Taxqueña		60 MVA
LINEAS DE TRANSMISION(Tramo)		CAPACIDAD
Aurora-Santa Cruz		230 KV
Los Reyes-Chalco		85 KV
Magdalena-Jamaica		230 KV
Tacubaya-Reforma		85 KV
Valle de México-Aurora		230 KV
CABLES		CAPACIDAD
Jamaica-Indianilla		85 KV
Jamaica-San Lázaro		85 KV
ALIMENTADORES DE LA RED DE DISTRIBUCION		
EVENTO	EN OPERACION	DAÑADOS
Sismo	700	270(39%)
Réplica principal	693	95(14%)

Fuente:

Gutiérrez J, *Procedimiento para restablecer el servicio de energía eléctrica en la ciudad de México, después de un terremoto*, Memorias del 1er. Simposium Internacional: Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, México, 1986, pp 76-77.

32. Gutiérrez J, *Procedimiento para restablecer el servicio de energía eléctrica en la ciudad de México, después de un terremoto*, Memorias del 1er. Simposium Internacional: Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, México, 1986.

De acuerdo con el informe de la Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, estos daños causaron la suspensión temporal del servicio, afectando 1.28 millones de usuarios, cantidad que constituye el 50% de los usuarios en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (2.56 millones) [33], y un porcentaje indudablemente mayor en el Distrito Federal, donde se concentraron la mayoría de los daños.

En relación con la dinámica de las reparaciones, presentada en la Tabla 4.3.1.-2, la recuperación completa se logró en once días, lo que significa que algunos usuarios afectados no tuvieron el servicio durante un período considerablemente largo. En términos cuantitativos, según la información dada por la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, al 28 de septiembre, esto es, nueve días después del sismo, se restableció un 90 por ciento del servicio, por lo que se calcula que a esa fecha aún faltaban 128,000 usuarios.

Es importante señalar que la cantidad total de personas afectadas es indudablemente mayor (alrededor de 600,000), debido a que un usuario puede ser una familia de 5 integrantes en promedio, de acuerdo con cifras del X Censo de población y vivienda del Distrito Federal [34].

Tabla 4.3.1-2
Interrupción del servicio de energía eléctrica

FUENTE	FECHA	% RESTABLECIDO	USUARIOS AFECTADOS
1	19/IX/1985	0	1,280,000
2	22/IX/1985	98	25,600
3	23/IX/1985	100	0
4	28/IX/1985	90	128,000
2	1/X/1985	100	0

1. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, op. cit.

2. Gutiérrez J, *Procedimiento para restablecer el servicio de energía eléctrica en la ciudad de México, después de un terremoto*, op. cit.

3. El líder del Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana (SUTERM), Ovaciones, 24 de septiembre, 1985.

4. Compañía de Luz y Fuerza del Centro, Excélsior, 29 de septiembre, 1985.

33. Cálculo basado en Balderas J y Molero E, *Sistema eléctrico en la ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1988, pp 179-182.

34. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, *X Censo General de Población y Vivienda, 1980, Distrito Federal*, Vol. I, Tomo 9, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1984, 113 pp.

4.3.2 Agua Potable

La disminución del abasto de agua potable se debió, principalmente, a los daños en los sistemas de acueductos y a las fugas en la red de distribución.

En relación con los sistemas de acueductos, los más afectados fueron el Sur y Del Sur, que forman parte de los siete sistemas principales que abastecen a la Ciudad. Se ubican en la zona suroriente y el caudal normal promedio de ambos era de 11.62 metros cúbicos por segundo.

Se estimó que la pérdida súbita de su aportación fue de 7.6 metros cúbicos por segundo (65%) [35], cantidad que representa del 19 al 22 por ciento del total de agua que ingresaba a la Ciudad [36]. De acuerdo con las fuentes consultadas, los principales daños en los sistemas de acueductos afectados se presentaron en el Acueducto Chalco-Xochimilco y en los ramales San Luis Tulyehualco, La Noria, Tecómitl-Chalco, Del Canal Nacional, La Caldera y el Texcoco.

Las estimaciones publicadas sobre las fracturas en la red de distribución, como se puede observar en la Tabla 4.3.2-1, no son consistentes, la última llega a 168 fugas en la red primaria y a 7,220 en la secundaria. Mientras que los daños a las válvulas y registros, efectuados por personas en su desesperada búsqueda de agua [37], no se llegaron a estimar y menos aún la cantidad de agua perdida.

No obstante la incertidumbre de los daños, la Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República destacó que en 10 de las 16 delegaciones políticas se reportaron pérdidas del suministro, con una interrupción completa en cuatro de ellas (Fig. 4.3.2-1), ubicadas al oriente de la ciudad, lo que posiblemente se explica por la mencionada pérdida en los acueductos del suroriente.

35. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después de los sismos, México en Pie*, op. cit., p 6.

-Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre - 19 de octubre)*, op. cit.

-Castañeda J, *El funcionario público ante los daños causados por los sismos*, op. cit., p 8.

-Tinoco J, *Los efectos de los sismos de 1985 en la infraestructura hidráulica de la ciudad de México*, Memorias del 1er Simposium Internacional Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, México, D.F., septiembre, 1986, pp 60-63.

36. Se estima que el caudal que ingresa a la ciudad de México está entre 35.4 y 40 metros cúbicos por segundo.

37. Novedades, 23 de septiembre de 1985.

- 
 Totalmente afectadas
 Parcialmente afectadas

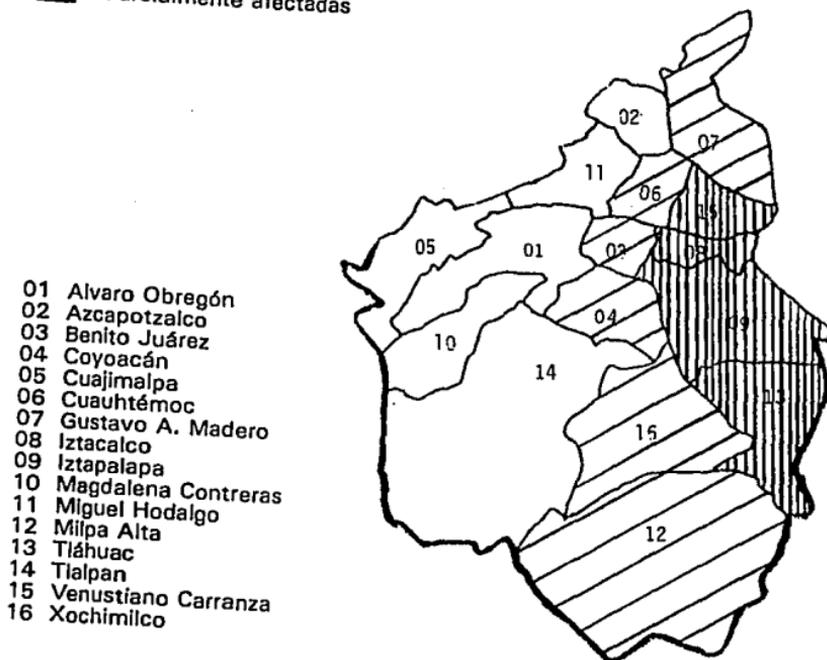


Fig 4.3.2-1 Delegaciones que sufrieron la pérdida total o parcial del suministro de agua

Fuente:

Elaborada con información de la Revista México Hoy, *Después del Sismo, México en Pie*, Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, No. 35, Octubre, 1985, pp 5-6.

Tabla 4.3.2-1
Fugas en la red de distribución de agua potable

FUENTE	FECHA DE REPORTE	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	TOTAL
1	IX/1985	-	-	1,588
2	X/1985	55	743	798
3	XI/1985	80	1,4190	1,499
4	IX/1986	168	7,220	7,388

1. Sergio Moreno Mejía, Director de Construcción y Operación Hidráulica del DDF, Reporte publicado en el periódico Uno más Uno, 24 de septiembre, 1985.

2. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, op. cit.

3. Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre-19 de octubre)*, op. cit.

4. Tinoco J, *Los efectos de los sismos de 1985 en la Infraestructura hidráulica de la Ciudad de México*, op. cit.

La cantidad de la población afectada se estima, en forma general, considerando que en las cuatro delegaciones más afectadas, habitaban entre 2.7 millones de personas, según el X Censo de Población y Vivienda de 1980 y 3.4 millones, de acuerdo con proyecciones calculadas para 1985 [38]. Mientras que las seis delegaciones restantes contenían entre 3.7 millones de habitantes en 1980, y 4.1 millones (calculado para 1985). Debido a que se ignora el grado de interrupción del servicio en éstas últimas, se considera que de 6.4 a 7.5 millones de habitantes fueron afectados en una u otra forma, de los cuales casi la mitad (42-45%) se quedaron completamente sin agua.

El restablecimiento del sistema, como se observa de la Tabla 4.3.2-2 que presenta la dinámica de la rehabilitación de los dos sistemas de acueductos afectados (Sur y Del Sur), se logró en un 93 por ciento a los 40 días del sismo. Esto permite concluir que al 30 de octubre faltaba por entregar 45.8 millones de litros diarios, según el Ing. J. Tinoco [39], lo que, considerando el

38. Las proyecciones calculadas para las delegaciones del DF se basan en las tasas de crecimiento anual del período que va de 1970 a 1980.

39. Tinoco J, *Los efectos de los sismos de 1985 en la infraestructura hidráulica de la ciudad de México*, op cit.

gasto promedio por habitante de 300 litros por día [40], corresponde a 153,000 personas que todavía no contaban con su dotación. Indudablemente esta estimación debe tomarse de manera muy conservadora ante la obvia disminución del abasto, debida a otras causas tales como las fugas en las redes de distribución primaria y secundaria.

Tabla 4.3.2-2
Población afectada por la interrupción del caudal
en los sistemas de acueductos Sur y del Sur

FUENTE	FECHA	% RESTABLECIDO	POBLACION SIN SERVICIO*
1	4/X/1985	50	1,100,000
1	13/X/1985	96	88,000
2	19/X/1985	95	110,00
3	29/X/1985	99	22,000
4	30/X/1985	93	154,000

* Calculada

1. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, op. cit.
2. Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre-19 de octubre)*, op. cit.
3. Castañeda C, *El funcionario público ante los sismos de septiembre de 1985*, op. cit.
4. Tinoco J, *Los efectos de los sismos de 1985 en la Infraestructura hidráulica de la Ciudad de México*, op. cit.

4.3.3 Salud

Al contrastar las estimaciones de daños en este sistema, que presentan distintos estudios e informes, se observan notables discrepancias en relación con las cantidades de los recursos médicos afectados. Además, se destaca el empleo de una gran variedad de términos para señalar tanto el tipo de recurso, como su grado de afectación.

40. Moreno S, *Sistema hidráulico del Distrito Federal*, capítulo 6: Infraestructura y servicios públicos del área urbana de la ciudad de México, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1988, pp 183-186.

En la Tabla 4.3.3-1, donde se muestran distintas estimaciones de establecimientos afectados, se aprecia el uso de términos como *centro hospitalario, edificio de uso hospitalario, edificio de clínicas, edificio administrativo, unidad menor, instalación hospitalaria, instalación médica* [41], *clínicas*, etc, que obviamente se emplearon indiscriminadamente. Asimismo, surgen ciertas confusiones, ya que, por ejemplo, un centro hospitalario puede estar integrado por uno o más edificios, como el Hospital General (SSA) donde se derrumbaron totalmente 2 [42], o la Central Quirúrgica que sufrió daños en sus tres edificios.

En forma muy parecida a lo observado en el inciso dedicado a los daños materiales (4.2), para estimar su gravedad se utilizan una multitud de términos tales como: *derrumbados total o parcialmente, total o parcialmente destruidos, inhabilitados parcial o totalmente, perdidos, por derrumbar, que tendrán que ser demolidos, por reparar, dañados, con daño mayor o menor, o fuera de servicio*. Esto a su vez, produce serias confusiones, debido a que no se distingue el nivel del daño con respecto a la decisión sobre el destino final del inmueble; por ejemplo, un establecimiento parcialmente destruido podría ser susceptible a derrumbarse totalmente o a repararse, al igual que un establecimiento con daño mayor; mientras que uno fuera de servicio, podría ser considerado derrumbado o destruido parcialmente, inhabilitado, perdido, por derrumbar, que tendrá que ser demolido, con daños mayores o menores, cerrado temporalmente por motivos de seguridad, sujeto a reparación inmediata, etc.

En la última Tabla citada, también se puede observar que cada fuente estima sólo una parte de los daños, lo que dificulta el cálculo de las cantidades totales.

En la búsqueda de una estimación confiable del grado de interrupción de los servicios médicos, se tuvieron que unificar los conceptos, considerando tres tipos básicos de establecimientos, según su función: hospital, clínica y unidad administrativa; clasificando sus daños en dos niveles principales, de acuerdo con la tarea de estimar la interrupción de servicios en este apartado: los reparables y los perdidos completamente [43].

Sin embargo las dificultades no se eliminan al interpretar la información analizada anteriormente, bajo la clasificación sugerida. Por ejemplo, el reporte publicado por la Comisión

41. Por ejemplo, la CME reportó 41 edificios de uso hospitalario dañados, sin embargo, al describir el nivel de daño, lo refiere a las instalaciones médicas.

42. Según la declaración del entonces director de hospital, Rodolfo Díaz Perches (El Universal, 9 de octubre de 1985).

43. Esta clasificación se hubiera profundizado con información sobre los tiempos que tomaron las reparaciones.

Tabla 4.3.3-1
Estimaciones de establecimientos afectados
del sistema de salud.

FUENTE	ESTIMACION	TOTAL
1	8 Edificios de hospitales por derrumbar	
	6 Edificios de hospitales por reparar	
	1 Clínica por derrumbar	
	1 Edificio administrativo por reparar	16
2	8 Centros hospitalarios tendrán que ser demolidos	8
3	5 Instalaciones médicas sufrieron derrumbe	
	22 Instalaciones médicas sufrieron daños mayores	
	14 Edificios de uso hospitalario sufrieron daños menores	41
4	9 Edificios perdidos completamente	
491	Edificios resultaron dañados	500
5	6 Edificios de hospitales derrumbados totalmente	
	1 Edificio de hospital derrumbado parcialmente	
	16 Edificios de hospital con daños mayores	
	5 Edificios de hospital con daños menores	
	2 Edificios de clínica con daños mayores	
	1 Edificio de clínica con daño menor	32
6	13 Instalaciones hospitalarias quedaron parcial o totalmente destruidas	
	50 Unidades menores inhabilitadas parcial o totalmente	63

1. Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana, *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.

2. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, op. cit.

3. Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre-19 de octubre)*, op. cit.

4. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Daños causados por los movimientos telúricos de septiembre de 1985 en la ciudad de México*, op. cit.

5. Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

6. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, Crónicas de Desastres, No. 3, Organización Panamericana de la Salud, USA, 84 pp.

Intersecretaral de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM) considera ocho edificios de hospital por derrumbar, esto es, perdidos según la clasificación empleada; mientras que, en la misma fecha, la Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República (DCSPR) menciona ocho centros hospitalarios que tendrán que ser demolidos. Lo cual permite, al menos, dos interpretaciones: una, que contempla que la DCSPR repitió la estimación de la CIAZM, lo que es imposible verificar ya que no se proporcionan detalles; y otra, que supone que esta información fuera independiente, con lo que se tiene una cantidad de edificios de hospital dañados más alta, ya que algunos centros hospitalarios perdieron más de un edificio, tal como los dos del Hospital General y dos de la Central Quirúrgica, de acuerdo con el reporte mencionado de la CIAZM. La última versión, se refuerza al observar que según la Comisión Metropolitana de Emergencia (CME), además de 5 instalaciones médicas que sufrieron derrumbe, hubo 22 con daños mayores.

La confusión aumenta al observar que, dos años después, en *Crónicas de Desastres (CODE)* [44], se estimó un total de 13 instalaciones hospitalarias perdidas, mientras que la CCE, cuyo último reporte corresponde al mes de agosto de 1988, solo considera la pérdida de siete edificios de hospital.

Solo al hacer un análisis detallado de las fuentes originales, es posible concretar las estimaciones. Al revisar la lista publicada por la CIAZM, se logró identificar que los 8 edificios de hospital por derrumbar corresponden a 6 hospitales, cuatro públicos y dos privados (Tabla 4.3.3-2). En contraste, de los 7 edificios de hospital, de carácter público, destinados para demolición total, según la Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), como se verificó en sus expedientes, tres correspondían a clínicas, uno era un Centro de Seguridad Social (IMSS) que no tenía la función hospitalaria, otro un Centro del ISSSTE, cuyo empleo no fue posible identificar [45]; mientras los dos restantes, uno de los cuales identificado como edificio de hospital con dirección Cuauhtemoc 330 y, el otro, como Edificio F del Centro Médico Nacional (IMSS), sin aclarar su función, constituyen dos de los nueve que existían en este Centro y de los cuales 6 fueron para demolerse y uno para repararse (Tabla 4.3.3-3) [46].

44. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, Crónicas de Desastres, No. 3, Organización Panamericana de la Salud, USA, 84 pp.

45. Según la versión de vecinos del lugar, en la dirección indicada en el expediente de la CCE nunca hubo un hospital.

46. Cardiología y Neumología, Convalecencias, Especialidades, General, Ginecobtetricia, Oftalmología, Oncología, Pediatría, y Traumatología y Ortopedia, según CODE.

Tabla 4.3.3-2
Edificios hospitalarios por derrumbarse según CIAZM

- Central Quirúrgica, Zacatecas 236
- Central Quirúrgica, Zacatecas 519
- Hospital Dalinde
- Hospital General de la Secretaría de Salud
- Hospital General de Urgencias Balbuena (Cecilio Robelo y Sur 103)
- Hospital General de Urgencias Balbuena
- Hospital Juárez
- Hospital ISSSTE

Fuente:

Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM), *Lista de edificios por derrumbar y reparar, op. cit.*

Tabla 4.3.3-3
Reporte de CCE sobre inmuebles de gobierno de uso hospital para demolición

DIRECCION	COLONIA	NIV	TIPO DE DEMOLICION	RESULTADO DE VERIFICACION
Alvaro Obregón 223	Roma	8	total	clínica
Alvaro Obregón 323	Roma	8	total	Centro de Especialidades, ISSSTE
Ed. F (C. Med. Nat.)	Doctores	8	total	sin aclararse
Cuauthémoc 330	Doctores	7	total	C. Méd. Nat.
Hidalgo 9	Centro	7	total	Centro de Seguridad Social, IMSS
Cincurvalación 315	Morelos	5	parcial	clínica
Av. del Trabajo 123	Morelos	5	total	clínica

Fuente:

Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986, op. cit.*

Como se observa de la comparación de las Tablas 4.3.3-2 y 4.3.3-3, la CCE no reporta los dos hospitales privados, el Dalinde y la Central Quirúrgica, reportados por la CIAZM. El análisis de los expedientes de CCE muestra que el primer hospital, a pesar de ser considerado inicialmente para la demolición, fue reparado, y que la Central Quirúrgica fue reconsiderada como reparable. La CCE tampoco reporta los dos edificios del hospital Balbuena (DDF) que la CIAZM considera para demolerse, situación que se aclaró al entrevistar al Jefe de Servicios Generales del hospital y al Jefe de Conservación de Edificios Públicos de la Delegación correspondiente (Venustiano Carranza) [47], quienes informaron que los daños al conjunto hospitalario fueron mínimos, además, el primero indicó que la remodelación realizada al área de urgencias (modificada como área de consulta externa entre 1986 y 1987), no se debió a los daños causados por el sismo, sino que se efectuó porque estaba prevista desde antes del temblor.

Basándose en los resultados de las averiguaciones mencionadas sobre el nombre, ubicación y régimen de cada uno de edificios, presentados en la Tabla 4.3.3-4, se observa la pérdida de 9 a 10 hospitales.

Tabla 4.3.3-4
Hospitales que se perdieron

FUENTE	INSTITUCION	HOSPITAL	UBICACION
1	IMSS*	Cardiología y Neurología, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	General, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	Ginecobstetricia, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	Oncología, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	Pediatría, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	Traumatología y Ortopedia, CMN*	Cuauhtémoc 330
2	ISSSTE	No definido	No definida
1	ISSSTE	No definido	Alvaro Obregón 232
2	SSA*	Juárez	Plaza San Pablo*
2	SSA	General	Dr. Balmis*

* Resultado de la indagación

1.Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

2.Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM), *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.

A su vez, la identificación de la pertenencia institucional permite aprovechar la información de CODE, ya mencionada, y algunas estimaciones de daños, obtenidas de otras fuentes [48], así como acudir a los censos de recursos médicos del sector público en el DF [49], que dan cierto indicador [50] adicional de las pérdidas, calculando la diferencia entre lo reportado en 1984 y 1985 (Tabla 4.3.3-5).

Tabla 4.3.3-5
Unidades de hospitalización disponibles antes y después del sismo

INSTITUCION	ANTES*	DESPUES**	DIFERENCIA
IMSS	45	36	-9
ISSSTE	14	16	+2
SSA	19	16	+3
DDF	29	29	0
PEMEX	-	2	+2
SEDENA	3	3	0
MARINA	1	1	0

*Datos del Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, Boletín de Información Estadística del Sector Salud, No. 5, op. cit.

**Datos del Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, Boletín de Información Estadística del Sector Salud, No. 6, op. cit.

La Tabla 4.3.3-6, que integra las distintas estimaciones, muestra su buena convergencia tanto entre sí como con las diferencias obtenidas de censos, salvo la discrepancia que existe en las pérdidas de IMSS (6 vs 9 hospitales) y que puede explicarse por la incertidumbre, mencionada antes, sobre la estimación de las pérdidas del Centro Médico Nacional. En consecuencia se determina el rango de 9 a 13 hospitales perdidos.

48. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, México, 1986, 152 pp.

49. Grupo Básico Interinstitucional de Información del sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 4 y 5, SSA, México, 1986.

50. Se considera como un indicador, ya que las diferencias entre los censos se deben no sólo a las pérdidas causadas por los sismos, sino a nuevas instalaciones, o al cambio de función, régimen, etc.

Tabla 4.3.3-6
Estimación final de hospitales perdidos

INSTITUCION	HOSPITALES			EDIFICIOS*		
	1	2	3	1	2	3
IMSS	6	9	-	6	9	-
ISSSTE	1-2	2	-	1-2	2	-
SSA	2	2	2	2	3**	2
TOTAL	9 - 13			9 - 14		

*Se supone que cada ocupaba un edificio.

**Se menciona la pérdida de la Unidad Hospitalaria del Juárez, la de Ginecobstetricia, así como la Torre para la residencia de médicos en entrenamiento del Hospital General.

1. De acuerdo con los datos de la Tabla 4.3.3-4

2. Crónicas de Desastres, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 29, 1985*, Organización Panamericana de la Salud.

3. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud, México, 1986*, 152 pp.

En relación con los hospitales reparables, como se observa de la Tabla 4.3.3-1, también surgen dificultades de la misma índole. Únicamente la CIAZM reporta 6 edificios de hospitales por reparar en forma explícita, mientras que de la lista de la CME los 14 edificios de uso hospitalario con daños menores sin duda pueden incluirse al grupo de reparables, al igual que los 13 hospitales de la Secretaría de Salud (SSA) con daños en menor grado, reportados en el Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud (PRR). Sin embargo, las 22 instalaciones médicas mencionadas en CME con daños mayores pueden ser consideradas por demolerse o repararse, así como los 16 edificios de hospital con daños mayores estimados por CCE.

Al comparar las estimaciones de PRR, CIAZM y CCE (Tablas 4.3.3-7 a 9) y basándose en un análisis de las fuentes de información, a través de la búsqueda de datos adicionales sobre su ubicación y tipo, se llega a una lista refinada (Tabla 4.3.3-10) de 38 hospitales reparables, con su desglose institucional.

Por desgracia, no se puede estimar el tiempo que permanecieron fuera de servicio debido a la falta de información relevante. El único hospital cerrado (a febrero de 1991), por no haberse reparado, es la Central Quirúrgica, integrada por tres edificios.

Tabla 4.3.3-7
Hospitales de la Secretaría de Salud (SSA)
dañados en menor grado

-
- De la Mujer
 - Fray Bernardino Alvarez
 - Homeopático
 - Instituto de Cancerología
 - Instituto de Enfermedades Tropicales
 - Instituto de Neurología
 - Instituto de Nutrición
 - Instituto de Ortopedia
 - Instituto de Pediatría
 - Instituto de Virología
 - Juan N. Navarro
 - Manuel González Gea
 - Ticomán
-

Fuente:

Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

Tabla 4.3.3-8
Edificios de hospital que podrán ser reparados
según CIAZM

-
- ISSSTE, Zaragoza, Torre de Hospitalización
 - Balbuena (Área de Urgencias)
 - Infantil de Iztapalapa, Av. E. Iztapalapa 760
 - Parque Vía y Francisco Covarrubias
 - Durango y Sonora, cuerpo "A"
 - Anexo Durango, cuerpo "B"
-

Fuente:

Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM), *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.

Tabla 4.3.3-9
Reporte de CCE sobre inmuebles
de uso hospital con daño mayor o menor

DIRECCION	COLONIA	NIV	REGIMEN	RESULTADO DE VERIFICACION
Revolución 537	San Pedro de los Pinos	3*	gob	clínica
Artículo 123 No.4	Centro	7*	gob	ed. admin.
Chimalpopoca 14	Obrera	11**	priv	correcto
Durango 290	Roma	11*	priv	correcto
Durango 50	Roma	9**	priv	correcto
José A. Alzate 168	Santa María la Ribera	3*	priv	clínica
Manuel González 200	Unidad Tlatelolco	8*	gob	correcto
Querétaro 147	Roma	11*	priv	correcto
Querétaro 58-62	Roma	5*	priv	correcto
Tlacotalpan 59	Roma Sur	9**	priv	correcto
Tuxpan 25-27	Roma Sur	8*	priv	correcto
Zacatecas 230	Roma	10*	priv	correcto
Zacatecas 236	Roma Sur	6*	priv	correcto
Fernández Leal 11	Del Carmen	3*	gob	clínica
IPN 1669	Unidad Revolución	8*	gob	correcto
E. Iztapalapa 786	Granjas San Antonio	2*	gob	clínica
I. Zaragoza 1711	Ejercito Constituyente	12*	gob	correcto
Gral. Gpe. Victoria 2	Tlalpan	6*	gob	correcto
Vasco de Quiroga 15	Tlalpan	6**	gob	correcto
Oriente 144-206	Moctezuma 2a Sección	3*	gob	clínica
Gladiolas 158	Barrio Sn Pedro	2*	gob	clínica

*Daño mayor

**Daño menor

gob, gobierno
priv, privado

Fuente:

Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Tabla 4.3.3-10
Hospitales reparables

FUENTE	INSTITUCION	HOSPITAL	UBICACION
1	IMSS*	Consulta Externa, La Raza*	Calz. Vallejo y Jacarandas*
1	IMSS*	Convalecencias, CMN*	Cuauhtémoc 330
1	IMSS*	Especialidades, La Raza*	Calz. Vallejo y Jacarandas*
1	IMSS*	General de Zona No. 1*	Gabriel Mancera y Xola*
1	IMSS*	General de Zona No. 1-A*	Municipio Libre 270*
1	IMSS*	General de Zona No. 2-A*	Añil 144*
1	IMSS*	General de Zona No. 10*	Tlalpan 931*
1	IMSS*	General de Zona No. 24*	Av. Insurgentes 1322*
1	IMSS*	General de Zona No. 27*	Sn J. de Letrán, Tlatelolco*
1	IMSS*	General de Zona No. 32*	Calz. del Hueso s/n*
1	IMSS*	General, La Raza*	Calz. Vallejo y Jacarandas*
1	IMSS*	Ginecología 3-A*	Av. Politécnico Nacional y Colector 15*
1	IMSS*	Infectología, La Raza*	Calz. Vallejo y Jacarandas*
1	ISSSTE*	1º de Octubre	Instituto Politécnico Nacional 1669
1	ISSSTE*	Gonzalo Castañeda*	Manuel González Gea 200
1,2	ISSSTE	Zaragoza	Ignacio Zaragoza 1711
3	SSA	De la Mujer	Prol. S. Díaz Mirón 374
3	SSA	Fray Bernardino Alvarez	San Buenaventura s/n
3	SSA	Homeopático	Chimalpopoca 135

* Resultado de la indagación

1. Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

2. Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM), *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.

3. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

Tabla 4.3.3-10
Hospitales reparables
(continuación)

FUENTE	INSTITUCION	HOSPITAL	UBICACION
3	SSA	Instituto Nacional de Cancerología	Pico 702
3	SSA	Instituto Nacional de Enfermedades Tropicales	Carpio 420
3	SSA	Instituto Nacional de Neurología	Insurgentes sur 3877
1,3	SSA*	Instituto Nacional de Nutrición*	Vasco de Quiroga 15
3	SSA	Instituto Nacional de Ortopedia	Teodoro Gilred
3	SSA	Instituto Nacional de Pediatría	Insurgentes sur 3700
3	SSA	Instituto Nacional de Virología	Carpio 122
3	SSA	Juan N. Navarro	San Buenaventura s/n
3	SSA	Manuel González Gea	Tlalpan 4800
3	SSA	Ticomán	Plan de San Luis s/n
2	DDF*	Infantil de Iztapalapa	Ermita Iztapalapa 780
1	PRIV	Central Quirúrgica	Zacatecas 228-230-336
1	PRIV	Clínica Londres*	Durango 50
1	PRIV	Dalinde	Tuxpan 21-27
1,2	PRIV*	Durango (A y B)	Durango 290
1	PRIV	Gómez López J. de Jesús*	Querétaro 147
1	PRIV	Instituto de Oftalmología*	Chimalpopoca 14
1	PRIV	Metropolitano*	Tlacotalpan 59
1	PRIV	Santa Elena*	Querétaro 58-62

* Resultado de la indagación

1. Coordinación de Control de Edificaciones (CCE), *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.
2. Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana (CIAZM), *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.
3. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

En resumen, al sumar las estimaciones de los hospitales perdidos y reparables, la cantidad absoluta de hospitales afectados se encuentra entre 47 y 51 (Tabla 4.3.3-11), que representa del 35 al 39 por ciento de los disponibles antes del sismo, según el cálculo realizado con datos, muy conservadores, del total de hospitales existentes en la Ciudad (Tabla 4.3.3-12) [51].

Tabla 4.3.3-11
Estimación final de hospitales afectados

HOSPITALES	IMSS	ISSSTE	SSA	DDF	PRIVADOS	TOTAL
Perdidos	6-9	1-2	2	--	--	9-13
Reparables	13	3	13	1	8	38
SUMA	19-22	4-5	15	1	8	45-51

Tabla 4.3.3-12
Hospitales disponibles antes del sismo

FUENTE	IMSS	ISSSTE	SSA	DDF	OTROS	PRIVADOS	SUMA
1	37	9	17	24	8	--	95
2	45	14	19	29	4	--	111
3	--	8	--	--	--	--	8
4	--	--	--	--	--	30	30
RANGO	37-45	8-14	17-19	24-29	4-8	30-30	120-145

1. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.

2. Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 5, op. cit.

3. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

4. Calculado con información de las fuentes 1, 2 y de la *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, de la Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana, op. cit

51. Lamentablemente, se presentan serios problemas para estimar el total de hospitales existentes antes del sismo, debido a la falta de información sobre el total de hospitales privados, ya que en los reportes solo se consideran algunos de ellos. Además, se observan divergencias entre las cantidades reportadas en las fuentes consultadas, lo que plantea dos preguntas: ¿existe incertidumbre aún en las mismas instituciones sobre la cantidad de hospitales que poseen? o ¿tienen distintos criterios para identificar un hospital?

Para conocer la disminución del servicio hospitalario, la estimación realizada de los inmuebles afectados se debe complementar con la del potencial perdido, total o temporalmente. En este sentido es indispensable identificar los daños al equipamiento, como las camas censables, quirófanos, salas de expulsión o gabinetes radiológicos; así como al personal médico o paramédico.

Desafortunadamente, esta última información, obtenida a través de diversas fuentes, no se encontró ni en forma integrada ni completa. Únicamente, aparecieron en forma aislada y fragmentaria estimaciones de daños al personal médico, así como, en forma más detallada, estimaciones sobre la pérdida de camas en instituciones públicas. Con el fin de ilustrar la disminución de ciertos recursos en las tres principales instituciones públicas, en la Tabla 4.3.3-13 se presenta la diferencia entre los existentes antes y después del sismo, según los *Boletines de Información Estadística del Sector Salud*.

Tabla 4.3.3-13
Disponibilidad de algunos recursos materiales
antes y después del sismo

RECURSO	IMSS			ISSSTE			SSA			SUMA		
	AN	DE	DI	AN	DE	DI	AN	DE	DI	AN	DE	DI
Incubadoras	415	391	-24	115	118	+3	183	190	+7	713	699	-14
Laboratorios	82	69	-13	31	32	+1	128	124	-4	241	225	-16
Gab. de Radiol.	277	159	-68	40	39	-1	146	136	-10	413	334	-79
Quirófanos	240	169	-71	42	47	+5	73	66	-7	355	282	-73
Salas de expul.	62	51	-11	16	16	0	23	23	0	101	90	-11
Area de med. física y rehabilitación	5	3	-2	--	--	--	35	46	+9	*	*	*

*No calculada por falta de información de los recursos del ISSSTE.

Fuente:

Elaborada con los Boletines de Información Estadística del Sector Salud, No. 4 y 5, op. cit.

Al analizar las estimaciones globales de las camas perdidas en las instituciones públicas (Tabla 4.3.3-14), se observa que las cifras publicadas en *Crónicas de Desastres* y en artículo de Soberón, Frenk y Sepúlveda *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de*

los sismos de 1985 [52] son idénticas en cada una de las tres principales instituciones, sin embargo, sus estimaciones totales no coinciden debido a consideraciones adicionales, como las de Soberón, Frenk y Sepúlveda, que toman en cuenta el retiro de 1,413 camas del Hospital General (SSA); mientras que en Crónicas de Desastres se considera la pérdida temporal de 1,238 camas, a las que no se les asigna su carácter institucional.

Tabla 4.3.3-14
Estimación de camas perdidas en
instituciones públicas

FUENTE	IMSS		ISSSTE		SSA		DDF #	SUMA
	#	%	#	%	#	%		
1	2,306	--	626	--	2,158	--	--	5,090
2	2,600	31.2	867*	30.3	2,158**	43.1	--	5,625
3	2,529	28	626	27	2,158	45	100	5,413
4	2,775	(33.85)	867	(35.72)	745***	(14.97)	--	5,800****
5	2,775	(33.85)	867	(35.72)	745	(14.97)	--	5,625*****

(I)Cifras estimadas con base en los datos de cada fuente.

*Considera la pérdida definitiva de 436 y temporal de 431.

**Considera la pérdida definitiva de 858 y temporal de 1,300.

***Menciona el retiro adicional de 1,413 del Hospital General, por daños en infraestructura, lo que da una suma de 2,158, es decir, el 43.38 por ciento del total.

****Incluye las camas retiradas del Hospital General.

*****Incluye 1,238 camas perdidas temporalmente, que no fueron desglosadas por su Institución.

1. Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, op. cit.

2. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los Servicios de Salud*, México, 1986, 152 pp.

3. Campos M A, et al, *Prospección de los servicios de salud a partir de los sismos de septiembre de 1985*, Salud Pública de México, No. 1, Vol. 28, SSA, 1986, pp 95-111.

4. Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985*, Salud Pública de México, Vol. 28, No. 5, 1986.

5. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.

52. Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985*, Salud Pública de México, Volumen 28, No. 5, 1986, pp 568-580.

Por otra parte, se observa que en *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud* y en *Crónicas de Desastre*, se reporta el mismo total de camas perdidas (5,625), sin embargo el desglose por instituciones no coincide entre sí, tanto en términos absolutos como relativos. Por ejemplo, para el IMSS, en *Crónicas de Desastre* se estimaron 175 camas más que en el *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud* y posiblemente la diferencia se hubiera incrementado al identificarse la pertenencia institucional de las 1,238 camas reportadas en *Crónicas de Desastre* como "temporalmente fuera de servicio por amenaza de ruinas o interrupción de los servicios públicos".

Las discrepancias más significativas entre las estimaciones relativas, resultan de los reportes del *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud* y de Soberón, Frenk y Sepúlveda, donde se considera la pérdida de 867 camas en el ISSSTE. Según el *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los Servicios de Salud*, significó la disminución del 30.3% del total, mientras que en el estudio de Soberón, Frenk y Sepúlveda, fue del 35.72%, revelándose la discordancia entre las estimaciones de los recursos disponibles antes del sismo.

Por desgracia, al apoyarse en los datos de los *Boletines de Información Estadística del Sector Salud*, la incertidumbre se acrecienta debido a que las cantidades de camas por institución, reportadas para 1984 y 1985, difieren de las que se consideran, en las estimaciones mencionadas, como existentes antes y después de los sismos (Tabla 4.3.3-15). Además, la diferencia entre las cantidades de los dos censos de los *Boletines* citados tampoco coincide con las reportadas como perdidas, lo cual en cierto modo se justifica ya que no se menciona que tal diferencia hubiera resultado de las pérdidas por los sismos.

A partir de las cantidades analizadas, el rango estimado de 5,190 a 5,900 camas perdidas resulta un indicador muy conservador. Lo mismo que la estimación de la disminución relativa, calculada con los valores mínimos y máximos de la suma de recursos existentes antes (Tabla 4.3.3-15), que se ubica en el rango de 28.6 a 29.8 por ciento.

En relación con otros establecimientos de este sistema, clasificados anteriormente de acuerdo con su función, la confusión y la incertidumbre es aún mayor debido a la escasez e incompatibilidad de la información disponible. En el caso de las clínicas perdidas y reparables las discrepancias observadas al contrastar los pocos reportes no permiten realizar una estimación precisa. Por ejemplo, como se observa de la Tabla 4.3.3-1, la CIAZM, que tomó en cuenta únicamente edificios por derrumbar o reparar, reportó una clínica (ISSSTE) para demolición, mientras que en *Crónicas de Desastre* se estimaron 50 inhabilitadas parcial o totalmente.

Tabla 4.3.3-15
Camas disponibles antes y después del sismo

FUENTE	IMSS		ISSSTE		SSA		DDF		OTROS*		PRIVADOS		SUMA**	
	ANT	DES	ANT	DES	ANT	DES	ANT	DES	ANT	DES	ANT	DES	ANT	DES
1	8,197	5,422	2,427	1,560	4,975	4,230	1,807	1,807	1,383	1,383	760***	760***	19,549	15,162
2	8,197	--	2,427	--	4,975	--	1,807	--	--	--	--	--	17,406	--
3	8,326	--	2,463	--	4,585	--	1,732	--	--	--	7,458****	--	24,564	--
4*****	8,017	5,398	2,706	2,135	5,413	4,580	1,867	1,824	1,494	1,428	--	--	19,497	15,365

* Considera PEMEX, SEDENA y Secretaría de Marina.

** Corresponde a la suma de las cantidades disponibles, mostradas en la tabla.

*** Considera Cruz Roja y los hospitales Humana, Español, ABC y Metropolitano.

**** Considera 340 unidades.

***** Las cifras de la columna ANT (ANTES) corresponden a las estimaciones para 1984, mientras que las de la columna DES (DESPUES) son para 1985.

1. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, "Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985", Crónicas de Desastres, op. cit.

2. Secretaría de Salud, "Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los Servicios de Salud", México, 1986, op. cit.

3. Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, "La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985", op. cit.

4. Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, Boletín de Información Estadística del Sector Salud, No. 5 y 6, op. cit.

En otras fuentes se observa también una situación confusa, por ejemplo el reporte del inventario de CCE considera 3 pérdidas y 10 reparables, cuya pertenencia institucional, nombre y ubicación, fue necesario indagar aún con visitas de campo (Tabla 4.3.3-16). Las estimaciones en el *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud* señalan que 26 unidades de primer nivel (clínicas) de SSA, sufrieron daños de menor grado. Finalmente, en el artículo *Prospectiva de los servicios de salud a partir de los sismos de septiembre de 1985* [53], se estima que 39 clínicas del ISSSTE sufrieron graves daños.

Tabla 4.3.3-16
Clínicas perdidas y reparables según CCE

a) Perdidas

INSTITUCION	NOMBRE	UBICACION
IMSS	Unidad de Medicina Familiar # 3	Av. del Trabajo 123
IMSS	Unidad de Medicina Familiar # 6	Circunvalación 315
ISSSTE	No identificada*	San Antonio Abad 164
ISSSTE	Clínica Roma	Alvaro Obregón 223

b) Reparables

INSTITUCION	NOMBRE	UBICACION
IMSS	Unidad de Medicina Familiar #41	Colector 15 s/n
ISSSTE	Clínica Coyoacán	Fernández Leal 11
ISSSTE	Clínica Ermita	Ermita Iztapalapa 61
ISSSTE	Clínica Iztapalapa	Ermita Iztapalapa 786
ISSSTE	Clínica Moctezuma	Oriente 144 No. 206
ISSSTE	Clínica Revolución	Revolución 537
ISSSTE	Clínica Santa María	José A. Alzate 168
ISSSTE	Clínica Tlalpan	Gral. Gpe Victoria 2
ISSSTE	Clínica Xochimilco	Gladiolas 158
PRIVADA	No identificado	Tlalpan 3651

*Reportada en la *Lista de edificios por derrumbar y reparar* publicada por la Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana, op. cit.

Fuente:

Elaborada con datos del reporte de *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

Al integrar las estimaciones disponibles de acuerdo con su carácter institucional (Tabla 4.3.3-17), se obtiene un rango de 37-83 clínicas afectadas. La amplitud de este rango se entiende luego de observar que también las estimaciones de las clínicas disponibles antes del sismo varían de una fuente a otra (Tabla 4.3.3-18), no obstante que la totalidad de las clínicas siempre estuvo a la vista.

Tabla 4.3.3-17
Estimación de las clínicas afectadas

FUENTE	IMSS	ISSSTE	SSA	PRIVADOS	SUMA
1	3	10	--	1	14
2	4	7	39	--	50
3	--	39	--	--	39
4	--	--	26	--	26
RANGO	3-4	7-39	26-39	1-1	37-83

1. Tabla 4.3.3-16

2. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.

3. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

4. Campos M A, et al, *Prospectiva de los servicios de salud a partir de los sismos de septiembre de 1985*, op. cit.

Tabla 4.3.3-18
Clínicas disponibles antes del sismo

FUENTE	IMSS	ISSSTE	SSA	DDF	OTROS PRIVADOS	SUMA	
1	175	112	217	60	--	564	
2	175	112	220	91	--	679	
3	198	114	219	237	66	834	
RANGO	175-198	112-114	217-220	60-237	66-66	81-81	711-916

1. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

2. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.

3. Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 5, op. cit.

Estimando el rango de clínicas existentes [54] entre 711 y 916, se calcula su disminución relativa entre un 5 y 9 por ciento.

Como se mencionó en el análisis de los hospitales dañados, las estimaciones de los establecimientos afectados, por sí mismas, no indican directamente la propia disminución del servicio. Para esto se requiere identificar el grado de afectación en sus principales componentes.

Las clínicas, según se interpreta de la literatura revisada, tienen dos funciones principales: la consulta médica y la realización de exámenes de laboratorio, para lo cual disponen de consultorios y laboratorios, respectivamente.

Lamentablemente, en los reportes analizados únicamente se aprecian estimaciones de consultorios dañados en las tres grandes instituciones públicas (Tabla 4.3.3-19), sin mencionar el establecimiento donde se presentaron, lo que pudo ser en clínicas o en hospitales [55]. Además se presenta nuevamente la incertidumbre del nivel de afectación, debido a que en *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985 y Crónicas de Desastre* se reportan cifras idénticas pero la primera las considera dañadas y la segunda, perdidas.

Tabla 4.3.3-19
Consultorios médicos dañados

FUENTE	IMSS	ISSSTE	SSA	SUMA
1*	236	140	150	526
2**	236	140	150	526

*Consideradas como dañadas

**Reportadas como perdidas

1. Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985*, op. cit.

2. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.

54. Como se observa en la Tabla 4.3.3-18, las clínicas consideradas como privadas son solo algunas de ellas, por lo que el rango calculado es muy conservador.

55. Hospitales públicos, como el General (SSA) o privados, como la Central Quirúrgica, tienen sus propias áreas de consultorios, identificadas como áreas de consulta externa.

Asimismo, la estimación de la disminución relativa en las instituciones señaladas resulta incierta debido a las discrepancias encontradas en el total de consultorios disponibles tanto antes como después de los sismos, como se puede observar en la Tabla 4.3.3-20.

Tabla 4.3.3-20
Consultorios disponibles antes y después del sismo

FUENTE	I M S S			I S S S T E			S S A		
	AN	DE	DI	AN	DE	DI	AN	DE	DI
1,2	2,789	2,649	-140	888	738	-150	1,735	1,499	-236
3	2,844	2,468	-376	879	895	+16	1,724	1,876	+152
4	1,295	--	--	879	--	--	1,945	--	--

AN, Antes
DE, Después
DI, Diferencia

1. Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985*, op. cit.
2. Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terramoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.
3. Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 4 y 5, op. cit.
4. Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

Por lo que respecta a los laboratorios clínicos, las estimaciones de sus daños no aparecen en los informes disponibles.

Los reportes sobre las instalaciones administrativas son casi desconocidos, el único edificio que explícitamente se reportó dañado (por reparar) fue el de la Dirección de Servicios Médicos, ubicado en la calle de Artículo 123 No.41 [56]. La afectación a estas instalaciones está estrechamente ligada a la pérdida de información indispensable para el funcionamiento administrativo del sistema, tales como expedientes, archivos, inventarios, etc.

56. Según la lista de *Edificios que Deberán ser Demolidos o Reparados*, emitida por la CIAZM (Excelsior, septiembre 26, 1985).

La incertidumbre observada en la estimación de la disminución absoluta y relativa de la infraestructura material del sistema de salud, también, se presenta en relación con los recursos humanos, debido a que solo se cuenta con informes aislados (Tabla 4.3.3-21). Desgraciadamente ni aprovechando los indicadores de su disponibilidad antes y después del sismo se logra concretar alguna estimación global, tal como se puede apreciar en la Tabla 4.3.3-22, donde en algunos conceptos las cantidades aumentan, contrario a lo esperado.

Tabla 4.3.3-21
Estimación de la pérdida de recursos humanos de la SSA

FUENTE	MEDICOS	ENFERMERAS	NO MEDICO	SUMA
1	100	37	20*	157
2	114	--	181**	295

*Personal de intendencia y administrativo

**Empleados

- Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre, *Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985*, op. cit.
- Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, op. cit.

Tabla 4.3.3-22
Disponibilidad de algunos recursos humanos
antes y después del sismo

PERSONAL	IMSS			ISSSTE			SSA			SUMA		
	AN	DE	DI	AN	DE	DI	AN	DE	DI	AN	DE	DI
Médicos	8949	8420	-529	5050	5186	+134	5780	5394	-386	19779	19000	-779
Enfermeras	18947	17644	-1303	6753	8908	+155	8669	7800	-869	34369	32325	-2017
No médicos	21776	20712	-1064	7041	7281	+240	9605	9969	+364	38422	37962	-460

Fuente:

Elaborada con los *Boletines de Información Estadística del Sector Salud*, números 4 y 5, op. cit.

La población afectada por la disminución de los servicios médicos, no se estimó en las fuentes consultadas y tampoco se pudo calcular debido a la falta de información sobre el promedio de usuarios en cada instalación afectada, así como por la alta incertidumbre en relación con la disminución real de los servicios.

El tiempo que ha tomado la rehabilitación de los servicios afectados no es muy evidente y su determinación es compleja. Por un lado, debido a que la reconstrucción de la infraestructura material ha tomado, en algunos casos, hasta varios años (por ejemplo la del Centro Médico Nacional). Por el otro, debido a que la reposición del personal especializado, que se perdió, puede implicar un proceso largo, como en el caso de los médicos que deben cubrir su licenciatura y especialización, lo que fácilmente toma, al menos, unos seis años, considerando cinco de la licenciatura y uno de la especialización.

4.3.4 Vivienda

Las estimaciones publicadas sobre los daños a este sistema presentan las mismas características encontradas para los sistemas analizados anteriormente.

Por un lado, las múltiples informaciones extraoficiales se dedican a reportar en forma fragmentaria los daños ocurridos [57].

Por el otro, como se observa en la Tabla 4.3.4-1 y 2, las estimaciones oficiales sobre el total de edificios y viviendas dañados, emplean diversos términos para definir el nivel de afectación, tales como *derrumbadas*, *destruidas*, *que se perdieron completamente*, *por derrumbar*, *para demolición total*, etc.

Además, se observan notables discrepancias en las cifras reportadas, por ejemplo, en relación con los edificios destinados a la vivienda, en el reporte de la CIAZM se consideran a lo más 202 edificios de vivienda por derrumbar, mientras que la CME estimó 572 edificaciones de uso habitacional derrumbadas (Tabla 4.3.4-1). En relación con las estimaciones globales de viviendas dañadas, el entonces Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), en 1986,

57. Para ilustrar la forma en que se dieron la mayor parte de las estimaciones periódicas, se reproducen algunos encabezados de las noticias: "Desalojan 50 manzanas de la Roma; panorama desolador", El Universal, 23 de septiembre de 1985; "Miles de Viviendas Destruídas en Tepito", Excélsior, 26 de septiembre de 1985; "Ya Nada Puede Caer en la Colonia Morelos", Excélsior, 9 de octubre de 1985.

reportó 100 mil afectadas, que difiere de la presentada, en septiembre de 1988, en el sexto informe de gobierno el Presidente de la Madrid, quien destacó la cifra de "... poco más de 90 mil viviendas destruidas..." [58] (Tabla 4.3.4-2).

Tabla 4.3.4-1
Estimaciones de edificios habitacionales dañados

FUENTE	ESTIMACION	TOTAL
1	202 Edificios de vivienda por derrumbar 33 Edificios de vivienda por reparar	235
2	572 Edificaciones de uso habitacional derrumbadas 3,173 Edificaciones de uso habitacional dañadas	3,745
3	96 Edificios de más de 4 niveles derrumbados totalmente 8 Edificios de más de 4 niveles derrumbados parcialmente 20 Edificios de más de 4 niveles con daños mayores 512 Edificios de más de 4 niveles con daños mayores	835

1. Comisión Intersecretarial de Auxilio a la Zona Metropolitana, *Lista de edificios por derrumbar y reparar*, op. cit.

2. Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre-19 de octubre)*, op. cit.

3. Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, op. cit.

Tabla 4.3.4-2
Estimaciones globales de viviendas dañadas

FUENTE	ESTIMACION	TOTAL
1	Más de 30,000 derrumbadas	30,000
2	30,000 se perdieron completamente o deberán demolerse 60,000 afectadas	90,000
3	100,000 afectadas	100,000
4	90,000 viviendas destruidas	90,000
5	94,500 afectadas	94,500

1. Parcerio J. (Lider de la Federación de Organizaciones Populares), *Excélsior*, 1o. de octubre, 1985.

2. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, op. cit.

3. Camacho M. (Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología), citado en Connolly P, *La política habitacional después de los sismos*, Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 2, No. 1, El Colegio de México, 1987.

4. De la Madrid M, *VI Informe de Gobierno*, El Nacional, 2 de septiembre, 1988.

5. García B, *Situación de la vivienda en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, op. cit.

Desgraciadamente, la incertidumbre no se despeja con los informes de investigación consultados [59], los cuales emplean algunas de las estimaciones oficiales.

Como se puede observar en las Tablas mencionadas, las estimaciones realizadas consideraron en forma independiente el total de viviendas dañadas y el total de edificios afectados destinados a la vivienda. Esto disminuye la confiabilidad de las cifras ya que, por ejemplo, tomando en cuenta las estimaciones de CME y CEPAL sobre los edificios derrumbados (572) y las viviendas que se

59. García B, *Situación de la vivienda en las delegaciones afectadas por los sismos*, Revista Mexicana de Sociología, No 2, Año XLVIII, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1986, pp 283-291.

-Rabell C y Mier y Terán M, *Los damnificados por los sismos de 1985 en la ciudad de México*, Revista Mexicana de Sociología, No 2, pp 3-28.

-Connolly P, *La política habitacional después de los sismos*, Estudios Demográficos y Urbanos, No 1, Vol 2, El Colegio de México, 1987, pp 101-120.

-Ziccardi A, *Política de vivienda para un espacio destruido*, Revista Mexicana de Sociología, No. 2, pp 121-193.

-Boils G, *Sismo y política habitacional*, Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, No. 123, Año XXXII, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, 1986, pp 47-57.

perdieron completamente (30,000), se obtiene un promedio de 52 viviendas por edificio. En cambio, si se comparan las cifras de la estimación de Camacho Solís sobre las viviendas afectadas (100,000) con el total de edificios dañados de la CME (3,745) se obtiene un promedio de 27 viviendas por edificio.

En resumen, como se puede apreciar, no es posible llegar a un rango confiable sobre la pérdida total de viviendas, ni sobre el número global de edificios destinados a la vivienda.

En los artículos de investigación consultados, se menciona que las delegaciones con mayores viviendas dañadas fueron las Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Venustiano Carranza, Benito Juárez e Iztacalco; mientras que la distribución geográfica de las viviendas afectadas, según la información de la CCE sobre los edificios dañados de uso público o de más de cuatro niveles, presenta como la delegación más afectada a la Cuauhtémoc, con el 71.3 por ciento del total, seguida por la Benito Juárez (18.4%), Coyoacán (3.8%) y Venustiano Carranza (1.6%), tal como se puede observar en la Tabla 4.3.4-3.

Tabla 4.3.4-3
Ubicación de los edificios dañados de más de cuatro niveles

DELEGACION	DEM TOT	DEM PAR	DEM PAR/RE	DAÑO MAY	DAÑO MEN	SUMA	PORCENTAJE
Alvaro Obregón	0	0	0	0	5	5	0.6
Azcapotzalco	0	0	1	0	1	1	0.1
Benito Juárez	16	0	3	37	98	154	18.4
Coyoacán	2	1	0	13	16	32	3.8
Cuauhtémoc	76	7	16	136	360	595	71.3
Gustavo A. Madero	1	0	0	2	0	3	0.4
Iztacalco	0	0	0	1	8	9	1.1
Iztapalapa	0	0	0	1	3	4	0.5
Miguel Hidalgo	0	0	0	1	11	12	1.4
Tlalpan	0	0	0	3	4	7	0.8
V. Carranza	1	0	0	5	7	13	1.6
TOTAL	96	8	20	199	512	835	100.00

DEM TOT, Demolición total
DEM PAR, Demolición parcial
DEM PAR/RE, Demolición parcial y reparación
DAÑO MAY, Daño mayor
DAÑO MEN, Daño menor

Fuente:

Elaborada con información de la Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, Secretaría General de Obras, DDF, mimeo, 63 pp.

Con la información disponible no se puede interpretar la veracidad del pronóstico de daños anuales a la vivienda por sismo, en la delegaciones políticas, realizado por Aguerrebere, et al (60 y 61), ya que se pronostican únicamente los daños a las viviendas de uno y dos niveles (Tabla 4.3.4-4), mientras que el informe de la CCE se estiman los daños a los edificios de vivienda de más de cuatro niveles (Tabla 4.3.4-3). Además, en el pronóstico se distinguen los daños según el tipo de material constructivo, mientras que la CCE se dedicó a tratar de clasificarlos por su nivel de afectación.

Tabla 4.3.4-4
Pronóstico de viviendas dañadas anualmente por sismos
según el tipo de material constructivo

DELEGACION	ADOBE	LADRILLO O TABIQUE	MADERA O EMABARRO	SUMA
Alvaro Obregón	11	9	0	20
Azcapotzalco	21	11	0	32
Benito Juárez	14	14	1	29
Coyoacán	15	10	0	25
Cuajimalpa	4	0	0	4
Cuauhtémoc	17	11	0	28
Gustavo A. Madero	37	52	2	91
Iztacalco	10	11	0	21
Iztapalapa	46	32	1	79
Magdalena Contreras	14	1	0	15
Miguel Hidalgo	42	15	1	58
Milpa Alta	1	1	0	2
Tláhuac	4	3	2	9
Tlalpan	10	3	0	13
Venustiano Carranza	27	13	1	41
Xochimilco	6	2	0	8
TOTAL	279	188	8	475

Fuente:

Elaborada con datos de Aguerrebere R, *Planeación de la seguridad sísmica en los asentamientos humanos: El caso de la Ciudad de México*, Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1983, 239 pp

60. Aguerrebere R, Brito R, Gelman O, Guerra O, Macías S, Rascón O y Villaverde R, *Métodos de evaluación de la vulnerabilidad de la edificación*, Vol. 5, Anexo N del Proyecto 1533: Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres, SIPROR, Segunda etapa, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1982, 171 pp.

61. Aguerrebere R, *Planeación de la seguridad sísmica en los asentamientos humanos: El caso de la Ciudad de México*, Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1983, 239 pp.

Según las estimaciones del pronóstico, las delegaciones con mayores daños probables debieron ser, en primer término, la Gustavo A. Madero, seguida de Iztapalapa, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza y Azcapotzalco. Solo dos de ellas coinciden con el reporte de la CME de las principales delegaciones con viviendas afectadas.

El restablecimiento de la vivienda se inició a unas cuantas semanas de ocurrido el desastre. De acuerdo con la información disponible, se destaca, como una de las primeras acciones, la entrega de 170 viviendas a las familias de las unidades habitacionales Tlatelolco y Juárez, en los primeros quince días.

En la Tabla 4.3.4-5 se presenta una cronología de las viviendas entregadas a las familias damnificadas, según reportes oficiales. En esta tabla se destaca la estimación del entonces Secretario de la Contraloría, que se considera como oficial debido al funcionario que la emitió, y quien afirmó, en septiembre de 1987, que "...se construyeron 78 mil viviendas y se reconstruyeron otras 90 mil..." [62], es decir, se restablecieron un total de 168 mil viviendas. Esta estimación resulta contradictoria con la publicada casi un año después en el VI informe de Gobierno del Presidente De la Madrid, donde se menciona la reconstrucción de poco más de 90 mil viviendas que benefició a "...450 mil habitantes, el equivalente a la población de Mexicali..."

La dinámica del restablecimiento de la población afectada se ilustra en la Tabla 4.3.4-6, considerando un promedio de 5 habitantes por vivienda, que se obtiene con una proyección realizada para 1985 con base en los censos de población de 1970 y 1980, y que coincide con el promedio de dividir las 90,000 viviendas reconstruidas que beneficiaron a 450,000 habitantes, reportados en el VI informe de Gobierno de De la Madrid. Tomando en cuenta la estimación más grande de 168,000 viviendas restablecidas hasta septiembre de 1987, obtenida del reporte de Pichardo Pagaza, se calcula que posiblemente no menos de 840,000 personas se vieron afectadas por los daños a sus viviendas.

Como se puede observar en la Tabla 4.3.4-6, por medio de mecanismos establecidos explícitamente para el restablecimiento de la vivienda afectada, tal como el Programa de Renovación Habitacional Popular y el Emergente de Vivienda, un año después del desastre se calcula que se había restablecido casi el 8 por ciento de viviendas afectadas, lo que permite suponer que a esa fecha existían unas 770,000 personas afectadas por la pérdida de su vivienda.

Tabla 4.3.4-5
Cronología de la recuperación
de las viviendas afectadas

FUENTE	FECHA DEL REPORTE	VIVIENDAS ENTREGADAS	ORGANISMO
1	4 de octubre, 1985	70*	Comisión Nacional de Reconstrucción
2	4 de octubre, 1985	100*	FOVISSTE
3	8 de septiembre, 1986	13,262	Programa de Renovación Habitacional Popular
4	31 de marzo, 1987	48,000	Programa de Renovación Habitacional Popular
5	1 de septiembre, 1987	16,000	Programa Emergente de Vivienda Fase I
6	19 de septiembre, 1987	168,000	No especificado
7	1 de septiembre, 1988	90,000	No especificado

1. Periódico El Día, 5 de octubre de 1985.

2. Periódico El Nacional, 5 de octubre de 1985.

3. Connolly P, *La política habitacional después de los sismos*, Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 2, No. 1, El Colegio de México, 1987, p. 109.

4. *Testimonio, Renovación Habitacional Popular*, op cit, p. 70.

5. De la Madrid M, *V Informe de Gobierno*, op cit.

6. Pichardo Pagaza, Periódico Excelsior, 20 de septiembre, 1987.

7. De la Madrid M, *VI Informe de Gobierno*, op cit.

Tabla 4.3.4-6
Población afectada por la pérdida de viviendas

FECHA	% RESTABLECIDO	POBLACION AFECTADA*
4 de octubre, 1985	0.1	839,150
8 de septiembre, 1986	7.9	772,840
31 de marzo, 1987	28.6	599,150
1 de septiembre, 1987**	58.3	340,000**
19 de septiembre, 1987***	100.0	0***
1 de septiembre, 1988	53.6	390,000

*Calculada

**Calculado con base en la estimación del V Informe de Gobierno, op cit.

***Calculado con base en la estimación de Pichardo Pagaza, op cit.

Fuente:

Elaborada con la información de la Tabla 4.3.4-5.

A dos años del sismo, en su V Informe de Gobierno, el Presidente De la Madrid informó que "...La acción conjunta de la sociedad y el Estado ha permitido atender alrededor de 500 mil personas que vieron afectadas sus viviendas...", lo que permite calcular, suponiendo verídica la estimación de Pichardo Pagaza, que todavía existían unas 340,000 personas afectadas.

La estimación de Pichardo Pagaza, emitida unos veinte días después del Informe de Gobierno de 1987, provoca una enorme contradicción con la estimación del Presidente De la Madrid. Desgraciadamente, la incertidumbre sobre la veracidad de las estimaciones oficiales es mayor al observar que el propio Presidente, un año después, en su VI Informe de Gobierno, estimó 50,000 personas menos que en 1987, beneficiadas a través de los programas de reconstrucción de vivienda.

Como si no hubiera suficiente incertidumbre sobre el proceso de recuperación de las viviendas afectadas, todavía en 1990 algunos funcionarios del Gobierno del Distrito Federal aceptaba la existencia de algunas personas damnificadas por los sismos, a las cuales no se les había podido restablecer su vivienda [63].

5. CONCLUSIONES

A diferencia de los estudios que se realizaron con el fin de obtener estimaciones particulares sobre los daños provocados por el sismo del 19 de septiembre y su réplica principal, la presente tesis se dedicó a obtener una percepción global y sistemática de los daños y sus consecuencias a la población afectada.

Empleando el marco conceptual del área de Investigación Interdisciplinaria de Desastres del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se analizaron algunos aspectos del fenómeno sísmico del 19 de septiembre de 1985 y se describieron sus principales características, tanto las que permiten un reconocimiento espacial de la calamidad, como un conocimiento de sus particularidades. Se observó que la alta magnitud de sismo se atribuye a la gran liberación de energía acumulada en la Brecha de Michoacán, mientras que los impactos negativos en la ciudad de México resultaron mayores debió a su gran duración, ocasionada por la forma en que se radió la energía desde el epicentro hasta el Valle de México, así como por la penetración de las ondas superficiales en un paquete de rocas sedimentarias. En algunos sitios de la ciudad de México se presentaron aceleraciones del terreno que triplican los valores previos registrados y el período de onda dominante de 2.0 segundos está considerado como un fenómeno muy especial. De acuerdo con la información disponible, ningún sismo de magnitud similar a la de este sismo había presentado daños tan severos en México.

Se aprovechó la clasificación de daños del marco conceptual empleado para estimar los humanos, materiales y productivos, a partir de la información disponible. En relación con los daños humanos el rango de fallecidos obtenido fue de 3,000 a 35,000; de heridos de 10,000 a 50,000; y de damnificados de 50,000 hasta un millón. Debido a la gran amplitud de los rangos, se trató de disminuir la incertidumbre sobre la cantidad de fallecidos realizando una estimación basada en los datos obtenidos de una búsqueda exhaustiva de la información sobre atrapados, rescatados vivos y fallecidos, en los edificios dañados, reportados en los periódicos. Las cifras obtenidas se supusieron como una muestra representativa y se llegó a calcular un rango de 22,000 a 24,000 muertos. Asimismo, se observó que la delegación Cuauhtémoc reportó casi el 90 por ciento de los fallecidos.

Se estimaron los daños materiales como la afectación a la edificación de la ciudad de México. A pesar del sin número de noticias sobre este tipo de daños, la multitud de términos empleados para clasificarlos, así como la falta de congruencia entre ellos, no permitieron obtener una estimación confiable sobre el total de las edificaciones afectadas. La falta de consistencia entre los términos y las discrepancias entre las diversas estimaciones tampoco permitió realizar conclusiones confiables sobre las edificaciones dañadas según su uso. Las estimaciones sobre la ubicación espacial de las construcciones afectadas sólo permitieron identificar a la delegación Cuauhtémoc como la de mayores daños; sin embargo, la insuficiencia de los reportes de cada fuente no permitió concluir sobre las otras más afectadas. Con un carácter ilustrativo y empleando algunos reportes, se calculó que uno de 35 edificios sufrieron daños en la delegación Cuauhtémoc, uno de cada 240 en Benito Juárez y uno de cada 2,283 en Coyoacán.

La estimación de los daños productivos, considerados como la disminución del funcionamiento de los sistemas de subsistencia, de acuerdo con el marco conceptual empleado, se realizó únicamente para cuatro tipos de sistemas. Como ocurrió con las estimaciones anteriores, la información resultó muy incierta y los cálculos realizados tuvieron más que nada un carácter ilustrativo.

Para el sistema de energía eléctrica, se describieron sus principales daños a subestaciones, líneas de transmisión, alimentadores de la red de distribución y cables. Se reportó una suspensión de 42 por ciento de la demanda máxima de energía, estimándose un 50 por ciento de usuarios afectados en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Asimismo, se calculó que la recuperación completa del abasto se logró en unos once días, según las fuentes consultadas.

Se estimó, principalmente con fuentes oficiales, que el abasto de agua potable fue afectado súbitamente en un 19 a 22 por ciento en la ciudad de México, con una afectación a 10 de las 16 delegaciones políticas y a unas 7 millones de personas. La recuperación del abasto de los principales acueductos dañados se estimó que duró alrededor de 40 días.

La información obtenida para la estimación de los daños productivos al sistema de salud, ilustra fehacientemente las dificultades enfrentadas a lo largo de todo el estudio. La falta de consistencia en los términos empleados para describir los daños, así como para identificar la infraestructura y servicios principales de este sistema, corroboraron las graves insuficiencias para la estimación confiable de daños. Sólo a través de un análisis exhaustivo se logró estimar un rango de 9-13 hospitales perdidos y de 38 reparables, lo que permitió calcular entre 47 y 51 hospitales afectados, que representa entre el 35 al 39 por ciento de los disponibles antes del

sismo, de acuerdo con algunas fuentes oficiales. Sin embargo, la estimación de la disminución del servicio hospitalario no se pudo realizar cabalmente debido a la falta de información sobre el equipamiento dañado y el personal disminuido. Con el fin de ilustrar la magnitud de los posibles daños al equipamiento se realizó una estimación de las camas censables perdidas, calculando un rango, con muchas reservas, de 5,190 a 5,900, y una disminución relativa de entre el 28 y el 30 por ciento.

Con el mismo fin, se analizó la información disponible sobre otros componentes del sistema de salud, como las clínicas, consultorios, oficinas administrativas y recursos humanos. Desgraciadamente la confusión y la incertidumbre fue mayor debido a la falta e incompatibilidad de la información. Se realizaron estimaciones muy conservadoras de las clínicas perdidas y reparables, y se mostraron las principales insuficiencias para estimar la afectación a consultorios y las pérdidas de recursos humanos.

Por lo anterior, no fue posible estimar la cantidad de población afectada por los daños ocurridos, ni la disminución del tiempo que tomó la rehabilitación de la infraestructura material y humana ni mucho menos de los diversos tipos de servicio que brinda este sistema a la población.

La situación revelada durante el análisis de los daños productivos a los anteriores sistemas de subsistencia, presentó una característica similar para el caso del sistema de vivienda. La información no permitió llegar a un rango confiable sobre la cantidad de viviendas perdidas, ni sobre el total de edificaciones destinadas a la vivienda. Se pudo observar únicamente que la delegación Cuauhtémoc resultó con el mayor número de viviendas dañadas, sin embargo, no se pudo precisar cuales le siguieron en cantidad. Desgraciadamente, ni tomando en cuenta un pronóstico realizado en 1981, sobre los daños a la vivienda por la ocurrencia de un sismo, se pudo disminuir la incertidumbre sobre la distribución relativa de los daños en las delegaciones políticas. De manera muy conservadora, se calculó que la población afectada por daños a sus viviendas alcanzó la cifra de 840,000. Finalmente, tampoco se logró estimar la duración del proceso de recuperación de las viviendas afectadas, a pesar de que se dispuso de los principales informes oficiales de la reconstrucción de la ciudad de México.

Las dificultades enfrentadas al tratar de llegar a estimaciones confiables obviamente resultaron en una mayor duración del estudio y, a final de cuentas, no se alcanzaron los resultados esperados. Sin embargo, estas mismas dificultades fueron enriqueciendo el proyecto y sobre todo permitieron cuestionar y comprender mejor la importancia del reconocimiento de daños

como un proceso integral. Además, se acicateó el interés por conocer las causas de la situación revelada y por buscar las formas y métodos para mejorar un reconocimiento integral de daños.

Considerando una alta prioridad a la información fidedigna y oportuna para la planeación y el desarrollo de las etapas de auxilio durante un desastre y de la posterior recuperación de las comunidades afectadas, surge la necesidad imperiosa de diseñar e implantar un Sistema de Reconocimiento de Daños.

Este Sistema debe encargarse de precisar los conceptos sobre los distintos tipos y grado o niveles de afectación. Asimismo, debe contar con los mecanismos para levantar la información relevante, identificando los organismos participantes y las modalidades de coordinación entre ellos. Además, debe establecer los criterios para el procesamiento y análisis de la información, así como para la entrega oportuna de las estimaciones obtenidas a los responsables por la atención de emergencias y la planeación de la recuperación.

Al observar el enfoque desarrollado y los resultados alcanzados por el área de Investigación Interdisciplinaria de Desastres del Instituto de Ingeniería, durante sus diez y ocho años de vida, se considera muy aconsejable aprovechar tanto el marco conceptual como la experiencia de esta área para diseñar el Sistema de Reconocimiento de Daños.

6. REFERENCIAS

Aguerreberre R, *Planeación de la Seguridad Sísmica en los Asentamientos Humanos: El caso de la Ciudad de México*, Tesis de licenciatura para obtener el título de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 1983, 240 pp.

Balderas J y Molero E, *Sistema eléctrico en la ciudad de México*, Capítulo 6: Infraestructura y servicios públicos del área urbana de la ciudad, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1988, pp 179-182.

Boils G, *Sismos y política habitacional*, Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, No. 123, Año XXXII, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, 1986, pp 47-57.

Camarillo M T, *Memoria periodística del terremoto (19 de septiembre - 10 de octubre de 1985)*, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, UNAM, México, 1987, 605 pp.

Campos M A, et al, *Prospectiva de los servicios de salud a partir de los sismos de septiembre de 1985*, Salud Pública de México, No. 1, vol. 28, SSA, 1986, pp 95-111.

Carmona C, et al, *Catálogo de acelogramas procesados del sismo del 19 de septiembre de 1985, Parte II: Réplica del 21 de septiembre en la ciudad de México*, Series del Instituto de Ingeniería, UNAM, No. 503, 1987.

Casasola G, *Historia Gráfica de la Revolución Mexicana 1900-1960*, Tomo V, Ed. Trillas, 1967, p 327.

Castañeda J, *El funcionario público ante los daños causados por los sismos*, Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica, Ixtapa Zihuatanejo, Gro., México, noviembre, 1986, mimeo, 20 pp.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones sobre la economía del País*, Consejo Económico y Social, Naciones Unidas, México, 1985, 78 pp.

Comisión Metropolitana de Emergencia, *Informe (19 de septiembre a 19 de octubre)*, Excelsior, 4 de noviembre de 1985.

Connolly P, *La política habitacional después de los sismos*, Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 2, No. 1, El Colegio de México, 1987, pp 101-120.

Coordinación de Control de Edificaciones, *Actividades desarrolladas por la Coordinación de Control de Edificaciones hasta el 25 de agosto de 1986*, Secretaría General de Obras, DDF, mimeo, 63 pp.

De la Madrid M, *V Informe de Gobierno*, Excelsior, 2 de septiembre de 1987, 8 pp.

De la Madrid M, *VI Informe de Gobierno*, El Nacional, 2 de septiembre de 1988, 8 pp.

- Del Valle Toledo E, *Criterios geofísicos sobre el comportamiento del subsuelo durante el terremoto del 19 septiembre de 1985*, Ingeniería, Vol. LVI, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1986.
- Departamento del Distrito Federal, *Historia de los sismos de 1985 La ciudad de México*, DDF, México, 1988, 419 pp.
- Dirección de Comunicación Social de la Presidencia de la República, *Después del Sismo, México en Pie*, México Hoy, No.35, Talleres Gráficos de la Nación, México, 1985, 24 pp
- Esteva L y Rascón O, *El sismo del 19 de septiembre de 1985, Aspectos de Ingeniería*, Ingeniería, Vol. LV, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1985.
- Figuroa J, *Catálogo de sismos ocurridos en la República Mexicana*, Series del Instituto de Ingeniería, UNAM, No. 272, 1970
- Frenk J, et al, *Los sismos de septiembre y la salud en México*, Estudios Demográficos y Urbanos, Vol. 2, No. 1, El Colegio de México, México, 1987, pp 121-141.
- García B, *Situación de la vivienda en las delegaciones afectadas por los sismos*, Revista Mexicana de Sociología, No. 2, Año XLVIII, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1986, pp 283-291.
- García B, *Situación de la vivienda en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1986.
- Gelman O, *La problemática de los desastres urbanos bajo el enfoque interdisciplinario*, Cuadernos de Extensión Académica, No. 44, pp 149-173.
- Gelman O, *The Interdisciplinary Disaster Research: Mexican Experience*, Bulletin of the International Institute of Sismology and Earthquake Engineering, Vol. 22, Japan, 1988.
- Gelman O y García JI, *formalización y axiomatización del concepto de sistema general*, Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 92, Año XIX, 1989, 81 pp.
- Gelman O y Macías S, *Desastre provocado por la erupción del volcán Chichonal*, Series del Instituto de Ingeniería, No. 465, UNAM, 1983, 73 pp.
- Gelman O y Macías S, *Desastres y su Pronóstico*, Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 69, año XIII, México, DF, 1983, 98 pp.
- Gelman O y Macías S, *Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres*, Ingeniería, Vol. LIII, No. 2, 1983.
- Gelman O y Negroe G, *Papel de la Planeación en el Proceso de Conducción*", Boletín del Instituto Mexicano de Planeación y Operación de Sistemas, No. 61, Año XI, 1981, México, DF, pp 1-17.
- Gelman O y Rodríguez A, *Towards a Seismic Damage Recognition System*, Third US-Mexico Workshop on 1985 Mexico Earthquake Research, Final Research Reports, Earthquake Engineering Research Institute, March, 1p.
- Gelman O, Sierra G y Barrientos E, *Bibliografía de la Investigación Interdisciplinaria de Desastres (1977-1988)*, Informe Interno, Proy. 8520, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1989, 27 pp.
- Grupo Básico Interinstitucional de Información del sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 4, SSA, 1986.

- Grupo Básico Interinstitucional de Información del Sector Salud, *Boletín de Información Estadística del Sector Salud*, No. 5, SSA, 1986.
- Gutiérrez J, *Procedimiento para restablecer el servicio de energía eléctrica en la ciudad de México, después de un terremoto*, Memorias del 1er. Simposium Internacional: Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, México, 1986.
- Herrera I, et al, *El sismo del 19 de septiembre de 1985, Informe geofísico y evaluación preliminar*, Ingeniería, Vol. LV, No. 3, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1985.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, *X Censo General de Población y Vivienda, 1980, Distrito Federal*, Vol I, Tomo 9, SPP, México, 1984, 113 pp.
- Izunza A y Cuevas I, *La ciudad de México, 19 de septiembre de 1985*, Reportaje de Estudios de Postgrado, Revista de la Facultad de Arquitectura, vol. 1, UNAM, 1986.
- López Cervantes M, López Carrillo L y Escamilla J A, *Algunas consecuencias de los sismos de septiembre de 1895 en la ciudad de México*, Salud Pública, Vol 28, No. 5, México, 1986, pp 527-536.
- Meli R, *El temblor del 19 de septiembre de 1985 y sus efectos en las construcciones de la Ciudad de México*, Informe preliminar, Instituto de Ingeniería, UNAM, septiembre 30, 1985.
- Morales M, *Atención a damnificados*, Memorias del 1er. Simposium Internacional: Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, México, 1986.
- Moreno S, *Sistema hidráulico del Distrito Federal*, Capítulo 6: Infraestructura y servicios públicos del área urbana de la ciudad de México, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1988, pp 183-186.
- Networks, *Earthquake Preparedness News*, BREPP, 1986.
- Quas R, et al, *Los dos acelerogramas del sismo de septiembre 19 de 1985, obtenidos en la Central de Abastos en México DF*, Informe IPS-10C, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1985.
- Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del socorro en Casos de Desastre, Terremoto en México, Septiembre 19 y 20, 1985, Crónicas de Desastres, No. 3, Organización Panamericana de Salud, s/f, 84 pp.
- Rabell C y Mier M, *Los damnificados por los sismos de 1985 en la Ciudad de México*, Revista Mexicana de Sociología, No. 2, Año XLVIII, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1986, pp 3-28.
- Rivas A y Salinas F, *Efectos de los sismos de 1895 en la ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1986.
- Rosenblueth E y Meli R, *The 1985 earthquake: causes and effects in Mexico City*, Concrete International, May 1986, pp 23-34.
- Secretaría de Salud, *Programa de Reconstrucción y Reordenamiento de los servicios de Salud*, SSA, 1986, 152 pp.
- Secretaría General de Obras, *Estudio Estadístico Intensidad de daños en inmuebles en el Distrito Federal ocasionados por los sismos de septiembre de 1985*, DDF, México, 1986, 16 pp.

- Singh S, Rodríguez M y Espindola J, *A catalog of Shallow Earthquakes of Mexico from 1900 to 1981*, Bull. of the Seismological Society of America, Vol. 74, No. 1, 1984, pp 267-279.
- Soberón G, Frenk J y Sepúlveda J, *La reforma de la atención a la salud en México: antes y después de los sismos de 1985*, Salud Pública de México, Volumen 28, No. 5, 1986, pp 568-580.
- Sociedad de Arquitectos Mexicanos, Colegio de Arquitectos de México e Instituto de Arquitectura y Urbanismo, *Testimonio Renovación Habitacional Popular*, México, 1987, 163 pp.
- Solórzano L, *Atenciones médicas desarrolladas después de los sismos de septiembre de 1985 en la Ciudad de México*, Memorias del 1er. Simposium Internacional: Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, DDF, México, 1986.
- Suárez G, *La Actividad Sísmica en México Características y Perspectiva*", documento elaborado por el DDF, publicado en septiembre de 1990 como edición especial en los periódicos de circulación nacional.
- Suárez G y Jiménez Z, *Efecto de los sismos en la ciudad de México, Características de los terremotos del 19 y 20 de septiembre en la ciudad de México*, Atlas de la Ciudad de México, DDF, México, 1986, pp XX.
- Suzuki S y Kiremidjian A, *The Mexico Earthquake of September 19, 1985, a preliminary report*, Stanford University, January, 1986.
- Terán A y Gelman O, *Experiencia mundial en recuperación*, Vol.3, Anexo V, Informe Interno, Proyecto 3517: Plan General de Recuperación de la Ciudad de México después de desastres, elaborado para el DDF, Instituto de Ingeniería, UNAM, 1983, 191 pp.
- Terán A y Gelman O, *Análisis comparativo de la recuperación en tres desastres en América Latina: Managua, Guatemala y Chichonal*, Primer Simposio Latinoamericano sobre Desastres Naturales, Quito, Ecuador, 1985.
- Tinoco J, *Los efectos de los sismos de 1985 en la infraestructura hidráulica de la ciudad de México*, Memorias del 1er. Simposium Internacional Los Sismos y sus Efectos en las Ciudades, México, septiembre, 1986, pp 60-63.
- Tokyo Metropolitan Government, *Report on the Investigation of the Earthquake in Mexico (September 19, 1985)*, Disaster Measures Planning Section, Bureau of General Affairs, 1986, 236 pp.
- Zaballos J, *Health aspects of the Mexico earthquake-19th September 1985*, Disasters, Vol. 10, No. 2, United Kingdom, 1986, pp 81-160.
- Ziccardi A, *Política de vivienda para un espacio destruido*, Revista Mexicana de Sociología, No. 2, Año XLVIII, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, 1986, pp 121-193.