

SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL

ARQ. MYRIAM VILMA URZÚA VENEGAS, Secretaria de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México con fundamento en el artículo 33 numeral 1 de la Constitución Política de la Ciudad de México; 11 fracción I, 16fracción VIII, 20 fracción IX y 33 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México; 2 fracción XXIII Bis de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México; 2 fracción XVII, 7 fracción VI Ter y 111 fracción V del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México; así como los artículos 3 y 11 de la Ley de Procedimiento Administrativo de la Ciudad de México.

CONSIDERANDO

Que corresponde a la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil vigilar el cumplimiento de las disposiciones de la Constitución Política de la Ciudad de México, de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, su Reglamento, así como de las demás disposiciones aplicables en materia de gestión integral de riesgos y protección civil.

Que la Secretaría establece mecanismos de coordinación de los derechos y obligaciones de los particulares para la salvaguarda de las personas, sus bienes, el entorno y funcionamiento de los servicios vitales y los sistemas estratégicos ante la eventualidad de los fenómenos perturbadores reduciendo el riesgo de desastres.

Que la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México establece la realización de los Estudios de Riesgos en materia de gestión integral de riesgos y protección civil, así como los elementos y características que deberán contener.

Que dentro de las atribuciones de la Secretaría se encuentra la de emitir elaborar y expedir los lineamientos técnicos específicos que serán de carácter obligatorio para la elaboración de los Estudios de Riesgos.

Que la elaboración de los Estudios de Riesgos para proyectos con actividad subterránea, deberán ser realizado por un Responsable Oficial de Protección Civil (ROPC) con registro y autorización de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

Que el Estudio de Riesgos es un documento que, a partir de recorridos en campo y análisis indica de forma puntual los probables daños, define y valora características de las amenazas y/o peligros naturales y antropogénicos al interior y exterior de inmuebles o establecimientos técnicos; por lo que he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL CUAL SE DAN A CONOCER LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE RIESGOS DE OBRA PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS (EROIS) EN MATERIA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL

Índice

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVO

3. DEFINICIONES

4. MARCO TEÓRICO

5. ALCANCES

6. FORMA DE EVALUACIÓN

7. 7. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE OBRA PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS (EROIS)

7.1 Antecedentes y datos generales

7.2 Peligro y vulnerabilidad

7.3 Exposición en el entorno

7.4 Evaluación general de indicadores de riesgo

7.5 Medidas preventivas y correctivas

7.6 Cartografía

1. INTRODUCCIÓN

La Secretaría tiene como facultad establecer los lineamientos técnicos específicos para determinar los elementos y características mínimas que deberán contener el Estudios de Riesgos de Infraestructura Subterránea en materia de gestión integral de riesgos y protección civil.

2. OBJETIVO

Establecer la metodología tendiente a homogenizar los Estudios de Riesgos de Obra para que éstos consideren de forma precisa los componentes principales del riesgo: el peligro y la vulnerabilidad-exposición. Con ello se obtendrá un resultado representativo con apego a las condiciones reales de los objetos de estudio.

Los presentes Lineamientos describen el contenido de cada uno de estos apartados y pormenorizan la forma en la que se deben de presentar los cuadros analíticos y mapas correspondientes. Se precisa la información específica para el EROIS.

3. DEFINICIONES

3.1 Amenaza: Evento físico potencialmente perjudicial, natural o derivado de la actividad humana, que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental, incluye condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socio organizativo);

3.2 Atlas de Riesgos: Sistema integral de información de la Ciudad de México, que conjunta los Atlas de Riesgos de las Alcaldías, sobre los daños y pérdidas esperados, resultado de un análisis espacial y temporal, sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad, la exposición y los sistemas expuestos;

3.3 Canalizado: Perturbación con ciertas dimensiones de largo, ancho y profundidad en el subsuelo por donde se conducirá la infraestructura (cableado, tubería) del objeto del proyecto. Esta perturbación puede realizarse sobre arroyo vehicular (SAV), sobre banqueta de concreto (SBC) o sobre terreno natural; así también, la modalidad Perforación horizontal dirigida (PHD);

3.4 Daños: Afectaciones físicas en el patrimonio, infraestructura y planta productiva que ocurre durante o después de una emergencia o desastre;

3.5 Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE): Documento que contiene los datos de identificación, ubicación, actividad económica y tamaño de todas las unidades económicas activas en el territorio nacional;

3.6 Director Responsable de Obra (DRO): Profesional auxiliar de la Administración Pública, con autorización y registro ante el Instituto para la Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal, que se hace responsable de la observancia de la Ley del Instituto para la Seguridad de las Construcciones del Distrito Federal, en el acto en que otorga su responsiva relativa al ámbito de su intervención profesional;

3.7 Equipamiento urbano: Conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario urbano, destinados a prestar a la población servicios públicos, de administración pública, de educación y cultura; de comercio, de salud y asistencia; de deporte y de recreación, de traslado y de transporte y otros, para satisfacer sus necesidades y su bienestar;

3.8 Estudio de Riesgos: Documento que indica de forma puntual los daños probables, define y valora las características de los peligros o amenazas naturales o antropogénicos al interior o exterior de obras de construcción que requieren manifestación de construcción tipo B y C;

3.9 Estudio de Riesgos de Obra para Instalaciones Subterráneas (EROIS): Es el documento que, a partir de recorridos en campo y análisis estadístico-espaciales indica de forma puntual los daños probables, define y valora las características de las amenazas y/o peligros naturales y antropogénicos en el entorno del trazo o trayectoria objeto del proyecto;

3.10 Exposición: Cantidad de personas, bienes, valores e infraestructura, que son susceptibles de ser dañados a consecuencia del impacto de un fenómeno de origen natural o antropogénico;

3.11 Fenómeno Perturbador: Evento de carácter geológico, hidrometeorológico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico, socio-organizativo o astronómico con potencial de causar daños o pérdidas en sistemas expuestos vulnerables, alteración de la vida social y económica o degradación ambiental;

3.12 Gestión Integral de Riesgos: Proceso de planeación, participación, evaluación y toma de decisiones, que basado en el conocimiento de los riesgos y su proceso de construcción, deriva en un modelo de intervención de los órdenes de gobierno y de la sociedad, para implementar políticas, estrategias y acciones, cuyo fin último es la previsión, reducción y control permanente del riesgo de desastre, combatir sus causas de fondo, siendo parte de los procesos de planificación y del desarrollo sostenible. Logrando territorios más seguros, más humanos y resilientes. Involucra las etapas de identificación de riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción;

3.13 Inmueble: Terreno y las construcciones que en él se encuentran, cercanos al trazo o trayectoria de la instalación subterránea;

3.14 Infraestructura urbana: Distribución y orden de las partes del conjunto inmobiliario del dominio público de la Ciudad de México, subyacente al equipamiento urbano existente o por establecerse, que comprende la vía pública, el suelo de uso común, las redes subterráneas de distribución de bienes y servicios, así como los demás bienes inmuebles análogos;

3.15 Instalaciones subterráneas: Todas aquellas estructuras con la función de prestar servicios públicos o privados de tipo: fibra óptica, conducción eléctrica (baja o media tensión), de agua (potable o drenaje), gas natural e hidrocarburos; que yacen, en el subsuelo de la Ciudad de México con los estándares y normativa para su instalación, mantenimiento, adecuación o nueva infraestructura para proporcionar la prestación de los servicios urbanos. Una vez concluidas las instalaciones subterráneas, deberán compensar, mitigar o resarcir la remoción del subsuelo, dejando el área en las mejores condiciones posibles la perturbación de vía pública;

3.16 Mobiliario Urbano: Los elementos complementarios al equipamiento urbano, ya sean fijos, móviles, permanentes o temporales, ubicados en la vía pública o en espacios públicos formando parte de la imagen de la Ciudad, los que, según su función, se aplican para el descanso, comunicación, información, necesidades fisiológicas, comercio, seguridad, higiene, servicio, jardinería, así como aquellos otros muebles que determinen la Secretaría y la Comisión Mixta de Mobiliario Urbano;

3.17 Peligro: Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado;

3.18 Plataforma Digital: Registro de base de datos dinámica en conjunto entre las Alcaldías y la Secretaría para los Programas Internos, Programas Especiales, así como Estudios de Riesgos que deberá coordinarse con otros ordenamientos de la Ley de Establecimientos Mercantiles y el Reglamento de Construcciones vigentes en la Ciudad de México y demás ordenamientos aplicables;

3.19 Perturbación: La acción de la remoción y retiro del material producto de la excavación total o parcial. Misma acción, será subsanada y/o mitigada para resarcir el daño a la estructura original para reducir el riesgo por dicha acción;

3.20 Predio: Se refiere al terreno sin construcción;

3.21 Registro Estadístico Único de Situaciones de Emergencia (REUSE): Es una herramienta en la que se pueden visualizar, consultar y elaborar análisis de los reportes de incidencias emitidos a la Secretaría u otras instituciones, tales como las unidades de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de cada alcaldía o el Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la CDMX (C5), se encuentra dentro del Atlas de Riesgos;

3.22 Reglamento: Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México;

3.23 Reglamento de Construcciones: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal;

3.24 Responsable Oficial de Protección Civil (ROPC): Es la persona física auxiliar de la Administración, con autorización y registro otorgado por la Secretaría quien tiene la atribución en todas aquellas actividades vinculadas con su responsiva, de ordenar y hacer valer la observación de la Ley en el ámbito de los Programas Internos de Protección Civil, Programas Especiales, Estudios de Riesgos y otras disposiciones aplicables;

3.25 Riesgo: Daños o pérdidas probables sobre un Sistema Expuesto, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la exposición ante la presencia de un Fenómeno Perturbador;

3.26 Secretaría: A la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México; y,

3.27 Trayectoria: Es aquella línea descrita en el plano que servirá de guía para el trazo en campo de la canalización con las dimensiones necesarias del objeto del proyecto.

4. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México y su Reglamento, los fenómenos que deberán analizarse para formar parte de un Estudio de Riesgos se enlistan a continuación:

Geológicos	Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y agrietamientos.
Hidrometeorológicos	Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.
Químico-tecnológicos	Agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular, atómica o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames químicos.
Socio-organizativos	Agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de personas, tales como: concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, interrupción o afectación de los servicios vitales o de infraestructura estratégica.
Sanitario-Ecológicos	Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.
Astronómicos	Eventos, procesos o propiedades a los que están sometidos los objetos del espacio exterior incluidos estrellas, planetas, cometas y meteoros. Algunos de estos fenómenos interactúan con la tierra, ocasionándole situaciones que generan perturbaciones que pueden ser destructivas tanto en la atmósfera como en la superficie terrestre, entre ellas se cuentan las tormentas magnéticas y el impacto de meteoritos, así como los rayos ultra violeta.

* Clasificación de fenómenos perturbadores, por tipo de fenómeno, con base en la Ley General de Protección Civil y la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México.

Con la clasificación de la Ley General de Protección Civil, la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México y los fenómenos mapeados en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México se planteará una matriz tipo Fagel. En la matriz se identificarán cuáles son los fenómenos de alto impacto (prioridad máxima dentro del Estudio) en la zona de análisis. A partir de los fenómenos definidos en la matriz, el EROIS identificará y priorizará aquellos fenómenos cuya posibilidad represente una mayor probabilidad de ocurrencia e impacto en zonas específicas de la Ciudad de México como se observa en el ejemplo de la siguiente ilustración:

Consecuencias	Probabilidad de ocurrencia				
	Improbable	Raro	Ocasional	Probable	Frecuente
	(500 años \leq TR)	(50 años < TR \leq 500 años)	(5 años < TR \leq 50 años)	(1 año < TR \leq 5 años)	(TR \leq 1 año)
Desastrosas. Cuando los daños rebasan la capacidad de respuesta del Gobierno de la Ciudad de México y debe apoyarla la Federación. Se emite Declaratoria de Desastre.	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto
Críticas. Cuando los daños no rebasan la capacidad de respuesta del Gobierno de la Ciudad de México, pero si de una o más Alcaldías. Se emite Declaratoria de Emergencia.	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
Moderadas. Cuando los daños pueden ser manejados por el propietario del inmueble y éste se encarga de su reparación.	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Poco significativas. No hay daño, o éstos son mínimos.	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio

Rediseñado a partir de Fagel, M. J. (2013). Crisis management and emergency: preparing for today's challenges.

5. ALCANCES

La forma de identificar y determinar las características del riesgo, en materia de protección civil, considera el análisis integral y complementario de peligro, vulnerabilidad y exposición del caso de estudio (predios y/o inmuebles). Dicha identificación del riesgo será concebida con base en los seis apartados que conforman el EROIS, que son:

- i. Antecedentes y datos generales.
- ii. Peligro y vulnerabilidad.
- iii. Exposición en el entorno.
- iv. Evaluación general de indicadores de riesgos.
- v. Medidas preventivas y correctivas.
- vi. Cartografía.

6. FORMA DE EVALUACIÓN

El EROIS se integra de seis apartados, los cuales tienen valor o equivalencia distinta entre sí, al no ser iguales en su composición y/o desarrollo. A continuación, se enlistan cada uno de esos puntos con su respectivo porcentaje:

ESTRUCTURA DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE OBRA PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS	
APARTADO	VALOR
1. ANTECEDENTES	10%
Descripción General	2%
Memoria Descriptiva	4%
Memoria de Criterio de Diseño Estructural	4%
2. PELIGRO, VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN	30%
Cuadro PA1. Peligros y amenazas naturales	7.5%
Cuadro PA2. Amenazas antropogénicas	7.5%
Cuadro V1. Vulnerabilidad del entorno en la trayectoria	7.5%
Cuadro V2. Vulnerabilidad asociada a elementos de protección civil	7.5%

3. EXPOSICIÓN EN EL ENTORNO	20%
Cuadro E1. Equipamientos, infraestructura o inmuebles que representan alta exposición o amenaza	10%
Cuadro E2. Nivel de exposición de la población	10%
4. EVALUACIÓN GENERAL DE INDICADORES DE RIESGOS	5%
Matriz y fórmula para el cálculo del riesgo	
5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS	25%
Protocolos de actuación	10.0 %
Cuadro M1. Medidas y acciones propuestas	10.0%
Cuadro M2. Zonas de menor riesgo	2.5%
Cuadro M3. Planes de desvío y señalización (incluyendo Movilidad a intersecciones primarias)	2.5%
6. MEMORIA DE ESTUDIO	10%
Cartografía (mapeo de capas e interpretación obtenida durante el proceso de investigación)	
TOTAL	

Notas: La ponderación de cada elemento que conforma el EROIS aparece en la columna derecha. Este será el valor máximo que se otorga cuando su elaboración sea correcta y completa.

6.1 Se considerará que el Estudio de Riesgos está completo cuando al revisar su contenido obtenga como mínimo el 75% del puntaje total, de acuerdo con la ponderación arriba señalada.

6.2 Para que el trámite de un EROIS pueda ser aprobado se debe integrar la totalidad de la documentación solicitada en el Reglamento, así como la requerida en la captura del mismo en la Plataforma Digital.

7. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE RIESGOS DE OBRA PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS (EROIS)

7.1 Antecedentes y datos generales

Explicar brevemente el motivo del EROIS, nombre del proyecto y los pormenores que resulten pertinentes en materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (por ejemplo, metros lineales totales y tipo de proyecto, canalizado a cielo abierto o por perforación horizontal dirigida (PHD), entre otros que tendrá la canalización, complementándose con el siguiente cuadro:

Responsable Oficial de Protección Civil			
Nombre:			
Número de Registro y autorización, así como vigencia:			
Información General de la instalación subterránea objeto del proyecto			
Calle y No.:			
Colonia:			
Alcaldía y C. P.:			
Entre calles:			
Referencias:			
Coordenadas geográficas:	Latitud (N)	Longitud (O)	
Datos técnicos de obra o proyecto			
Longitud total del proyecto:	Banqueta	Arroyo	PHD
Dimensiones de la cepa (ancho y profundidad):			

Registros:	
Postes:	
Anclas:	
Bóvedas:	
Pozos:	
Sondeos:	
Tropezones:	
Tipo de proyecto	
Gas Natural:	
Fibra Óptica:	
Acometida Eléctrica:	
Reforzamiento Hidráulico:	
Mejoras Viales:	
Mejoras de Transporte:	
Otro:	

*En los casos en donde exista de origen o haya una ampliación de los metros lineales de la trayectoria y superen los 350 metros lineales o segmentados, se incluya resultado de la información que proporcione la mecánica de suelos o geo radar.

De acuerdo con los datos asentados en la tabla anterior, y con apoyo del cuadro A, se deberá determinar el radio de influencia para realizar los EROIS.

CUADRO A. RADIO DE INFLUENCIA A CONSIDERAR EN LOS EROIS

Metros lineales de la obra subterránea	Radio de influencia (m)
Mayores de 1,000	300
De 300 a 1,000	400
Hasta 300	500

Notas:

El radio de influencia se considera a partir del límite perimetral de la obra.

La distancia máxima de 500 metros se obtuvo de la Guía de Respuesta de Emergencia (GRE2016), donde indica el aislamiento y evacuación inicial por lo menos 500 metros (1600 pies) a la redonda para fugas o derrames grandes de explosivos, sólidos inflamables- tóxicos (explosivos húmedos desensibilizados), gases oxidantes, gases - comprimidos o licuados, galio y mercurio.

El radio de influencia se considera así toda vez que, al ser una obra horizontal, entre más grande sea la obra cubrirá mayor área la afectación, mientras que al ser una obra pequeña un análisis reducido sería contraproducente

Al no haber instalaciones de hidrocarburos únicamente se hace el comentario de la no existencia.

7.1.1 Descripción general

7.1.1.2 Memoria descriptiva de obra de instalaciones subterráneas

Con base en el artículo 111 del Reglamento de Construcciones, el contenido de este apartado deberá desarrollarse por el Responsable Oficial de Protección Civil de la siguiente forma:

1. Descripción arquitectónica del proyecto, sustentada en planos o croquis detallando las especificidades de la obra subterránea con el Visto Bueno de un DRO y cuando aplique el caso por el Corresponsable de Instalaciones (C.I.).

2. Ubicación de calle, colonia y alcaldía de la trayectoria. En el caso que sean más de una calle, se indiquen; así como, las entre calles, las colonias o las alcaldías que comprendan la totalidad de la trayectoria de la instalación subterránea.
3. Generalidades técnicas de la infraestructura a instalar.
4. Glosario de términos.

7.1.1.3 Memoria técnico descriptiva

Dicha memoria contendrá una descripción, análisis y los cálculos necesarios, considerando las condiciones geotécnicas del sitio, procesos de excavación, debiendo considerar lo siguiente:

1. Canalización total, longitud de intervención sobre arroyo vehicular (asfalto o concreto hidráulico); es decir, “SAA o SAC”; así como, sobre banqueta Concreto “SBC” o sobre terreno natural “STN”. Dimensiones de la zanja para obtener volumetría.
2. Características de la perforación horizontal dirigida (PHD).
3. Características, número y dimensiones de los registros, postes, bóvedas, pozos, cajas de conexión, pilotes, anclas, que se desea colocar.
4. Procedimiento constructivo que refiera la cantidad de personal y maquinaria.
5. Tipo, distancia y número de elementos de seguridad para las instalaciones en la trayectoria del proyecto.

Para su elaboración, el ROPC deberá apoyarse de personal técnico especializado en la materia, en caso de que éste no lo sea.

7.2 Peligro y vulnerabilidad

A partir de recorridos en campo, identificación del sitio e información proveniente de documentos oficiales, como el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, de las Alcaldías y estudios de vulnerabilidad, riesgo, peligro, aunados al análisis en un sistema de información geográfica (SIG) con la información más reciente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se deben de estimar los peligros, amenazas y vulnerabilidades del sitio o lugar de estudio. Para dicha estimación es preciso completar la información de los cuadros analíticos PA1, PA2, V1, V2 y E1.

CUADRO PA1. PELIGROS Y AMENAZAS NATURALES

Fenómeno	Muy Alto (2.5)	Alto (2.0)	Medio (1.5)	Bajo (1.0)	Muy bajo (0.5)	Descripción del fenómeno y observaciones adicionales*
G E O L Ó G I C O S						
Sismicidad						Complementar la información obtenida en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con recorridos en la zona de estudio que permitan identificar edificaciones aledañas con posibles daños o afectaciones que corroboren el resultado obtenido. Señalar la zona geotécnica.
Fallas y fracturas (en el terreno)						Complementar la información obtenida en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con recorridos en la zona de estudio que permitan identificar elementos que puedan evidenciar la presencia de fallas o fracturas que corroboren el resultado obtenido.
Inestabilidad de laderas (deslizamientos, flujos y caídas o derrumbes)						Complementar la información obtenida en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con recorridos en la zona de estudio que justifiquen el resultado obtenido, determinando si la pendiente de la zona es ligera (<10% o <6°), inclinada (de 10% a 30% o de 6° a 16°), pronunciada (de 30% a 60% o de 16° a 31°) o muy inclinada (>60% o >31°).
Subsistencia y hundimientos						Complementar la información obtenida en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con recorridos en la zona de estudio que permitan identificar la presencia de subsistencia en torno a edificaciones hundidas o sobre elevadas.

H I D R O M E T E O R O L Ó G I C O S					
Inundación					Complementar la información obtenida en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con recorridos en la zona de estudio que permitan identificar y definir qué tipo de inundaciones o encharcamientos se pueden presentar y causa.
Precipitación					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Tormenta eléctrica					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Granizo					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Temperatura Mínima ondas gélidas					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Temperatura máxima ondas cálidas					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Nevadas					Sólo en caso de una fuerte afectación histórica.
Peligro natural estimado (PA1):					(Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto)

Información recabada con base en lo establecido en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México e información recabada en campo por:

promovente

fecha

7.2.1 Reglas para determinar peligros y amenazas naturales (PA1)

1. Para determinar el Peligro Natural Estimado (PA1) ante el que está expuesto la obra o proyecto, se tomará el grado de riesgo que predomine (MODA) en el análisis realizado a todos los fenómenos perturbadores (FP).
2. El valor que se asignará se sumará al obtenido en el Cuadro PA2 para aplicarlos en la fórmula establecida en el numeral 7.4.1.
3. En caso de que 3 ó más FP resulten con grado de peligro Alto o Muy Alto, el PNE tendrá un valor automático de 2.5.
4. En caso de que 4 ó más FP resulten con grado de riesgo Medio, el PNE tendrá un valor mínimo de 1.5.

7.2.2 Consideraciones de cumplimiento obligatorio para el llenado del cuadro PA1

1. El llenado correcto y oportuno al campo correspondiente de la DESCRIPCIÓN para cada FP incide directamente en el porcentaje de cumplimiento y veracidad que se otorgará en revisiones posteriores por parte de la Secretaría.
2. En los casos de proyectos segmentados en donde el valor del peligro natural sea diferente en alguno de los segmentos del proyecto se tomará el valor más alto para el llenado de la presente tabla.

CUADRO PA2. AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS

Fenómeno	Muy Alto (2.5)	Alto (2.0)	Medio (1.5)	Bajo (1.0)	Muy Bajo (0.5)	Descripción del fenómeno y observaciones adicionales*
QUÍMICO - TECNOLÓGICOS						
Incendio						Estimar la cantidad mensual empleada de sustancias peligrosas. A partir de los datos extraídos en el SIG del DENUE, se deben identificar y señalar en campo los establecimientos con actividades económicas potencialmente peligrosas Determinar dentro del radio de influencia qué elementos pueden representar un peligro químico y/o tecnológico.
Explosión						
Derrame						
Flamazo y/o fuga						A partir de los datos extraídos en el SIG del DENUE se deben identificar y señalar en campo los establecimientos mercantiles, industrias o inmuebles, con actividades económicas potencialmente peligrosas. Se deberá consultar la NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control, y la NOM-008-NUCL-2011, Control de la contaminación radioactiva.
Intoxicación						
Radioactividad						

S A N I T A R I O - E C O L Ó G I C O S						
Contaminación de tierra y agua						A partir de los datos extraídos del Atlas de Riesgos y verificados en campo mediante recorridos.
S O C I O - O R G A N I Z A T I V O S						
Concentraciones masivas de población						Señalar posibles amenazas por los eventos socio-organizativos dentro de la zona de estudio, identificando antecedentes que hayan marcado un antes y un después en la forma de abordar los distintos escenarios que pueden incidir en el sujeto de estudio.
Interrupción de servicios vitales o instalaciones estratégicas						
Peligro Antropogénico Estimado (PA2):				(Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto)		

Información recabada con base en lo establecido en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México e información recabada en campo por:

 promovent
 e

 fecha

7.2.3 Reglas para determinar amenazas antropogénicas (PA2)

1. Para determinar el Peligro Antropogénico Estimado (PA2) ante el que está expuesto la obra o proyecto, se tomará el grado de riesgo que predomine (MODA) en el análisis realizado a todos los fenómenos perturbadores (FP).
2. El valor que se asignará se sumará al obtenido en el Cuadro PA1 para aplicarlos en la fórmula establecida en el numeral 7.4.1.
3. En caso de que 3 ó más FP resulten con grado de peligro Alto o Muy Alto, el PAE tendrá un valor automático de 2.5.
4. En caso de que 4 ó más FP resulten con grado de riesgo Medio, el PE tendrá un valor mínimo de 1.5.

7.2.4 Consideraciones de cumplimiento obligatorio para el llenado del cuadro PA2

1. Para llenar esta tabla deberá consultarse el módulo del REUSE del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, y realizar recorridos de campo.
2. El llenado correcto y oportuno al campo correspondiente de la DESCRIPCIÓN para cada FP incide directamente en el porcentaje de cumplimiento y veracidad que se otorgará en revisiones posteriores por parte de la Secretaría.
3. En los casos que se tengan estudios o estadísticas de eventos de origen antropogénico (número de eventos, periodicidad, etc.) se tomará en cuenta para detallar la amenaza.
4. Se deberá anexar reporte fotográfico
5. En los casos de proyectos segmentados en donde el valor del peligro natural sea diferente en alguno de los segmentos del proyecto se tomará el valor más alto para el llenado de la presente tabla.

CUADRO VI. VULNERABILIDAD DEL PREDIO Y/O INMUEBLE

Fenómeno/Elemento	Muy Alto (2.5)	Alto (2.0)	Medio (1.5)	Bajo (1.0)	Muy bajo (0.5)	Descripción y observaciones
V U L N E R A B I L I D A D						
Vulnerabilidad social						
Vulnerabilidad social por fracturas						
I N F R A E S T R U C T U R A S U B T E R R Á N E A						
Eléctricas						Describir los cruces o cercanía con instalaciones existentes, consultando fuentes oficiales (Atlas de Riesgos), así como infraestructura identificada durante recorridos de campo
Hidrosanitarias						Describir los cruces o cercanía con instalaciones existentes, consultando fuentes oficiales (Atlas de Riesgos), así como infraestructura identificada durante recorridos de campo

2	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (sismo)				Verificar que se cuente con protocolos específicos para cada agente perturbador.
3	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (incendio)				Ídem
4	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (fuga de gas)				Ídem
5	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (fuga de agua)				Ídem
6	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (corto circuito)				Ídem
7	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (derrames químicos)				Ídem
8	Protocolo de actuación de los agentes perturbadores en área de intervención (socio-organizativo)				Ídem
10	Zonas de menor riesgo				Verificar si el equipo que se cuenta cumple con la normatividad vigente para determinar su funcionalidad, en su caso, contar con el mantenimiento correspondiente. En caso de no aplicar, explicar la causa. Las zonas de menor riesgo deberán estar señalizadas conforme a la norma, despejadas y libres de obstáculos de fácil acceso y lejos de objetos que puedan caer.
11	Equipo de primeros auxilios				Ídem
12	Equipo contra incendio (extintor)				Ídem
13	Accesibilidad de servicios de emergencia				Verificar si el objeto del proyecto establece posible ruta de acceso para los servicios emergentes.
14	Equipo de Protección Personal				Verificar si el equipo que se cuenta cumple con la normatividad vigente para determinar su funcionalidad, en su caso, contar con el mantenimiento correspondiente. En caso de no aplicar, explicar la causa. Se puede verificar mediante bitácoras de mantenimiento y registros fotográficos de dichas actividades.
Vulnerabilidad Estimada (V2):					(Bajo, Medio, Alto)

Información recabada con base en lo establecido en el proyecto arquitectónico e información recabada en campo por:

promovente

fecha

7.2.7 Reglas para determinar la vulnerabilidad asociada a elementos de protección civil (V2)

1. Para determinar la Vulnerabilidad Estimada (V2) de la obra o proyecto, se considerará el grado de vulnerabilidad que más haya predominado (MODA) en el análisis realizado en el cuadro anterior.
2. El valor que se asignará se sumará al obtenido en el Cuadro VI, para aplicarlo en la fórmula establecida en el numeral 7.4.1.
3. En caso de que alguno de los ítems no aplique, anotar "NA" y explicar el motivo.

Casa de cultura o centro social	Educación								
Escuelas o institutos	Educación								
Museos	Educación								
Bici estaciones	Mobiliario								
Anuncios auto soportados o en azotea	Mobiliario								
Agencias y/o módulos policiacos	Seguridad								
Aeropuertos	Infraestructura y servicios								
Cárcamos de bombeo	Infraestructura y servicios								
Centrales de autobuses	Infraestructura y servicios								
Centros de transferencia de residuos sólidos	Infraestructura y servicios								
Centros de Transferencia Modal	Infraestructura y servicios								
Estaciones de transporte público	Infraestructura y servicios								
Estaciones y subestaciones eléctricas	Infraestructura y servicios								
Gasoductos	Infraestructura y servicios								
Gasolineras (Estación de Servicio)	Infraestructura y servicios								
Infraestructura de telecomunicaciones	Infraestructura y servicios								
Líneas de alta y media tensión	Infraestructura y servicios								
Líneas de gas	Infraestructura y servicios								
Pozos de agua	Infraestructura y servicios								
Exposición Estimada (E1):									

Información recabada con base en lo establecido en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México e información recabada en campo por:

promovente

fecha

Fuentes: SGIRPC, Atlas de Riesgos de la Ciudad de México; INEGI, DENU.

7.3.1 Reglas para determinar la Exposición Estimada (E1)

1. El resultado obtenido en este apartado representa la Exposición Estimada (E1) y, para obtener el riesgo, se integrará a la fórmula establecida en el numeral 7.4.1.
2. El máximo valor considerado en este apartado será de 1.2, aunque la sumatoria arroje un resultado mayor.

3. Para el llenado de esta tabla deberá considerar lo establecido en el Artículo 139 del Reglamento de Construcciones con la siguiente clasificación: Alta, si es del grupo A; Media, si es del grupo B o Baja, si no pertenece a ninguno (en caso de no pertenecer a ningún grupo, la ponderación será de 0.10 para el inmueble, equipamiento o infraestructura correspondiente).

7.3.2 Consideraciones de cumplimiento obligatorio para la Exposición Estimada (E1)

1. El llenado correcto y oportuno del campo correspondiente de la DESCRIPCIÓN para cada tipo de construcción incide directamente en el porcentaje de cumplimiento y veracidad que se otorgará en revisiones posteriores por parte de la Secretaría, así como conocer el criterio utilizado para la otorgación y justificación de la ponderación.
2. Deberá realizar un recorrido de campo adjuntando reporte fotográfico que avalen la descripción y catalogación del equipamiento e infraestructura correspondiente.
3. Se deberá desglosar de las actividades económicas, establecidas en el (DENUE).

7.3.3 Población máxima en la zona de estudio y población máxima por manzana

La Población Máxima en la Zona de Estudio (PMZE) se cuantificará con la población residente censal más la flotante, calculando la población residente a partir de la información demográfica del INEGI (Censo más reciente o en su caso a la actualización del Conteo) más la flotante, de acuerdo al personal ocupado conforme el DENUE. Ambas desagregadas, actualmente, hasta nivel de manzana.

a) Estimación de la Población Máxima en la zona de estudio (PMZE), a través del análisis por manzana, utilizando la siguiente expresión:

$$PMZE = PMM_1 + PMM_2 + PMM_3 + PMM_4 \dots PMM_n$$

donde:

- PMZE Población Máxima en la Zona de Estudio.
- PMM Población Máxima por Manzana.

Una vez cuantificada la Población Máxima en la Zona de Estudio, deberá elaborarse una tabla con la siguiente información: población total, hombres, mujeres, personas con discapacidad, mayores de 65 años, menores de 18 años, población flotante y de población máxima estimada, por manzana.

Los datos se georreferenciarán en un mapa de proximidad (a escala de impresión 1:10,000 aprox.).

CUADRO E2. POBLACIÓN POR MANZANA

Clave geoestadística de la manzana del INEGI*	Hombres	Mujeres	Personas con discapacidad	Mayores de 65 años	Menores de 18 años	Pob. Censal (PC)	Pob. Flotante (PF)	Pob. Máxima (PC+PF)*
(EEMMMLLLLAAA-AMM)								

Notas: El número de renglones que componen la tabla, será igual al número de manzanas identificado en la zona de estudio. El procedimiento para la estimación de la Población Flotante en la zona de estudio puede verse en el numeral 7.3.3.

7.4 Evaluación General de Indicadores de Riesgos.

Con base en los valores de peligro, exposición y vulnerabilidad, se debe definir el grado de riesgo al que está sujeto la obra o proyecto (muy alto, alto, medio, bajo o muy bajo):

7.4.1 Matriz y Fórmula para el Cálculo del Riesgos.

$$Rt = (PA1 + PA2) \times (V1 + V2) + E1 + E2$$

Muy Alto	<input type="checkbox"/>
Alto	<input type="checkbox"/>
Medio	<input type="checkbox"/>
Bajo	<input type="checkbox"/>
Muy Bajo	<input type="checkbox"/>

Donde:

Rt	Riesgo total al que está sujeto el inmueble, obra o proyecto
PA1	Valor del cuadro PA1 “Peligros y amenazas naturales”
PA2	Valor del cuadro PA2 “Amenazas antropogénicas”
V1	Valor del Cuadro V1 “Vulnerabilidad del predio y/o inmueble”
V2	Valor del Cuadro V2 “Vulnerabilidad asociada a elementos de protección civil del sujeto de estudio”
E1	Exposición en el entorno (Cuadro E1 “Exposición en el entorno”) (El valor máximo posible es de 1.2)
E2	Población (Cuadro E2 “Población por manzana”) (El valor es de 0.3)

Nota: A partir de 0.50 el resultado se redondea al número inmediato superior.

CUADRO R1. ESTIMACIÓN DEL RIESGO TOTAL (P X V)

VULNERABILIDAD	PELIGRO				
	Muy Bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)
Muy Baja (1)	1	2	3	4	5
Baja (2)	2	4	6	8	10
Media (3)	3	6	9	12	15
Alta (4)	4	8	12	16	20
Muy Alta (5)	5	10	15	20	25

Nota: Cuando el resultado sea MEDIO o mayor, será necesario desarrollar las medidas de mitigación que sean necesarias, las cuales se establecerán en el Cuadro M1.

7.5 Medidas Preventivas y/o Correctivas.

El entregable para el presente apartado, serán todas aquellas medidas que deban ser implementadas a fin de reducir el riesgo al que estará expuesto de la obra o proyecto.

7.5.1 Protocolos de actuación. A partir del Índice de Riesgos, de los peligros (Cuadros PA1/PA2) clasificados con peligrosidad alta y muy alta de la vulnerabilidad asociada a elementos de protección civil del establecimiento (Cuadros V1 y V2), se deberán de proponer las medidas y acciones a desarrollar en el supuesto de la ocurrencia de algún siniestro.

Los protocolos de actuación deben ser desarrollados de forma puntual y detallada a las características y ubicación de la obra que se realizará para poder obtener el puntaje de cumplimiento completo, en caso que estos se presenten de forma general se tendrá un cumplimiento parcial del porcentaje correspondiente.

7.5.2 Medidas y acciones propuestas. Este apartado contendrá una descripción detallada y específica de cuáles son los procesos que se implementarán en la construcción para salvaguardar la integridad física de las personas y sus bienes, así como de construcciones vecinas que pudieran llegar a experimentar afectaciones directas o indirectas por los trabajos

llevados a cabo, por lo que se deberá de proponer las medidas y acciones a desarrollar en forma de listado y estas deberán ser planeadas temporalmente para el corto, mediano y largo plazo.

CUADRO M1. MEDIDAS Y ACCIONES PROPUESTAS

No.	Fenómeno perturbador (Muy Alto-Alto-Medio)	Medida o acción	Responsable (s)	Plazo
1				
2				
...				
n				

Nota: Cada una de las medidas o acciones propuestas debe indicar qué es lo que mitiga, quién es el responsable de implementarla y el periodo durante el cual debe estar vigente.

7.5.3 Zonas de menor riesgo. Explanadas, parques, estacionamientos abiertos, estaciones de bomberos, entre otros, que se encuentren en el radio de influencia, se deberán considerar preponderantemente los equipamientos enlistados en el Cuadro E1. Explicar brevemente para definir dichas zonas y localizarlas en un mapa de nivel manzana (escala 1:1,000 a 1:5,000 aproximadamente), para salvaguardar la seguridad, la integridad de trabajadores, transeúntes y población flotante en caso de algún fenómeno perturbador, la cual debe estar dentro del radio objeto de estudio y de fácil acceso o llegada.

CUADRO M2. ZONAS DE MENOR RIESGO

Nombre de la zona (equipamiento, predio, vialidad o inmueble)	Confinado o libre acceso	Descripción

Nota: La zona de menor riesgo es un sitio dentro o fuera del inmueble, obra o proyecto, cuyas condiciones de seguridad permiten a las personas refugiarse de manera provisional ante la ocurrencia de un fenómeno perturbador.

7.5.4 Rutas de acceso para servicios de emergencias (movilidad). En cuanto a movilidad, se deben señalar las vialidades que conecten al sitio en estudio con la intersección de vialidades primarias más cercanas; registrar los minutos de ingreso-salida al sitio desde y hacia la mencionada intersección. Estimar la población máxima, es decir la censal añadida a la flotante, definir establecimientos mercantiles, industrias o inmuebles de peligro o amenaza, señalar zonas para congregarse a la población evacuada, para acceso, estacionamiento y salida de camiones de bomberos, ambulancias, patrullas y demás vehículos de los primeros respondientes.

Dentro de una tabla se señalarán las vialidades que conecten, con mayor velocidad y fluidez (considerar sentido de vialidades, intersecciones conflictivas, obstáculos comunes y bloqueos frecuentes) al sitio en estudio con la intersección de dos vialidades primarias más cercana; se estimarán los minutos de ingreso-salida del sitio en relación a dicha intersección. Las rutas y tiempos deben de georreferenciarse en un mapa de proximidad (escala 1:10,000 aproximadamente).

CUADRO M3. MOVILIDAD A INTERSECCIONES PRIMARIAS

Intersección de 2 vialidades primarias a menos de 1 km	Tiempo estimado de traslado en automotor en minutos		Distancia (m)	Detalles de la ruta (conflictos viales: obstáculos comunes y bloqueos)
	Estándar	Horas pico		

Nota: Para calcular el "Tiempo Estimado de Traslado al sitio de estudio" desde y hacia las intersecciones, los carriles confinados del transporte público pueden ser considerados como vías de emergencia de doble sentido.

7.6 Cartografía

7.6.1 La información cartográfica se elaborará en SIG, deberá ser presentada en formato impreso y digital (vectores) a la Secretaría.

7.6.2 Los mapas se entregarán en tamaño carta con la leyenda (solapa) dentro del cuerpo del mapa con escala gráfica y numérica, contendrán la siguiente información básica:

- a) Líneas de límites político administrativos (Alcaldía y Estatal);
- b) Curvas de nivel (con cotas);
- c) Modelo digital del terreno;
- d) Rasgos topográficos con nombre corrientes y cuerpos de agua con nombre;
- e) Principales obras de infraestructura (STC, CFE, SACMEX) y líneas de conducción (incluyendo ductos de PEMEX y gas natural en caso de contar con esa información); y,
- f) Nombre de colonias, equipamiento, calles con nombre (las vialidades primarias deberán estar resaltadas en color ámbar) y manzanas etiquetadas con su número.

7.6.3 Los mapas deberán tener las siguientes características:

a) **Mapa de Población:** En escala de impresión 1:10,000 aproximadamente en tamaño carta. Este mapa mostrará espacialmente la información de población total, hombres, mujeres, mayores de 65 años y menores de 18 años por manzana; señalará la ubicación por manzana de la población máxima flotante (**Cuadro E2**).

b) **Mapa de Manzanas:** Con claves geoestadísticas en escala de impresión 1:10,000 aprox. En tamaño carta. Debe señalar los equipamientos, establecimientos mercantiles, industrias o inmuebles que representan alta exposición (**Cuadro E1**) así como los polígonos y/o zonas de menor riesgo (**Cuadro M2**) donde se puede congregarse la población evacuada a 100 m del sitio; zonas de acceso, carriles libres para circulación y salida de vehículos de los primeros respondientes (camiones de bomberos, ambulancias, patrullas, protección civil, entre otros).

c) **Mapa de Proximidad:** En escala de impresión 1:10,000 aprox. en tamaño carta. Señalará las vialidades que conecten, con mayor velocidad y fluidez (considerar sentido de vialidades, intersecciones conflictivas, obstáculos comunes y bloqueos frecuentes) al sitio en estudio con la intersección de dos vialidades primarias más cercana; se estimarán los minutos de ingreso-salida del sitio en relación a dicha intersección (**Cuadro M3**).

d) **Mapa de Desvío:** En escala de impresión 1:10,000 aprox. en tamaño carta. Señalará las vialidades alternas (en caso del cierre de una calle por proceso de construcción de la instalación subterránea) y su señalización correspondiente (**Cuadro M3**).

TRANSITORIOS

PRIMERO. Publíquese en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México para su debida observancia y aplicación general.

SEGUNDO. El presente Acuerdo entrará en vigor a los siete días naturales después de su publicación en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

TERCERO. Se abrogan los Lineamientos Generales para la Elaboración de Estudios de Riesgo en materia de Gestión Integral de Riesgo y Protección Civil, publicados en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 20 de marzo de 2020.

Ciudad de México, a diecinueve de julio de dos mil veinticuatro.

SECRETARIA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

(Firma)

ARQ. MYRIAM VILMA URZÚA VENEGAS