



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

REVISIÓN DEL DOCUMENTO

“Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de Córdoba, estado de Veracruz”

Antecedentes

Es la primera vez que se realiza la revisión de este atlas municipal.

A continuación, se muestran comentarios y recomendaciones para lograr un documento que cumpla con los lineamientos básicos de los atlas de peligros y riesgos según los procedimientos establecidos por SEDATU o el CENAPRED.

Riesgos Sísmicos

Observaciones

1. En la actualidad para hacer referencia a la magnitud de un sismo, no se utiliza la palabra grados, ni el símbolo de grado “°”, así como tampoco la escala Richter. Simplemente se habla de magnitud.
2. Para el análisis de sismicidad, se utiliza información del mapa global de intensidades (figuras 5.2 y 5.3), el cual se relaciona como un mapa de peligro sísmico; sin embargo, se debe considerar el mapa de regionalización sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en su última actualización (2015) para la peligrosidad en el municipio.
3. No se realizó un análisis para los diferentes periodos de retorno y periodos estructurales que se piden en la guía utilizada.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar el análisis de sismicidad para roca, con base en la regionalización más reciente (CFE-2015).
http://servicios1.cenapred.unam.mx:6080/arcgis/rest/services/ANR/Fenomenos_Geologicos/MapServer/generatetkml?layerOptions=nonComposite&docName=regionalizacion_sismica_cfe_2015&layers=498
2. Para caracterizar la respuesta del suelo se debe realizar un estudio de efectos de sitio (microzonificación sísmica). Los periodos naturales de vibración se pueden obtener mediante el método de Nakamura (1989), referido coloquialmente como cocientes espectrales H/V.
3. Información de los efectos de sitio debido a los suelos, se puede obtener utilizando la información de los mapas globales de velocidad de onda de corte promediada en los 30 metros superiores, Vs30, publicados por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), para conocer las zonas que pueden presentar efectos de sitio debido a suelos blandos.
<https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8ac19bc334f747e486550f32837578e1>
4. Se recomienda hacer un mapa de epicentros de sismos históricos cercanos al municipio y/o escenarios sísmicos posibles (ej. sismo del 3 de enero de 1920, Xalapa, Veracruz, magnitud 6.4).
https://www.researchgate.net/publication/292603179_El_sismo_de_Jalapa_del_3_de_Enero_de_1920/link/5bea1ff8299bf1124fce2113/download
http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/1920/SSNMX_rep_his_19200103_xalapa_M64.pdf





5. Se recomienda consultar en la página del Servicio Sismológico Nacional, los tipos de magnitud que actualmente se utilizan:
<http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/Magnitud-de-un-sismo.pdf>
6. Es necesario se proporcione una memoria técnica específica de las metodologías empleadas en el análisis de peligro y riesgo del fenómeno geológico sismo.

Riesgos por Tsunami

Observaciones

1. No se hace referencia (ej. mapa) a la distancia del municipio a la línea de costa más cercana de las zonas potenciales y generadoras de tsunamis, como se indica en la guía utilizada.

Recomendaciones

1. Generar un mapa indicando la distancia a la línea de costa más cercana.

Riesgos Volcánicos

Observaciones

1. Se deben considerar todos los volcanes activos en un radio de 100 km, con respecto del municipio. Dentro de este radio se encuentran el volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba, La Gloria, Cofre de Perote, el Complejo Volcánico Las Cumbres y los campos volcánicos Serdán-Oriental y Xalapa-Naolinco.
2. No se realizó adecuadamente el análisis de los sistemas expuestos ante vulcanismo.

Recomendaciones

1. Indicar a través de un mapa los volcanes que se consideran activos en un radio menor a 100 km, con respecto del municipio.
2. Mejorar la descripción de los peligros volcánicos que se pueden presentar en un volcán activo.
3. Identificar las zonas más vulnerables ante la probable caída de ceniza.
4. Mencionar medidas de mitigación ante la probable caída de ceniza.
5. Mejorar el análisis de sistemas expuestos ante vulcanismo contemplando todos los volcanes que se consideran activos.
6. Citar las referencias utilizadas.

Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales

Inestabilidad de laderas

Observaciones

1. Aunque se incluye bibliografía al final del documento, es necesario poner citas en el texto.
2. Se presenta un mapa de *Riesgo de deslizamientos de suelo* el cual no está incluido en el documento explicativo, no queda claro el procedimiento de elaboración. Los colores expresados en la simbología respecto a los niveles de riesgo no se ven reflejados en la cartografía.





3. En general el documento no se apega a los lineamientos considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, ni a la terminología indicada en la *Ley General de Protección Civil (LGPC, 2014)*.
4. Aunque se incluyen definiciones de los fenómenos de deslizamientos y derrumbes, y se presentan imágenes y textos donde a través de recorridos de campo se identificaron zonas de riesgos, es importante que se lleve a cabo un inventario de casos, el cual incluya fecha de ocurrencia, ubicación con coordenadas, dimensiones y descripción de afectaciones a la población e infraestructura.
5. Se incluye un mapa de peligrosidad por la presencia de flujos de lodo; sin embargo, solamente se consideraron en el análisis los flujos procedentes del Pico de Orizaba, sin considerar que en otras zonas del municipio es factible la remoción de materiales sueltos debido a la acción del agua pluvial.

Recomendaciones

1. Se sugiere apegarse a los lineamientos y terminología considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, y a la terminología indicada en la *Ley General de Protección Civil (LGPC, 2014)*.
2. Incluir los mapas de las variables consideradas en el análisis de susceptibilidad a deslizamientos, flujos, caídos y derrumbes, con sus correspondientes pesos específicos, explicando el proceso en el documento.
3. En la elaboración de los mapas de peligro, se recomienda utilizar los mapas de isoyetas para lluvia con duración de 24 y 48 h elaborados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y la CONAGUA, para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50 y 100 años.
4. Realización de mapas de peligro por sismos, se utilizarán mapas de aceleraciones del terreno producto de sismos con periodo de retorno de 20, 50 y 100 años.
5. Utilizar los mapas de peligro como base para que, incluyendo los análisis de vulnerabilidad y de exposición de los sistemas expuestos, se pueda evaluar el riesgo.
6. Incluir una sección en el documento explicativo sobre las medidas de prevención a implementar.

Licuação de suelos

Observaciones

1. Se sugiere incluir un apartado en el cual se realice un análisis sobre la posible ocurrencia del fenómeno en el municipio. Revisar si existe material areno-limoso en la parte aluvial y si existe la posibilidad de presentarse un evento sísmico que pueda detonarlo.

Recomendaciones

1. Apegarse a los lineamientos y terminología considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.

Hundimiento y agrietamiento del terreno

Observaciones

1. En el documento se indica que el fenómeno se puede presentar por disolución de roca caliza y por fugas en el sistema hidráulico, lo cual se considera válido.





2. Aunque se menciona que en la comunidad de San Rafael Calería se han identificado zonas que los pobladores llaman *sótanos* en varios puntos de la localidad, y que además se han detectado socavones producidos por fugas en la cabecera municipal, es necesario elaborar un mapa inventario con fechas de ocurrencia, ubicación con coordenadas, dimensiones y descripción de afectaciones a población e infraestructura, que sirva como base para la elaboración del mapa de susceptibilidad.

Recomendaciones

1. También se sugiere apegarse a los lineamientos y terminología considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.
2. Utilización de imágenes de satélite, fotografías aéreas, cartas topográficas y geológicas para la detección de dolinas y otras estructuras asociadas a karsticidad en el municipio.
3. Realización de estudios geofísicos (eléctricos) en la comunidad de San Rafael Calería, especialmente en las zonas donde se han detectado *sótanos*, a fin de conocer su profundidad, distribución y dimensiones.

Karsticidad

Observaciones

1. En el documento se indica que el fenómeno se puede presentar en el municipio, debido a la presencia de rocas calizas, lo cual se considera válido.
2. Aunque se menciona que en la comunidad de San Rafael Calería se han identificado zonas que los pobladores llaman *sótanos* en varios puntos de la localidad, es necesario elaborar un mapa inventario con fechas de ocurrencia, ubicación con coordenadas, dimensiones y descripción de afectaciones a población e infraestructura, que sirva como base para la elaboración del mapa de susceptibilidad.

Recomendaciones

1. Al igual que en los demás fenómenos, se sugiere apegarse a los lineamientos y terminología considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.
2. Utilización de imágenes de satélite, fotografías aéreas, cartas topográficas y geológicas para la detección de dolinas y otras estructuras asociadas a karsticidad en el municipio.
3. Realización de estudios geofísicos (eléctricos) en la comunidad de San Rafael Calería, especialmente en las zonas donde se han detectado *sótanos*, a fin de conocer su profundidad, distribución y dimensiones.

Riesgos por Inundación

Observaciones

1. En el documento se menciona un clima predominante en la zona, semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, porque es una región en la que llueve de manera frecuente, pero no cuenta con un estudio de inundaciones pluviales.
2. El municipio está clasificado como de peligro por inundación alto y ha presentado seis declaratorias de desastre por lluvias severas, inundación fluvial y pluvial.





3. El municipio se localiza en la parte alta de las cuencas de los ríos Jamapa y Papaloapan, por lo que algunos ríos y arroyos originan inundaciones súbitas y, en ciertas zonas, hay presencia de erosión y socavación de estructuras debido a los escurrimientos; sin embargo, el atlas no cuenta con un estudio de la hidrodinámica de dichos ríos.

Recomendaciones

1. Realizar los análisis hidrológico e hidráulico, para las cuencas o subcuencas cuyos escurrimientos fluyan por el municipio. Además, elaborar mapas de tirantes, velocidades, vulnerabilidad, peligro y riesgo, tomando en cuenta las especificaciones de la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.
2. Incorporar la participación de especialistas como ingenieros civiles, hidrólogos e hidráulicos.
3. Estimar la vulnerabilidad física de la vivienda, ya que es fundamental para el cálculo del riesgo por inundación.
4. Incluir la memoria de cálculo del estudio hidrológico, así como de las condiciones de frontera utilizadas para la simulación hidráulica.

Riesgos por Fenómenos Hidrometeorológicos

Observaciones

1. De acuerdo con un estudio de índices de peligro por fenómenos hidrometeorológicos de este Centro Nacional, que va de muy bajo a muy alto, los agentes perturbadores de carácter hidrometeorológico que más afectan al municipio de Córdoba, exceptuando inundaciones, son las tormentas eléctricas con índice alto.
2. Se debe hacer el conteo de las ondas cálidas y ondas gélidas como lo marca la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*, y no analizar sólo temperaturas.
3. En el análisis de los fenómenos de granizo, tormentas eléctricas, heladas, neblina y sequía, no queda clara la metodología que se utiliza ni la obtención de sus mapas de riesgo.

Recomendaciones

1. Para todos los fenómenos se recomienda consultar la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.
2. El municipio, al no ser costero, no se ve afectado directamente por ciclones tropicales, por lo que no es necesario incluirlo; sin embargo, si se desea mencionar se sugiere poner las trayectorias que han afectado a la región o entidad, indicando el nombre y el año de ocurrencia.
3. Se sugiere que para un futuro análisis en los temas de neblina, tormentas eléctricas y tormentas de granizo, se revise la teoría de eventos extremos.
4. Citar e incluir la bibliografía consultada correctamente en el texto.

Vulnerabilidad Estructural

Observaciones

1. No contiene ningún desarrollo del tema de vulnerabilidad física, únicamente se menciona la vivienda en la parte de vulnerabilidad social dando algunos porcentajes y características





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

de los servicios que poseen las mismas.

Recomendaciones

1. Realizar el levantamiento en campo de la información de edificación de vivienda, se sugiere apegarse a la clasificación de vivienda propuesta por CENAPRED (tipologías estructurales).
2. Aplicación de la metodología de estimación de la vulnerabilidad física para sismo y viento propuesta por CENAPRED en la *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos*.
3. Presentar los informes, formatos y fotografías que respalden los levantamientos realizados en campo de las localidades del municipio.

Riesgos Estructurales

Observaciones

1. En relación con el tema de vientos fuertes, considera niveles de peligro adecuados a los reportados en el Atlas Nacional de Riesgos y en el Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Viento, de la Comisión Federal de Electricidad.
2. Por otro lado, en relación con la información de las características de los bienes expuestos, en este caso edificación para vivienda, hacen una referencia adecuada a aquellas vulnerables, incluyendo algunas figuras ilustrativas; pero no se lleva a cabo un levantamiento general de las edificaciones en el municipio, por lo que no hay un estudio de riesgo y/o susceptibilidad de daño por viento.

Recomendaciones

1. Realizar levantamientos en campo sobre las características generales de la infraestructura, así como la correspondiente a los sectores vivienda, educación y salud. Se sugiere tener un acercamiento con las instancias o representaciones en el estado de las secretarías de los diferentes sectores, como Comunicaciones y Transportes, Educación y Salud. En el caso de la edificación para vivienda, para realizar un estudio de susceptibilidad de daño, podría usarse la información del INEGI.

Riesgos Químicos

Observaciones

1. En la Tabla 5.38. "Radios de afectación de una nube explosiva de vapor no confinada (UVCE) de un tanque estacionario de gas L.P. de 1,000 litros de capacidad", se muestra una clasificación de grado de riesgo que es: muy alto, alto, medio y bajo a la que corresponde una distancia de afectación; sin embargo, no se explica cómo se determinó esta clasificación, así como la sobrepresión que se alcanza en cada radio de afectación. Cabe mencionar que se deben determinar los radios de riesgo y de amortiguamiento, los cuales se obtienen a una sobrepresión de 1 y 0.5 psi respectivamente.
2. En la Tabla 5.40. "Radios de afectación de una nube explosiva de vapor no confinada (UVCE) de una estación de servicio de gasolina y diésel de 40,000 litros de capacidad." se muestra una clasificación de grado de riesgo que es: alto, medio, bajo y muy bajo a la que corresponde una distancia de afectación; sin embargo, no se explica cómo se determinó esta clasificación, así como la sobrepresión que se alcanza en cada radio de afectación. Cabe mencionar que se





deben determinar los radios de riesgo y de amortiguamiento los cuales se obtienen a una sobrepresión de 1 y 0.5 psi respectivamente. Además, es importante revisar este escenario ya que los tanques en las estaciones de servicio de gasolina son subterráneos y no se puede presentar un derrame en el exterior.

3. En el mapa "02 MAPA BASE.pdf" se muestran las carreteras y las vías de ferrocarril; sin embargo, falta identificar la trayectoria por donde se transportan las sustancias y materiales peligrosos y las sustancias que se transportan, para poder diseñar los posibles escenarios y obtener las distancias de afectación (o distancias de aislamiento y evacuación).
4. No se identificaron ductos que transporten sustancias químicas peligrosas.

Recomendaciones

1. Revisar la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*; para las observaciones 1 y 2 revisar el *Anexo 19 Metodología para la generación de escenarios por Riesgos Químicos*.
2. De manera adicional a las instalaciones ubicadas (estaciones de servicio y tortillerías), es importante identificar y ubicar los comercios o instalaciones industriales, por ejemplo: fábricas de hielo, plantas de distribución de gas LP e industrias que fabriquen jabón, limpiadores, aceite y grasa comestible, entre otras. Se debe identificar la sustancia y el volumen almacenado, para de esta manera poder diseñar y modelar los posibles escenarios de accidentes y establecer las áreas de afectación a las personas y a los bienes.
3. Para la observación 3, desarrollar lo correspondiente a la identificación de los peligros debido al transporte de sustancias y materiales peligrosos por carretera y ferrocarril y determinar las distancias de afectación (o distancias de aislamiento y evacuación) en caso de presentarse un accidente, se pueden desarrollar escenarios de accidentes o aplicar el procedimiento del *Anexo 20 Procedimiento para la elaboración de mapas de peligro en el transporte terrestre de materiales peligrosos*.
4. Para la observación 4, identificar el gasoducto "Orizaba-Mendoza", que transporta gas natural y establecer las distancias de seguridad, lo cual puede hacerse mediante el procedimiento descrito en el *Anexo 21 Procedimiento para la elaboración de mapas de peligro para el transporte de materiales peligrosos por ductos*, o bien tomando las distancias reportadas por los permisionarios correspondientes.
5. Para complementar la información correspondiente a incendios forestales, se recomienda revisar el *Anexo 22 Estimación simplificada de la amenaza por incendios forestales* o la información sobre incendios forestales contenida en el *Sistema de información sobre riesgos del Atlas Nacional de Riesgos*.
6. Integrar en el atlas las memorias de cálculo de las simulaciones de los eventos simulados.
7. Elaborar para los puntos anteriores los mapas en un sistema de información geográfico (SIG), donde se integren los radios de riesgo y de amortiguamiento, distancias de aislamiento y evacuación según sea el caso, con la finalidad de realizar un análisis de la población expuesta.

Riesgos Sanitario-Ecológicos

Observaciones

1. El Atlas del municipio, no tiene información sobre Peligros Sanitario-Ecológicos.

Recomendaciones

2. Se recomienda desarrollar los temas referentes a estos fenómenos, como marca la definición descrita en la *Ley General de Protección Civil (LGPC)*;





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

plagas, epidemias, contaminación de suelo, agua, aire y alimentos, así como considerar lo marcado en la *Guía de contenidos mínimos para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*.

Riesgos socio-organizativos

Observaciones

1. Si bien se mencionan las fiestas patronales y ferias locales del municipio, no contiene más elementos que abonen en la prevención de desastres.

Recomendaciones

1. Incluir puntos y fechas de ocurrencia de los eventos de concentración masiva de población y posibles rutas de evacuación, con el fin de contar con elementos que aportan en el proceso de mitigación del riesgo.
2. Incluir el registro de los puntos en los que se han registrado accidentes con la finalidad de idear planes preventivos.
3. Hacer una revisión de la *Ley General de Protección Civil* con la finalidad de identificar e incluir los fenómenos clasificados como socio-organizativos en el Atlas del Municipio.

Vulnerabilidad social

Observaciones

1. El Centro Nacional de Prevención de Desastres cuenta con una *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*, en la que contiene la metodología para la evaluación de la vulnerabilidad social en la que incluye, características socioeconómicas, capacidad de prevención y respuesta por parte de las autoridades y la percepción del riesgo que tiene la población.
En ella, el Centro propone una distribución de pesos: 50% para las características socioeconómicas, 25% para la capacidad de prevención y de respuesta, y 25% para la percepción del riesgo

Recomendaciones

1. Se hace la invitación a revisar el documento mencionado para incluir el análisis de vulnerabilidad social en el atlas de riesgos del municipio de Córdoba, Veracruz.

Recomendaciones Generales

1. Para todos los fenómenos incluidos en la revisión de las capas del Atlas municipal de Córdoba Veracruz, se sugiere apegarse a los conceptos de susceptibilidad, peligro, vulnerabilidad y riesgo, definidos en las referencias metodológicas:
 - a) "*Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos*", publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de diciembre de 2016, la cual puede consultarse en las siguientes direcciones electrónicas:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5466288&fecha=21/12/2016
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Guia_contenido_minimo2016.pdf
 - b) "*Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos*" (CENAPRED, 2014), la cual puede consultarse en la siguiente dirección electrónica:
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf>





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

- c) Anexos de la *“Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos”*, los cuales pueden consultarse en la siguiente dirección electrónica:
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html>
 - d) *“Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligro y/o Riesgos”* (SEDATU, 2018), los cuales pueden consultarse en la siguiente dirección electrónica:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300387/Te_rminos_de_Referencia_Atlas.pdf
2. Para todos los fenómenos, se solicita hacer un informe e incluir una memoria técnica que contenga de manera detallada, los procedimientos o metodologías empleadas referentes al tema.

