



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 de Bahía de Banderas, Nayarit”

Antecedentes

- Es la tercera 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. Las aceleraciones obtenidas con el PSM 1996, para los diferentes periodos de retorno, siguen siendo para un análisis en roca y no para suelo.
2. En la leyenda de los mapas de peligro sísmico para los diferentes periodos de retorno, se maneja la simbología de intensidad (desde muy bajo hasta muy alto); sin embargo, se debe considerar la aceleración que se obtiene de un cálculo de peligro sísmico. La intensidad en el tema de sismos es la que se conoce como la Intensidad Modificada de Mercalli (IMM).
3. El estudio de microsismicidad, en donde se realizó la clasificación de regiones sismogenéticas, sigue sin ser un estudio de efectos de sitio.
4. Se utiliza un catálogo muy completo del Servicio Sismológico Nacional (SSN), que va desde 1900 y hasta la segunda revisión del atlas (2020), tomando un radio de 200 km alrededor del municipio; sin embargo, no se especifica ningún escenario sísmico posible de acuerdo a eventos importantes en cuanto a intensidades.
5. No se especifica la metodología para el cálculo de riesgo sísmico, y no se indica si el riesgo es social o físico.

Recomendaciones

1. Considerando que el municipio en comento, se encuentra en una zona de peligro sísmico alto (zona D), el atlas se debe de revisar y mejorar, realizando un análisis detallado en la caracterización de los suelos para identificar posibles efectos de sitio.
2. Revisar el mapa global de velocidad de onda de corte (V_s), promediada en los 30 metros superiores, V_{s30} , publicados por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), para conocer las zonas que pueden presentar efectos de sitio debido a suelos blandos. En la siguiente liga:
<https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8ac19bc334f747e486550f32837578e1>
3. Mejorar los mapas en donde se presentan los epicentros (con una paleta de color y con un tamaño de círculo acorde a la magnitud).
4. Realizar un posible escenario con algún sismo histórico de magnitud importante y que se haya presentado en las cercanías del municipio.
5. Indicar el tipo de riesgo sísmico que se está calculando. Si el riesgo es sobre los bienes físicos (obras construidas), indicar las curvas de vulnerabilidad utilizadas. Por el contrario si es social, indicar el parámetro usado para asignar la vulnerabilidad.





6. Es necesario que se proporcione una memoria técnica con los cálculos que se realicen para el análisis de peligro y riesgo del fenómeno geológico sísmico.

Riesgos por Tsunami

Observaciones

1. El análisis es aceptable en términos de cotas de inundación, pero hace falta indicar los sismos (localización y magnitud) utilizados para el modelamiento matemático.
2. Especificar si las alturas de ola se tomaron al azar o bajo un fundamento riguroso (modelos matemáticos de tsunamis) en la región.
3. El riesgo calculado, se clasifica por ambientes urbanos y rurales, con las leyendas alto, medio y bajo, pero no se indica si el riesgo es social o físico.

Recomendaciones

1. Anexar memorias de cálculo de modelos matemáticos de propagación e inundación por tsunamis.
2. Indicar el tipo de riesgo por tsunami que se está calculando. Si el riesgo es sobre los bienes físicos (obras construidas), indicar las curvas de vulnerabilidad utilizadas. Por el contrario si es social, indicar el parámetro usado para asignar la vulnerabilidad.

Riesgos Volcánicos

Observaciones

1. Se solventaron todas las observaciones y recomendaciones, el análisis realizado está bien hecho.

Recomendaciones

1. Aunque el análisis está bien realizado se puede mejorar incluyendo mapas de riesgo ante posible caída de ceniza de acuerdo con el estudio llevado a cabo, *el Mapa 2. Distancia a los volcanes activos de la región*, y los sistemas expuestos identificados.

Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales

Inestabilidad de laderas

Observaciones

1. Se plantea una ecuación para la obtención del peligro por deslizamiento, pero no queda clara la fuente bibliográfica de la cual se obtuvo.
2. Se presenta un registro de casos en el municipio, realizado por la Unidad Municipal de Protección Civil ocurridos en dos tramos carreteros entre 2019 y 2020. Para poder llevar a cabo un inventario que valide los mapas obtenidos de susceptibilidad y de peligro, es necesario ampliar el registro a diez años de antigüedad y en otras zonas del municipio.
3. Se menciona que con la interacción de los factores condicionantes se obtuvo la susceptibilidad, pero no queda claro qué variables fueron consideradas en el análisis y los valores de ponderación utilizados.





4. Se presentan mapas de peligro por precipitación para diferentes periodos de retorno, pero no se incluyen los mapas de isoyetas correspondientes.
5. Considerando que el municipio se encuentra en una zona sísmica, es importante realizar un análisis de peligro para fenómenos de inestabilidad de laderas detonados por sismo.

Recomendaciones

1. Es importante que en el inventario de casos, se pongan además de las fechas de ocurrencia y coordenadas de los eventos, las causas que los generaron, las dimensiones y descripción de las afectaciones a población e infraestructura.
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 explicativo.
3. Se sugiere apegarse a los lineamientos y terminología considerados en la *Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos* y en la terminología indicada en la *Ley General de Protección Civil* (LGPC, 2014).
4. 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.
5. Realizar mapas de peligro por sismos, utilizando mapas de aceleraciones del terreno producto de sismos con periodo de retorno de 20, 50 y 100 años.
6. 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.
7. Incluir una sección en el documento explicativo sobre las medidas de prevención a implementar.

Licucción de suelos

Observaciones

1. Se presenta un desarrollo teórico acerca de la ocurrencia del fenómeno el cual se considera adecuado.
2. Se hace mención que, aunque se encontraron en el municipio dos zonas susceptibles a licuación de suelos, no existe registro histórico de casos.

Recomendaciones

1. Se presenta un mapa de susceptibilidad física; sin embargo considerando que el municipio se encuentra en una zona sísmica, se recomienda elaborar mapas de peligro, utilizando aceleraciones del terreno producto de sismos con periodo de retorno de 20, 50 y 100 años.
2. 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. Se hace una buena descripción teórica del fenómeno, con una clasificación de tipos de hundimiento.





2. Se hace mención de que son escasos los registros de este tipo de eventos en el municipio, se indica que en el fraccionamiento Altavela, se han presentado socavones, pero no se explica por qué se produjeron y sus coordenadas.
3. En lo que respecta a subsidencia, se explica la utilización de técnicas de teledetección; encontrando que en la zona noreste del municipio existe una tasa anual de 3 cm de hundimiento; falta hacer mención del tipo de terreno en la que se produce y el por qué de la ocurrencia del fenómeno.
4. En lo que respecta a agrietamiento del terreno, se explica que principalmente se origina por la presencia de fallas y fracturas, es necesario indicar las dimensiones de estas estructuras (ancho, largo y profundidad), así como la afectación que tienen a población e infraestructura.

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*.

Karsticidad

Observaciones

1. Se llevó a cabo una explicación acerca del origen del fenómeno, la cual se considera adecuada.

Recomendaciones

1. No existen condiciones geológicas para la ocurrencia del fenómeno en el municipio.

Riesgos por Inundación

Observaciones

1. El análisis estadístico se considera adecuado; sin embargo, no se justifica la utilización de la función Gumbell por encima de otros ajustes de probabilidad.
2. Falta presentar y detallar la transformación o modelo lluvia-escurrimiento y los periodos de retorno (Tr), ya que la lluvia no presenta relación con los caudales.
3. A pesar de tener buena explicación en el modelo hidráulico, éste no presenta los datos de la geometría de las secciones transversales (topografía), ni de las consideraciones establecidas para el régimen del caudal, así como otras condiciones de frontera, el origen y justificación de éstos; de manera adicional sólo se presentan mapas para un gasto asociados a un Tr, que en algunos casos es 100 y en otros 1000 años.
4. Falta hacer análisis para las poblaciones con eventos de inundaciones, el cual debe estar asociado a un evento o periodo de retorno (Tr) de precipitación o de escurrimiento.
5. El análisis de peligro por inundación está incompleto y, por ende, el riesgo no puede considerarse adecuado.
6. Falta el análisis de inundaciones pluviales, aun cuando se describe que en distintas poblaciones se presenta dicho fenómeno.





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

Recomendaciones

1. Explicar de manera detallada si en las tablas se utiliza la distribución *Weibull* o *Weinbull*, si no es así, describir esta última.
2. Describir cómo se estiman los caudales a partir de los Tr's de lluvia o de un ajuste de funciones de probabilidad independiente. Además, si se utiliza un modelo lluvia-escurrimiento o las bases de datos hidrométricas.
3. Anexar los mapas para los periodos de retorno analizados, sobre los temas de profundidades, velocidades, severidad y, en su caso, de daño o riesgo.
4. A pesar de que el mapa de vulnerabilidad física de la vivienda ante inundaciones se observa adecuado, se sugiere explicar brevemente su obtención, así como describir si utilizaron o desarrollaron funciones de vulnerabilidad para cada tipo de vivienda.
5. Asociar las descripciones de los eventos de inundaciones a sucesos hidrometeorológicos históricos y/o a Tr's de precipitación y de escurrimiento.
6. Realizar análisis del peligro por inundación pluvial o en su defecto mencionar por qué se carece del mismo. Además, se tiene documentada una declaratoria por desastre debido a lluvia torrencial en 2013 y una de emergencia extraordinaria por la inminencia y alta probabilidad de impacto del huracán Patricia en 2015.
7. Incluir memoria de cálculo del estudio hidrológico; así como de las condiciones de frontera y parámetros utilizados para la simulación hidráulica.
8. Complementar el cálculo de vulnerabilidad física con el menaje, para poder estimar el daño o pérdida esperada a partir de las profundidades de inundación, estas últimas se obtienen del análisis hidrológico e hidráulico.
9. Consultar otras referencias para el estudio de riesgo por inundación, como los informes *Caracterización fluvial e hidráulica de las inundaciones en México* y *Programa Contra Contingencias Hidráulicas para la zona urbana de Piedras Negras, Coahuila de la CONAGUA*.

Riesgos por Fenómenos Hidrometeorológicos

Observaciones

1. Se ignoró el comentario sobre la modificación de los títulos de los mapas, por ejemplo, para el mapa 3, del tomo III, "Peligro por ciclones en el municipio", se sugirió que se cambiara a "Índice de peligro por presencia de ciclones tropicales". Por lo anterior, se pide revisar los demás títulos y hacer los cambios necesarios.

Recomendaciones

1. En versiones anteriores se presentaba el apartado de riesgo con sus respectivos mapas, convendría que para versiones futuras este apartado se mantuviera, incorporando una explicación detallada de la metodología para su obtención.
2. Convendría que se solventara el comentario de la revisión anterior sobre vulnerabilidad, ya que solamente faltaba indicar qué tipo de vulnerabilidad se estaba utilizando al aplicar la metodología del CENAPRED para estimar índices de riesgo.





Vulnerabilidad Estructural

Observaciones

1. Se presenta un análisis de la información de la *Encuesta Intercensal de 2015 del INEGI*, en la cual se clasifica la vivienda a partir del material de construcción de muros y techos, aunque en la descripción se menciona que se aplicó la metodología del CENAPRED, en ella no se emplean las mismas tipologías. Por lo anterior, es necesario presentar la memoria de cálculo detallada, no solo las tablas de resumen para la estimación de la vulnerabilidad física.
2. En el texto del atlas se presentan algunas tablas de resumen de la estimación de vulnerabilidad, no se anexan bases de datos con toda la información recabada.

Recomendaciones

1. Es necesario presentar el inventario de vivienda con las tipologías estructurales identificadas en el municipio que se levantó en campo para atender el tema de vulnerabilidad física.
2. Presentar las memorias de cálculo detallada de la aplicación de la metodología para la estimación de la vulnerabilidad física de vivienda para sismo y viento.

Riesgos Estructurales

Observaciones

1. En la presentación de los escenarios asociados a aceleraciones máximas por sismos correspondientes a periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, se identifican inconsistencias en las calificaciones de riesgo.
2. En relación con las tablas de vulnerabilidad física presentadas en el documento, no resulta clara la forma en que se determinaron los valores presentados.
3. No se identifica la inclusión formal del fenómeno viento y el peligro asociado. En la zona se reportan valores de velocidades regionales del orden de 130 a 160 km/h para un periodo de retorno de 100 años, niveles de intensidad que permiten suponer daño severo en edificación del sector sub-urbano y rural.

Recomendaciones

1. Se deberá revisar el proceso empleado para determinar los niveles de riesgo por sismo y viento, tomando en consideración que los valores reportados en el documento muestran inconsistencias.
2. Revisar en el Atlas Nacional de Riesgos los valores de velocidad de viento que aparecen en la zona para, al menos, un periodo de retorno de 100 años.

Riesgos Químicos

Observaciones

1. No se atendió la observación. No se modificó el "Cuadro 7. Gasolineras en el municipio de Bahía de Banderas" en el archivo "Tomo IV_FQuímicotecnológicos.pdf" y cabe reiterar





que el escenario de explosión tipo BLEVE/bola de fuego no se puede presentar en una estación de servicio de gasolina, ya que los tanques de almacenamiento son subterráneos, por lo que deberán revisarse dichos escenarios.

2. No se atendió la observación. No se realizaron simulaciones para un escenario de incendio de charco o explosión de nube de vapor de gasolina, ya que estos eventos pueden dar más información de los posibles daños a la población y a los bienes.
3. No se atendió la observación. No se modificó el título del “Mapa 8. Modelo de peligro por explosión de Gas L.P.”, el cual debe cambiarse a explosión tipo BLEVE/bola de fuego, para diferenciarlo de otros tipos de explosión, como son las explosiones de nube de vapor no confinadas (UVCE).
4. No se atendieron las observaciones sobre el autotransporte de sustancias y materiales peligrosos. Asimismo, no se corrigió el texto donde se indica que la gasolina no es una sustancia explosiva, la gasolina se clasifica como “Clase 3 Líquidos inflamables”.
5. En la tabla de atributos del SHAPE “Riesgo_gasolineras_LCC”, se indica en cada fila de la columna “description” que la sustancia química empleada en la modelación es butano; no es adecuado utilizar éste, es más adecuado utilizar el iso-octano en la modelación de escenarios de accidentes de gasolina.

Recomendaciones

1. El nombre del SHAPE “Estacion_gaslp_LCC” alude que son estaciones de gas LP; sin embargo, se muestran las industrias y comercios que manejan sustancias químicas, obtenidas del DENUE. Se sugiere eliminarse, ya que repite la información en los SHAPE “Industrias_LCC” y “Actividades_comerc_LCC”.
2. Revisar las modelaciones realizadas para los escenarios con gasolina y utilizar para las modelaciones algún programa de modelación que tenga en su base de datos de sustancias a la gasolina.
3. Se recomienda atender las observaciones enviadas en la revisión anterior.

Riesgos Sanitario-Ecológicos

Observaciones

1. El Atlas municipal de Bahía de Banderas, contempla los temas más relevantes sobre Riesgos Sanitario-Ecológicos, la información es adecuada a nivel de identificación de peligro.

Recomendaciones

1. Se sugiere obtener información actualizada de vedas por marea roja de la Comisión Estatal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios para el estado de Nayarit.
2. Se recomienda que se desarrollen las acciones por parte de protección civil municipal para alertar a la población cercana a los sitios más contaminados de suelo y agua.

Riesgos socio-organizativos

Observaciones

1. El documento del Atlas municipal de Bahía de Banderas, Nayarit contiene la mayoría de los elementos sobre riesgos socio-organizativos; sin embargo, es necesario hacer una





actualización de la información sobre vandalismo.

Recomendaciones

1. Se recomienda hacer una revisión del documento ya que contiene elementos de León, Guanajuato en el segundo párrafo "La actualización de los Fenómenos Químicos y Socio Organizativos del Atlas de Riesgos del municipio de León, Guanajuato...". Se recomienda omitir esta información, así como el cuadro que lo acompaña.
2. En la sección VI.5 Vandalismo, se incluyen datos para la construcción de un índice delictivo; sin embargo, los delitos no entran en la clasificación de fenómenos socio-organizativos de acuerdo con la *Ley General de Protección Civil*, por lo que se emite la recomendación de omitir la información o colocarla en la sección de diagnóstico del atlas municipal y simplemente señalar que no se tiene registro de actos de vandalismo en el municipio.

Vulnerabilidad social

Observaciones

1. A pesar de que el documento contiene elementos para la estimación de la vulnerabilidad social, no lo hace basado en la *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligro y Riesgos* (CENAPRED, 2014).

Recomendaciones

1. Se recomienda revisar la *Guía básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos* (CENAPRED, 2014),
2. Para futuras actualizaciones se emite la recomendación de hacer uso de los datos para la estimación de los indicadores socioeconómicos contenidos en el *Censo Nacional de Población y Vivienda de 2020 del INEGI*.

Recomendaciones Generales

1. Para todos los fenómenos incluidos en la revisión de las capas del Atlas municipal de riesgos de Bahía de Banderas, Nayarit, 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 Peligros y Riesgos*" (CENAPRED, 2014), la cual puede consultarse en la siguiente dirección electrónica:
<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf>
 - 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,





SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

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.

