SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

IMPLAN
INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN SALTILLO

SALTILLO

GUÍA DE RESILIENCIA URBANA CON BASE A MAPA DE RIESGOS

Saltillo
Guía de Resiliencia Urbana
Mapa de Riesgos Urbano

Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
Mtra. Rosario Robles Berlanga.

Subsecretario de Desarrollo Urbano y Vivienda
Lic. Juan Carlos Lastiri Quirós

Dirección General de Desarrollo Urbano, Suelo y Vivienda
Dr. Jorge Wolpert Kuri

Equipo SEDATU:

Manuel Boyás
Yessica García
Adriana Enríquez
Stephanie Tello
Rafael Zamora

Gobierno Municipal de Saltillo Coahuila
Ing. Isidro López Villarreal

Director del Instituto Municipal de Planeación
Ing. Ariel Domínguez

Diciembre 2015

ÍNDICE

Presentación de la guía	
Introducción	1
Tipologías del riesgo	3
Contexto de las ciudades en materia de riesgo	5
Del riesgo al desarrollo urbano sostenible	23
Gestión Integral del riesgo	25
Mapa de riesgos urbano	27
Visión holística del riesgo	31
Características de la resiliencia urbana	33
Articulación con la política urbana nacional	43
Metodología General	45
Bases para la planeación urbana	53
Saltillo Resiliente: Visión Global	57
Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia	63
Vocación de la ciudad	83
Antecedentes históricos de riesgos y desastres	85
Estado actual	89
Estrategias y líneas de acción	121
Anexos	147

A-1 Set de Mapas por Subíndice de Riesgo
A-2 Glosario
A-3 Siglas y Abreviaturas
A-4 Documentos Consultados

Presentación

Con el crecimiento de las ciudades, sus poblaciones y sus diversas problemáticas de origen natural y por causa de las actividades humanas, la temática de riesgos urbanos, cada vez cobra mayor relevancia. Se han logrado algunos avances en la gestión del riesgo y de atención a desastres, pero con el paso del tiempo se ha comprendido que las acciones no han sido suficientes, las complejidades de los entornos urbanos han exigido incorporar criterios de resiliencia para el tratamiento del riesgo.

Las condiciones actuales demandan la construcción permanente del Desarrollo Sostenible, y en las ciudades se conlleva mayores retos, donde la atención del riesgo y el fortalecimiento de la resiliencia serán componentes trascendentales y estratégicos.

A nivel internacional se han desarrollado iniciativas y metodologías aún a nivel conceptual por lo que es necesario ir generando orientaciones prácticas para el desarrollo de ciudades resilientes conforme a las realidades y contextos nacionales.

Ante este panorama, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU - SDUV) entiende la prioridad de orientar a los diferentes órdenes de gobiernos en la construcción de la política urbana nacional bajo un enfoque más integral para las ciudades. En el presente documento se recaban los aspectos más importantes para el fortalecimiento de la resiliencia urbana con base a la construcción de un mapa de riesgos, como parte de la estrategia para la consolidación de ciudades más competitivas, densas, prósperas , justas, seguras y sustentables.

Introducción

Las ciudades y los gobiernos locales se deben preparar y volverse resilientes ante los desastres.

Hoy en día, las ciudades representan el espacio o hábitat humano de mayor relevancia, y dada las complejidades y configuraciones que adquieren con el tiempo, la materia de riesgos y las capacidades ante amenazas adquieren mayor significado. Está claro que cualquier asentamiento humano en algún momento determinado estará expuesto a algún tipo de "impacto" que pondrá a prueba su capacidad de recuperación.

La tendencia global es incorporar en la agenda del desarrollo urbano sostenible la variable del riesgo, transitando hacia su gestión y sistemas de protección civil de mayor carácter preventivo, con prioridad sobre los reactivos, con la participación de los tres órdenes de gobierno, el sector privado y sociedad civil. Las acciones en su conjunto coadyuvarán al fortalecimiento de la resiliencia urbana.

En el primer apartado del documento se establecen las bases de una visión holística del riesgo, se enmarca el mapa de riesgos urbano como el instrumento base para el análisis del territorio y la generación de los programas de desarrollo urbano, se establece una metodología general para la construcción de una guía de resiliencia urbana con base al mapa.

Debido a que cada ciudad se emplaza en una porción territorial específica con las particularidades que ello implica, **debe asumirse que el contenido de cada Mapa de Riesgos es único y en respuesta al escenario actual de cada ciudad, y a su vez definirá el perfil particular de la guía de resiliencia urbana.**

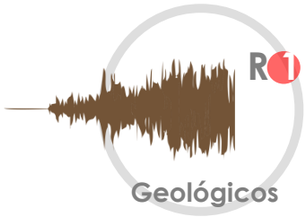
Por tal motivo, en un segundo apartado se aborda la metodología aplicada a la ciudad de Saltillo, Coahuila que parte de sus vocaciones, antecedentes y su índice global del riesgo, para la definición de estrategias y líneas de acción para la gestión integral del riesgo y la resiliencia urbana.

Tipologías del Riesgo Urbano

Los sistemas urbanos son esencialmente artificiales, con crecientes y constantes necesidades de energía y recursos. Por esta naturaleza, son dependientes de otros ecosistemas para subsistir y desde sus orígenes no cuentan con criterios sostenibles en sus procesos. La explotación intensiva de los ecosistemas impide que se autorecuperen, lo cual se traduce en una permanente tendencia hacia el desequilibrio general o en otras palabras, en un factor de riesgo global.

El riesgo urbano se manifiesta dentro de un conjunto de relaciones sociales de producción, distribución y consumo, bajo un entorno artificial, dinámico, integrado y denso. Estas características se dan en altos volúmenes y están fuertemente interconectadas entre sí, por lo que si el riesgo provoca un desastre, afectará a todo el sistema, principalmente en términos socioeconómicos y ambientales.

La percepción del riesgo es una construcción social por lo que los aspectos económicos, institucionales y socioculturales son factores fundamentales. En este sentido, los desastres no ocurren porque el simple hecho de una amenaza natural, debe existir una convergencia de alguna amenaza con una población portadora de algún tipo de vulnerabilidad construida socialmente. La interrelación entre amenaza y vulnerabilidad, en función de la exposición y el grado de resiliencia o capacidades, dan origen al desastre. La actividad humana es determinante y puede representar un factor de riesgo, es decir antrópico, y en combinación con los de origen natural, podría generar de tipo socio-natural. Con base en lo anterior, la SEDATU redefine los conceptos existentes sobre los tipos de riesgos urbanos a fin de simplificar su entendimiento y mejorar el nivel de aproximación al tema.



Se desprenden de la probabilidad de que una parte de la superficie terrestre experimente daños que pueden llegar a ser catastróficos para el ambiente. Éstos riesgos pueden ser originados por causas naturales o de tipo antrópico, como resultado de la incidencia de la población en el territorio y con un efecto a largo plazo.

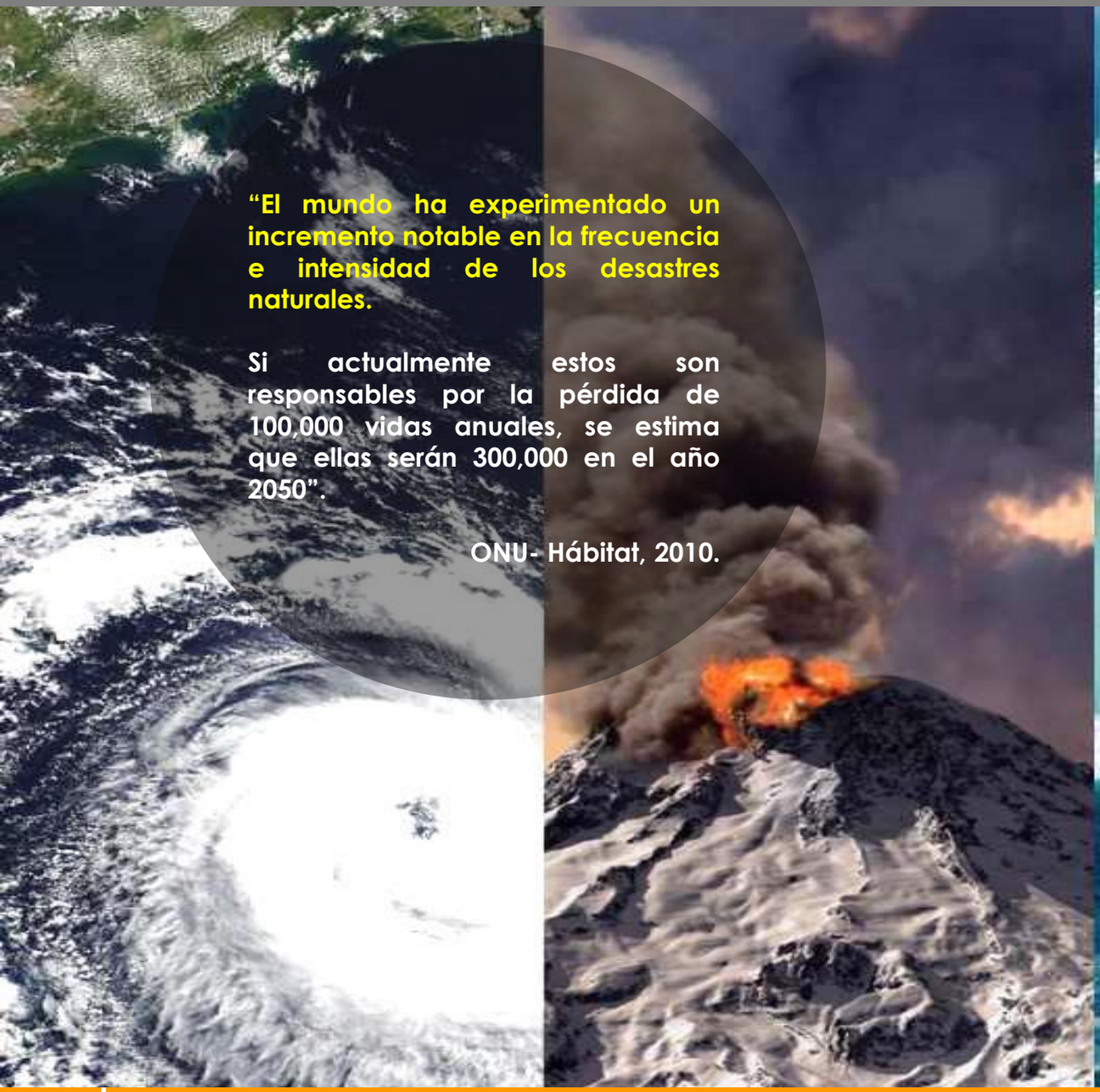
Se generan por la acción violenta de los agentes atmosféricos como lluvias, granizadas, nevadas, heladas y sequías. Éstos riesgos pueden ser originados por causas naturales o de tipo antrópico, como resultado de la incidencia de la población en el territorio y con un efecto a largo plazo.

Aquellos que son resultado de la implementación de instalaciones, sustancia o equipo en el desarrollo de actividades económicas vinculadas principalmente al desarrollo científico y tecnológico de la ciudad.

Se dan por la presencia en el territorio de actividades económicas y de servicios vinculados al sector salud, manejo y procesamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, así como de tratamiento especial y aquellas en las que se manipulan agentes biológicos o materiales que por un periodo prolongado de exposición, puedan generar daño severo en la salud de los habitantes de la ciudad.

Se presentan como consecuencia de grandes concentraciones de población, por el transporte de sustancias peligrosas a través de ductos que atraviesan zonas urbanas o por infraestructura asociada a la presencia de grandes concentraciones de población y actividad humana en la ciudad.

Contexto de las ciudades en materia de riesgo



“El mundo ha experimentado un incremento notable en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales.

Si actualmente estos son responsables por la pérdida de 100,000 vidas anuales, se estima que ellas serán 300,000 en el año 2050”.

ONU- Hábitat, 2010.

Contexto de las ciudades en materia de riesgo

México

70% de la población habita en **áreas urbanas** expuestas a **zonas de riesgo** por varios tipos de fenómenos.

280 mil millones de pesos en **pérdidas económicas** entre el año 2000 y 2012.

AL y C

80% de la población de la región vive en **ciudades.**

680 millones de personas expuestas a **ciclones y terremotos** en 2012, cifra que se duplicará en 2050.

Internacional

64% de la población mundial afectada por **desastres naturales** desde 1992.

80% de las **ciudades más grandes son vulnerables** ante **graves impactos**.

De acuerdo a la ONU-Hábitat, actualmente se considera que las ciudades a nivel mundial están expuestas principalmente a los siguientes factores de riesgo:

- El crecimiento de las poblaciones urbanas y su creciente densidad, que ejerce presión en los suelos y servicios, y origina el aumento de asentamientos humanos en tierras costeras, a lo largo de laderas inestables y en zonas propensas al riesgo.
- La concentración de recursos y capacidades a nivel nacional, con falta de recursos fiscales, humanos y limitadas capacidades en el gobierno local, incluyendo mandatos poco definidos para la reducción del riesgo de desastres y la respuesta.
- La débil gobernanza local y la pobre participación de los actores locales en la planificación y la gestión urbana.
- La inadecuada gestión de los recursos hídricos, de los sistemas de alcantarillado y de los residuos sólidos, que son la causa de emergencias en materia de salud pública, inundaciones y deslizamientos.
- El declive de los ecosistemas debido a las actividades humanas como la construcción de carreteras, la contaminación, la recuperación de humedales y la extracción insostenible de recursos que ponen en peligro la capacidad de brindar servicios básicos como la regulación y la protección en caso de inundaciones.
- Las infraestructuras debilitadas y los estándares de construcción inseguros que pueden provocar el colapso de estructuras.
- Los servicios de emergencia descoordinados, con la consiguiente disminución de la capacidad de respuesta rápida y del estado de preparación.
- Los efectos negativos del cambio climático que probablemente aumenten o disminuyan las temperaturas extremas y la precipitación, dependiendo de las condiciones de la región, con repercusiones en la frecuencia, la intensidad y la ubicación de las inundaciones y de otros desastres relacionados con el clima.

Internacional

Se reconoce que a nivel global el 80% de las ciudades más grandes son vulnerables frente a graves impactos como terremotos, el 60% corren el peligro de enfrentarse a tormentas fuertes y tsunamis, y todas ellas enfrentan las consecuencias del cambio climático. Es por ello que una agenda de desarrollo sostenible debe asegurar que los beneficios del desarrollo más básicos contemplen protección contra pérdidas originadas por desastres y crisis naturales o inducidas por el hombre.

Los efectos de los desastres seguirán aumentando y el cambio climático agrava esa tendencia. El informe del Banco Mundial "Crear Resiliencia" concluye que las pérdidas económicas relacionadas con los desastres naturales totalizaron cerca de US$4 billones en los últimos 30 años. Durante ese periodo, tales pérdidas se triplicaron, aumentando de US$50 000 millones anuales en la década de 1980 a poco menos de US$180 000 millones anuales en el último decenio.

Más del 70% de los lugares con mayor nivel de exposición a catástrofes naturales está ubicado en países de ingreso bajo y a nivel global, casi el 75 % de los daños económicos se atribuye a fenómenos climáticos extremos.

Los pobres del mundo —un tercio de los cuales vive en zonas donde existen múltiples peligros— son los más vulnerables a los riesgos de desastres. Desde 1980, solo el 9% de los desastres ha ocurrido en los países de ingreso bajo, pero en ellos se ha registrado el 48% de las víctimas fatales. El número de personas en situación de riesgo aumenta considerablemente a causa de la rápida urbanización que también hace proliferar asentamientos irregulares en áreas propensas al riesgo.

El impacto económico puede llegar a ser devastador para las naciones en desarrollo. El análisis realizado en el informe Natural Hazards, UnNatural Disasters (Peligros naturales, desastres antinaturales), financiado por el Grupo Banco Mundial y el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (GFDRR, por sus siglas en inglés)— muestra que el impacto de las catástrofes naturales en el producto interno bruto (PIB) es 20 veces mayor en los países en desarrollo que en las naciones industrializadas. Por ejemplo, las inundaciones registradas en Bosnia y Herzegovina en mayo de 2014 hicieron retroceder la economía en alrededor del 15 % del PIB.

La falta de capacidad de las autoridades locales para regular a través de normas de edificación, proyectos y usos del suelo adecuados, exacerba el riesgo de aquellos que viven en condiciones vulnerables.

Las administraciones locales son el nivel más cercano a los habitantes, y tienen una enorme responsabilidad en materia urbana y de vivienda, a través de la configuración de ciudades más preparadas a proteger vidas, activas durante los eventos de desastre y con mayor capacidad de respuesta ante crisis.

Es por esto que "el riesgo de desastres se puede reducir considerablemente o eliminar mediante un "buen" gobierno local, el apoyo para una vivienda adecuada, una infraestructura de calidad y la prestación de servicios.

Como lo indica el Informe Mundial sobre Desastres, La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja 2010: " Para las autoridades locales, debería resultar más fácil participar en la gestión local de riesgos cuando el proceso está incorporado en el desarrollo local y cuando es obvio que las medidas destinadas a reducir el riesgo de desastres también buscan atenuar los riesgos diarios".

América Latina y el Caribe

“La región de América Latina y el Caribe está particularmente expuesta a fenómenos naturales de gran intensidad.

Terremotos, huracanes, erupciones volcánicas y eventos de sequías e inundaciones han sido responsables por la pérdida de cerca 65,000 vidas y US$20 billones en las últimas tres décadas.
Ellos han afectado las vidas de más de 15 millones de personas”

ONU- Hábitat, 2010.

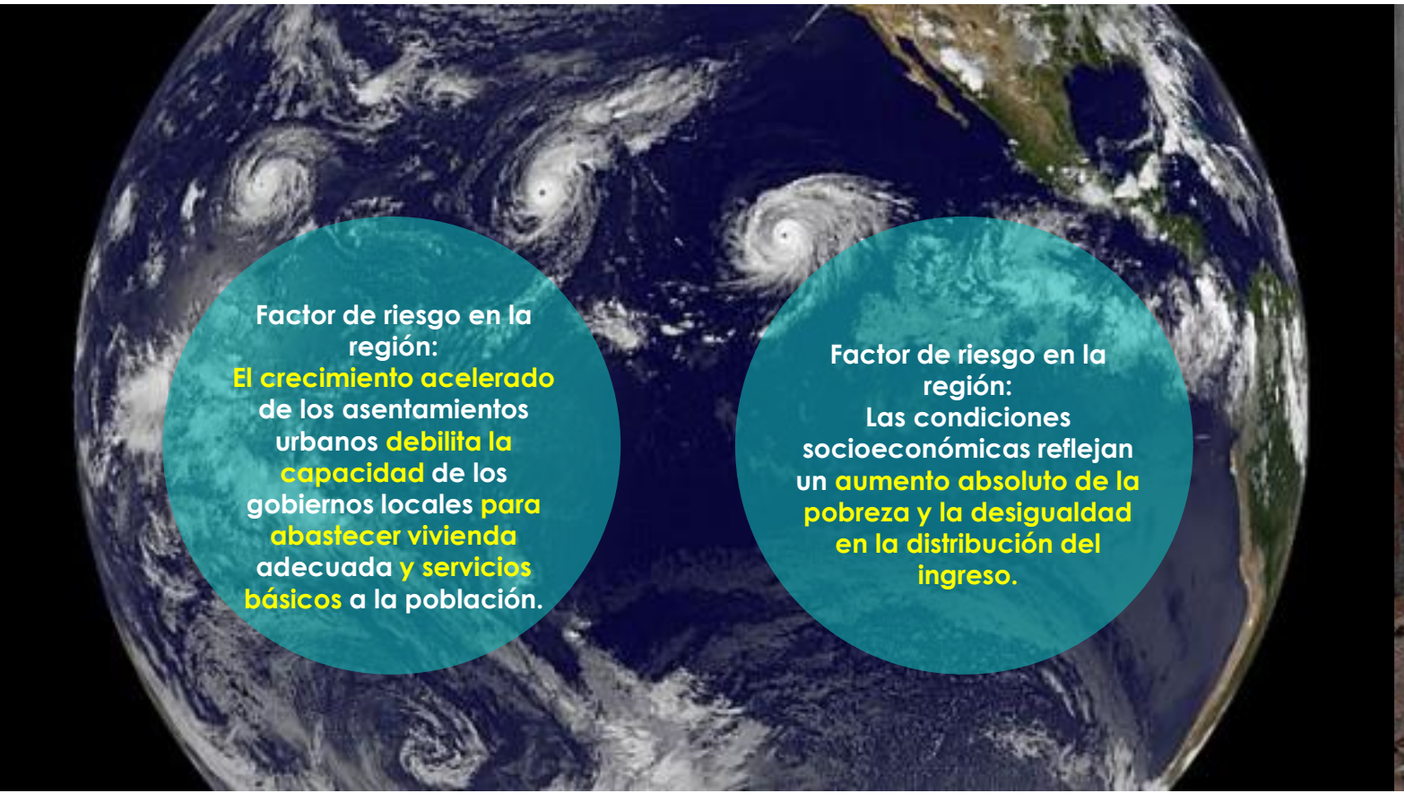
América Latina y el Caribe

El continente americano es uno de los que presenta mayor dependencia económica de sus sistemas naturales y mayor diversidad en la dimensión natural de su espacio geográfico, por lo que este territorio es y será más susceptible a sufrir los efectos de fenómenos naturales en todos los aspectos.

En América Latina y el Caribe, según datos del Banco Mundial, los desastres naturales son fenómenos cada vez más dañinos con un costo estimado de más 2.000 millones de dólares por año.

En la región, a medida que las ciudades se expanden forman un mosaico desordenado de densidad alta y baja, van aumentando los costos para proveer infraestructura y servicios adecuados para mitigar el riesgo. Esta expansión implica también la segregación de los grupos de bajos ingresos que se instalan en asentamientos ilegales ubicados en los lugares más peligrosos.

Por tanto, este tipo de urbanización acelerada ha construido una mayor concentración de riesgos urbanos para las ciudades.



Factor de riesgo en la región:
El crecimiento acelerado de los asentamientos urbanos debilita la capacidad de los gobiernos locales para abastecer vivienda adecuada y servicios básicos a la población.

Factor de riesgo en la región:
Las condiciones socioeconómicas reflejan un aumento absoluto de la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso.

Factor de riesgo en la región:
La dinámica de los mercados del suelo urbano-rural y la falta de acceso a suelo seguro para los sectores pobres.

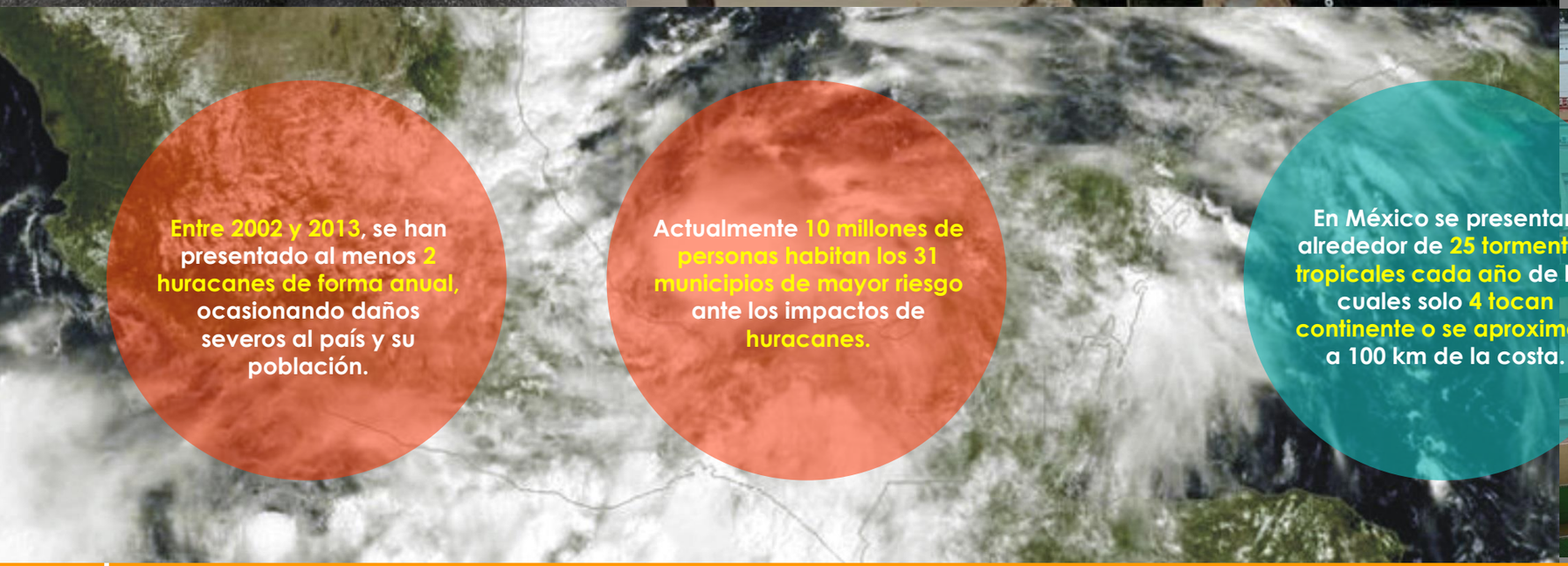
México

Para el Gobierno de la República, es prioridad conocer y reconocer el territorio, a fin de evitar la exposición de la población y sus recursos, previniendo y mitigando con acciones concretas la vulnerabilidad y peligros que puedan enfrentar en un siniestro.

.El Presidente Peña Nieto elevó a la más alta prioridad la Política de Prevención de Riesgos y Atención a Emergencias tras impacto de los huracanes Ingrid y Manuel en el 2013.

"El Gobierno de la República no apoyará ni subsidiará ninguna vivienda que se encuentre dentro de zonas de alto riesgo"

Enrique Peña Nieto, 26 de sept 2013



Entre 2002 y 2013, se han presentado al menos 2 huracanes de forma anual, ocasionando daños severos al país y su población.

Actualmente 10 millones de personas habitan los 31 municipios de mayor riesgo ante los impactos de huracanes.

En México se presentan alrededor de 25 tormentas tropicales cada año de las cuales solo 4 tocan continente o se aproximan a 100 km de la costa.

Escaso ordenamiento territorial, la vulnerabilidad de la infraestructura física… fragilidad social de amplios sectores sociales, que en conjunción, a … riesgos, provocan pérdidas humanas y materiales…

México

“La Evaluación global de reducción de riesgos por desastres 2015”, ofrece datos que para el caso de México calcula que, los terremotos generan el mayor costo asociado con un desastre, con un promedio anual de mil 354.65 millones de dólares. Le siguen en costos las inundaciones (870.08 millones de dólares); los vientos originados por ciclones (613.02 millones de dólares), tormentas (103.05 millones de dólares); y los tsunamis (1.49 millones de dólares).

El mismo informe destaca además, que de 2005 a 2014, los desastres naturales han causado en México la muerte de cuatro mil 968 personas, así como la destrucción de 2.54 millones de viviendas, y daños adicionales a 191 mil viviendas. En total, estos desastres han afectado a 87.62 millones de mexicanos.

México está sujeto a diversos fenómenos que pueden poner en riesgo a su población, sobre todo en zonas urbanas donde se ubica cerca del 70% de los mexicanos expuestos al riesgo, se habla de 617 municipios identificados con Alto y muy Alto índice global de riesgo. El Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED, indica que en el año 2000 la mayoría de los riesgos derivaban de fenómenos hidrometeorológicos en un 99%, con el paso del tiempo se ha ido diversificando del tal forma que para el año 2012 representaban el 88% del riesgo, un 9% en aquellos de origen geológico y el resto, distribuidos entre químicos y sociorganizativos.

Cada año los fenómenos naturales han dejado daños con un costo promedio de 100 vidas humanas y casi 700 millones de dólares en innumerables pérdidas materiales, la respuesta ante la emergencia y el desastre se manifiesta en la mayoría de los casos en la reconstrucción y reparación de los daños, debido a los embates de la naturaleza que muchas ciudades mexicanas han sufrido, el tema de respuesta ante siniestros ha cobrado relevancia, sin embargo, aún son insuficientes los logros debido a la falta de acciones preventivas, de rectificación, de mitigación y resiliencia urbana.

La tendencia es similar a la del resto del mundo, el incremento en daños y pérdidas por desastres naturales se deben a la concentración del sistema expuesto y, contrariamente, con una disminución en el número de fallecimientos. Como ejemplo, en las décadas de 1980 y 1990, 506 personas perdían la vida anualmente; mientras que en el año 2000, esta cifra disminuyó186.

Por la situación geográfica del territorio, los fenómenos hidrometeorológicos son la fuente principal de riesgos, los daños que han causado las lluvias, sequías y huracanes de 2000 a 2012 han ido en aumento y acumulan pérdidas económicas por más de 280 mil millones de pesos. De hecho, 9 de cada 10 desastres tienen como origen algún fenómeno de tipo hidrometeorológico.

2013 y 2014 mantuvieron la tendencia de los últimos 15 años, es decir, el 90% del impacto socioeconómico correspondió a este tipo de fenómenos. La cantidad de daños y pérdidas ascendió a 4,476 millones de dólares, cifra que supera por más del doble el promedio anual que se registró en los primeros 13 años del siglo XXI, con 2,135 millones de dólares.

México

En términos macroeconómicos, significaron 0.37% del Producto Interno Bruto (PIB) del país en 2013, aunque los efectos más significativos se observaron en el ámbito social, ya que cerca de 50 % de los municipios declarados en desastre presentan grados de marginación entre alto y muy alto.

El 63.7% de los daños y pérdidas calculados en el 2013 fueron consecuencia de los ciclones tropicales Ingrid y Manuel, y dentro de los diez desastres más importantes en ese año, todos fueron a causa de los ciclones tropicales Barry en Veracruz, Bárbara en Chiapas e Ivo en Baja California.

Cuatro Estados concentraron cerca de 60 % de los daños y pérdidas que se registraron en el 2013: Guerrero con 39%, Veracruz con 10% y Durango y Sinaloa con 5% cada uno, en todos los casos, producidos por los ciclones tropicales.

Los riesgos de origen geológico se encuentran en segundo orden pero los antecedentes demuestran que se debe tener especial atención con ellos. Se ha identificado que dentro del país, anualmente se presenta cerca del 6% de los movimientos telúricos registrados en el mundo. Por otra parte, los fenómenos de origen antrópico deben ser contemplados con mayor seriedad porque continúan en aumento, sobresalen los relacionados con la actividad industrial, el manejo de químicos, materiales peligrosos y la gestión de residuos. Su desatención podría potenciar las probabilidades de desastres naturales y a su vez, concatenarse con otro tipo de riesgos de origen natural, antrópico o socio-natural.

En las últimas dos décadas los fenómenos de mayor impacto socioeconómico han sido explosiones por uso de hidrocarburos. El monto de los daños causados por los eventos más importantes alcanza prácticamente los 1,300 millones de dólares de daños directos, cifra que aún requeriría de un complemento en cuanto a daños indirectos, sin embargo no se cuenta con información acerca de los impactos que estos fenómenos tuvieron en las actividades productivas de la población afectada.

Los asentamientos humanos de México están expuestos continuamente a estos y otros fenómenos, que aunado al escaso ordenamiento territorial, la vulnerabilidad de la infraestructura física, a la fragilidad social de amplios sectores sociales, que en conjunción, a la ocurrencia de alguno de estos riesgos, provocan pérdidas humanas y materiales, que representan costos significativos a la federación y al país (DOF, 2014). Adicionalmente, es importante entender que las medidas usuales de reducción de riesgo tienden a enfocarse en un solo evento en específico, regularmente de tipo físico con criterios parciales de multi-amenaza.

¿Sabías que?

- La incorporación de la gestión del riesgo de desastres en la planificación para el desarrollo puede revertir la actual tendencia al aumento de los impactos de estos sucesos.

- El desarrollo económico, el crecimiento demográfico y la rápida urbanización son factores que impulsan el incremento de las pérdidas relacionadas con los desastres.

- El aumento del riesgo no está en mega espacios urbanos, sino en medianos. Esto significa que el aumento del riesgo se da en una escala mucho más manejable.

- La población en las áreas urbanas aumenta cerca de 1,4 millones de habitantes semanalmente, y el 90 % de este crecimiento se producirá en África y Asia antes de 2050.

- Si los países actúan de manera decidida, se pueden salvar vidas y bienes. Sin embargo, muchas naciones en desarrollo no cuentan con las herramientas, la experiencia ni los instrumentos para incorporar las posibles consecuencias de fenómenos naturales adversos al momento de tomar decisiones de inversión.

- La capacidad de una ciudad para adaptarse y recuperarse ante una amenaza depende fundamentalmente de las capacidades de su sistema social, lo cual implica: desarrollo inclusivo y planificado y, ordenamiento del espacio con criterios de prevención del riesgo.

Del Riesgo al Desarrollo Urbano Sostenible

En la ciudades mexicanas, aún no se ha logrado articular la temática de riesgos con el desarrollo urbano, de hecho existen insuficientes medidas de planeación, prevención y mitigación a nivel de las regiones o zonas vulnerables que a su vez, tienen escasa vinculación con atlas o mapas de riesgos y con la toma de decisiones en temas como la concesión de permisos sobre uso de suelo, la provisión de infraestructura y la construcción de vivienda.

Aunado a lo anterior, no existen obligaciones claras para las autoridades locales acerca de la actualización de los atlas de riesgos u otro medio de evaluación del riesgo, dichos instrumentos ni siquiera son considerados como insumos indispensables para la gestión del desarrollo urbano. Es fundamental visualizar la gestión de riesgos como prioridad dentro de las agendas pública y social.

ONU-Habitat explica que el riesgo es una función de la amenaza, (como por ejemplo un ciclón, un terremoto, una inundación, un incendio forestal, una explosión, una epidemia), la exposición de la población y sus bienes a la amenaza, y de la situación de vulnerabilidad a la que se expone la población y sus activos.

Estos factores no son estáticos y se pueden mejorar, dependiendo de la capacidad institucional e individual de hacer frente y/o de actuar para reducir el riesgo. Los modelos sociales y ambientales de desarrollo pueden aumentar la exposición y la vulnerabilidad, por lo tanto pueden agravar el riesgo.

Del Riesgo al Desarrollo Urbano Sostenible

Las ciudades y las zonas urbanas se han ido constituyendo por densos y complejos sistemas de servicios interconectados por lo que deben enfrentarse a un creciente número de problemas de diversa índole que contribuyen al riesgo de desastres.

Es necesario tener una visión integral del desarrollo urbano sostenible, no es posible analizar cada uno de sus componentes de forma aislada y, lo mismo ocurre con los riesgos urbanos.

Desde los años 90´s, en el marco del Decenio Internacional para la Reducción de Desastres DIRDN, se ha puntualizado la necesidad explícita de establecer la prevención de desastres o la gestión integral del riesgo, como una estrategia fundamental para el Desarrollo Sostenible. En el ámbito territorial será fundamental establecer la gestión integral del riesgo urbano para el mejoramiento de la resiliencia urbana, que a su vez, fortalecerán el desarrollo urbano sostenible y por consecuencia, será posible una resiliencia urbana más integral.

Tradicionalmente el riesgo había sido considerado como un elemento externo al desarrollo y ha sido analizado de forma fragmentada, pero con el paso del tiempo ha sido necesario incorporar el riesgo y los desastres como posibles problemas por atender dentro del mismo desarrollo, con sus respectivas consecuencias en el ámbito económico, social y ambiental. No es suficiente contemplar solo el daño físico, se requiere identificar las fragilidades sociales y la capacidad de respuesta ante los impactos.

Visión fragmentada

Visión integral

Gestión Integral del Riesgo

ANTES
(Gestión prospectiva y gestión correctiva)

Preparación – Mitigación – Preparativos

1 Prevención

Evitar o impedir la ocurrencia de daños. Eliminar amenaza y/o vulnerabilidad

2 Atenuar posibles daños

Minimizar los daños. Intervenir en amenaza y/o vulnerabilidad

3 Planificación de Respuesta

Buscar reducir al máximo las pérdidas. Organizar oportunamente la respuesta antes y después

DURANTE
Gestión reactiva

Respuesta

4

Acciones para salvar vidas, reducir el sufrimiento, disminuir pérdidas y reducir riesgos secundarios y efectos indirectos

Desastre

Plan de Respuesta

DESPUÉS
Gestión prospectiva-correctiva

Respuesta – Rehabilitación – Reconstrucción

5 Rehabilitación

Restablecer en el menor tiempo posible los servicios básicos comunitarios y líneas vitales, reparaciones al daño físico, social y económico

6 Reconstrucción

Primera fase de Prevención, mitigación y preparación

Reparar a mediano y largo plazo el daño físico, social y económico a un nivel superior de protección anterior al evento.

Fuente:Ministerio de Salud, Presidencia de la nación Argentina (2015)

INSTRUMENTACIÓN

- **Evaluación del riesgo multi-amenaza (mapeo de amenazas, análisis de vulnerabilidad).**
- Planes de uso del suelo, ordenamiento territorial y zonificación.
- Obras de protección
- Desarrollo de estándares de construcción.
- Estudios de viabilidad fiscal de financiamiento de emergencias.
- Desarrollos de mecanismos impositivos para fondeo del financiamiento de emergencias (asignaciones impositivas fondos de reserva etc.)

- Campañas de sensibilización sobre riesgos.
- Formulación e implementación de estrategias nacionales y sub-nacionales de gestión de riesgos.
- Sistemas de alerta temprana.
- Capacitación de brigadas.
- Planes de emergencia y realización de simulacros.

- Ayuda alimentaria, distribución de agua.
- Asistencia médica de urgencia.
- Apoyo psico-social.
- Techo temporal (albergues).
- Logística de emergencia.
- Limpieza de escombros.
- Restablecimiento de líneas vitales (agua, energía, etc.).
- Reparación de carreteras, puentes, etc.
- Reconstrucción de edificios públicos.
- Construcción de viviendas para afectados de rentas bajas.

Fuente: BID (2012)

La Ley General de Protección define a la GIR como "el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluacón, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres órdenes de gobierno, así como los sectores de la sociedad…"

La gestión del riesgo como elemento base del desarrollo urbano sostenible y la resilencia de las ciudades, debe ser de naturaleza colectiva bajo tres políticas principales: La identificación del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres.

La mejor forma de favorecer estás prácticas es bajo un enfoque interdisciplinar e integral.

En nuestro país, existen muchas "Ciudades que por su inadecuada planeación y falta de coordinación entre órdenes de gobierno elevan los riesgos para su población e impiden la protección de las personas y su patrimonio" (IMCO 2014).

Mapas de Riesgos Urbano

El Mapa de Riesgos Urbano, debe estar intrínsecamente vinculado al Programa de Desarrollo Urbano Local, para dar congruencia y soporte a las acciones y estrategias para la planificación y la gestión territorial.

capa cero:
lectura territorial

Hasta ahora, se han realizado ejercicios de Atlas de Riesgos enfocados principalmente en los de origen natural. La escala e información que manejan permiten un estudio a nivel regional, pero se requiere mayor detalle a nivel urbano.

El mapa de riesgos urbano es el conjunto de representaciones gráficas que muestran la situación de riesgo multi-amenaza en la que se encuentra una ciudad por lo que considera riesgos físicos, antrópicos y en su caso, socio-naturales. Esta evaluación permite realizar el análisis necesario para generar información y resultados a escala de ciudad como base para la toma de decisiones en materia de prevención, mitigación, adaptación y resiliencia conforme al entorno urbano de interés.

El Mapa consiste en la construcción de un índice global de riesgo que permite conocer, evaluar y proponer medidas preventivas, correctivas, de mitigación, adaptación y respuesta ante siniestros, además permite derivar en la elaboración de una Guía para la construcción de la Resiliencia Urbana.

Debe visualizarse como una herramienta técnica de alta relevancia para formular instrumentos para el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano, vivienda y otros necesarios dependiendo de la ciudad, consolidándose como la capa cero o base de los mismos, dado que en la práctica dichos instrumentos parten de diagnósticos independientes y en muchos casos están desarticulados entre sí. Por otro lado, un ejercicio completo de esta naturaleza permitiría fortalecer los antecedentes de planeación y agilizar los procesos de actualización de los diferentes instrumentos.

Es importante señalar que cada ciudad y entorno urbano tiene dinámicas específicas. por lo que la evaluación del riesgo a través de los mapas, deberá seguir una metodología según las necesidades del estudio.

Visión holística del riesgo

La visión holística del riesgo implica una valoración integral y multidisciplinar del riesgo para poder desagregarlo en sus diferentes componentes, y así contribuir a una mayor eficiencia en su gestión, en la toma de decisiones, en la construcción de una mejor resiliencia urbana y por tanto, en el desarrollo urbano sostenible.
Se requiere una visión consistente y coherente basada en un enfoque sistémico y de complejidad de la ciudad, para poder contemplar el mayor número de variables o factores de riesgo.

De esta concepción, es posible conformar una mayor y más eficiente resiliencia para las ciudades, fortalecer su capacidad de prepararse, resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de una amenaza o situación de crisis, de la forma más oportuna posible, priorizando la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas.

La resiliencia es una característica que permite aprender de las experiencias críticas y prevenir su repetición, como una manera de promover el bienestar de los habitantes. No se reduce solamente a una respuesta porque conlleva a un proceso que depende de la capacidad física urbana, es decir, de la infraestructura y, de la capacidad operacional urbana o actores de la ciudad. Por su naturaleza, permite una amplia transversalidad que bajo un esquema coherente e integral puede coadyuvar a reducir y reorientar las inequidades sociales, económicas y ambientales.

Además de las implicaciones que representa el Desarrollo Urbano Sostenible, es importante considerar la adaptación al cambio climático, la adopción de estrategias y tecnologías energéticamente eficientes y de baja emisión de carbono, como piezas clave para construir la resiliencia urbana.

Los mejores resultados se verán en ciudades donde las medidas de eficiencia energética, en planeación urbana, en edificaciones y transporte, así como en la producción de bienes y servicios, y en el diseño de productos y espacios, contemplen mitigar las preocupaciones ambientales existentes y fomenten nuevas oportunidades económicas y laborales.

Las expectativa son altas y existe mucho por hacer, inicialmente en el fortalecimiento de la gestión de riesgos, que en México se ha caracterizado por focalizarse en fenómenos específicos sobre todo de origen natural y, en mucho menor medida, los antrópicos.

Características de la Resiliencia Urbana

La resiliencia parte del individuo y es escalable del barrio hasta la ciudad misma. De acuerdo a la ONU-Habitat y a la Fundación Rockefeller, se puede definir que, de forma integral, se constituye por cuatro dimensiones:

Resiliencia social: Capacidad de grupos de superar la adversidad y fortalecerse o transformarse. Se relaciona con el perfil demográfico (sexo, edad, étnico, status socio-económico, capital social, habilidades, capacidad de emprender e innovar, inclusividad, etc.). Debe preverse criterios para promover la cohesión social y la participación ciudadana, la estabilidad social, seguridad y justicia. Debe buscarse cubrir las necesidades básicas de la sociedad y de soporte a los medios de vida.

Resiliencia Infraestructural y ambiental: Refiere a la capacidad de conocer riesgos, adaptarse a eventos, responder, restablecer la normalidad y aprender. Se relaciona con la habilidad de reconocer la vulnerabilidad de las estructuras construidas (propiedades, edificios, sistemas de transporte, salud pública, etc.), de los servicios críticos y líneas vitales, la disponibilidad de vías de evacuación y sistemas de provisión post-desastres. La Fundación Rockefeller adiciona a este tipo de resiliencia los aspectos ambientales, dado que debe contemplarse el mejoramiento y protección del medio natural a la par del construido, así como de la provisión de comunicación y movilidad confiable.

Resiliencia económica: Vinculada a la actividad y diversidad económica, las condiciones de empleo, la malla productiva y su capacidad de soportar un desastre. Esta tipología tiene relación directa con la resiliencia social, dado que también implica la búsqueda de la estabilidad social y la prosperidad económica.

Resiliencia Institucional: Se relaciona con las capacidades de los sistemas gubernamentales y la sociedad civil para dar respuesta. Factores importantes a considerar serán la promoción del liderazgo, la gestión efectiva, definición de facultades de las partes interesadas y, la planificación integrada a mediano y largo plazo.

El ejercicio para la construcción de las anteriores capacidades o habilidades exige un profundo aprendizaje del pasado y de los tiempos de crisis, se debe desarrollar a su vez el sentido de reflexión, la inventiva, la inclusión y la visión integral, la robustez de los sistemas, su flexibilidad y adaptación, y en definitiva, en la aplicación directa sobre la dimensión territorial.

Características de la Resiliencia Urbana

Según la ONU y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, algunas de las características que denotan **resiliencia en las ciudades** son:

- **Los desastres son minimizados** dado que la población habita en viviendas y barrios que cuentan con servicios e infraestructura adecuados.
- **El gobierno local es incluyente,** competente y responsable de una urbanización sostenible y las personas están empoderadas para participar, decidir y planificar.
- Se cuentan con **medidas de anticipación** ante desastres y mitigar su impacto.
- Existe **capacidad de responder**, de implementar estrategias inmediatas de recuperación y de restaurar los servicios básicos para participar, decidir y planificar.

Características de la Resiliencia Urbana

La conformación de **ciudades compactas**... también contribuye a la prevención del delito y a la generación de alternativas para reducir los asentamientos en zonas de riesgo, por medio de acciones materiales de **servicios públicos y vivienda.**

La Fundación Rockefeller denota estrategias para construir la resiliencia urbana.

1. **Agricultura urbana.** Los huertos urbanos o agricultura desarrollada por la comunidad ayuda a fortalecer el compromiso vecinal por el desarrollo del sentido de pertenencia . Ayuda al aumento de áreas verdes y a la disminución de la contaminación por no requerir medios de transportación para el consumo de productos. De hecho las actividades que fomenten la cohesión e integración social como talleres comunitarios, campañas deportivas u otro tipo de actividades con el adecuado uso y diseño de espacios públicos, desarrollarán una mayor apropiación del espacio urbano, lo cual puede coadyuvar en el fortalecimiento de la resiliencia social ante emergencias o desastres.

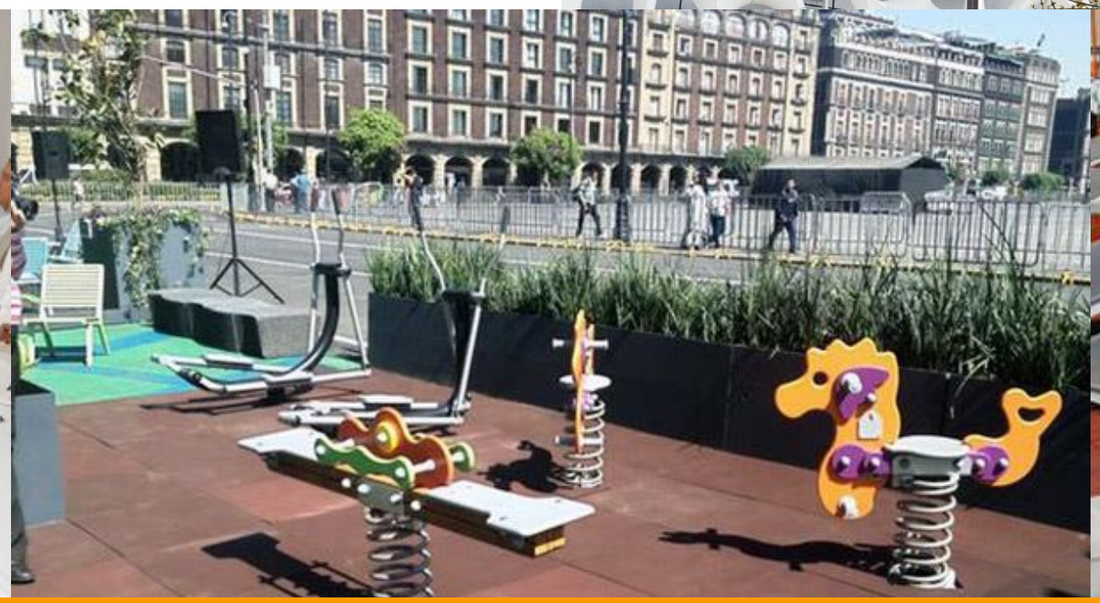
2. **Ciudades caminables.** La adecuada conexión de comercio y transporte a nivel barrial es un beneficio directo al medio ambiente, la economía local y la salud pública. Esto se basa en una eficiente infraestructura peatonal y de transporte público para desincentivar el uso del automóvil.

3. **Redes de comunicación.** A mayor conectividad y eficiencia de las redes de comunicación aumentan las posibilidades de mantener la confianza en ellas y de evitar el colapso total, porque siempre habrá una forma de comunicarse.

Características de la Resiliencia Urbana

5. **Diseño Sustentable**. A nivel urbano y arquitectónico, es imprescindible incorporar criterios ambientales en los diseños. En México existen ejemplos aislados pero es necesario incorporar estás prácticas desde un enfoque normativo y articularlos con medidas de protección de riesgo, los medios serían estándares y reglamentos de construcción. La vivienda significa el sector más importante hasta ahora sobre todo en ecotecnologías, diseños bioclimáticos, biomiméticos o ecomímicos, y acciones verdes en general, pero que aún se requieren mayores incentivos. Las estrategias básicas serán incorporar materiales menos contaminantes y regionales, los espacios y edificios públicos representan una gran área de oportunidad.

6. **Impacto de las inversiones y presupuestos participativos.** Es necesario medir y dar seguimiento a los impactos sociales y ambientales que conllevan las inversiones de empresas y organizaciones en acciones relacionadas directa o indirectamente con el desarrollo urbano e incluso regional. Al mismo tiempo, la participación ciudadana en los procesos para la definición de propuestas de gastos y seguimiento a su aplicación contribuye al fortalecimiento del sentido de pertenencia colectivo.



Características de la Resiliencia Urbana

Para el año 2024 se prevé producir **35% de energía limpia del total nacional.** Actualmente se ha alcanzado una producción de 1300 Megawatts con energía eólica, en próximos años se calcula un potencial de 12 mil Mw y desarrollar aún más, otras fuentes energéticas renovables.

7. **Biocombustibles.** Es necesario reconocer las actividades humanas, en particular el uso de combustibles fósiles y las distintas formas del uso de suelos, son factores predominantes para los problemas ambientales observados durante los últimos cincuenta años. Se requieren nuevas fuentes de energía que ayuden a disminuir la dependencia a los hidrocarburos. Las energías renovables han sido un sector con poco aprovechamiento a nivel nacional, pero que en realidad se cuenta con el potencial necesario, principalmente en energía eólica y geotérmica. Gradualmente se deben incorporar acciones puntuales en la agenda pública de los estados y vincularlos con los diferentes instrumentos de planeación urbana.

8. **Líneas BRT y sistemas públicos de bicicletas.** Carriles confinados para autobuses, metro, tranvía, bicicletas y otras modalidades, contribuyen a que el transporte público sea más rápido y limita la circulación de vehículos motorizados particulares. En este sentido, los sistemas públicos alternativos de movilidad no motorizada como el préstamo de bicicletas contribuye a la salud pública de los habitantes y en la no afectación del medio ambiente.

En México existen **32 ciudades** con más de **500 mil habitantes** y solo **7** de estas cuentan con un sistema de **transporte público masivo**.

Articulación con la Política Urbana Nacional

PSDATU

1. Promover el **ordenamiento y planeación territorial** como articuladores para bienestar de las personas y uso eficiente del suelo
2. Incentivar el **crecimiento ordenado** de los asentamientos humanos, los centros de población y las Zonas Metropolitanas
3. **Consolidar** ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.
4. Fomentar el acceso a la **vivienda** mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional

PNDU

1. **Controlar la expansión** de las manchas urbanas y **consolidar** las ciudades para mejorar la calidad de vida de los habitantes.
2. Consolidar un **modelo de desarrollo urbano** que genere bienestar para los ciudadanos garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental.
3. Diseñar e implementar **instrumentos** normativos, fiscales, administrativos y de control para la gestión del suelo.
4. Impulsar una política de **movilidad sustentable** que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos.
5. Evitar asentamientos humanos en zonas de **riesgo** y disminuir la vulnerabilidad de la población urbana ante desastres naturales.
6. Consolidar la Política Nacional de **Desarrollo Regional** a partir de las vocaciones y potencialidades económicas locales.

E1 Modelo de Desarrollo Urbano y Metropolitano

E2 Vivienda digna y sustentable

E3 Movilidad Urbana Sustentable

E4 Gestión del Suelo

E5 Desarrollo Regional Sustentable y Ordenamiento Territorial

E6 Prevención de Riesgos

De acuerdo a la Agenda de Desarrollo Sostenible Post-2015 y Hábitat III, es necesario dirigir acciones para que las ciudades sean "socialmente incluyentes, económicamente productivas, ambientalmente sostenibles, seguras, y resilientes frente al cambio climático y otros riesgos". Lograr este objetivo requiere desarrollar una gobernanza urbana participativa, responsable y eficaz para "sostener la transformación urbana rápida y equitativa".

Los seis ejes de la política urbana nacional, los objetivos del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, así como los objetivos del Programa Nacional de Desarrollo Urbano vigentes, explican una visión integral del desarrollo urbano sostenible por lo que se cuenta con los principios necesarios para la construcción de la resiliencia en las ciudades mexicanas.

Desde la perspectiva de prevención de riesgos y como base de la resiliencia urbana integral, la estrategia será generar instrumentos que permitan:

- Definir la ocupación y uso del territorio;
- Integrar sistemas urbano-rurales en función de la dinámica económica, de movilidad, accesibilidad y conectividad;
- Identificar acciones para reducir la vulnerabilidad de la población ante riesgos físicos y antrópicos.

Metodología general

Una metodología cada vez más común y usada por administraciones locales y la comunidad internacional para construir la resiliencia es la sugerida por la UNISDR " Diez Objetos de primera necesidad. " La resiliencia de Ciudad del Programa de Perfiles del UN-HÁBITAT introdujo "los objetos de primera necesidad" (the essentials) y para mejorar este marco, haciéndolo más riguroso, objetivo, y apto para conducir a la evaluación cuantitativa y cualitativa de resiliencia urbana.

1. **Organización.** Del lugar y coordinación para entender y reducir el riesgo de desastre, basado en la participación de grupos ciudadanos y sociedad civil. Construcción de alianzas locales. Aseguramiento de que todos los departamentos entienden su papel en la reducción de riesgo de desastre y el estado de preparación.

2. **Asignación.** De un presupuesto para la reducción de riesgo de desastre e incentivos para propietarios, familias de bajos ingresos, comunidades, negocios, entre otros, a fin de invertir en la reducción de los riesgos que ellos enfrentan.

3. **Mantenimiento.** De datos actualizados sobre peligros y vulnerabilidades, generación de evaluaciones de riesgo, y uso de esta información como base para proyectos de desarrollo urbano, vivienda y toma de decisiones. Aseguramiento de que esta información y los proyectos para la resiliencia están disponibles al público y totalmente socializados con los habitantes de la ciudad.

4. **Inversión.** De dinero en el mantenimiento y modernización de la infraestructura crítica que reduce el riesgo, como el drenaje de inundación.

5. **Evaluación.** De la seguridad de los equipamientos, principalmente de los de salud y mejore si es necesario.

6. **Aplicación y cumplimiento.** De las normas y reglamentos de edificación, localización de equipamientos y/o áreas de salva guarda para los habitantes. Reubicación y/o mejoramiento de asentamientos irregulares en situación de riesgo.

La gestión integral del riesgo con perspectiva de género abarca varias etapas: la preparación, prevención, atención, mitigación, resiliencia y reconstrucción. En la consecución de este objetivo, es indispensable reconocer la desigualdad en condición y posición entre mujeres y hombres, la cual coloca a éstas en desventaja.

"…Especial importancia la consideración de la amenaza y la vulnerabilidad como variables fundamentales para la planificación física y las normas de construcción de edificaciones e infraestructura".

Metodología general

7. Aseguramiento. De que los programas sobre la reducción de riesgo de desastre se apliquen, especialmente en barrios, escuelas y otros equipamientos estratégicos.

8. Protección. De ecosistemas naturales que sirven como barreras o zonas de amortiguamiento durante episodios de desastre y para mitigar peligros a los cuales su ciudad puede ser vulnerable. Adaptación al cambio climático agregando mejores prácticas en reducción de riesgo.

9. Instalación. De sistemas de alerta temprana y capacidad para dirigir la emergencia en su ciudad.

10. Asegurar. Después de cualquier desastre, que las necesidades de los sobrevivientes sean colocadas en los albergues o centros de reconstrucción, en donde tanto la población, como las autoridades y organizaciones diseñadas previamente podrán aplicar las acciones para la reconstrucción de la ciudad.

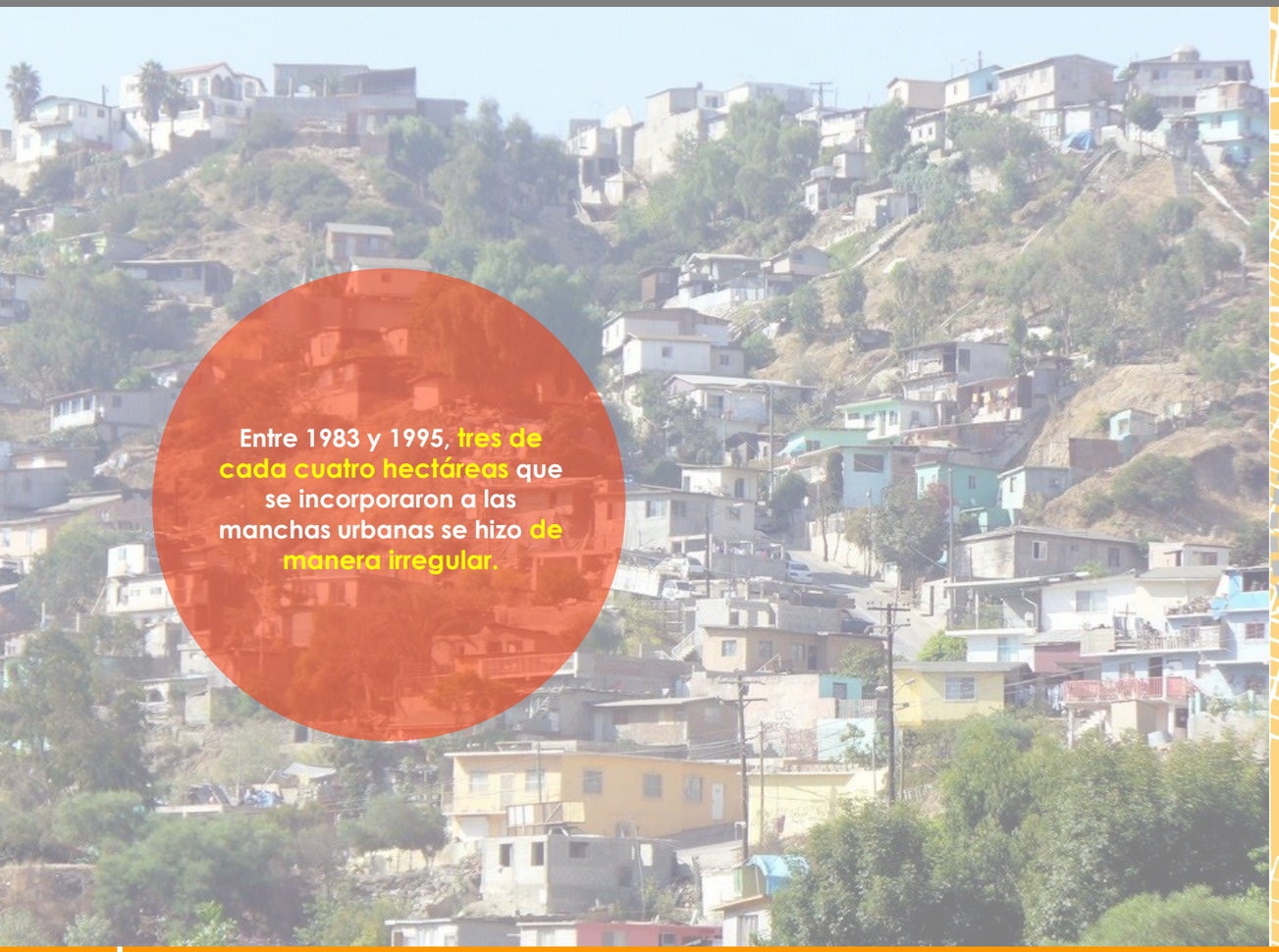
Fenómenos como sismos, erupciones volcánicas, huracanes, inundaciones y deslizamientos, han hecho que los desastres sean un tema cotidiano; diversas experiencias de desastres de gran magnitud ocurridos en los últimos 20 años han determinado el rumbo de muchas ciudades y regiones del país con serias implicaciones sobre la población, la infraestructura y los sectores económicos.

Las amenazas… se convierten en desastres como resultado de la vulnerabilidad y exposición humana y de la sociedad, las cuales se pueden abordar mediante políticas y acciones decisivas y la participación activa de las partes interesadas locales.

Metodología general

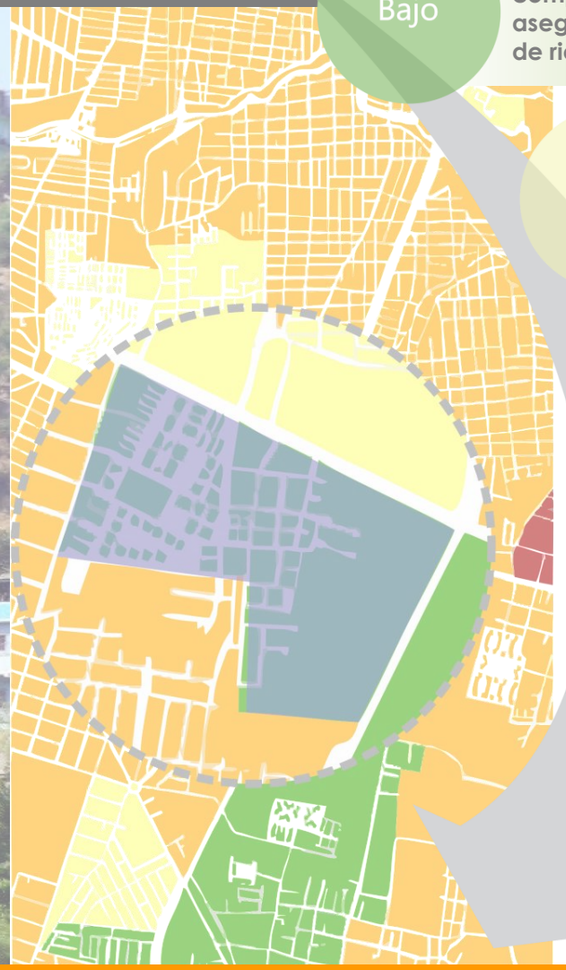
Para la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), el tema de resiliencia es la consecuencia de una buena gestión territorial e instrumentación actualizada que constituye suficientes elementos para el óptimo desarrollo de las ciudades, integrando acciones preventivas, técnicas de mitigación, de remediación de daños y adaptabilidad ante siniestros. Para ello sugiere la generación de las siguientes herramientas:

1.- Reconocer y ubicar todos los asentamientos dentro del territorio que conforma la ciudad o municipio, particularmente los de tipo irregular.



Entre 1983 y 1995, **tres de cada cuatro hectáreas** que se incorporaron a las manchas urbanas se hizo **de manera irregular.**

2.- Elaborar Mapa de Riesgos a escala municipal, que contenga la identificación de todos los riesgos tanto físicos como antrópicos, su semaforización (riesgo alto, medio y bajo), así como la generación y ponderación de los riesgos antes mencionados para conformar el Índice Global de Riesgo que evalúa a toda la ciudad.



Índice global de riesgo

Bajo

Acción preventiva. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que mantiene su estatus de riesgo bajo.

Medio

Acciones de remediación. Determinar las inversiones en infraestructura urbana y vivienda, acciones preventivas como restricciones de uso de suelo y medidas de reducción de riesgo en un periodo de corto y mediano plazo.

Alto

Precisar y prever recursos. Control de riesgo en las viviendas e infraestructura urbana y acciones de remediación a corto plazo.

Muy Alto

Acciones de restricción. Prohibición de ubicación de asentamientos humanos o reubicaciones.

Metodología general

3.- Con el reconocimiento del territorio a través del Mapa de Riesgos, se deberá ocupar como capa cero para la elaboración del Programa de Desarrollo Urbano, el cual contempla las zonificaciones: primaria y secundaria, en cuanto al ordenamiento y crecimiento de asentamientos.

4.- Como parte integral de la Instrumentación y derivado de las dos herramientas que anteceden, se elaborará la Guía de Resiliencia Urbana, la cual contiene el Índice Global de Riesgo con las zonas más expuestas y las estrategias de remediación, mitigación y prevención ya consideradas en la parte de usos del suelo del Programa de Desarrollo Urbano Local, el contenido y disposiciones de la Guía estarán enfocadas al antes, durante y después de los diferentes riesgos que pueda enfrentar la ciudad.

5.- Indicadores* con período de actualización de un año por cada municipio. Como mínimo se sugiere las siguientes categorías:

- Vivienda.
- Infraestructura – líneas vitales.
- Socioeconómicos.
- Medio ambiente.
- Instituciones.

Para la construcción de indicadores es importante tener especial atención en:

- Identificación de principales riesgos e histórico de declaratorias de desastre.
- Medidas de prevención ante peligro
- Medidas de mitigación/inmediatas ante peligro
- Coordinación entre Desarrollo Urbano y Protección civil (toda la instrumentación), así como la socialización de instrumentación ante desastre.
- Existencia y operación del Programa de Atención de Emergencia y Contingencia.
- Socialización y educación antes, durante y después de una contingencia.

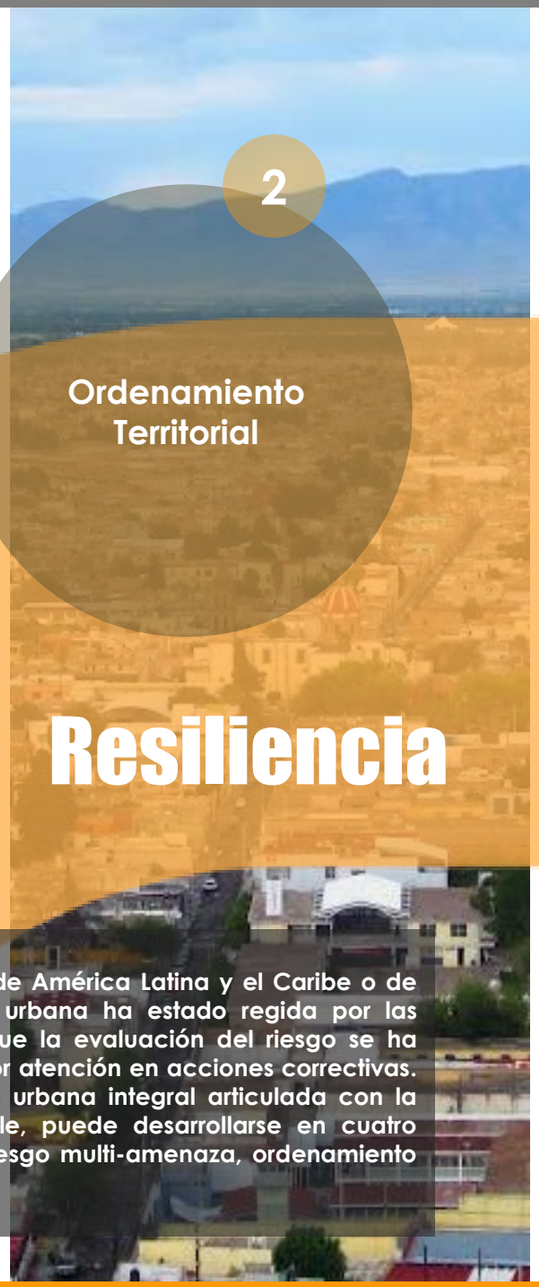
*Para mayor información consultar el índice Global de Resiliencia Urbana propuesto por CENAPRED.

En México la gestión de las zonas conurbadas y metrópolis se ha caracterizado por acciones desarticuladas e incluso contradictorias en temas como planeación urbana; dotación de equipamiento; homologación de normativa administrativa, hacendaria y de inversión; movilidad; y prevención y atención de riesgos.

Bases para la Planeación Urbana

1

Atlas y Mapas de Riesgos



2

Ordenamiento Territorial

3

Programas de Desarrollo Urbano Sostenible

4

Programas de Vivienda

Resiliencia Urbana Integral

En México, como en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe o de otras regiones, reiteradamente la planeación urbana ha estado regida por las políticas y programas de vivienda, mientras que la evaluación del riesgo se ha realizado en una última etapa, originando mayor atención en acciones correctivas. En una visión holística del riesgo, la resiliencia urbana integral articulada con la planeación urbana bajo un enfoque sostenible, puede desarrollarse en cuatro capas, en el siguiente orden: evaluación del riesgo multi-amenaza, ordenamiento territorial, desarrollo urbano y vivienda.

Acciones Resilientes en el territorio

La articulación de los instrumentos o capas antes descritos, permite identificar de mejor forma estrategias y acciones que ayuden al fortalecimiento de la resiliencia urbana, partiendo de la capacidad física (infraestructura) con prioridad en las líneas vitales (agua, energía, transporte y comunicaciones), la capacidad operacional (actores), y la gestión integral del riesgo. A continuación, algunos ejemplos.

Zonas de reserva natural
Protección y conservación, pueden ser barreras naturales contra riesgos

Asentamientos Humanos Irregulares
Prohibición y reubicaciones, protección de zonas de riesgo

Zonas especiales
Programas parciales como puertos, contribuyen a resiliencia infraestructural

Zonas de amortiguamiento
Protección de la zona urbana del riesgo

Zonas especiales
Como parques industriales, regulación y ubicación

Expansión urbana
Contener sobre todo en periferia, gestión sostenible del suelo urbano-rural (usos del suelo, licencias)

Vivienda
Con servicios e infraestructura. Adecuada ubicación , apoyos, incentivos fiscales.

Ciudades caminables
Usos de suelos mixtos, espacio público, conectividad

Línea Vital: comunicaciones
Eficiencia, buen estado, televisión, radio, telefonía, otros.

Línea Vital: Agua
Mantenimiento y cobertura adecuados, mejoramiento constante y buen estado

Corredores resilientes
Agrupan infraestructura, rutas de evacuación, comunicaciones, servicios, movilidad, transporte, conectividad

Espació público, equipamientos
Estratégicos, debidamente conectados, pueden usarse en desastres

Línea Vital: Transporte
Eficiencia, redes viales. calles completas, corredores orientados al transporte, BRT

Línea Vital: Energía
Cobertura, buen estado, mantenimiento de servicios tradicionales, fuentes renovables,

Saltillo Resiliente

A partir de la visión integral del Desarrollo Urbano Sostenible y el análisis del Índice Global de Riesgo es posible generar las bases para fortalecer las capacidades de recuperación y de adaptación para la Ciudad.

Saltillo Resiliente: Visión global

Conforme a la metodología general de la SEDATU, para la ciudad de Saltillo, se establece una visión global para el logro de una resiliencia urbana integral. porque la construcción de las capacidades de recuperación y adaptativas responden a condiciones multifactoriales.

En este sentido, la finalidad de una guía de resiliencia urbana, será brindar las orientaciones generales que encaminen a las autoridades locales y a la población en general, hacia la definición de instrumentos más integrales en planeación urbana y otros vinculados.

Saltillo se encuentra en un momento estratégico para aprovechar sus condiciones favorables y comenzar a mitigar aquellas que lo requieran. Si en el presente se logran establecer directrices generales para la resiliencia e implementarlas a mediano y largo plazo, Saltillo podrá convertirse en una ciudad referente en el contexto nacional e internacional en los próximos años.

A continuación se describen los esquemas de la visión global para Saltillo resiliente, partiendo desde la evaluación del riesgo multi-amenaza hasta la conformación de instrumentos y programas. En segundo lugar, el camino a seguir para la integración de la guía de resiliencia urbana para Saltillo.

¿A dónde queremos llegar? ¿Dónde estamos? ¿Qué retos existen? ¿Cómo llegaremos? ¿Quiénes son los actores clave?

Comité Consultivo de Energía, Chile 2050(2015)

Las preguntas generadoras para la guía de resiliencia urbana, permiten orientar de mejor forma los resultados esperados. Así, la mirada a futuro para la ciudad de Saltillo será:

- **La resiliencia como estrategia de desarrollo sostenible:** A partir de la visión holística de las capacidades urbanas, establecer criterios integrales que articulen las diferentes acciones para el desarrollo sostenible.
- **Articular los instrumentos de planeación:** Tanto de evaluación del riesgo multi-amenaza como los empleados para la gestión integral del riesgo, el desarrollo urbano sostenible, los de carácter territorial y ambiental.
- **Seguridad de capacidades físicas y operacionales urbanas:** Priorizar las protección, mantenimiento y fortalecimiento de las líneas vitales de la ciudad y sus diferentes actores, es decir, ciudadanía, organizaciones, sectores y autoridades.

Saltillo Resiliente: Visión global

Procedimiento metodológico para **mapa de riesgos urbano y resiliencia** urbana

Estado actual conforme a índice global del riesgo, **análisis FODA y prospectiva**

Vocación de la ciudad y **antecedentes históricos** en materia de **riesgos urbanos**

Plan de acción: Ejes estratégicos y acciones con base a gestión integral del riesgo y resiliencia urbana integral

Antes Preparación-mitigación-preparativos Mayor estructura e importancia, previo al impacto para mayor capacidad

Plan de Respuesta. Acciones puntuales para el impacto o desastre

Después Respuesta-Rehabilitación-reconstrucción Reducción de costos , reestablecer el sistema

Antes Preparación-mitigación-preparativos Continuidad de las acciones, actualización de instrumentos y estrategias

En la parte inicial de la Guía se describe el procedimiento metodológico para la elaboración del Mapa de Riesgos Urbano* que la SEDATU utilizó conforme a las características particulares de la ciudad de Saltillo. Dicha explicación se incorpora al documento para dar sustento al procedimiento metodológico empleado para la resiliencia particular de Saltillo. Las características de la ciudad, experiencias pasadas, el estado actual de la ciudad en materia de riesgos, un análisis FODA y prospectiva, permiten establecer un plan de acción general desglosado por ejes estratégicos y líneas de acción. Dichos ejes y acciones para la gestión del riesgo y la resiliencia integrales, como propuesta final del documento, son las bases para desarrollar programas e instrumentación necesaria en diferentes sectores a mediano y largo plazo en la dimensión territorial.

* En la parte de anexos se incluye el set de mapas por subíndice de riesgo e índice global de riesgo., Para mayor información consultar la publicación completa de Mapa de Riesgos Urbano de la SEDATU, desglosados por agente perturbador y sus concentrados.

Estructura de la Guía de Resiliencia Urbana

A partir de la **visión integral del Desarrollo Urbano Sostenible y el análisis del Índice Global de Riesgo** es posible generar las bases para fortalecer la **capacidad de recuperación** de la Ciudad.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Se han desarrollado diversas metodologías encaminadas a determinar el nivel de riesgo en situaciones específicas, la mayoría de éstos ejercicios a escala municipal, regional o incluso nacional (Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED), sin embargo, se ha prestado poca atención a los aspectos que competen a las particularidades de las zonas urbanas, es decir, los riesgos antrópicos o aquellos que son resultado de la actividad humana en el territorio. En los diversos trabajos consultados sobre atlas de riesgo se refiere la presencia de agentes hidrometeorológicos y geológicos pero, en contadas ocasiones el escenario de riesgo se expande y profundiza en aspectos de origen antrópico (Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED). En el caso de los atlas de riesgo existentes, los que incluyen como parte de su contenido agentes perturbadores antrópicos, presentan un enfoque bastante particular, que carece de un análisis más profundo del peligro y únicamente desarrolla un catálogo de edificios e instalaciones existentes sin categorizar el nivel de peligro de los mismos, lo que limita gravemente su capacidad de respuesta ante un siniestro.

Antecedentes

Con base a la consulta de información referente al tema de riesgo, se encontraron diversos ejemplos a nivel nacional e internacional, destacando en el caso mexicano los Atlas de Riesgos de las ciudades de Mexicali y Tamaulipas, A continuación se presenta una breve reseña de la metodología implementada en ambos ejemplos.

Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali, B.C.

- El estudio se fundamenta en la integración de diversas metodologías sugeridas por fuentes nacionales, así como internacionales.
- Se llevó a cabo la evaluación de la vulnerabilidad con base en tres aspectos, vulnerabilidad social, vulnerabilidad socioeconómica y vulnerabilidad local por nivel de percepción del riesgo.
- Pone en evidencia la limitada percepción en la población con respecto a los peligros generados por factores antrópicos.
- Se destaca la generación de un inventario clasificación de actividades peligrosas y el trazado de las áreas de peligro y estimación de consecuencias.
- Las actividades peligrosas se clasificaron en fuentes fijas y fuentes móviles complementando el análisis con un catálogo de sustancias peligrosas por tipo y fuente.
- En el trazado de las áreas de peligro se considera el incidente máximo posible, la distancia letal y no aquellas que puedan generar otro tipo de afectaciones a la salud, los parámetros a considerar en la explosión son constantes.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Atlas de Riesgos de los Municipios de Reynosa y Río Bravo, Tamaulipas

- Dentro de los peligros antropogénicos se incluyeron los temas de peligro químico-tecnológico por explosión e incendio de estaciones de servicio (gasolineras) y gaseras, sanitario-ambiental con el diagnóstico de tiraderos, rellenos sanitarios y rastros, así como la parte relevante de temas socio-organizativo, es decir, la afectación en comunidades y ciudades por los anteriores factores de peligro y riesgo.

- La evaluación de los peligros se lleva a cabo con ayuda de un conjunto de cédulas de levantamiento que través de un catálogo de inmuebles.

- La metodología permite considerar información referente a zonas de inundación y peligro químico por gasolineras y gaseras con base en un radio de simulación de la explosión.}

- Para el tema de inundación, la evaluación de dichas zonas se asocia a la deficiencia en la red de drenaje pluvial de la ciudad que combinada con las precipitaciones regulares o extraordinarias que saturan el sistema y exceden su capacidad de retención.

- En cuanto a la zonificación de peligro químico se retoman los parámetros establecidos en la Guía Metodológica de CENAPRED sin embargo, a falta de mayor información referente al diámetro nominal de la tubería, presión de operación y sustancia transportada, se considera la distancia mayor definida en dicha guía.

Los ejemplos antes señalados, son casos excepcionales en donde se ha realizado una investigación a mayor detalle y con un alto nivel de desagregación, como lo requiere la escala urbana; se caracterizan por indagar en las los aspectos particulares de la ciudad a través de un conocimiento previo de las actividades económicas que en ella se realizan y su impacto a nivel territorial.

En cuanto a la base metodológica, como se aclara en dichos documentos, la accesibilidad, el nivel de desagregación, la precisión y actualización no son los idóneos en la práctica sin embargo, se ha recurrido a subsanar éstas dificultades al implementar estimaciones, aproximaciones y generalizaciones con respecto a los aspectos técnicos a considerar por metodologías vigentes (Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED, 2004).

Con respecto a la replicabilidad de éstos ejercicios, la comparación de diferentes ciudades con características comunes en base a su diagnóstico, es prácticamente imposible, ya que no existe una metodología homologada al respecto, además de que en los documentos referidos no se establece una relación cuantitativa entre riesgos antrópicos y la superficie de impacto urbano de un evento catastrófico de éste tipo.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Con base en la consulta de diversas fuentes de información relacionadas con aspectos referentes a la identificación, análisis y evaluación de riesgos; Los Mapas de Riesgos Urbano se basan en la identificación de peligros naturales (físicos) y antrópicos (generados por el hombre), así como la determinación espacial de su probable superficie de afectación en el territorio en caso de suceder un evento de desastre.

En la elaboración del Mapa de Riesgos se analizan aquellas variables cuantificables (información obtenida de fuentes oficiales, generada a nivel nacional y con actualizaciones periódicas) que permiten evaluar las condiciones generales de riesgo en las ciudades.

Riesgos Naturales (físicos)

1. Recabar y documentar las fuentes que brinden información referente al tema de riesgos naturales, consulta de fuentes primarias y secundarias de información respecto a los agentes perturbadores físicos que se presentan con mayor frecuencia y de mayor magnitud a escala local.

2. Considerar la presencia de actividades en el territorio que pudieran generar efectos a nivel ambiental a largo plazo (Gases contaminantes, sobre explotación de recursos, minería, fracking, entre otros.)

3. Identificar y depurar la cartografía temática vectorial disponible, con el objetivo de determinar las unidades territoriales de análisis que deberán ser incorporadas en la generación de subíndices temáticos, así como la localización de actividades que puedan fungir como agentes perturbadores del medio físico de origen antrópico.

4. Determinar las categorías y unidades de medición del riesgo, para llevar a cabo la conversión y reclasificación de temáticas vectoriales a coberturas ráster.

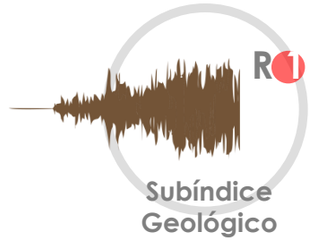
5. Transformar los mapas ráster de cada uno de los peligros en mapas de puntos para la aplicación de métodos de interpolación con base en las variables clasificadas (en este ejercicio no se contaba con información digital de origen),

6. Aplicar el métodos de cribas para la obtención de zonas por nivel de riesgo en cada uno de los subíndices.

Para mayor información sobre agentes de riesgo físico consultar:
Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. (2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (1° ed.). México: Secretaría de Gobernación.

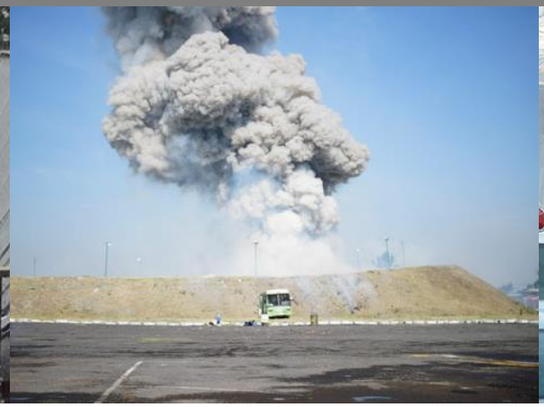
Inventario y clasificación de agentes de riesgo

A continuación se presenta la clasificación de agentes naturales de que son de interés para el análisis de riesgos:



	Agrietamientos
	Caídos o Derrumbes
	Fallas y Fracturas
	Inestabilidad de Laderas
	Subsidencia
	Ciclones
	Granizadas
	Heladas
	Inundaciones Pluviales
	Lluvias Máximas
	Sequías
	Tormentas de Nieve
	Tormentas de Polvo
	Tormentas Eléctricas
	Tornados

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia



Riesgos Antrópicos

1. Recabar y documentar las fuentes que brinden información referente al tema de riesgos antrópicos, consulta de fuentes oficiales, normatividad y artículos de investigación, así como el análisis de la metodología implementada por el gobierno mexicano, así como de otros países.

2. Definir las categorías aplicables para la identificación de riesgos antrópicos, esto es, los criterios para abordar el análisis del peligro a escala urbana y dentro de un ámbito territorial cuantificable.

3. Aterrizar la definición de categorías aplicables para la identificación de riesgos a través de la clasificación de actividades económicas (INEGI, 2013), esto con base en las instalaciones e infraestructura de almacenamiento y transporte de gases, sustancias y residuos peligrosos de la actividad, que son de interés para la elaboración de un inventario de agentes de peligro y su posterior categorización de acuerdo con el subíndice al que pertenecen.

4. Identificar la superficie probable de afectación de cada agente perturbador con referencia a la estimación de las consecuencias que puede generar la ocurrencia de incidentes mayores en cada uno de los agentes seleccionados. Los criterios a considerar se establecerán con base en la proximidad y el daño físico o a la salud que puede generar el agente en los residentes de la zona: muerte por lesiones internas, lesiones superficiales y rotura de tímpanos, zona de contingencia y perímetro de alerta por siniestro en la zona.

5. Ubicar espacialmente los agentes perturbadores presentes en la ciudad y la representación de su radio probable de afectación se elabora con base en la dimensión del peligro a través de los siguientes filtros de control: El tipo de actividad realizada en sus instalaciones, la dimensión del establecimiento a través de la población ocupada total o capacidad de asistencia y el evento de riesgo que puede generar (contaminación, exposición a sustancias peligrosas, incendio, explosión, etc).

6. Modelar los escenarios para cada subíndice de riesgo antrópico como resultado de la síntesis de información contenida en el diagnóstico previo, en donde el agente de peligro interactúa con una serie de condiciones presentes en su área de influencia como lo son, la concentración de un mismo tipo de agentes de peligro o la proximidad con otros agentes de peligro de la misma categoría de riesgo u otras, que pueden resultar detonadores o catalizadores en caso de un siniestro, la actividad realizada, instalaciones e infraestructura, tamaño del establecimiento y el evento de riesgo probable.

7. Sustentar la información obtenida en gabinete a través de la generación de los escenarios de riesgo antrópico y confirmación de información in situ. Con lo anterior, es posible corroborar que los resultados del levantamiento de información en campo son congruentes con los escenarios obtenidos por el modelo.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Inventario y clasificación de agentes de riesgo

A continuación se presenta la clasificación de actividades económicas (INEGI, 2013) que por contar con instalaciones así como infraestructura para el almacenamiento y transporte de gases, sustancias y residuos peligrosos, son de interés para el análisis de riesgos:

Zonas industriales o de almacenamiento de alto riesgo
Zonas industriales ligeras y/o medianas
Zonas de almacenaje a gran escala de bajo riesgo

Cercos epidemiológicos
Plagas
Disposición final de residuos sólidos urbanos
Residuos de las rocas o los productos de su descomposición
Residuos de servicios de salud
Residuos generados por las actividades agropecuarias
Residuos industriales no peligrosos
Residuos de los servicios de transporte
Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales
Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales
Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general
Residuos tecnológicos que por sus características, requieren de un manejo específico
Residuos orgánicos e inorgánicos que cuentan con algún proceso de clasificación para su manejo y disposición final

Estaciones de servicio de Petróleos Mexicanos (PEMEX)
Estaciones de servicio de gas L.P. para carburación
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
Gasoducto de Petróleos Mexicanos (PEMEX)
Línea de transmisión eléctrica (CFE)
Zonas y parques industriales
Zonas de reunión y eventos masivos

[1] Con base en la "Clasificación de residuos de manejo especial", Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila: http://www.sema.gob.mx/VENTANILLA/SGA/028%20CLASIFICACION_RME.pdf

Superficie probable de afectación y grado de riesgo

Se estiman las consecuencias que puede generar la ocurrencia de incidentes mayores en cada uno de los agentes seleccionados. Esto se lleva a cabo a partir de la definición de la superficie probable de afectación con base en las características de operación, infraestructura y presencia de gases, sustancias y residuos que intervienen en la actividad del agente perturbador - considerar Planes y Programas de Manejo Especial de Protección Civil -. Éste dimensionamiento se refuta o sustenta con la normatividad vigente aplicable o bien, por el histórico de acontecimientos previos en el caso de estudio.

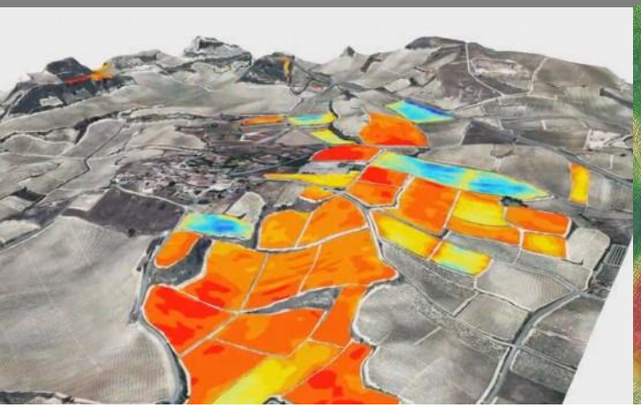
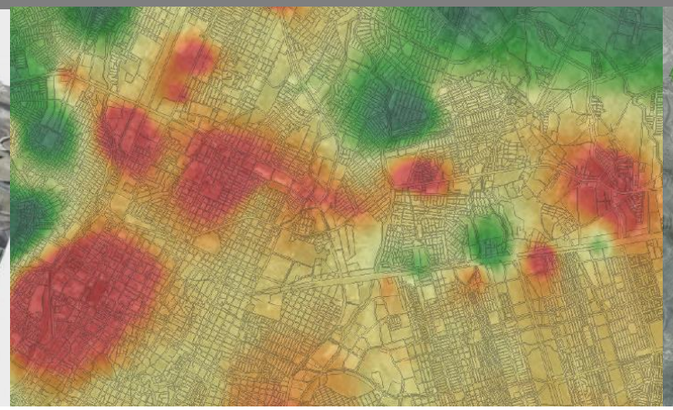
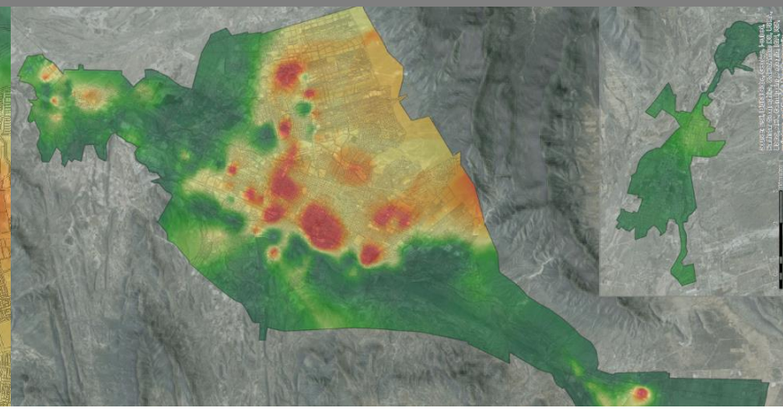
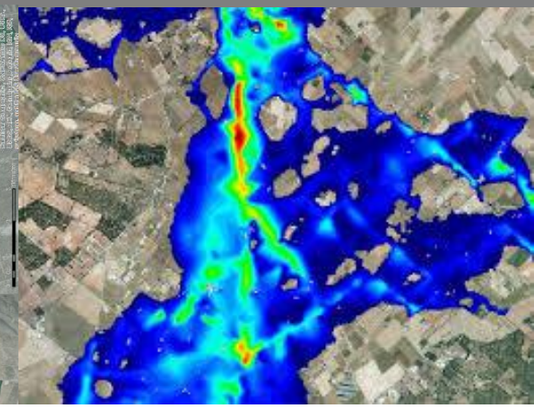
Grado de riesgo Bajo: Zona de alerta de la población, en caso de que la magnitud del evento catastrófico sea excepcionalmente expansiva.

Grado de riesgo Medio: Zona que por su proximidad a la zona de desastre, requiere de la intervención de elementos policiacos, de protección civil, bomberos, ambulancias y otros relacionados.

Grado de riesgo Alto: Zona en donde existe una alta probabilidad de que la población se encuentre expuesta a lesiones graves, rotura de tímpanos, o bien, a epidemias y otros agentes peligrosos, por su cercanía al lugar del evento catastrófico.

Grado de riesgo Muy Alto: Zona que por su inmediatez con el evento catastrófico, puede generar muerte de la población por lesiones internas o bien, por su exposición constante a agentes peligrosos.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Ubicación de agentes perturbadores y probable afectación

Se elabora un set de mapas para cada subíndice de riesgo, con el objetivo de identificar los agentes que tienen mayor presencia en la ciudad. A través de la representación gráfica de dichos agentes perturbadores en una serie de mapas de peligro con sus respectivos radios probables de afectación, se obtiene una síntesis gráfica del número de nodos de peligro y la superficie total estimada de la ciudad que podría ser afectada por la presencia de un evento catastrófico de cada tipo de categoría de agente perturbador.

Subíndices de riesgo*

Para obtener el modelo de riesgo y llevar a cabo la selección de los escenarios, es necesario recurrir a la evaluación total de riesgo para cada subíndice. Mediante la aplicación de procesamientos geoestadísticos a la base de datos de riesgo, es posible obtener un conjunto de estadísticas especializadas que dan como resultado una interpolación espacial. Lo anterior permite obtener una imagen ráster que representa de forma gráfica, la síntesis de los agentes perturbadores para cada subíndice de riesgo.

* Se entiende por subíndice, el ráster resultante de zonificación del riesgo referido a su naturaleza, es decir, geológicos e hidrometeorológicos, como agentes perturbadores físicos y socio-organizativos, sanitario-ecológicos y químicos- tecnológicos como agentes perturbadores asociados a antrópicos.
Kriging presupone que la distancia o la dirección entre los puntos de muestra reflejan una correlación espacial que puede utilizarse para explicar la variación en la superficie.

Visita de campo

El realizar la visita de campo al final del proceso metodológico permitió corroborar la información obtenida a través del modelo, estableciendo puntos de control que permitieron dar mayor certidumbre al método desarrollado.

En la visita al municipio se estableció un recorrido en donde fue posible obtener lecturas en campo de los agentes perturbadores existentes, lo que permitió validar la información compilada. Para su consulta se integra al ejercicio, un track en formato kml, donde se visualiza el recorrido y se muestra una serie fotográfica georreferida.

Reclasificación

Con el fin es presentar de manera homologada el Índice Global de Riesgo, es necesario llevar a cabo una reclasificación de valores que permita combinar directamente los resultados de cada subíndice.

Debido a que cada subíndice maneja diferentes sistemas de ponderación para valorar el riesgo, se aplicó el método de clasificación de cortes naturales jenks. Esta clasificación está basada en agrupaciones naturales inherentes a los datos en donde los cortes de clase se caracterizan porque agrupan mejor los valores similares y maximizan las diferencias entre clases.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos, para lo que se predeterminó una escala de 1 a 5, donde el valor más alto (5) es el mayor la situación de riesgo y por el contrario, si este corresponde a 1, representa una situación de riesgo muy baja.

El algoritmo de cortes naturales jenks procede comparando iterativamente las sumas de las diferencias al cuadrado entre valores observados dentro de cada clase y la media de las clases, resultando este método de clasificación el óptimo para nuestro ejercicio.

De esta forma se construyeron subíndices por origen de los agentes perturbadores, es decir: hidrometeorológico, geólogico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativo.

Superposición ponderada

La superposición ponderada responde a una combinación espacial que presume que cuanto más presencia de subíndices de riesgo, mayor será la situación de riesgo dependiendo también del peso asignado al subíndice según su origen. Por lo tanto, cuanto mayor sea el valor en el ráster de salida resultante, mayor riesgo.
Un paso previo para poder ejecutar el método de análisis espacial en un SIG, Superposición Ponderada, es establecer los pesos o ponderación de los subíndices (rásters de entrada).

El equipo técnico de la Dirección General de Desarrollo Urbano, Suelo y Vivienda de la Subsecretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda[1], que se integra de un arquitecto, dos urbanistas, un planificador urbano y un geógrafo, tras realizar visita de campo, de realizar el reconocimiento espacial de los agentes perturbadores y de analizar la dinámica urbana de la Ciudad de Saltillo, establece la ponderación siguiente de los subíndices de riesgo, para dar paso al método de análisis espacial de Superposición Ponderada:

De nuevo, apoyados en un SIG, se automatiza el modelo de análisis espacial Superposición Ponderada, este procede comparando iterativamente las sumas de las diferencias al cuadrado entre valores observados dentro de cada clase y la media de las clases, resultando este método de clasificación el óptimo para nuestro ejercicio.

Ponderación de subíndices para Índice Global de Riesgo	
Hidrometeorológico	15%
Geológico	20%
Químico- Tecnológico	35%
Ecológico- Sanitario	10%
Socio-Organizativo	20%

El algoritmo automatizado en el Sistema de información geográfica, responde al siguiente Model Builder o Python:

```
WOTable = WOTable([["si_geo", 20, "VALUE", RemapValue([[1, 1], [2, 2],
[3, 3], [4, 4], [5, 5]])],
["si_hid", 15, "VALUE", RemapValue([[1, 1], [2, 2],
[3, 3], [4, 4], [5, 5]])],
["si_so", 20, "VALUE", RemapValue([[1, 1], [2, 2],
[3, 3], [4, 4], [5, 5]])],
["si_es", 10, "VALUE", RemapValue([[1, 1], [2, 2],
[3, 3], [4, 4], [5, 5]])],
["si_qt", 35, "VALUE", RemapValue([[1, 1], [2, 2],
[3, 3], [4, 4], [5, 5]])], [1, 5, 1])
outWeightedOverlay = WeightedOverlay(myWOTable)
outWeightedOverlay.save("C:/Mapariesgos/IGR_S")
```

Donde los ráster de entrada corresponden a:
WOTable= Superposición ponderada
si_geo=Subíndice geológico
si_hid= Subíndice hidrometeorológico
si_so=Subíndice Socio-organizativo
si_es=Subíndice Ecológico-Sanitario
si_qt=Subíndice Químico-Tecnológico

El número seguido a la abreviatura de subíndice corresponde a los pesos asignados a los subíndices en porcentaje, la suma corresponde a un 100%.

RempaValue= Escala de la celda del ráster 1 a 5, donde el valor más alto (5) es el mayor la situación de riesgo y por el contrario, si corresponde a 1, responde a situación de riesgo muy baja.

Tras ejecutar el Model Builer o Phyton, se obtiene un ráster de salida que representa el Índice Global de Riesgos, mismo que representa el Mapa de Riesgos Urbanos semaforizado, en este caso para la ciudad de Saltillo.

Proceso metodológico para mapa de riesgos y resiliencia

Para la obtención del Índice Global de Riesgo es necesaria la clasificación de los subíndices que integran el Mapa de Riesgos Urbano a través de una semaforización general que representa los distintos grados de riesgo (Muy alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo) a los que se encuentran expuestos la población, sus bienes materiales y medioambientales dentro del territorio urbano.

La finalidad de construir el Índice Global del Riesgo es emplearlo como la capa base para la gestión integral del riesgo, la planeación del Desarrollo Urbano Sostenible y en consecuencia, fortalecer la resiliencia para la ciudad de Saltillo.

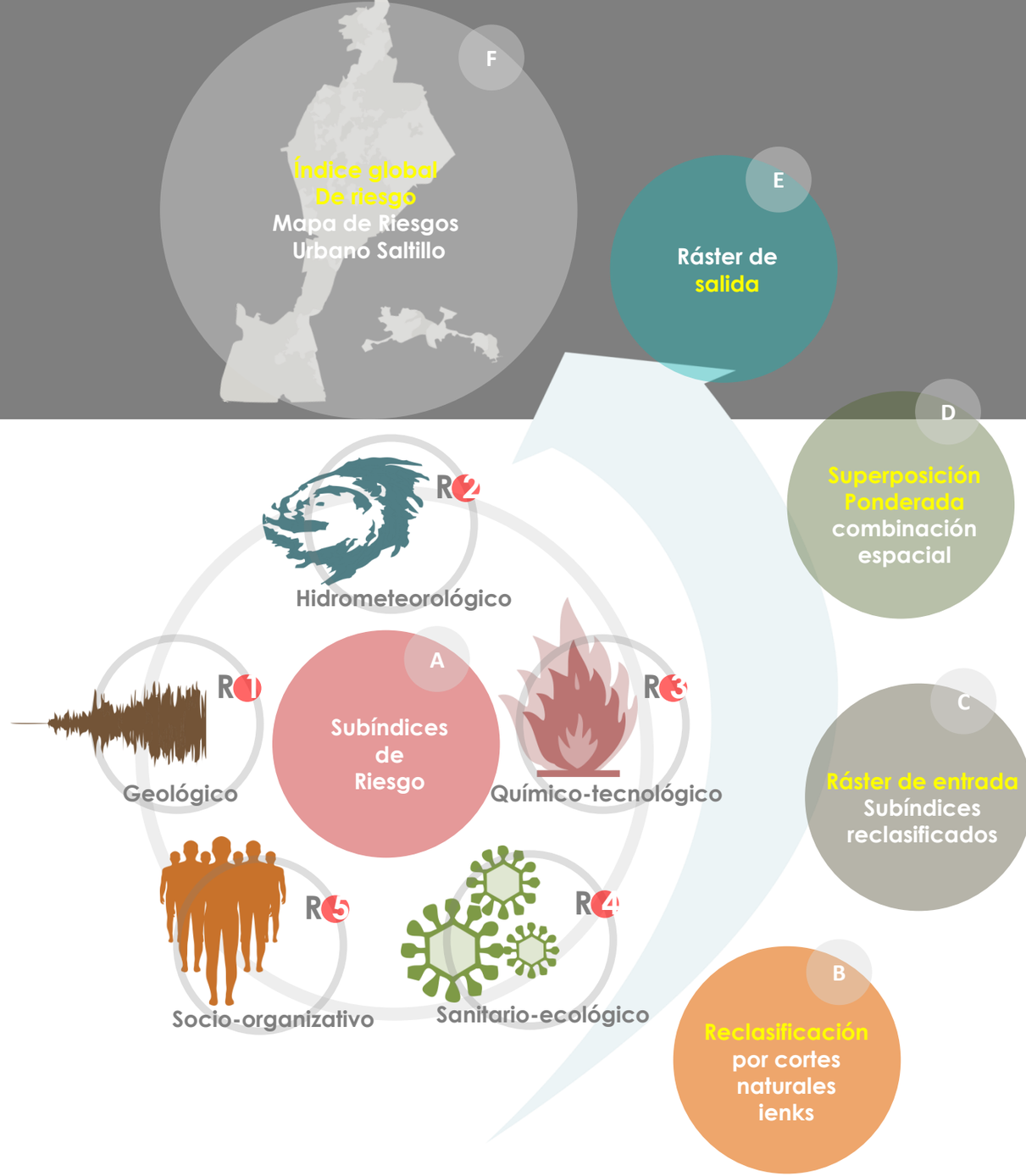
En este sentido, conforme al diagnóstico obtenido y la metodología general de la SEDATU, se pretende:

- Definir la vocación de la ciudad es de vital importancia para asociar los principales riesgos identificados en el mapa y darles un mayor enfoque hacia su gestión. Esto implica identificar los principales aspectos socioeconómicos, demográficos y ambientales. Especial atención deberá tener lo referido a la ubicación de los asentamientos humanos.

- Derivado de que la resiliencia urbana también implica aprendizajes de experiencias pasadas, identificar los antecedentes históricos sobre riesgos y desastres, en cuanto a vulnerabilidad, amenazas, exposición, capacidades y acciones antes, durante y después de desastres. El ejercicio implica identificar las equivocaciones y mejores prácticas.

- Conforme al análisis del índice global del riesgo, identificar el perfil de la ciudad, estructurando una matriz de fortalezas, oportunidad, debilidades y amenazas. La finalidad es resaltar las principales características de la ciudad que contribuyan a la construcción de una mayor resiliencia urbana.

- Establecer un plan general de acción conforme a estrategias y líneas de acción organizadas según subtipo de resiliencia (social, infraestructural - ambiental, económica, institucional), subíndice de riesgo (geológico, hidrometeorológico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativo), por agente perturbador específico referido a su ubicación en el mapa de riesgos, nivel de prioridad, período, responsables y posibles fuentes financieras. El tipo de acción responderá al momento de su aplicación conforme a lo establecido a la gestión integral del riesgo, es decir: prevención, mitigación, preparación, respuesta, rehabilitación y construcción. Cada acción deriva en una instrumentación específica y en su conjunto una prospectiva para la ciudad en materia de riesgo.



Vocación de la Ciudad

Saltillo es la ciudad capital del estado de Coahuila al Noreste de México, **cuenta con** 725,123 habitantes y en conjunto con las ciudades vecinas de Arteaga y Ramos Arizpe suman **823,128 habitantes** (INEGI 2010). De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal de la SEGOB, **está clasificado como una localidad "urbana grande".** En el año 2010 se contabilizaron 247 localidades, con niveles poblacionales bajos (menos de 5,000 habitantes), salvo la zona urbana de Saltillo (INAFED 2, 2014). **Como Zona Metropolitana**, se ubica **entre las 19 ZM del país de segundo orden por tamaño de población** (SEDESOL 2010).

81% De la población total de Coahuila, se concentra en sus **4 zonas metropolitanas y 1 conurbación.**

58% De la población de la ZM de Saltillo se emplea en el **ramo comercial.**

35% Del **PIB estatal 2013**, fue aportado por la ZM de Saltillo. En 2004 aportaba el 23%.

90% De cobertura de **agua** se tiene en la ZM de Saltillo. Por localidad puede oscilar entre **50% y 99%.** En **energía eléctrica** se tiene de **80% a 100%.**

70% Del **suelo** metropolitano es **habitacional.** 18% es de baldíos, 8% industrial y 4% para equipamientos.

90% O más, de la producción bruta metropolitana, recae en el **sector manufacturero.**

Es previsible que **la importancia económica, demográfica y urbana de la Ciudad de Saltillo siga manteniéndose y consolidándose de manera conjunta con los municipios de Arteaga y Ramos Arizpe** que en suma conforman la Zona Metropolitana Saltillo-Ramos Arizpe-Arteaga. Es necesario **equilibrar el desarrollo urbano, económico y ambiental para aprovechar su vocación industrial** sin comprometer el ámbito urbano-rural y los recursos naturales (con base a PDU ZM Saltillo, 2012).

El **crecimiento industrial** ha ocurrido con fuerza en la última década y es factible que siga ocurriendo **en función de:** disponibilidad de **mano de obra** calificada, **ubicación** geográfica estratégica, existencia de vías de **comunicación vial y ferroviaria, apoyo gubernamental,** disponibilidad de **parques industriales e incentivos fiscales** (PDU ZM Saltillo 2012).

En el sector industrial, la **ZM de Saltillo** concentra el **35% del personal ocupado del estado,** mientras que el municipio de **Saltillo y de Ramos Arizpe** concentran el **95%** del personal ocupado de la ZM. Entre ambos municipios, aportan el **62.48% de la producción bruta** total de la ZM. (PDU ZM Saltillo 2012).

Vocación de la Ciudad

Para finales del siglo XX, Saltillo, junto con las ciudades de Aguascalientes y San Luis Potosí, se especializó como centro manufacturero, manteniendo una constante interrelación con Monterrey por su proximidad. En la región norte del país, la industrialización fue el detonante y principal motor del aumento poblacional que a su vez detonó un desarrollo urbano igualmente acelerado, donde Saltillo se conformo como uno de los núcleos sobre los que crecieron los municipios de Arteaga y Ramos Arizpe (PDU ZM Saltillo, 2012).

En la actualidad, la ciudad de Saltillo forma parte del corredor comercial del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con el que se amplía el mercado de bienes y servicios entre Canadá, Estados Unidos y México.

Asimismo, Saltillo se encuentra dentro del Corredor Económico del Norte de México (CENM) el cual conecta vía terrestre las ciudades intermedias de los puertos de Mazatlán, Sinaloa y Matamoros, Tamaulipas.

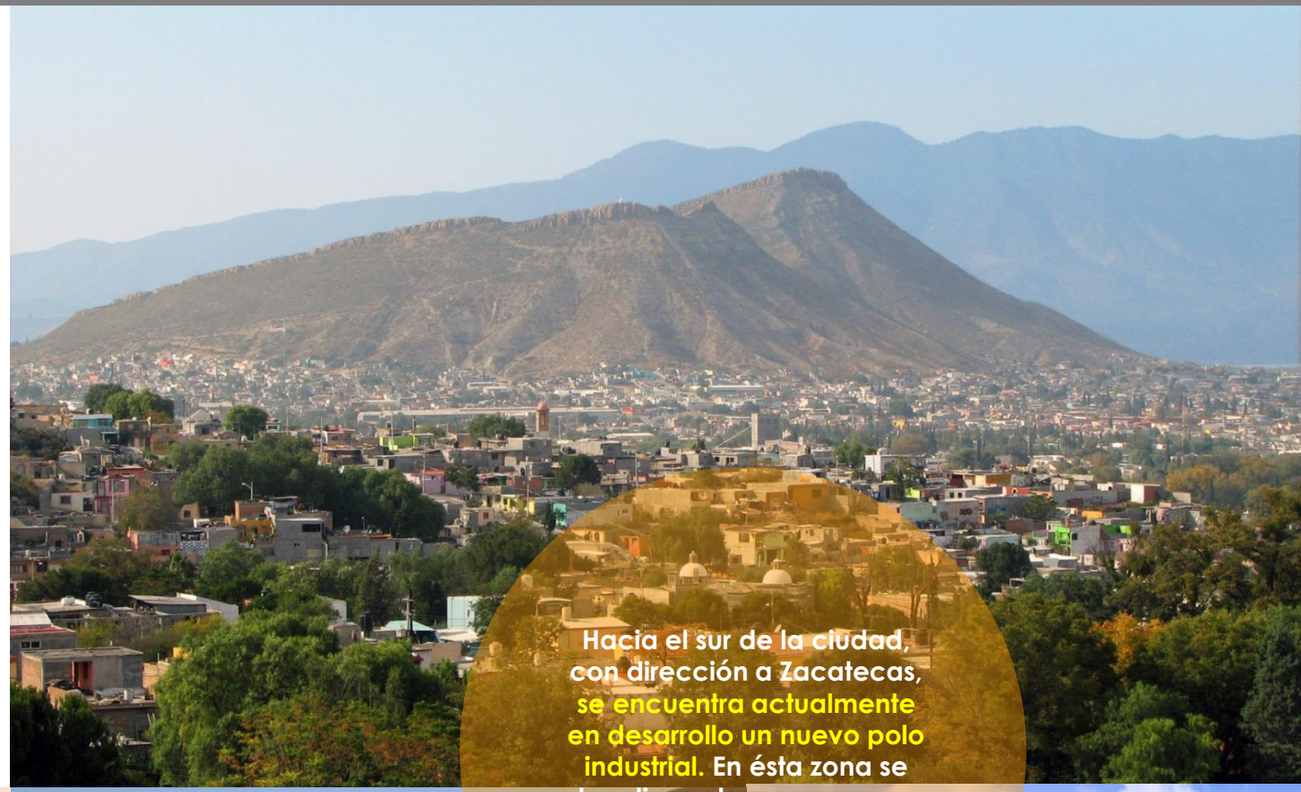
Vocación de la Ciudad

Saltillo es una ciudad altamente industrializada en el ramo automotriz; considerada uno de los mayores clústers industriales en México. Desde 1970 se han instalado en la región diferentes empresas vinculadas al sector, localizadas principalmente dentro del municipio de Ramos Arizpe en donde labora la mayor parte de la población.

La ciudad constituye el extremo del corredor automotriz Monterrey-Saltillo donde se encuentran más del 50% de las empresas automotrices de México. Dentro de la Zona Metropolitana de Saltillo se encuentran 13 parques industriales y 4 complejos industriales que albergan empresas de la rama automotriz, eléctrico-electrónica, farmacéutica, metal mecánica y aeroespacial (SLW, Parques industriales, 2014).

Bajo estas características, Saltillo tiene una gran vocación industrial, sin embargo, las actividades económicas de la ciudad se han diversificado en gran medida a los servicios, además, cuenta con equipamiento médico, académico y de servicios de gran calidad y relevancia para la región. Al sur de la ciudad existen atracciones turísticas, además de museos y edificios históricos en el centro de una ciudad con 437 años de historia.

La ubicación geográfica de Saltillo constituye una gran oportunidad comercial y de desarrollo para sí misma. Esto se refleja con el recién obtenido premio a la Ciudad más Competitiva y Sustentable de México gracias a que posee una moderada tasa de expansión urbana, es la tercer ciudad con mayor área verde por habitante, una excelente gestión de agua, la mejor eficiencia energética a nivel nacional y cuenta con un buen manejo de sus residuos sólidos (IMCO, 2015),



Hacia el sur de la ciudad, con dirección a Zacatecas, se encuentra actualmente en desarrollo un nuevo polo industrial. En ésta zona se localizan algunos parques Industriales, entre ellos La Angostura y Derramadero.

Antecedentes históricos de riesgos y desastres

Dentro de la zona urbana de Saltillo existen 26 puntos de alto riesgo que almacenan sustancias peligrosas. Su ubicación geográfica cubren en su totalidad la ciudad con un espectro de riesgo bajo y medio. Al mismo tiempo el centro de la ciudad se mantiene como un punto de alto riesgo.

Estos puntos se convierten en zonas susceptibles a un siniestro, lo cual sucedió en el Municipio de Ramos Arizpe, ciudad que se encuentra en un continuo urbano con Saltillo y donde, con el fin de ofrecer el servicio de contención de residuos tóxicos y peligrosos de la industria, se construyó el Centro Integral Para el Manejo de Residuos Industriales (CIMARI) en una extensión de 200 hectáreas. Sus servicios se ofrecen a los estados de Coahuila, Guanajuato, Sonora, Chihuahua y Jalisco.

En 2007 ocurrió un grave incendio dentro de las instalaciones del CIMARI, el siniestro tardó cerca de 36 horas en ser controlado y requirió la movilización de autoridades de protección civil y el cuerpo de bomberos de Saltillo y Ramos Arizpe, así como la presencia de elementos del ejército Mexicano. El lugar contenía más de 14 toneladas de hidrocarburos y metales pesados que la empresa confinó en un año.

Tras el incendio, no se reportaron pérdidas humanas pero, sí graves daños por contaminación del aire que se sumó a la contaminación del suelo por lo que el CIMARI fue clausurado por un tiempo y desde entonces su existencia, ubicación y reglamentación son temas que están sobre la mesa de las autoridades locales, estatales y federales.

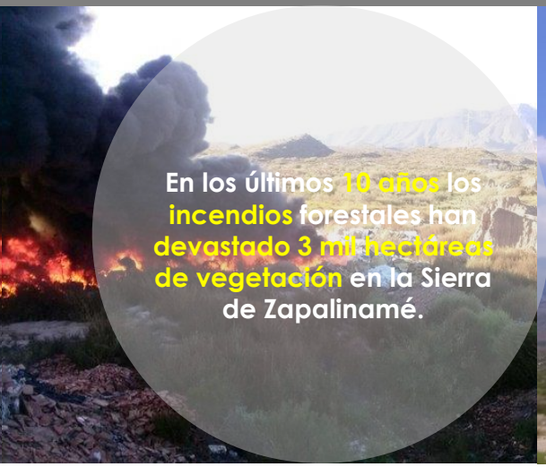
Los antecedentes indican que se requiere especial atención en agentes hidrometeorológicos (lluvias fuertes, heladas), derrames químicos, incendios forestales y derrumbes.

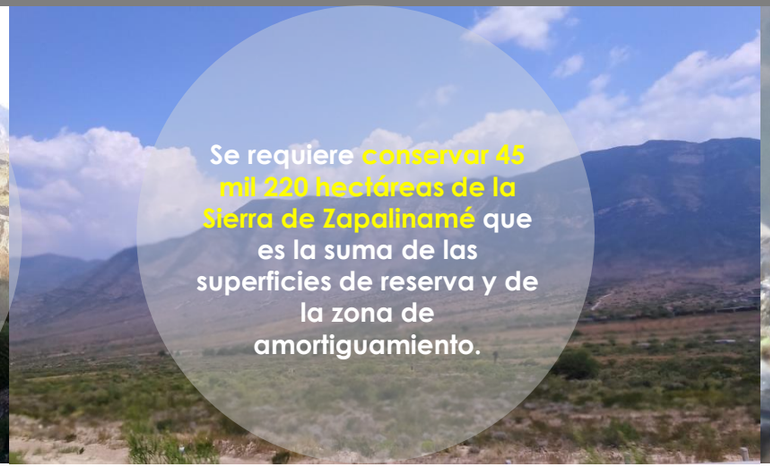
A considerar la expansión territorial y el desarrollo industrial (incluyendo vías férreas) como importantes factores de riesgo.

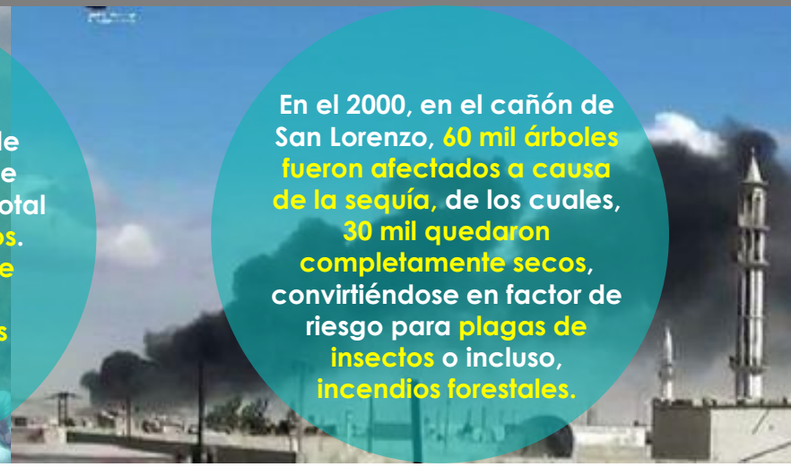
Existe una presión sobre los recursos hídricos debido al Incremento poblacional, lo cual demanda un conocimiento detallado de su variabilidad hidroclimática histórica con fines de planeación

Acciones derivadas de actividades humanas ejercen una fuerte presión en la estabilidad de los recursos bióticos y abióticos de la Sierra de Zapalinamé.

Antecedentes históricos de riesgos y desastres







Además del almacenamiento de sustancias peligrosas, el transporte de estas constituye un riesgo para los habitantes de saltillo pues las vías por las que transitan presentan un 60% de los accidentes viales (DSPM, 2014). Asimismo, la ubicación geográfica de Saltillo la convierte en un punto importante de corredores económicos y comerciales de gran relevancia para nuestro país por lo que se supone que gran cantidad de sustancias peligrosas transitan por nuestra ciudad pero se desconoce las cantidades en las que lo hacen.

Es importante recalcar que los datos anteriores se refieren a la transportación carretera sin embargo la mayor parte de las mercancías que transitan por Saltillo lo hacen a través del ferrocarril en una vía que surca el corazón de la ciudad de lo cual no se tiene información de cantidades que transitan, la calidad en que lo hacen y las medidas de seguridad que se toman para ello.

Por otra parte, Saltillo es una ciudad en la que las inundaciones constituyen uno de los problemas más comunes en el año, sin embargo, debido a la orografía de la ciudad las inundaciones son tan pequeñas que, en la mayoría de los casos se pueden considerar sólo como encharcamientos que no representan gran peligro para los habitantes salvo aquellos que se encuentran en zonas bajas o a las orillas de alguno de los arroyos.

Desgraciadamente, a pesar de que nuestra ciudad está preparada para este problema no existe ninguna acción para mitigar el problema de origen como lo es la tala inmoderada, el encause de arroyos, y la pavimentación excesiva del área urbana, por lo que es necesario re direccionar las acciones propuestas.

El exceso de agua en días de lluvia es un problema en Saltillo pero también la falta de la misma. Durante el 2011 se presentó una severa sequía en la región sureste de Coahuila. Ese año, se tuvieron sólo 35 días de lluvia en la ciudad de Saltillo, esta sequía se extendió hasta el 2013 con graves daños socio-organizativos durante el año intermedio.

Si bien este evento no cobró vidas humanas si impactó fuertemente las áreas rurales de Saltillo que, junto al resto de municipios de estado de Coahuila, tan sólo en el año 2012 fue necesaria la inversión de 354 mil dólares para mitigar los efectos negativos de la misma como la pérdida de ganado y cultivos de maíz principalmente (CONAGUA, 2012).

A pesar del estrés hídrico bajo el que se encuentra Saltillo la gestión del agua en la ciudad tiene un desempeño global medio y destaca el alto nivel de eficiencia física del 70% y un 90% de volumen de aguas tratadas. Tales características abonan a hacer posible una adecuada dotación media per cápita en relación a su clima (IMCO, 2015).

La buena gestión de los recursos hídricos de la ciudad que se realizan a través de una empresa paramunicipal así como el tratado de aguas residuales brinda seguridad para los habitantes de Saltillo que, a través de programa de socialización del cuidado de agua podría garantizar una mayor solvencia del vital líquido.

Estado actual

A partir del índice global del riesgo se identifican los agentes perturbadores más importantes para la ciudad, a fin de establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas más determinantes y prioritarias para la gestión integral del riesgo. En el análisis FODA se vincula los principales sectores con potencial de desarrollo identificados para Saltillo: Humano, Industrial, Económico, Desarrollo Urbano y Turismo.

Posteriormente, se aúna las condiciones territoriales y urbanas al análisis para complementar los factores del riesgo. Se integra una prospectiva considerando también futuros riesgos que aún no son perceptibles actualmente. El resultado de este análisis, permite identificar los ejes estratégicos y líneas de acción para la resiliencia urbana.

Por agente perturbador

En el caso de los agentes perturbadores geológicos encontramos áreas con un nivel de riesgo muy alto, diseminadas principalmente en la parte nororiente de la mancha urbana donde existe una mayor probabilidad de que se presenten agrietamiento y fenómenos de subsidencia dadas las características geomorfológicas del suelo asociadas a los procesos de explotación de los mantos acuíferos mediante pozos de extracción de agua, de manera particular estas zonas presentan pendientes muy bajas del terreno. Cabe destacar que estas zonas se encuentran inmersas en su mayoría dentro de áreas con un nivel de riesgo alto, lo cual hace, que aproximadamente una tercera parte del territorio analizado se vea afectado.

Para el caso de los agentes perturbadores hidrometeorológicos, de acuerdo al análisis realizado la mayoría del territorio ocupado por la mancha urbana se encuentra en el nivel de riesgo alto, observándose como excepción una parte del territorio que se localiza en la zona norponiente así como gran parte de la zona ocupada por Valle Derramadero en donde el nivel de riesgo predominante es el bajo, hecho que está relacionado con la baja pendiente que predomina en la zona. Existen áreas con un nivel de riesgo muy alto, diseminadas en la mancha urbana a lo largo de las vialidades principales y en zonas donde se concentran equipamientos, actividades comerciales y de servicios, rodeados de zonas habitacionales con alta concentración de población.

Estado actual

El comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios representa la actividad de mayor riesgo químico-tecnológico para la población, debido al número existente de establecimientos y la presencia de gasoductos que atraviesan la ciudad e incrementan la posibilidad de una explosión de mayor magnitud. Existen además, algunos establecimientos que generan y almacenan desechos metálicos, productos químicos, aceites, grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor que pueden cumplir la función de proyectiles o bien de catalizadores ante una posible explosión.

Existen también antecedentes de la presencia de un gran número de cercos epidemiológicos en la zona, esto representa una importante amenaza sanitario-ecológica para los habitantes ya que la concentración de los mismos en un sector específico de la ciudad indica la existencia de una serie de condiciones sanitarias y ambientales que favorecen la incubación de agentes biológicos que pueden poner en peligro la salud e incluso la vida de la población residente.

La importante presencia de zonas y sitios de reunión en un sector específico de la ciudad, así como talleres de maquinado de piezas metálicas zonas industriales con un alto número de trabajadores involucrados en la fabricación de partes para vehículos automotrices son las actividades de que caracterizan el riesgo socio-organizativo.

La manipulación de piezas metálicas y armado de vehículos automotrices emplea una diversidad de gases y sustancias inflamables que representan fuentes de ignición probable en la zona y que al combinarse con la fuerte concentración de establecimientos de comercio al por menor de gasolina y diésel, se convierten en un importante factor de riesgo a considerar.

Concentrado general de riesgos*

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Muy alto	CENTRO (Centro Histórico)	1. Se autoriza industria pesada y corredores urbanos de comercio/servicios/industrial 2. Zona nodal por la presencia de equipamiento. 3. Presencia de fallas y fracturas geológicas del terreno. 4. Zonas propensas a encharcamientos e inundaciones(corredores urbanos y vialidades)	- Muy alta exposición de población flotante a riesgos químico-tecnológicos relacionados con explosiones de gran magnitud de estaciones de servicio de gasolina, diésel y gas L.P. - Afectación a viviendas e infraestructura por exposición y convergencia de riesgos químico-tecnológicos o sismicidad. - Generación de focos de infección para la población incremento de enfermedades respiratorias, gastrointestinales alergias entre otras.
	Alto	NORTE (Ramos Arizpe)	1. Se permite el uso habitacional densidad alta 2. Concentración de zonas industriales 3. Zona altamente propensa a efectos de subsidencia y agrietamientos del terreno 4. Zona carente de vegetación con presencia de desagües naturales	- Alta exposición de habitantes a riesgos químico-tecnológicos y socio-organizativos (explosiones, incendios y concentraciones masivas) - Alta exposición a fracturamiento de construcciones y redes de infraestructura. - Inundaciones y generación de lodos por arrastre pluvial y fluvial de tierra con fuerte impacto sobre los asentamientos existentes

* Para mayor información consultar los mapas de riesgos por subíndice y por agente perturbador.

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Alto	CENTRO (Centro Histórico)	1. 1. Se permite el uso habitacional densidad muy alta con y sin restricciones. 2. 2. En riesgo por encontrarse sobre el corredor ripario, denominado zona de conservación de cauce. 3. 3. Zona nodal con una superficie de importante de equipamiento y área de donación 4. 4. Presencia de fallas y fracturas geológicas del terreno. 5. 5. Zonas propensas a encharcamientos e inundaciones(corredores urbanos y vialidades)	- Exposición de un mayor número de habitantes a riesgos por desbordamiento de cauce, además de la contaminación de aguas superficiales que pueden infiltrarse y contaminar el subsuelo. - Vulnerabilidad de la población al encontrarse expuesta a concentraciones masivas, otros riesgos socio-organizativos como lo son explosiones por presencia de gas L.P. y acumulación de materiales químicos y metálicos, además de la presencia de agentes sanitario-ecológicos que pueden originar brotes epidemiológicos. - Afectación a viviendas e infraestructura por exposición y convergencia de riesgos químico-tecnológicos o sismicidad. - Generación de focos de infección para la población incremento de enfermedades respiratorias, gastrointestinales alergias entre otros.
		ORIENTE (Boulevard Fundadores)	1. Se permite el uso habitacional densidad muy alta. 2. Zona nodal, por la presencia de equipamiento y área de donación, así como corredores urbanos habitacional / comercio / servicios e Industrial ligera. 3. En riesgo por encontrarse sobre el corredor ripario, denominado zona de conservación de cauce. 4. Falla geológica que cruza zonas habitacionales de alta densidad 5. Desagües naturales invadidos por asentamientos irregulares, desechos de la construcción y basura	- Exposición de un mayor número de habitantes a riesgos por desbordamiento de cauce, contaminación de aguas superficiales que pueden Infiltrarse y contaminar el subsuelo y riesgos socio-organizativos derivados de actividades de manipulación de piezas metálicas y armado de vehículos automotrices que emplean una diversidad de gases y sustancias inflamables que representan fuentes probables de ignición en la zona, además de agentes químico-tecnológicos por la presencia de estaciones de carburación de gas L.P.

Estado actual

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Alto	SUR (Valle Derramadero)	1. Se permite industria pesada sobre corredor de alto flujo de vehículos con carga industrial. 2. Zonas con presencia de fallas geológicas en terrenos planos con alta probabilidad de inundación 3. Procesos de desertificación por sequía.	- Muy alta exposición a riesgos químico-tecnológicos y socio-organizativos por explosión, al encontrarse sobre gasoductos y próximos a estaciones de servicio de gasolina, diésel, carburación de gas L.P. y zonas industriales en donde se manipulan sustancias químicas y gases inflamables. - Daños a la infraestructura carretera por fracturamiento así como a Instalaciones industriales por inundación al no existir infraestructura para el desalojo de agua por lluvias torrenciales. - Disminución excesiva de la corteza vegetal nativa e incremento de temperatura ambiental.
	Medio	NORTE (Colindante a Ramos Arizpe)	1. Importante concentración de industria pesada que se encuentra próxima a zonas habitacionales de alta densidad 2. Zonas con alta probabilidad de subsidencia y hundimientos 3. Modificación de drenes fluviales	- Muy alta exposición de la población residente a riesgos químico-tecnológicos por la concentración de industria pesada que manipula desechos metálicos y químicos industriales, además de riesgos socio-organizativos derivados de la manipulación de gases y sustancias altamente inflamables empleadas en la industria metalmecánica, así como actividades de transmisión y generación de energía eléctrica. - Afectación a estructura de viviendas, instalaciones industriales, comerciales y de servicios. - Incremento en las probabilidades de inundación por desbordamiento de drenes.

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Medio	CENTRO (Centro Histórico)	1. La mayor parte de la superficie está destinada a uso habitacional con densidades de baja a alta. 2. Existe una importante concentración de equipamiento en la zona. 3. Zonas planas con pendientes muy bajas 4. Suelos con baja capacidad de absorción 5. Obstrucción de desagües naturales.	- Exposición de la población residente a riesgos socio-organizativos derivados de la presencia de gasoductos que atraviesan la ciudad, así como estaciones de servicio de gasolina y diésel e infraestructura de generación y distribución de energía eléctrica. - Alta probabilidad de Inundaciones de asentamientos y daños a las redes de infraestructura hidráulica
		ORIENTE (Boulevard Fundadores)	1. El uso predominante de la zona es habitacional densidad muy alta. 2. En ésta zona se encuentra el terreno de la feria que también es utilizado para otros fines recreativos. 3. Alta concentración de cauces naturales de desagüe 4. Carencia de corteza vegetal arbustiva 5. Cruce de fallas geológicas	- Exposición de la población a riesgos químico-tecnológicos por la probabilidad de incendios y explosiones debido a la alta concentración de sustancias, principalmente inflamables, que son utilizadas en vehículos de motor, junto con productos químicos para la industria farmacéutica y para uso industrial. Éste riesgo se incrementa por la presencia de infraestructura de líneas de transmisión de energía eléctrica. - Otro factor importante a considerar es la presencia de riesgos socio-organizativos en zonas de equipamiento por la alta concentración de población y limitadas vías de desahogo vehicular, además de riesgos sanitario-ecológicos por antecedentes de cercos epidemiológicos en la zona. - Existe además, una alta probabilidad de Inundaciones en asentamientos y daños a las redes de infraestructura hidráulica

Estado actual

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Medio	SUR (Valle Derramadero)	1. Se encuentra destinada a reserva de crecimiento urbano 2. Se permite industria pesada y corredores urbanos comercio/servicios/industrial y equipamiento 3. Zonas con presencia de fallas geológicas en terrenos planos con alta probabilidad de inundación 4. Procesos de desertificación por sequía.	- Muy alta exposición de la población a riesgos químico-tecnológicos por la presencia de sustancias altamente inflamables vinculadas a la industria automotriz, importante concentración de desechos metálicos y gasoductos que atraviesan la zona industrial. - Daños a la infraestructura carretera por fractura miento así como a Instalaciones industriales por inundación al no existir infraestructura para el desalojo de agua por lluvias torrenciales - Disminución excesiva de la corteza vegetal nativa e incremento de temperatura ambiental
	Bajo	NORTE (Ramos Arizpe)	1. Zona con uso habitacional con densidad alta	- Exposición de la población a riesgos químico-tecnológicos.
		CENTRO (Centro Histórico)	1. Zona con uso habitacional con densidades alta y muy alta 2. En la zona se encuentra el CERESO de Saltillo 3. Zona nodal por la presencia de corredores urbanos de comercio/servicios, así como de equipamiento	- Muy alta exposición de la población a riesgos socio-organizativos.

PLANEACIÓN TERRITORIAL	GRADO DE RIESGO	ZONA	CONDICIÓN INSEGURA	POSIBLES EFECTOS
	Bajo	ORIENTE (Boulevard Fundadores)	1. Zona con uso habitacional con densidades que van de media a baja y que se incrementa a hacia el sur 2. Distribución de equipamiento a lo largo de la zona	- Población vulnerable ante un evento de riesgo socio-organizativo.
		SUR (Valle Derramadero)	1. 1. Reserva de crecimiento urbano y localidades existentes	- Exposición de la futura población residente a agentes de riesgo químico-tecnológico y socio-organizativos.
	Muy bajo	PONIENTE (Libramiento)	1. Zona en donde se encuentra el relleno sanitario de la ciudad, así como un gran número de espacios abiertos. 2. Zona con ´pendientes elevadas. 3. Zona con inestabilidad de laderas y probable caída o derrumbe de material pétreo	- Contaminación del suelo e infiltración de sustancias tóxicas al subsuelo. - Afectación de viviendas, redes de infraestructura vial, hidráulica, sanitaria eléctrica, instalaciones educativas, de salud y equipamientos así como a la población residente
		SUR (Valle Derramadero)	1. Se permiten corredores urbanos habitacional / comercio / servicios	- Muy alta exposición de la población a riesgos químico-tecnológicos.

Estado actual

Estado actual

El índice global de Riesgo para la ciudad de Saltillo señala un grado de riesgo medio y bajo general para el territorio. Este resultado, genera altas expectativas dado que existen diversas zonas puntuales de la ciudad que pueden ser aprovechadas para fortalecer la resiliencia urbana.

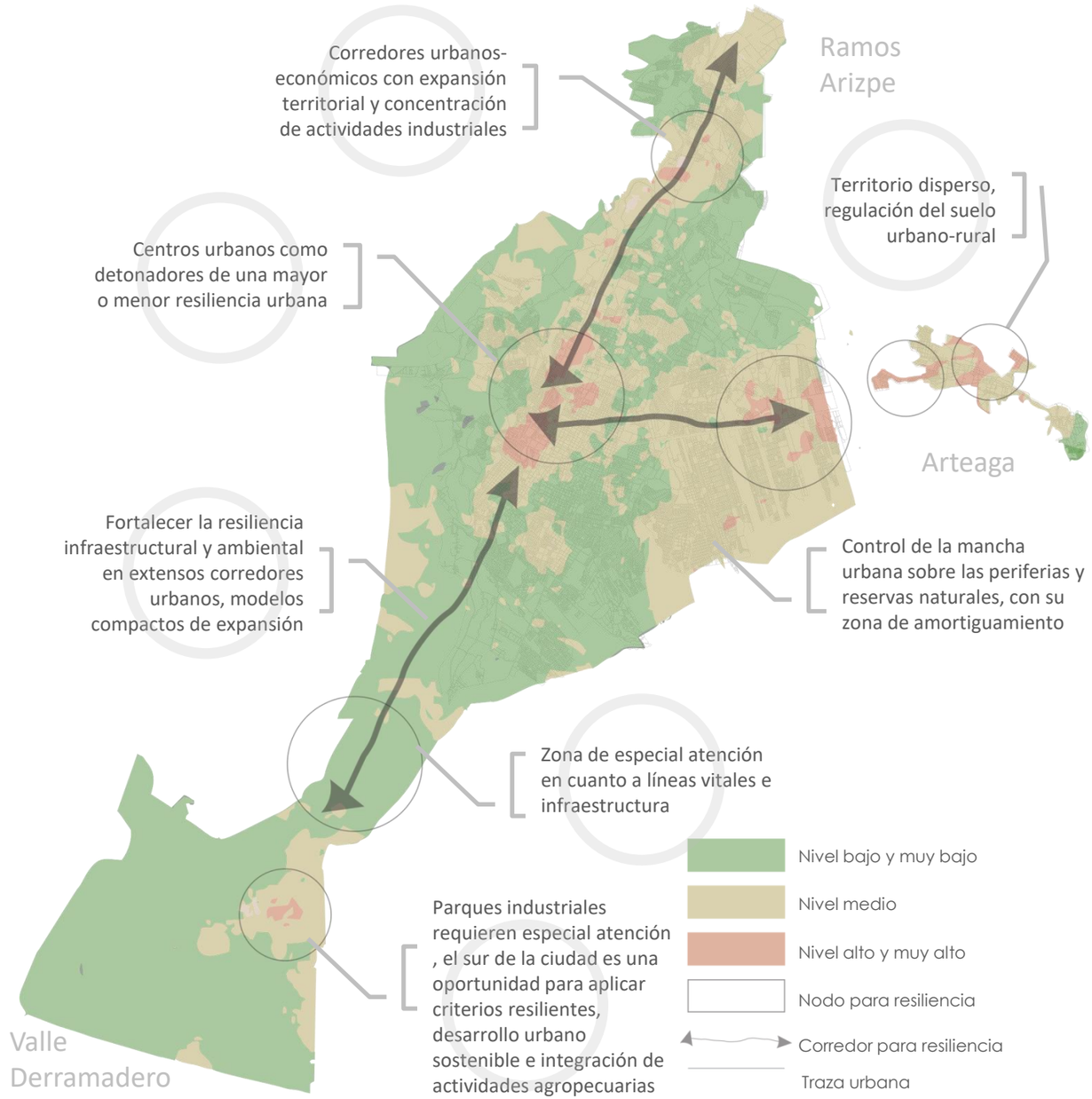
Se deducen dos factores determinantes en la dinámica de los riesgos urbanos: la expansión territorial y el desarrollo industrial. Si bien es cierto que el primer factor ha sido evaluado favorablemente por el índice de competitividad urbano 2015 del IMCO, es importante considerar la configuración del territorio que tiende a ser disperso y longitudinal, sobre todo hacia las periferias y las zonas de urbanización futura. Por ahora los resultados son positivos, pero es imprescindible una adecuada planeación territorial y urbana para los próximos años anteponiendo criterios de ciudades compactas y caminables, con mezcla de usos de suelo en zonas estratégicas y criterios sustentables de desarrollo.

El segundo factor, el desarrollo industrial, es la base económica de la ciudad pero no por ello debe omitirse su control, regulación y normatividad aplicable. La industria automotriz sobre todo, debe incorporarse a un plan rector y planes parciales para zonas nuevas destinadas para parques industriales. En este sentido, criterios de movilidad urbana sustentable son fundamentales para contrarrestar el futuro crecimiento del parque vehicular y del suelo urbano.

Los centros de población en combinación con los corredores urbano-económico e industriales definen las zonas de mayores riesgos, será importante establecer estas zonas como nodos prioritarios de atención para elevar su resiliencia. Su interacción ha determinado de igual forma corredores con posibilidades de ser reslilientes si se fortalecen especialmente en materia de infraestructura.

La zona sur da un claro ejemplo de lo anterior, el crecimiento de la mancha urbana conllevará una búsqueda de soluciones en movilidad y conectividad, atención a los asentamientos irregulares y, los parques industriales serán una importante condicionante a resolver para el desarrollo urbano y ordenamiento del territorio.

El estado actual de la ciudad en términos generales es favorable, los instrumentos de planeación que se conciban definirán el perfil resiliente de la ciudad en los próximos años. Hasta ahora, los riesgos físicos aún no han causado mayores impactos, pero habrá que considerar los efectos del cambio climático, la sobrecarga de las líneas vitales para la ciudad, la coordinación de la estructura operacional urbana, los recursos no renovables y, los riesgos antrópicos deberán atenderse mejor, sobre todo para evitar posibles concatenaciones de eventos que propicien riesgos socio-naturales.



Estado actual

Análisis FODA

A partir de la información contenida en los Mapas de Riesgos para el Municipio de Saltillo (2015) elaborados por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), se generó una matriz que permite priorizar aquellos agentes perturbadores que tienen mayor influencia en la Zona Metropolitana de Saltillo.

En esta matriz se contempla la relación que tienen los agentes perturbadores como fuerza, oportunidad, debilidad o amenaza con seis áreas principales, aquellas en las que tiene competencia la administración municipal y a través de las cuales se pueden generar planes, proyectos y programas municipales para aumentar las capacidades de la ciudad a través de acciones de mitigación y adaptación en los sectores Humano, Agropecuario, Industrial, Económico, Desarrollo Urbano y Turismo.

Estado actual

Para la elaboración de matriz de análisis FODA por subíndice de riesgo, se asignó un valor a cada uno de los treinta y ocho agentes perturbadores identificados en el mapa de riegos urbano de SEDATU y, se relacionó la información con respecto a los cinco sectores prioritarios bajo la administración municipal actual. Para determinar un índice de fortaleza, oportunidad, debilidad y amenaza, se realizó un ejercicio de semaforización de nivel bajo, medio y alto, con valor de uno a tres. La escala que se obtuvo por subíndice de riesgo, ubica los niveles inferiores entre 1 y 7 unidades, los medios entre 8 y 13, y los altos entre 14 y 18 unidades. El rango para la ciudad oscila entre 6 y 12 unidades.

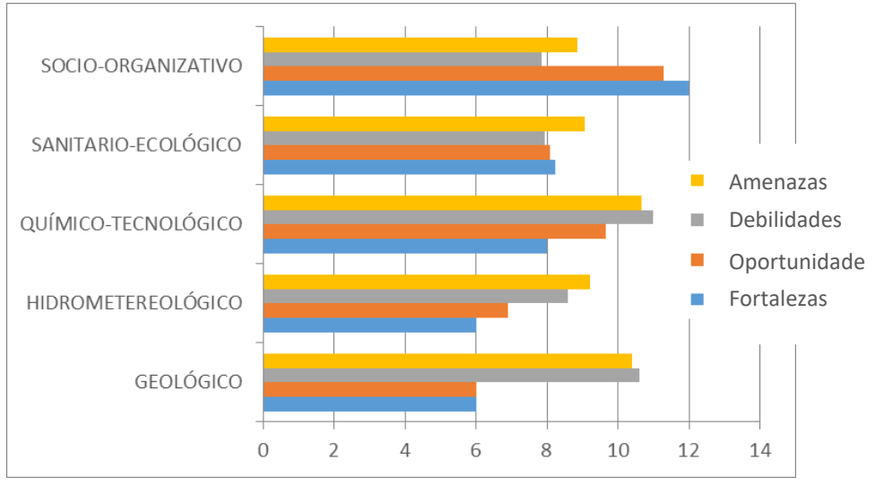
El resultado mostró que los subíndices que requieren mayor atención son el geológico y químico-tecnológico, sin embargo existen importantes áreas de oportunidad que de aprovecharse reducirían las amenazas a mediano y largo plazo para ambos subíndices, sobre todo para el químico-tecnológico que es el que muestra mayor debilidad. Es importante considerar que el subíndice socio-organizativo cuenta con mayor fortaleza pero existe una tendencia a elevar su amenaza.

Por agente perturbador, los cinco de tipo geológico requieren medidas de mitigación y prevención, es decir, agrietamientos, derrumbes, fallas-fracturas, inestabilidad de laderas y subsidencia. Para los hidrometeorológicos se requiere atender granizadas, heladas, inundaciones pluviales y sequías, en segundo nivel tormentas de nieve y lluvias máximas.

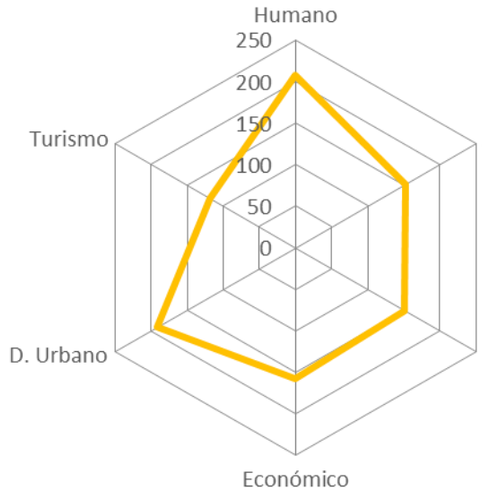
Dentro del subíndice químico-tecnológico, los tres agentes analizados requieren especial cuidado: almacenamiento de bajo y alto riesgo, e industria ligera y/o mediana. En la disposición de residuos sólidos existen buenas prácticas que deben continuar y áreas de oportunidad que deben ser aprovechadas, lo mismo sucede con el tratamiento de aguas residuales pero en el caso de residuos de servicios de salud y del sector primario requieren mejor tratamiento.

Dentro del subíndice santiario-ecológico existe un aceptable nivel en disposición de residuos sólidos, no lo es así para las cercas epidmelógicas.y plagas. Para el subíndice socio-organiztivo, los gasoductos de pemex representan una de las principales amenazas par la población, las zonas industriales,, en segundo término estaciones de servicio de PEMEX y líneas de transmisión eléctrica,

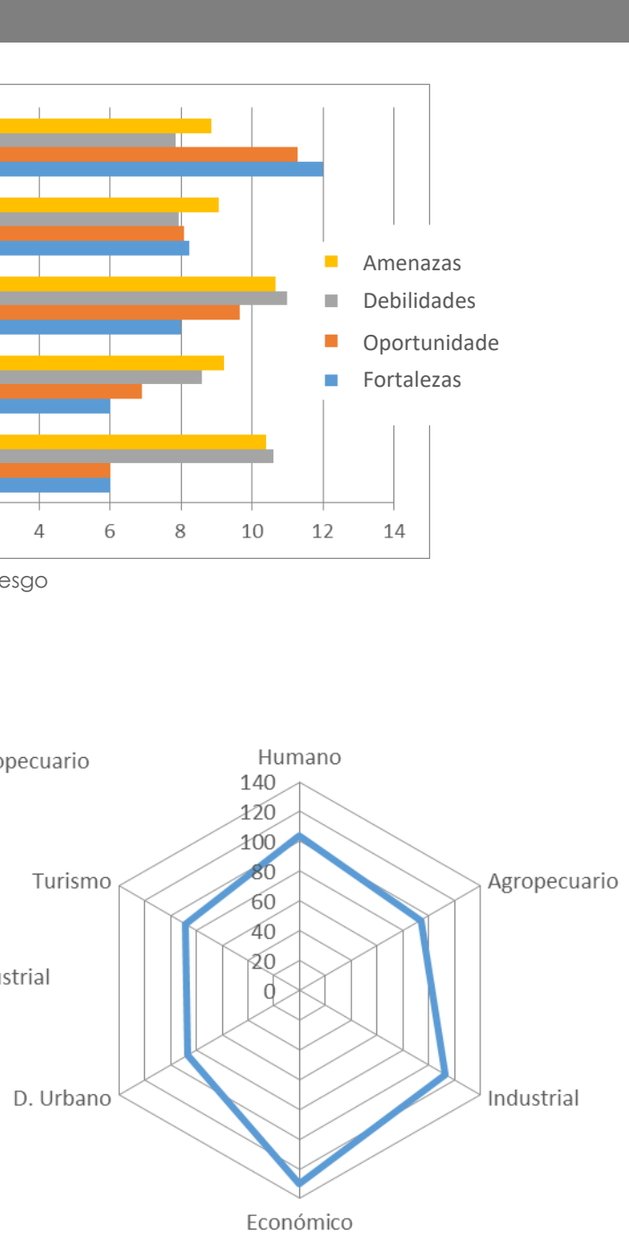
Por sector se puede reconocer que el humano es el que tiene mayor afectación por los riesgos urbanos, seguido del sector agropecuario, económico, desarrollo urbano y turístico. Sobresalen áreas de oportunidad para el sector económico e industrial.



Análisis FODA por subíndice de riesgo



Amenazas y debilidades por sector



Fortalezas y oportunidades por sector

Fortalezas y oportunidades

Disposición de residuos sólidos

El servicio de recolección de basura de Saltillo asiste a más de 800 colonias de las cuales, se recolectan 600 toneladas de basura diariamente. De acuerdo al estudio realizado por el Gabinete de Comunicación Estratégica (GCE) los Saltillenses consideran este servicio como el más eficiente en el índice de satisfacción de los servicios en nuestra ciudad.

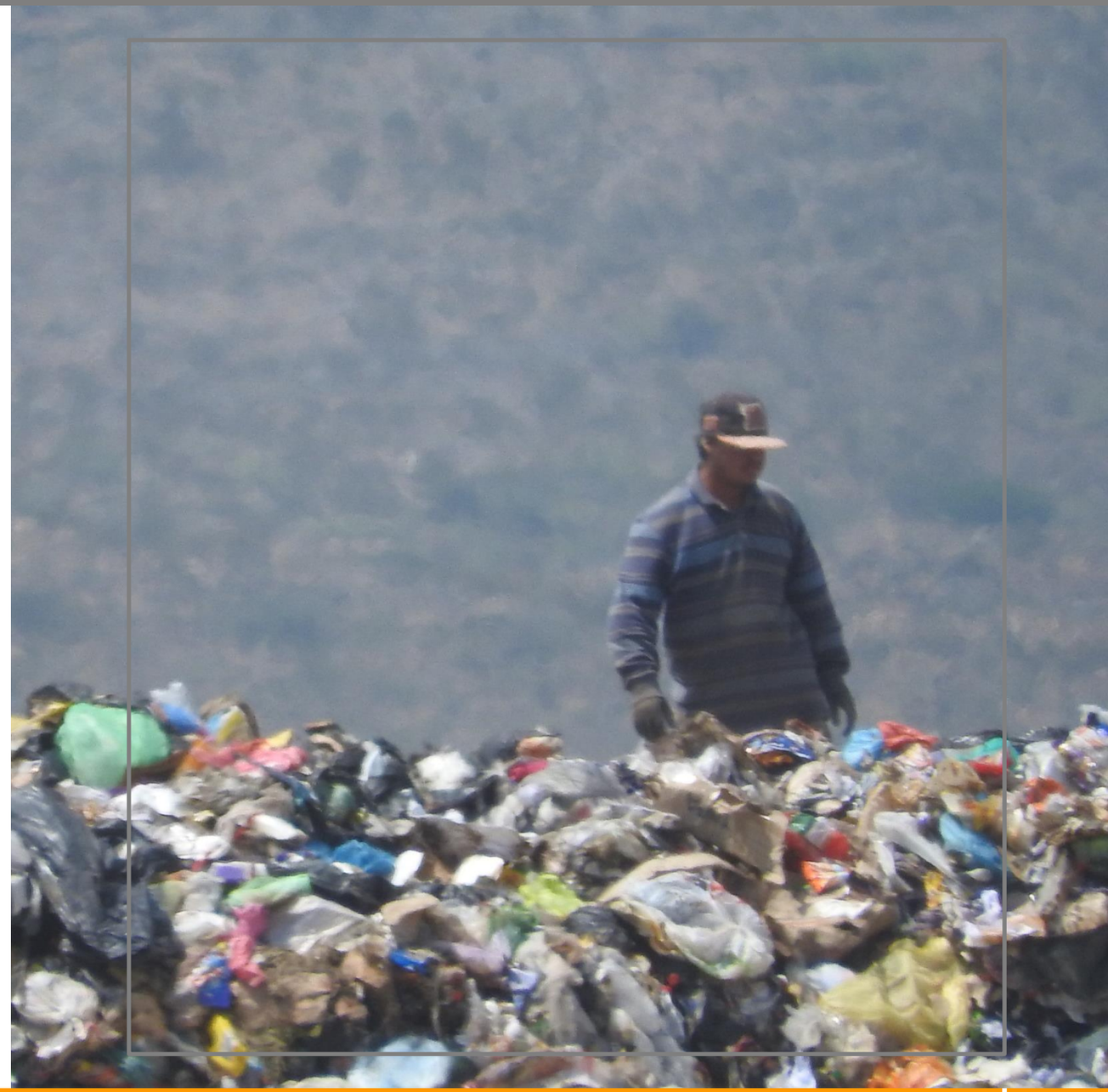
La excelencia del servicio de recolección de residuos se refleja también en el manejo de los mismos en el relleno sanitario donde, se ha equipado una planta de energía eléctrica que, a través del gas metano producido por los residuos puede generar hasta 2.0 MW de energía eléctrica.

La concepción de esta planta trasciende administraciones municipales y exigió un compromiso de continuidad pues, su construcción se inició en octubre del 2012 por la empresa Lorean Enegy Group misma que la opera desde el mes de agosto del 2013.

Gracias al trabajo realizado en esta planta la ciudad de Saltillo fue galardonada por la Revista Alcaldes de México con el premio a las Mejores Prácticas de los Gobiernos Locales 2015 y el compromiso de los 240 empleados del servicio de recolección posiciona nuestra ciudad en el lugar número ocho a nivel nacional en cuanto a la calidad de servicios públicos identificado por el GCE.

Este precedente en el manejo y disposición final de los residuos sólidos de Saltillo sienta las bases para que, a través de una administración local eficiente a la que se le suma la alianza con entes del sector privado permite desarrollar infraestructura que apoya la reducción de la demanda producción de energía a través de hidrocarburos reduciendo así la producción de gases de efecto invernadero, acción que, no sólo beneficia localmente sino también a una escala internacional.

Una gran cantidad de oportunidades se desprende de este modelo cooperativo de trabajo a mediano y largo plazo que se ha desarrollado en la planta y la posiciona como un modelo de planeación, gestión y administración que puede ser replicado en otros sectores municipales con la finalidad de tener servicios públicos más resilientes a través de volverse incluyentes, eficientes y sustentables.



Estado actual

Tratamiento de aguas residuales

Otro ejemplo de cooperativa entre el sector público y privado se da con dos plantas tratadoras de aguas residuales en el Municipio de Saltillo: La planta principal y la planta del Gran Bosque Urbano. La empresa IDEAL es responsable de la construcción, operación y mantenimiento de este par de plantas que fueron construidas para tratar una mezcla de aguas residuales domésticas e industriales.

La planta del Gran Bosque Urbano trata una cantidad de 60 l/s (litros por segundo) mientras que la planta principal trata 940 l/s. Debido a que el aproximadamente el 95% de las aguas residuales de Saltillo son por estas y otras 11 plantas tratadoras este rubro constituye una de las principales fortalezas de nuestra ciudad.

Además de lo anterior, Saltillo consume un promedio de 140,000 m3/día de agua que proviene de captaciones urbanas y extraurbanas. Estas captaciones han experimentado en los últimos años una evolución negativa en los niveles de extracción de tal manera que, según las proyecciones del crecimiento de la población, se prevé que para el año 2030 se tenga una demanda de agua de 1900 l/s esto es 500 l/s superior a lo que se tiene disponible.

Debido a lo anterior es imprescindible que la ciudad de Saltillo cuente con sistemas de abastecimiento de agua adicionales para atender las necesidades de futuras generaciones . La empresa paramunicipal Aguas de Saltillo (AGSAL) quien administra el servicio de agua potable y alcantarillado de la ciudad ya está considerando alternativas para ello sin embargo, deja en manifiesto la gran importancia y el área de oportunidad que tienen las actuales plantas tratadoras de Saltillo.

Distribución de energía eléctrica

La capacidad instalada de infraestructura para distribución de energía eléctrica en Saltillo puede crecer en un 40% o 45% lo cual constituye un área de oportunidad para la colocación de más industria o el crecimiento de la ya existente, sin privar el servicio de energía de los sectores habitacionales, comerciales y de servicios.

Según el reporte de las ciudades mexicanas más competitivas y sustentables del 2015, Saltillo es la entidad con en el consumo de energía eléctrica reflejado en sus sistemas públicos municipales con sólo 29kWh/hab al año. El nivel de productividad o intensidad eléctrica de Saltillo es el mejor de las ciudades medias de México. Sin embargo existen áreas de oportunidad en el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y en la producción de energías renovables.

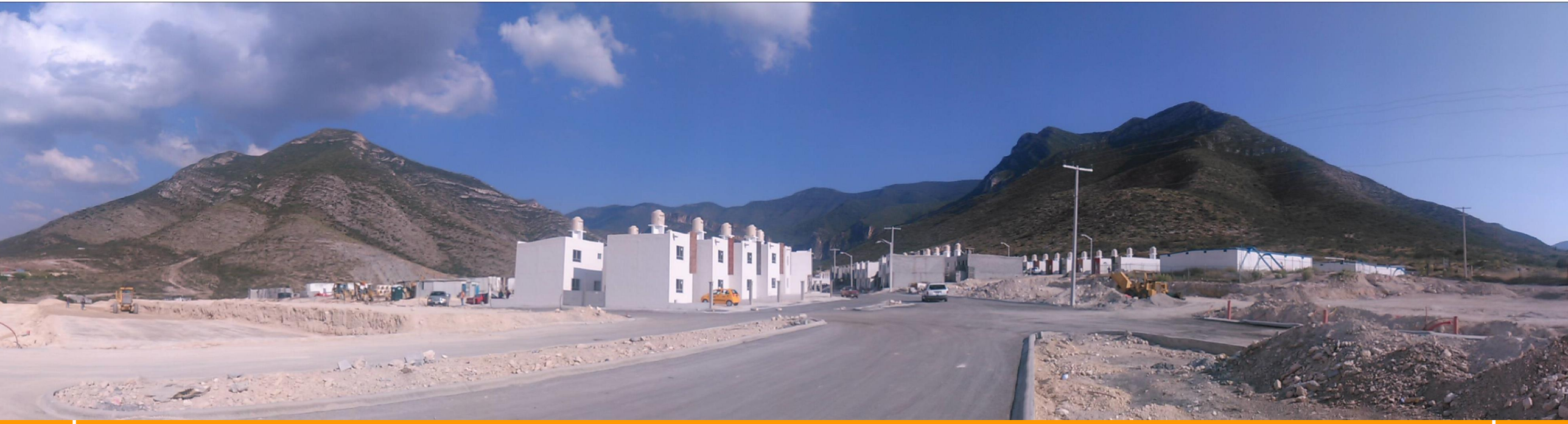
Estado actual

De manera local, de acuerdo con el contrato que existe entre la empresa Lorean Energy Group y el Municipio de Saltillo, la planta que genera energía eléctrica a partir de los desechos sólidos suministra electricidad para ser utilizada en el alumbrado público, esto resulta de gran importancia ya que, uno de los más ambiciosos proyectos de administración actual es cambiar 51 mil 521 de las luminarias públicas de la ciudad de vapor de sodio a tecnología LED.

El cambio de estas luminarias representa un impacto positivo en la percepción de la ciudad puesto que se tienen espacio públicos mejor iluminados durante la noche, esto brinda la sensación de mayor seguridad para los ciudadanos que transitan o utilizan dichos espacios.

Gestión del Suelo Sustentable

1 Sobrecarga de recursos naturales
Asentamientos Humanos irregulares



Debilidades y amenazas

Almacenamiento de alto riesgo

La principal amenaza identificada para nuestra ciudad a través de los mapas de riesgos es el almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas en la zona urbana de Saltillo, Coahuila.

En lo general, los accidentes con estas sustancias pueden deberse a: fenómenos naturales, fallas operativas en los procesos industriales, fallas mecánicas, errores humanos y causas premeditadas. A lo largo de la historia sustancias peligrosas en estado líquido, gaseoso o sólido han significado un problema para su almacenamiento y manejo por lo que ha sido necesario lograr conocer con detalle las propiedades físicas y químicas de estas sustancias para poder generar por una parte la infraestructura necesaria así como protocolos de manejo de las mismas.

Dentro de los errores antes mencionados la falta de mantenimiento y errores humanos son los principales factores que crean desastres en el manejo de sustancias peligrosas. Estos desastres se miden a través de las personas que mueren en un evento catastrófico, los ecosistemas que resultan dañados o por el impacto que causan en los ríos, los lagos o los mares, la contaminación del subsuelo y el aumento de la contaminación en el ambiente.

Debido a lo anterior, resulta de gran importancia estimar el peligro en el que se encuentran las personas, los bienes materiales y el medio ambiente próximos a un establecimiento donde se manejan sustancias peligrosas es por ello que se han definido algunas acciones puntuales de mitigación y adaptación a un posible desastre como:

La implementación de programas de sensibilización e información dirigidos a las empresas, la elaboración de inventarios de ubicación y características de la industria pesada y ligera, la implementación de seguros que cubran desastres naturales en el pago del predial, la capacitación de cuerpos de emergencia, la elaboración de la capa de riesgos químicos para el atlas de riesgos de Saltillo la prevención de la contaminación y mejoramiento de los suelos, la certificación a empresas sustentables, la celebración de convenios con empresas sustentables, la reducción de impuestos a estas empresas, además de garantizar respuesta inmediata ante una posible explosión, derrame o y/o fuga de sustancias peligrosas.

cambio climático: Sequías

La sequía, a diferencia de otros agentes perturbadores, se presenta en forma lenta y poco notoria sin embargo, puede llegar a afectar amplias regiones y durar meses o incluso años.

Algunos de los problemas asociados a las sequías son la muerte de numerosas cabezas de ganado, disminución del agua para uso industrial y agrícola y pueden causar el aumento de enfermedades gastrointestinales a los seres humanos o la muerte por deshidratación de los mismos.

Coahuila es un estado que ha sido afectado por diversas sequías, estas varían en intensidad y gravedad sin embargo, pueden llegar a tener consecuencias económicas graves como lo es la migración de campesinos a los Estados Unidos en busca de trabajo. Saltillo a su vez, se encuentra en una zona donde, históricamente, se han presentado afectaciones severas en cuestión de sequías.

Si en México se siguen los actuales patrones de baja eficiencia en el riego, la sobreexplotación de acuíferos y la contaminación de los cuerpos superficiales en 25 años se padecerá la escasez del recurso en varias ciudades. Debido a esto, la sequía es una de las principales amenazas que tiene la ciudad de Saltillo.

Algunas medidas de prevención de sequías son: políticas de uso eficiente del agua, aumentar la infraestructura hidráulica para almacenar y conducir el agua, realizar estudios del comportamiento de las sequías con la intención de generar políticas públicas, reforestación, implementación de técnicas de irrigación para ahorro de agua, distribución del agua con base en las prioridades y la creación y mantenimiento de microclimas en espacios urbanos entre otras.

Cercos epidemológicos

La mayor rapidez de los viajes nacionales e internacionales con mayores distancias recorridas, la deforestación, la acelerada urbanización con hacinamiento y malas condiciones de saneamiento acrecentan la posibilidad de generar focos de epidemias en nuestras ciudades.

Datos de la secretaría de salud muestran que existen importantes crecimientos en los casos de cólera y dengue a nivel nacional. Por otro lado, las infecciones intestinales y respiratorias se han mantenido bajo control.

Si bien Saltillo no es una ciudad que tenga problemas de inundación si existen numerosas zonas de encharcamientos. Esta situación vulnera a la ciudad ante la posibilidad de ver afectada la salud de sus ciudadanos debido a las infecciones que pueden generarse a partir del encharcamiento de aguas en zonas urbanas ya que existe una estricta relación entre los eventos climatológicos que, en comunión con condiciones de marginación, pobreza, rezago social y desigualdad generan el incremento o presencia de enfermedades transmisibles como infecciones intestinales, respiratorias o cólera, así como enfermedades que son transmitidas por vector como paludismo o dengue.

En nuestra ciudad existen zonas donde se han ubicado cercas epidemiológicas debido a la presencia de casos, estas áreas son, lamentablemente, las periferias de la ciudad donde los hacentamientos humanos carecen de regulación y en algunos casos de servicios de agua y drenaje. De igual manera son muy pocos los servicios de salud que se encuentran en las áreas que han presentado casos de epidemias.

La vulnerabilidad de estas zonas merece especial atención con el monitporeo de la calidad del aire, una regulación más estricta de desarrollo urbano, campañas de limpieza y fumigación, la creación de un inventario de centros de salud en las zonas propensas a epidemias y la capacidad de implementación inmediata de cercas epidemiológicas ante la presencia de casos de infección entre otras.

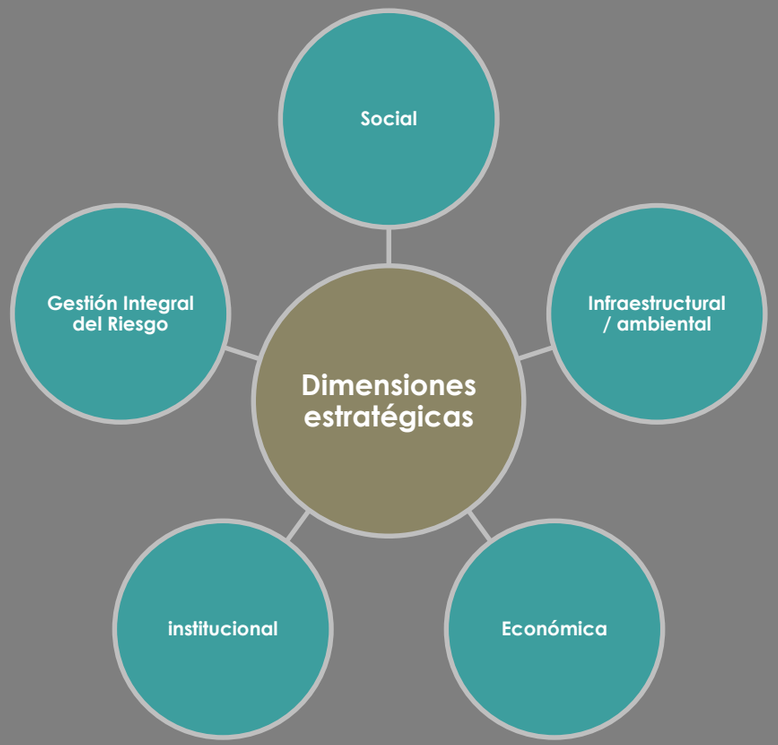
Todas las acciones antes mencionadas para atender eventos catastróficos relacionados a los accidentes con materiales peligrosos, las sequías y epidemias así como el crecimiento del tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos y la distribución de energía eléctrica, deberán estar acompañados de las socialización de los mismos mediante la cual se informe a los ciudadanos la situación actual de nuestra ciudad al mismo tiempo que se construyan canales de comunicación mediante los cuales las instituciones en coordinación con los habitantes de la ciudad puedan generar planes de contingencia ante cualquier situación crítica que se presente.

Riesgos socio-naturales o antrópicos: Fracturación hidráulica

(desarrollar)

Estrategias y líneas de acción

El análisis FODA genera las bases para identificar y planificar las diferentes estrategias y acciones a realizar. Con base a la metodología sugerida por la SEDATU y de acuerdo a las necesidades específicas de la ciudad, incluso con posibles alcances a nivel metropolitano, se determinan cinco dimensiones estratégicas: gestión integral del riesgo, social, infraestructural-ambiental, económica e institucional. La primer dimensión considera la gestión prospectiva, gestión correctiva, gestión reactiva y gestión prospectiva-correctiva (CENAPRED 2015). Las siguientes dimensiones buscan en conjunto fortalecer las capacidades urbanas respecto a líneas vitales, aspectos socioeconómicos, medio ambiente, gobernabilidad y gobernanza.



Dimensión I: Gestión Integral del Riesgo

Gestión prospectiva

Se considera prioritario buscar la revisión de los diferentes instrumentos de planeación, incluso su posible actualización a nivel local, de tal forma que la atención del riesgo urbano sea el elemento base y unificador, especialmente para el diagnóstico territorial. Se plantea revisar e identificar las acciones transversales resilientes en los siguientes instrumentos aplicables para Saltillo a nivel nacional, regional, estatal, metropolitano y municipal: programas de ordenamiento territorial de vertiente urbana, ecológica y turística, programas de protección civil, atlas de riesgos, sistemas normativos de equipamiento urbano, reglamentos de construcción y partidas presupuestarias para acciones de prevención.

Gestión correctiva

Identificación de acciones para la reducción de la vulnerabilidad de la ciudad, a corto, mediano y largo plazo. Tienen relación directa con el mapa de riesgos urbano para Saltillo. Como productos se establece: fortalecimiento de la unidad de protección civil e IMPLAN Saltillo, revisión de programa urbano de protección civil, programa de prevención por subíndice de riesgo, plan básico de respuesta a emergencias, sistema de alerta temprana, programas de capacitación y difusión de protección civil, obras de mitigación y mapas comunitarios de riesgos urbano-rurales

Gestión reactiva

Identificación de acciones de respuesta y de atención al desastre. Se considera: fondo urbano de emergencia, actualización de plan de emergencia, identificación de rutas de evacuación vinculados con corredores resilientes, es decir, con infraestructura básica o líneas vitales, identificación de refugios y albergues temporales, sistemas redundantes de telecomunicaciones, evaluación de daños, requerimientos inmediatos para ayuda alimentaria, salud, saneamiento, y apoyo general a la población.

Gestión Prospectiva-Correctiva

La etapa de rehabilitación y reconstrucción, como parte del proceso de recuperación par la ciudad después de un desastre, impacto o emergencia implica para la ciudad: restablecimiento de líneas vitales, limpieza, saneamiento, asistencia médica y psico-social, recuperación de equipamientos e infraestructura.

Estrategias y líneas de acción

| DIMENSIÓN I: GESTIÓN INTEGRALDEL RIESGO | | |

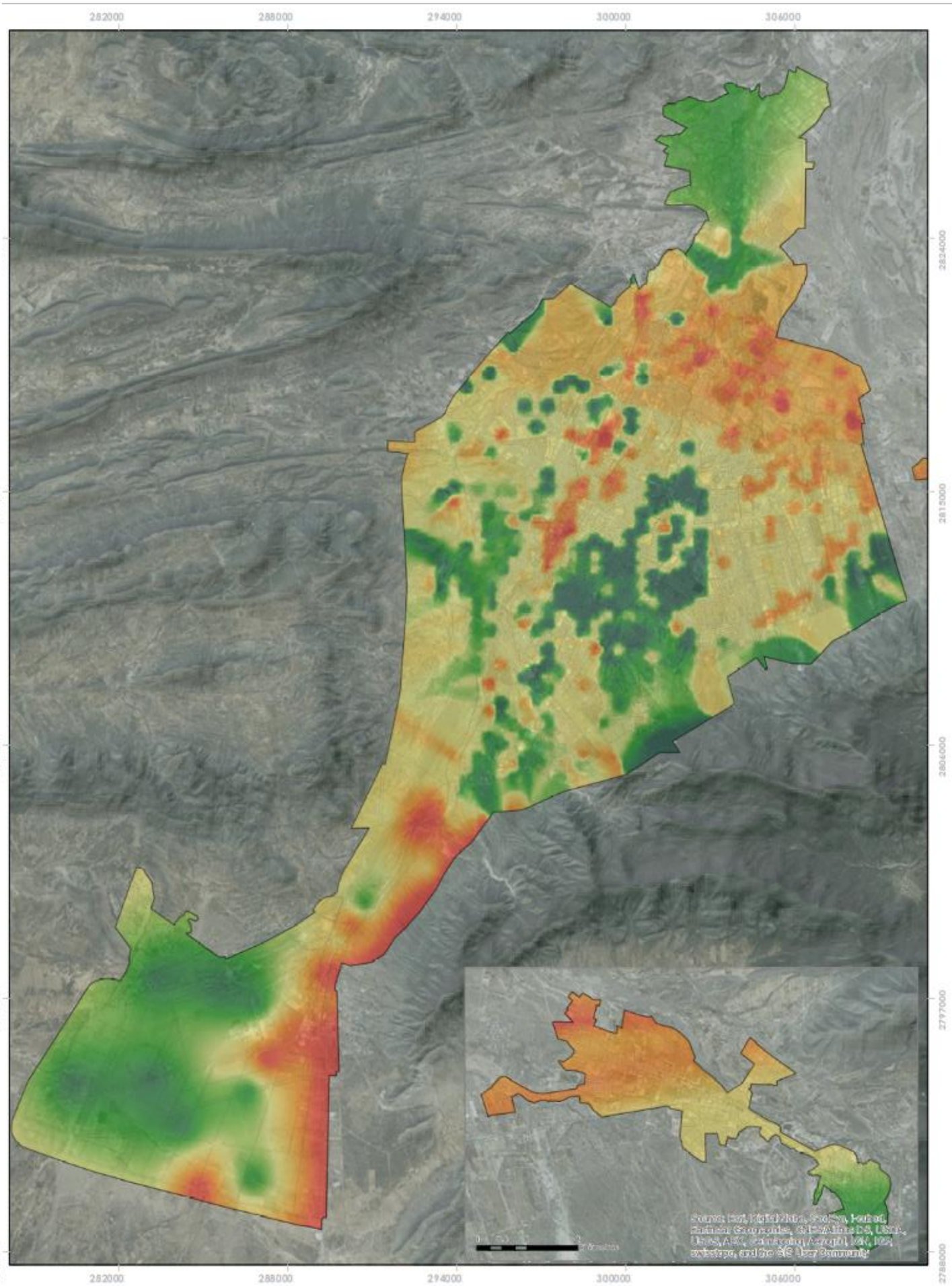
Estrategias y líneas de acción

DIMENSIÓN II - IV	LÍNEAS DE ACCION PROPUESTAS POR DEPENDENCIAS MUNICIPALES	ESTRATEGIAS PRIORITARIAS																		BENEFICIOS	ACTORES	UBICACIÓN	TRANSVERSALIDAD	PERIODO
		SUBINDICE						F.O.					D.A.					SECTORES								
		Geológico	Hidrometeorólogico	Químico-tecnológico	Sanitario-ecológico	socio-organiztivo	socio-natural	Disposición de RS	Tratamiento de AR	Distribución de EL	Gestión del SS	Sobrecarga de RN	A. irregulares	Almacenamiento de AR	CC y Sequías	Cercas epidemiológicas	Fracturación hidráulica	Humano	Agropecuario	Industrial	Económico	Desarrollo Urbano	Turismo					
Social	Programas de concientización	x	X	X	X	X	X	X	X	x								x	X	X		x	x	Ciudadanía informada y con capacidad para participar en acciones de adaptación y mitigación.	Gob. Municipal	ZM Saltillo	Multi-dimensional	Corto y mediano plazo
Social	Implementación de programas de sensibilización e información dirigidos a las empresas.								x	x									X	X	X		x	Transformación de usos y formas de consumo de energía y manejo de residuos	Iniciativa P. Gob. Municipal	ZM Saltillo		Corto y mediano plazo
Social	Distribuir el agua con relación a las prioridades														x			x	X	X	X	X	X	Cuidado y eficiencia mayor del agua.	Iniciativa P. Gob. Municipal			Corto y mediano plazo
Social	Elaboración y socialización de plan de emergencias relacionadas con el transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.													x		x		x	X	X	X	X	X	Preparación social e institucional para una reacción rápida y coordinada ante emergencias de transporte o almacenamiento de sustancias peligrosas.	Gob. Municipal y Estatal			
Social	Socialización de medidas de prevención de epidemias														x							x		Preparación social e institucional para una reacción rápida y coordinada ante epidemias.	Gob. Municipal Sociedad			
Social	Difusión de factores de riesgo							X	X	X								x	X	X				Sociedad civil informada con la capacidad de generar acciones en conjunto con las instituciones en situaciones de emergenciaa.	Gob. Municipal			
Social	Difusión de medidas preventivas contra enfermedades y epidemias																							Sociedad civil informada con la capacidad de generar acciones en conjunto con las instituciones en situaciones de emergencia.	Gob. Municipal			

Anexo 1_ Set de Mapas por Subíndice de Riesgo

Mapa Subíndice Geológico
Saltillo Coahuila

1.



SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

Grado de riesgo
Simbología
- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

Mapa de Riesgos Urbanos

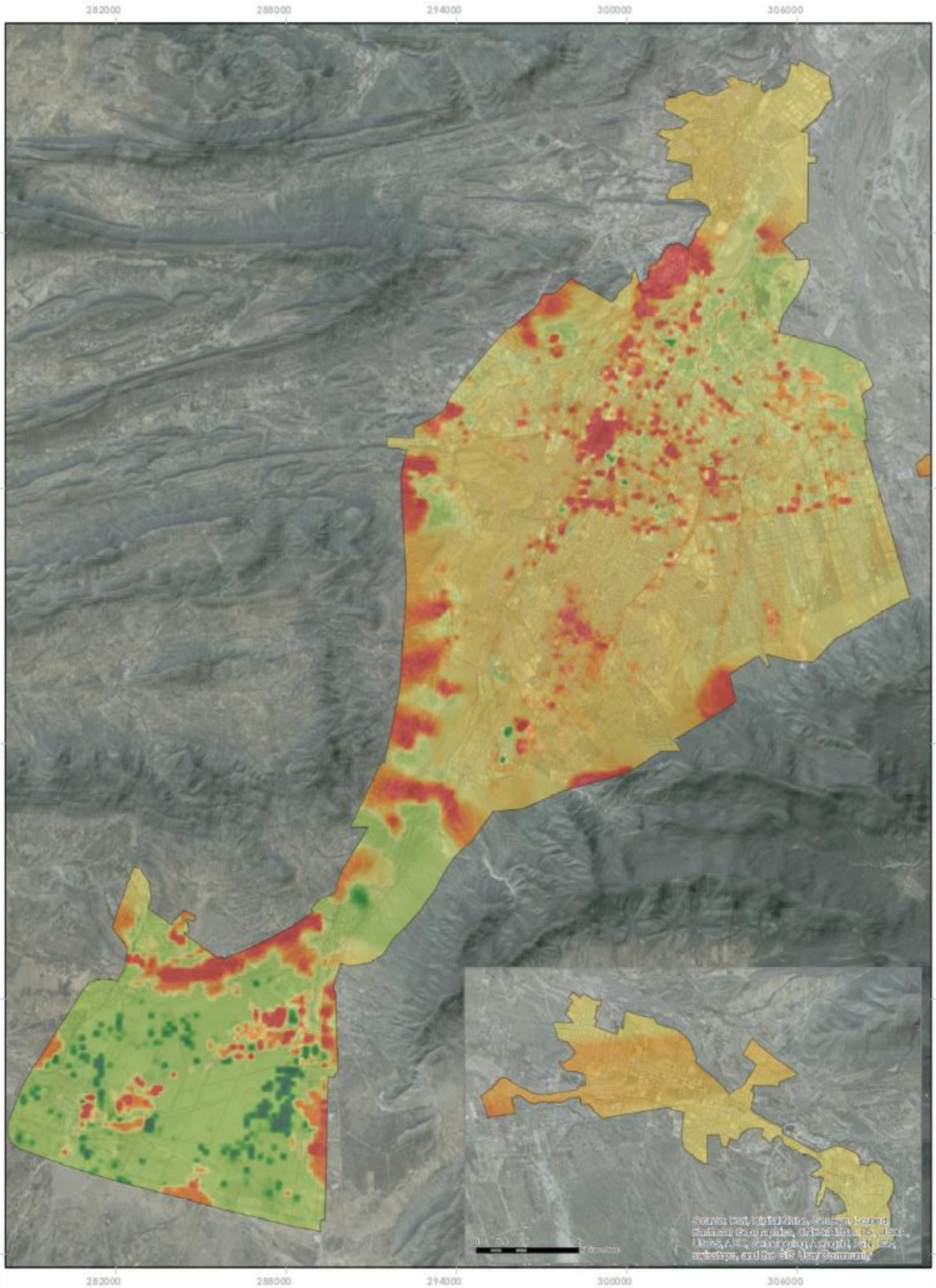
Sistema de coordenadas: UTM Zona 14
Proyección: Transversal de Mercator
Datum: WGS 1984
Fecha: 07/09/2015
Escala: 1:25,000

0 0.5 1 2 3 4 Kilometros

Saltillo

IMPLAN

Mapa Subíndice Hidrometeorológico
Saltillo Coahuila



SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

Grado de peligro
Simbología
- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

Mapa de Riesgos Urbanos

Sistema de coordenadas: UTM Zona 14
Proyección: Transversal de Mercator
Datum: WGS 1984
Fecha: 07/09/2015
Escala: 1:25,000

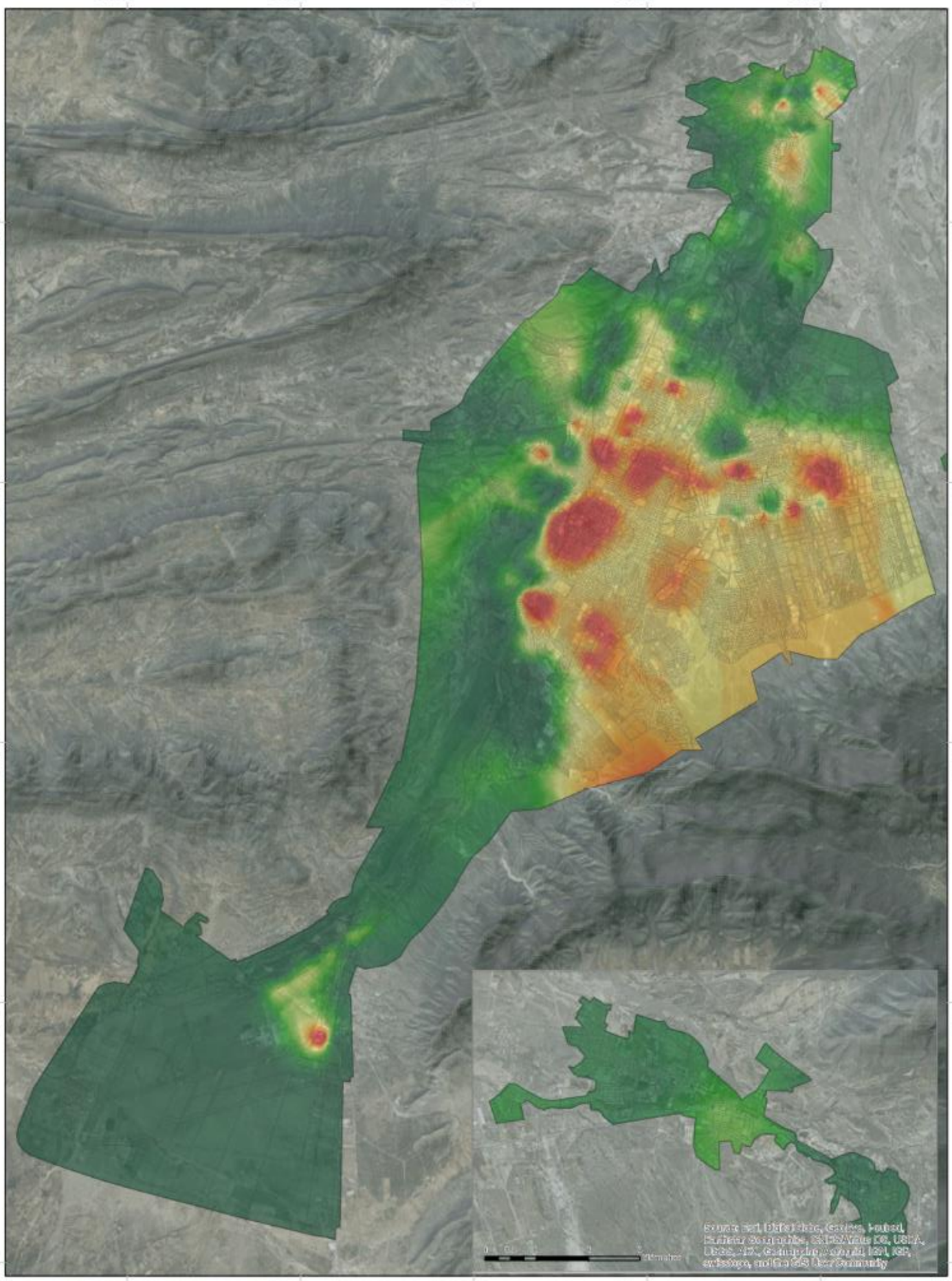
N

0 0.5 1 2 3 4 Kilometros

Saltillo

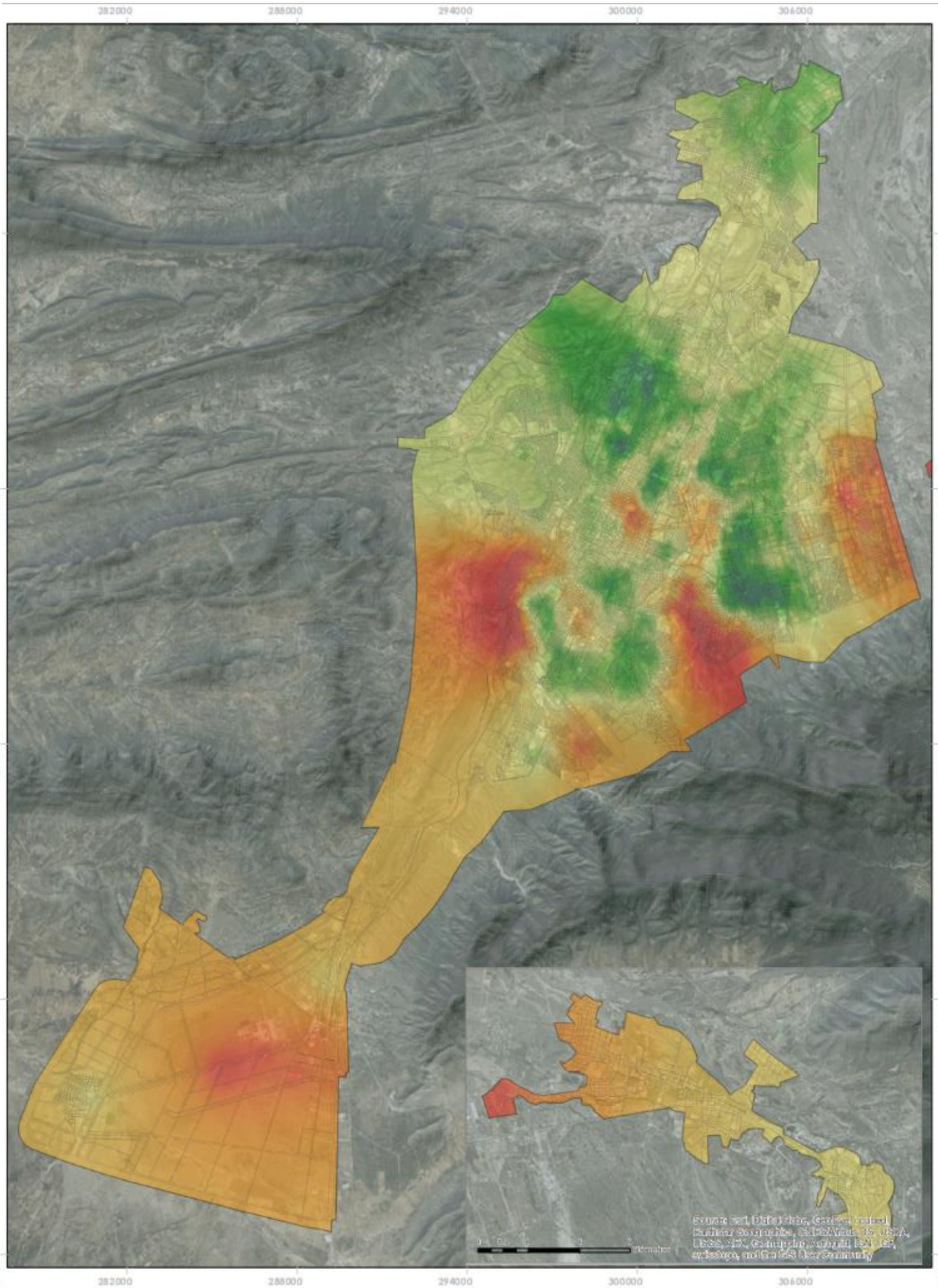
IMPLAN

Mapa Subíndice Químico - Tecnológico
Saltillo Coahuila



Mapa Subíndice Sanitario - Ecológico
Saltillo Coahuila

4.



SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

Simbología

Grado de riesgo

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Traza Urbana

Mapa de Riesgos Urbanos

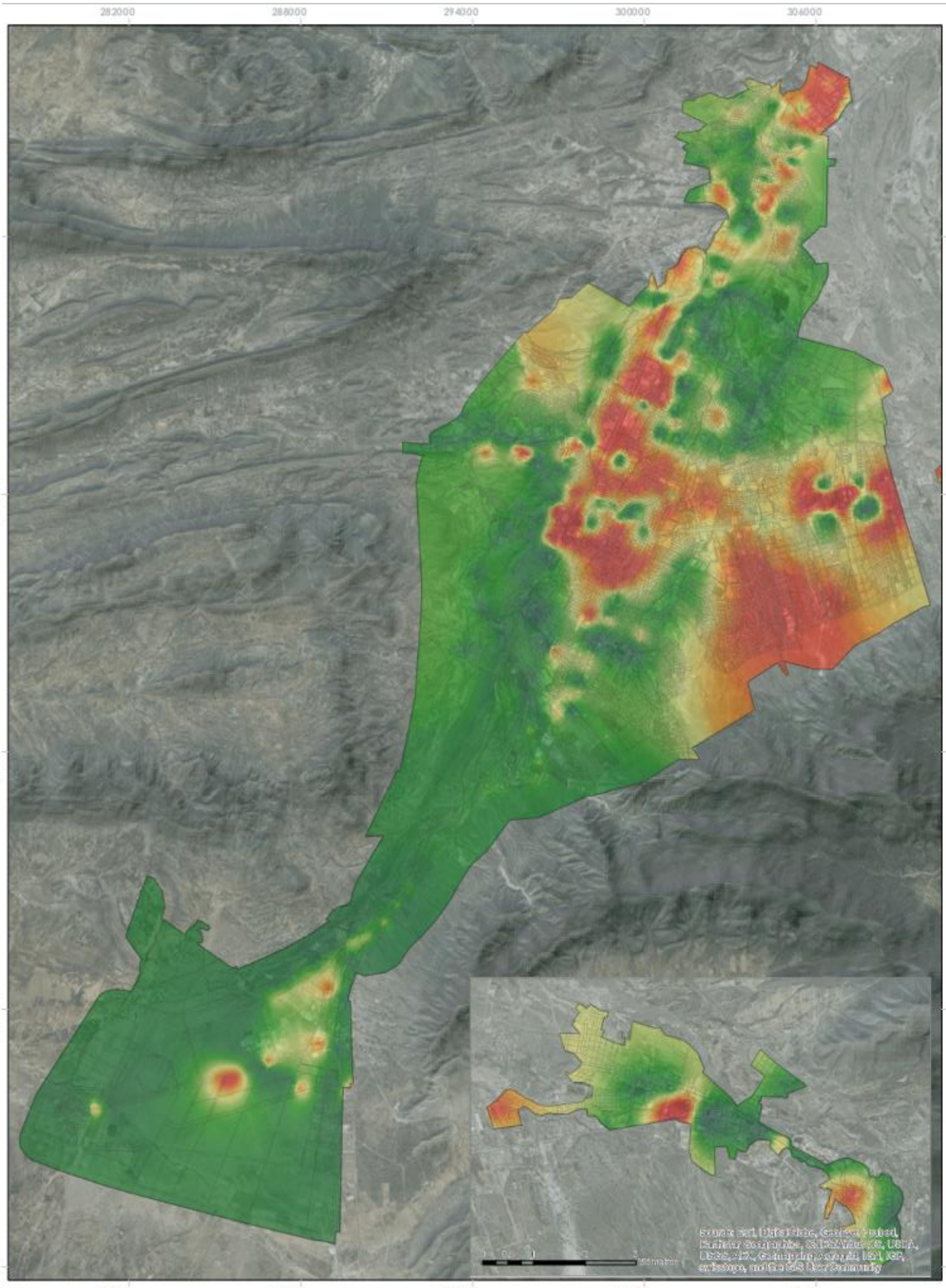
Sistema de coordenadas: UTM Zona 14
Proyección: Transversal de Mercator
Datum: WGS 1984
Fecha: 07/09/2015
Escala: 1:125,000

0 0.5 1 2 3 4 5 Kilometros

Saltillo

IMPLAN

Mapa Subíndice Socio - Organizativo
Saltillo Coahuila



SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

Simbología

Grado de riesgo

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Traza Urbana

Mapa de Riesgos Urbanos

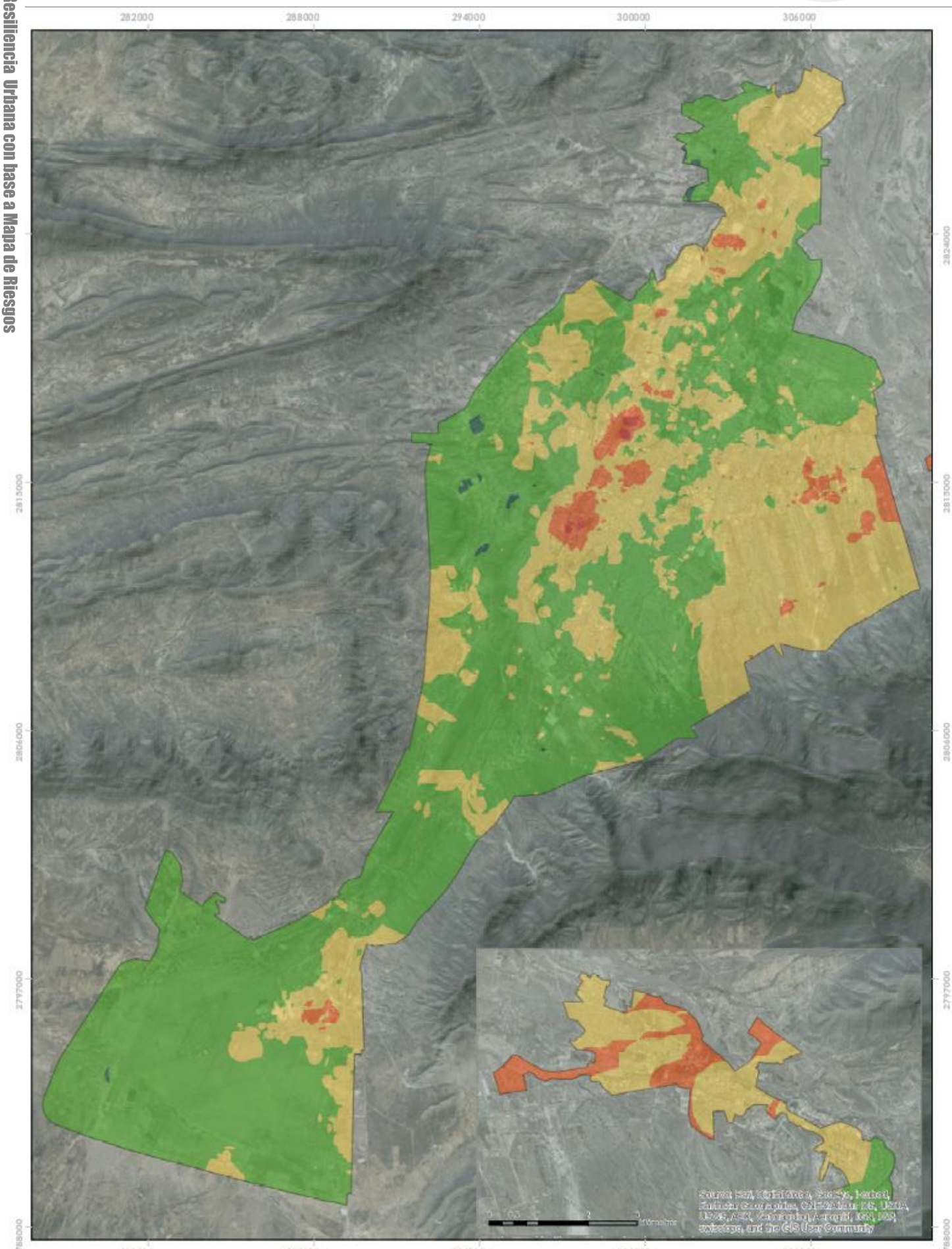
Sistema de coordenadas: UTM Zona 14
Proyección: Transversal de mercator
Datum: WGS 1984
Fecha: 17/09/2015
Escala: 1:125,000

0 0.5 1 2 3 4 5 Kilometros

Saltillo

IMPLAN

Mapa Índice Global de Riesgo
Saltillo Coahuila

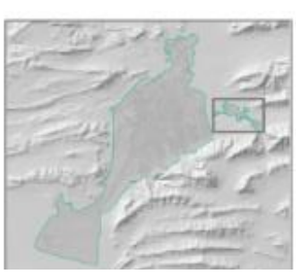


SEDATU
SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

Simbología

Grado de riesgo

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Traza Urbana



Mapa de Riesgos Urbanos

Sistema de coordenadas: ..... UTM Zona 14
Proyección: ..... Transversal de Mercator
Datum: ..... WGS 1984
Fecha: 07/09/2015
Escala: 1:125,000

0 0.5 1 2 3 4 5 Kilómetros

Saltillo

IMPLAN

Anexo 2_Glosario

ACUÍFERO: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

ADAPTABILIDAD: Capacidad o habilidad de un grupo social de ajustarse a cambios ambientales con fines de supervivencia y sostenibilidad.

ADIABÁTICO: Enfriamiento o calentamiento de una masa de aire sin adquirir la temperatura del medio ambiente.

ADVECCIÓN: Transporte de las propiedades de una masa de aire producido por el campo de velocidades de la atmósfera. Por lo general este término es referido al transporte horizontal en superficie de propiedades como temperatura, presión y humedad.

AFECTACIÓN AMBIENTAL: La pérdida, menoscabo o modificación de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora y fauna silvestres, del paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y con impacto en la integridad de las personas.

ALERTA: Estado que se declara, con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la inminente ocurrencia del evento previsible. Además de informar a la población acerca del peligro, los estados de alerta se declaran con el propósito de que la población y las instituciones adopten una acción específica ante la situación que se presenta.

ALUD DE ROCAS: Tienen lugar cuando los bloques de rocas recientemente desprendidas (pequeñas), se desplazan cuesta abajo por el frente de un acantilado o peña viva vertical.

AMBIENTE: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

AMENAZA: Cualquier factor externo de riesgo con potencial para provocar daños sociales, ambientales y económicos en una comunidad durante determinado periodo de tiempo. Pueden ser de origen natural, socio-natural o antropogénico.

ANÁLISIS DE RIESGO: En su forma más simple es el postulado de que el riesgo es el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y consecuencias en un área determinada.

ANÁLISIS SINÓPTICO: Estudio y deducción del estado actual de la atmósfera utilizando para ello la información meteorológica generada en una determinada región y aplicando conceptos de masas de aire, frentes, ciclones, etcétera.

ANTRÓPICO: De origen humano o de las actividades del hombre, incluidas las tecnológicas.

ANTROPOGÉNICO: Causado o provocado por la acción directa o indirecta del hombre.

BARLOVENTO: Costado de las montañas hacia donde llegan los vientos con cierto grado de humedad.

BIENES Y SERVICIOS: Son aquellas cosas tangibles e intangibles, de valor económico que reportan beneficio a quienes las poseen o utilizan, y que permiten la vida individual y en comunidad. Serán bienes cuando son susceptibles de apropiación, sea privada o pública, y servicios cuando su utilidad radica exclusivamente en su consumo.

BIOMIMETISMO (ECOMIMETISMO): Refiere a la innovación de incorporar diseños de la naturaleza en el diseño tecnológico de estructuras, procesos, sistemas y edificios.

BOLETÍN METEOROLÓGICO: Informe periódico que contiene las condiciones meteorológicas más recientes, su elaboración se basa en las observaciones sinópticas realizadas en cierta región o país.

CLASIFICACIÓN GLANULOMÉTRICA: Procedimiento para la determinación de los distintos tamaños de partículas que forman un suelo.

CLÚSTER: Su significado literal en español es "racimo" o "conjunto". Básicamente indica un subconjunto compuesto por elementos que tienen una o varias características en común de acuerdo a una medida objetiva y subjetiva.

COLAPSO (ASENTAMIENTOS): No tienen lugar a lo largo de una superficie libre, sino que es el asentamiento hacia debajo de material con poco movimiento horizontal (Thornbury, 1966). La causa más común es la remoción lenta de material debajo de la masa que se hundirá.

CORRIENTES DE BARRO: Flujo de agua que contiene limo y gran cantidad de partículas en suspensión. Tienen un contenido mayor de agua que las corrientes terrosas. Prevalecen en regiones áridas, con escasa vegetación y precipitaciones poco frecuentes pero torrenciales.

CORRIENTES TERROSAS: Movimiento ladera abajo de material terroso, arcilloso o limoso, saturado de agua. Se diferencian de las corrientes de barro en que, son muy lentas y no están confinadas en cauces tienen un contenido de agua inferior y se dan en climas más húmedos.

CRISIS: Es el proceso de liberación de los elementos sumergidos y reprimidos de un sistema como resultado de una perturbación exógena o endógena, que conduce a la parálisis de los elementos protectores y moderadores, a la extensión de los desórdenes, la aparición de incertidumbres de todo tipo y de reacciones en cadena y eventualmente a la mutación o desaparición del sistema en crisis.
Las crisis pueden ser el resultado de un desastre o constituir ellas mismas el desastre. Ofrecen oportunidades tanto negativas como positivas.

CUENCA: Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida.

Anexo 2_Glosario

DAÑO: Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales.

DAÑO EN BIENES EXPUESTOS: Pérdida o menoscabo del patrimonio del ciudadano.

DERRUMBAMIENTOS EN DETRITOS: El volumen de la masa está constituido por detrito rocoso, contienen más agua que los deslizamientos de detritos.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Proceso de transformaciones naturales, económico, sociales, culturales e institucionales, que tienen por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

DESASTRE: Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural u otro, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños mayores que una emergencia y que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

DESLIZAMIENTO: Movimiento de roca, suelos, materiales artificiales o una combinación de los mismos, que se producen a lo largo de una superficie a favor de la pendiente.
Sus tipos son: caída, volcamiento, deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales, extensiones laterales, flujos y reptación (deformación de la masa del suelo o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad).

DESMORONAMIENTO: Es provocado por un movimiento intermitente de masas de tierra o de rocas en una distancia corta, e involucra una rotación hacia atrás de la masa o las masas en cuestión.

DETRITO: Resultado de la descomposición de una masa sólida en partículas.

ECOSISTEMA: Unidad espacial definida por un complejo de componentes y procesos físicos y bióticos que interactúan en forma interdependiente y que han creado flujos de energía característicos y ciclos o movilización de materiales.

EFECTOS DIRECTOS: Aquellos que mantienen relación de causalidad directa con la ocurrencia de un evento o fenómeno físico, representados usualmente por el daño en las personas, los bienes, servicios y en el ambiente o por el impacto inmediato en las actividades sociales y económicas.

EFECTOS INDIRECTOS: Aquellos que mantienen relación de causalidad con los efectos directos, representados usualmente por impactos concatenados o posteriores sobre la población, sus actividades económicas y sociales o sobre el ambiente. Por ejemplo, perdidas de oportunidades productivas o de ingresos futuros, entre otros.

ELEMENTOS EN RIESGO (EXPUESTOS): Es el contexto social, material y ambiental representado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico, causados por sucesos naturales, generados por la actividad humana o por la combinación de ambos, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles.

ENERGÍA RENOVABLE: A la obtenida de fuentes naturales, las cuales son prácticamente inagotables. Tiene menor impacto ambiental y se considera como limpia, se reconocen nueve tipos principales: a)biocombustibles: cuyo origen es diferente a los derivados del petróleo, b)biomasa: basada en residuos orgánicos de la sociedad, c)eólica: basada en el viento, d)solar: basada en el sol, e)geotérmica: obtenida del calor interno de la Tierra que se acumula en el subsuelo,

EROSIÓN EÓLICA: Trabajo destructivo del viento que se manifiesta tanto por el arrastre de cómo por la dispersión de material arenoso y arcilloso.

EROSIÓN FLUVIAL: Destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos, y la alteración química de las rocas.

EROSIÓN KÁRSTICA: Se produce por el proceso de disolución de las rocas carbonatadas. La acción química que se genera debido al ácido carbónico genera formas erosivas como las dolinas, cavernas y otras más, las cuales pueden formarse debido a colapsos y la combinación con procesos de disolución.

EROSIÓN MARINA: Proceso de destrucción de las costas por acción del oleaje, las mareas y las corrientes de deriva litoral.

ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL: Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo.

EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: Es el proceso mediante el cual se determina la posibilidad de que un fenómeno se manifieste, con un determinado grado de severidad, durante un período de tiempo definido y en un área determinada. Representa la recurrencia estimada y la ubicación geográfica de eventos probables.

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD: Proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño de un elemento o grupo de elementos expuestos ante una amenaza particular.

EVENTO (PERTURBACIÓN): Suceso o fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre que se describe en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia. Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza. Es importante diferenciar entre un evento potencial y el evento mismo, una vez que éste se presenta.

EXPOSICIÓN: Posibilidad de una pérdida. Se entiende como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo.

FALLA: Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

Anexo 2_Glosario

FRACTURA: Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro.

FRACTURACIÓN HIDRÁULICA (FRACKING EN INGLÉS): Técnica combinada de perforación vertical y horizontal, que emplea la inyección de gran cantidad de agua a presión mezclada con sustancias de estimulación para lograr la fracturación y disgregación de las rocas del subsuelo de baja permeabilidad, y hacer posible la obtención y extracción de hidrocarburos de reservas no convencionales, principalmente gas metano (gas lutitas).

FRENTE FRÍO: Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar descensos rápidos de temperatura y nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb). Las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura llega a ser muy baja.

GEOHIDROLOGÍA (HIDROGEOLOGÍA): Rama de la Geología que se encarga del estudio de los cuerpos de agua en el subsuelo, conocidos como acuíferos.

GEOLOGÍA: Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno.

GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO: El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción del riesgo, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, (continúa) que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que justifica la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. De modo conceptual involucra las etapas: identificación de los riesgos, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

GRADIENTE TÉRMICO: La razón del cambio de la temperatura por unidad de distancia, muy comúnmente referido con respecto a la altura. Se tienen dos gradientes, el adiabático de 10.0 C/Km (en aire seco) y el pseudoadiabático (aire húmedo) es 6.5 C/Km.

HELADA: Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.

HIDROMETEORO: Sistema formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas y que caen de la atmósfera.

HURACÁN: Sistema de vientos con movimientos de rotación, traslación y convección en espiral, semejante a un gigantesco torbellino, cuya fuerza de sus vientos se extiende a cientos de kilómetros sobre las aguas tropicales.

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL: Es una medida única que nos permite jerarquizar las entidades federativas, municipios y localidades por carencia de educación, salud, calidad de vivienda (continúa), espacios de vivienda y activos en el hogar.

INTENSIDAD: Medida cuantitativa y cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio especifico.

INTERVENCIÓN: Modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir su amenaza o de las características intrínsecas de predisposición al daño de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad. La intervención intenta modificar los factores de riesgo. Controlar o encausar el curso físico de un fenómeno peligroso, o reducir su magnitud y frecuencia, son medidas relacionadas con la intervención de la amenaza. La reducción al mínimo posible de los daños materiales mediante la modificación de la resistencia o tenacidad de los elementos expuestos es una medida estructural relacionada con la intervención de la vulnerabilidad física. (continúa) Aspectos asociados con planificación del medio físico, reglamentación del uso del suelo, seguros, preparación para emergencias y educación publica son medidas no estructurales relacionadas con la intervención de la vulnerabilidad social.

ISLA DE CALOR URBANA: Acumulación de calor provocada por la propia urbanización.

ISOBARA: Línea que une puntos con igual valor de presión atmosférica.

ISOTACA: Línea que une puntos con igual valor de velocidad regional de viento.

ISOTERMA: Línea que une puntos o lugares con igual valores de temperatura.

ISOYETA: Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se (continúa) registra igual cantidad de precipitación.

LECHO DE CRECIDAS MÁXIMAS: Corresponde a un lecho que se encuentra por encima de los anteriores; en ocasiones no se encuentra bien configurado pero si el agua rebasa este nivel, entonces se presenta un proceso de desbordamiento del río.

LECHO DE INUNDACIÓN: Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de "cantos rodados" y el conjunto de ellos recibe el nombre de "aluvión".

LECHO MAYOR O DE CRECIDAS: Es el que se inunda cuando el nivel del agua rebasa al lecho de inundación; sobre éste se depositan aluviones pero en general es un área que en ocasiones no resulta inundado durante la época de lluvias, situación que lo hace peligroso ante la percepción del hombre como una zona segura, motivo por el cual construye y por consiguiente, es afectado.

LICUEFACCIÓN: Comportamiento pseudo-líquido de una o varias capas de suelo provocado por una elevada presión intersticial que genera un movimiento en la superficie. Se manifiesta en arenas sueltas (limosas saturadas o muy finas redondeadas) y se localiza en zonas costeras, sobre las riberas o llanuras inundables de los ríos (Ortiz y Zamorano, 1998). Es importante determinar si el espesor de la arena en el terreno tiende de 1 a 10 metros, y si el agua subterránea se localiza a menos de 10 metros de profundidad, pues todos estos aspectos indican zonas potenciales a la licuefacción en caso de que ocurra un sismo.

Anexo 2_Glosario

LÍNEAS (REDES) VITALES: Infraestructura básica o esencial. Energía: presas, subestaciones, líneas de fluido eléctrico, plantas de almacenamiento de combustibles, oleoductos, gasoductos. Transporte: redes viales, puentes, terminales de transporte, aeropuertos, puertos fluviales y marítimos. Agua: plantas de tratamiento, acueductos, drenaje, canales de irrigación y conducción. Comunicaciones: redes y plantas telefónicas, estaciones de radio y televisión, oficinas de correo e información publica.

LÍNEAS BRT. Carriles confinados para autobuses, metro, tranvía, bicicletas y otros medios de transporte público. Las siglas BRT derivan del concepto en inglés, Bus Rapid Transit o sistema de autobuses de tránsito rápido.

MASA DE AIRE: Volumen extenso de la atmósfera cuyas propiedades físicas, en particular la temperatura y la humedad en un plano horizontal muestran solo diferencias pequeñas y graduales. Una masa puede cubrir una región de varios millones de kilómetros cuadrados y poseer varios kilómetros de espesor.

MITIGACIÓN (REDUCCIÓN): Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas.

NIÑO: Sistema oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Océano Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Pacífico afectando los climas del mundo entero.

ONDA DE CALOR: Calentamiento importante del aire o invasión de aire muy caliente, sobre una zona extensa; suele durar de unos días a una semana.

ONDA DEL ESTE: Perturbación de escala sinóptica en la corriente de los vientos alisios y viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km/h. Produce fuerte convección sobre la zona que atraviesa.

PELIGRO O PELIGROSIDAD: Evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades

PÉRDIDA: Valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por una variable durante un tiempo de exposición específico.

PERÍODO DE RETORNO: Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada.

PLAN DE CONTINGENCIA; Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

PLAN DE EMERGENCIAS: Definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea (continúa)

posible después de que se presente un fenómeno peligroso.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS: Conjunto coherente y ordenado de estrategias, programas y proyectos, que se formula para orientar las actividades de reducción de riesgos, los preparativos para la atención de emergencias y la recuperación en caso de desastre.
Al garantizar condiciones apropiadas de seguridad frente a los diversos riesgos existentes y disminuir las pérdidas materiales y consecuencias sociales que se derivan de los desastres, se mejora la calidad de vida de la población.

PRECIPITACIÓN: Partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

PREPARACIÓN (PREPARATIVOS): Medidas cuyo objetivo es organizar y facilitar los operativos para el efectivo y oportuno aviso, salvamento y rehabilitación de la población en caso de desastre. La preparación se lleva a cabo mediante la organización y planificación de las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro y asistencia que deben realizarse en caso de emergencia.

PREVENCIÓN: Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.

PROTECCIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

PRONÓSTICO: Determinación de la probabilidad de que un fenómeno se manifieste con base en: el estudio de su mecanismo físico generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de eventos en el tiempo. Un pronóstico puede ser a corto plazo, generalmente basado en la búsqueda e interpretación de señales o eventos premonitorios del fenómeno peligroso; a mediano plazo, basado en la información probabilística de parámetros indicadores de la potencialidad del fenómeno, y a largo plazo, basado en la determinación del evento máximo probable dentro de un período de tiempo que pueda relacionarse con la planificación del área afectable.

RECUPERACIÓN: Proceso de restablecimiento de condiciones adecuados y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

REDUCCIÓN DE RIESGOS: Medidas compensatorias dirigidas a cambiar o disminuir las condiciones de riesgo existentes. Son medidas de prevención-mitigación y preparación que se adoptan con anterioridad de manera alternativa, prescriptiva o restrictiva, con el fin de evitar que se presente un fenómeno peligroso, o para que no generen daños, o para disminuir sus efectos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.

REHABILITACIÓN: El conjunto de acciones tendientes en hacer apto y retornar un lugar a las condiciones funcionales ambientales originales.

Anexo 2_Glosario

RESIDUO: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

RESILIENCIA: Capacidad de un ecosistema o de una comunidad de absorber un impacto negativo o de recuperarse una vez haya sido afectada por un fenómeno.

RESPUESTA: Etapa de la atención que corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de preparación y que, en algunos casos, ya han sido antecedidas por actividades de alistamiento y movilización, motivadas por la declaración de diferentes estados de alerta. Corresponde a la reacción inmediata para la atención oportuna de la población.

RIESGO: Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil); la UNESCO: define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en bienes o en capacidad de producción.
Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: riesgo = vulnerabilidad x valor x peligro. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo.
La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto, peligro peligrosidad, es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas e las manifestaciones destructivas de la calamidad. La UNIDSR, (continúa) bajo un enfoque más social, configura la fórmula de la siguiente manera: riesgo de desastre = (amenaza x vulnerabilidad x exposición) / resiliencia. En este sentido agrega los factores de externos, grado de frecuencia y de capacidades de la ciudad como atenuantes o agravantes del riesgo.

SEQUÍA: Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

SISMICIDAD: La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados. Su origen es natural, pero también se reconoce el término de sismicidad inducida, como aquella asociada o causada por las actividades humanas o acciones socio-naturales.

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS: Organización abierta, dinámica y funcional de instituciones y su conjunto de orientaciones, normas, recursos, programas y actividades de carácter técnico-científico, de planificación, de preparación para emergencias y de participación de la comunidad cuyo objetivo es la incorporación de la gestión de riesgos en la cultura y en el desarrollo económico y social de las comunidades.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GLOBAL (GIS POR SUS SIGLAS EN INGLÉS): sistema de información satelital que permite ubicar espacialmente en un mapa geográfico coordenado cualquier información (punto, línea o polígono).

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN: Base de conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos, de vigilancia y alerta, de capacidad de respuesta y de procesos de gestión. Se encuentra al servicio de las instituciones y de la población, es fundamental para la toma de decisiones y priorización de las actividades y proyectos de gestión de riesgos.

TASA DE EXCELENCIA: Definida como el número medio de veces, en que por unidad de tiempo, ocurre un evento que exceda cierta intensidad.

TECTÓNICA: Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.

TERREMOTO (SISMO O TEMBLOR): Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

TORMENTA ELÉCTRICA: Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.

TORNADO: Columna de aire con alta velocidad angular, su extremo inferior se encuentra en contacto con la superficie de la Tierra y su extremo superior en contacto con una nube cumulonimbus o, excepcionalmente, con la base de una nube cúmulus.

TRÁNSITO DE AVENIDAS: El tránsito de avenidas brinda un conjunto de métodos para describir y predecir el movimiento del agua de un punto a otro a lo largo de un río.

TSUNAMI (MAREMOTO): Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

UMBRÍA: Costado del relieve hacia dónde llega la radiación solar generalmente de manera indirecta.

VULNERABILIDAD: Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un fenómeno peligroso de origen natural o antrópico se manifieste. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos.

ZONIFICACIÓN: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento.

Anexo 3_Siglas y abreviaturas

ALyC. América Latina y el (del) Caribe.
AP. Administración Pública.
APF. Administración Pública Federal.
BANOBRAS. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos.
BDAN. Banco de Desarrollo de América del Norte.
BID. Banco Interamericano de Desarrollo.
BM. Banco Mundial.
BRT. Autobús de Tránsito Rápido (por sus siglas en inglés).
CENAPRED. Centro Nacional de Prevención de Desastres.
CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFE. Comisión Federal de Electricidad.
COFEPRIS. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.
CONAGUA. Comisión Nacional del Agua
CONAPO. Consejo Nacional de Población.
CONAPRA. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes.
CONAVI. Comisión Nacional de Vivienda.
CONEVAL. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
CONUEE. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
COTS. Corredor(es) Orientado al Transporte Sustentable.
DOF. Diario Oficial de la Federación.
DOTS. Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable.
DIRDN. Decenio Internacional para la Reducción de Desastres .
DR. Desarrollo Regional.
DU. Desarrollo Urbano.
EIRD (UNISDR EN INGLÉS) . Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.
FIRCO. Fideicomiso de Riesgo Compartido.
FONDEN. Fondo de Desastres Naturales.
FOPREDEN. Fondo para la Prevención de Desastres Naturales.
GAR. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (por sus siglas en inglés)
GEI. Gases de Efecto Invernadero.
GIR. Gestión Integral del Riesgo.
GRD. Gestión del Riesgo de Desastres.
GFDRR. Fondo Global para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (por sus siglas en inglés).
IMCO. Instituto Mexicano para la Competitividad.
INE. Instituto Nacional de Ecología.
INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
ITESM. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
LGAH. Ley General de Asentamientos Humanos.
LGPC. Ley General de Protección Civil.
LDU. Ley o leyes de Desarrollo Urbano.
LP. Ley de Planeación.
ONG. Organismo No Gubernamental.
ONU. Organización de las Naciones Unidas
LGPC. Ley General de Protección Civil.
LDU. Ley (es) de Desarrollo Urbano.
LP. Ley de Planeación.
ONG. Organismo No Gubernamental.
ONU. Organización de las Naciones Unidas
OSC. Organización(es) de la Sociedad Civil.
OT. Ordenación del Territorio.
PACMUN. Plan de Acción Climática Municipal.
PEA. Población Económicamente Activa.
PECC. Programa Especial de Cambio Climático.
PIB. Producto Interno Bruto.
PDZP. Programa de Desarrollo de Zonas Prioritarias.
PNI. Programa Nacional de Infraestructura.
PND. Programa Nacional de Desarrollo.
PNDU. Programa Nacional de Desarrollo Urbano.
PNH. Programa Nacional Hídrico.
PNPC Programa Nacional de Protección Civil.
PNPSVD. Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia.
POET. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial.
PRAH. Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos.
PREP. Programa de Rescate de Espacios Públicos.
PROLOGYCA. Programa de competitividad en Logística y Centrales de Abasto.
PRORESOL. Programa de Residuos Sólidos Municipales.
PSDATU. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
PU. Planeación urbana.
SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SDUV. Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda,
SE. Secretaría de Economía.
SECTUR. Secretaría de Turismo.
SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social.
SEGOB. Secretaría de Gobernación.
SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales.
SENER. Secretaría de Energía.
SEP. Secretaría de Educación Pública.
SRE. Secretaría de Relaciones Exteriores.
SINAPROC. Sistema Nacional de Protección Civil.
SHCP. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
SSA. Secretaría de Salud.
UABC. Universidad Autónoma de Baja California.
UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.
UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en inglés).
SUN. Sistema Urbano Nacional.
ZM. Zona Metropolitana.

Anexo 4_Documentos consultados

BID (2005). Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo. Lista de preguntas de verificación ("Checklist"). Keipi K., Mora S. y Bastidas P.

BID (2012). Instrumentos para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).

BID (2014). Guía metodológica de la iniciativa ciudades emergentes y sostenibles (ICES). 2ª edición.

BID (2015). Dando respuesta a los desafíos de desarrollo urbano de las ciudades emergentes.

CARDONA A. (2003). La Necesidad de repensar de manera holística los conceptos de Vulnerabilidad y Riesgos. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

CENAPRED (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de riesgos de la República Mexicana.

CENAPRED (2004). Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos.

CENAPRED (2012). Mesa 8: Indicadores Ambientales y el Riesgo Climático. Atlas de Riesgo Climático.

CENAPRED (2013). Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el 2012. Serie Impacto Socioeconómico de los desastres en México.

CENAPRED (2013). Impacto Socioeconómico de los Desastres en México durante 2013. Resumen Ejecutivo.

CENAPRED (2013). Informe de Actividades.

CENAPRED (2014). Guía para la elaboración de programas de protección civil y planes de contingencias para estados, municipios y delegaciones.

CEPAL-ONU (2013). Respuestas Urbanas al Cambio Climático en América Latina. Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global.

CEPAL-ONU (2014). Sostenibilidad y Resilencia Urbana: Aportes para su Medición. Conservatorio: Evaluación de la sustentabilidad urbana, Secretaría Distrital del Ambiente. Colaboración Schuschny. A.

COMITÉ CONSULTIVO DE ENERGÍA 2050 (2015). Hoja de ruta 2050. Hacia una energía sustentable e inclusiva para Chile.

CONFEDERACIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS (2012). Impacto ambiental del sistema de fracturación hidráulica para la extracción de gas no convencional. Secretaria de Medio Ambiente, España.

CTS-EMBARQ, IMCO Y CENTRO MARIO MOLINA (2013). Reforma Urbana , 100 ideas para las ciudades de México.

DOF (2004). Reglamento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

DOF (2013). PND 2013-2018.

DOF (2013). PNPC 2014-2018.

DOF (2013). PSDATU 2013-2018.

DOF (2013). Programa Sectorial de Salud 2013-2018.

DOF (2014). PNDU 2014-2018.

DOF (2014). PECC 2014-2018.

DOF (2014). PNH 2014-2018.

DOF (2014). PNI 2014-2018.

EDOF (2014). Reglas de Operación del Programa PRAH 2015.

EIRD (2001). Guía de trabajo para la elaboración de los mapas de riesgos comunales.

FEDERACION INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE LA CRUZ ROJA Y LA MEDIA LUNA ROJA (2011). Riesgo en Contextos Urbanos. Marco Conceptual.

GAR 2011 (2010). Riesgo Urbano y Políticas Públicas en América Latina: La Irregularidad y el Acceso al Suelo. Global Assesment Report on Disaster Risk Reduction. Mansilla E., Corporación OSSO 2010.

GAR 2011 (2010). Análisis del riesgo extensivo "Metodología para identificación de umbrales". Informe final Global Assesment Report on Disaster Risk Reduction. Corporación OSSO 2010.

GFDRR, SEGOB, SHCP (2012). FONDEN, El fondo de desastre Naturales en México - una reseña.

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL (2014). Programa de Acción Climática Ciudad de México 2014-2020. SEDEMA, C. Mario Molina.

GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE (2011). Ley de protección civil, prevención y atención de desastres del estado de Campeche. Titulo primero de la protección civil.

GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE (2013). Peligros Naturales en el Estado de Campeche Cuantificación y Protección Civil.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO (2013). Atlas municipal de riesgos, Ixtapan de la Sal 2013-2015

GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS (2009). Atlas de Riesgo de los Municipios de Reynosa y Rio Bravo.

HELVETAS SWISS INTERCOOPERATION (2015). Términos de referencia para consultoría por producto: Desarrollo de experiencias piloto de infraestructura productiva resiliente y guía metodológica para inversiones resilientes en el sector agropecuario. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación. Bolivia.

IMCO (2015). índice de Ciudades Competitivas y Sustentables. Colaboración BANAMEX.

Anexo 4_Documentos consultados

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES UABC (2011). Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali, B.C.

ITESM, (2015). Atlas de Riesgos del Municipio de Saltillo, Coahuila, 2014-2018. Informe final.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013). Mapas de peligrosidad y Mapas de Riesgos. Gobierno de España.

LAVELL A. (2001). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacía una definición. Apoyo a la prevención de desastres de la comunidad andina, Comisión Europea. Perú.

MINISTERIO DE LA SALUD (2015). Salud en emergencias y desastres. Conceptos básicos de la gestión de riesgos. Presidencia de la nación, Argentina.

ONU (2012). Como Desarrollar Ciudades más Resilentes. Un Manual para líderes de los gobiernos locales. Una Contribución a la Campaña Mundial 2010-2015 .

THE ROCKEFELLER FOUNDATION (2015). The City Resilience Framework (CRF)

THE WORLD BANK GROUP (2011). Guía para la Adaptación al Cambio Climático en Ciudades.

RANERO, M. (2005). Atención a desastres: La experiencia reciente en Veracruz. Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz.

REDES URBANAS Y SERVICIOS DE PLANEACIÓN (2012). PDU para la ZM de Saltillo-Ramos Arizpe-Arteaga.

SECRETARIA DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE VERACRUZ (2014). Guía para la elaboración del mapa comunitario de riesgos (MCR)

SEDATU (2014). Bases para la estandarización en la elaboración de atlas de riesgos y catálogo de datos geográficos para representar el riesgo.

SEDESOL (2004). Atlas de peligros naturales de la ciudad. Identificación y zonificación. Acapulco, Gro.

SEDESOL (2010). Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastres. Mansilla E. y Rubio I.

SEGOB (2010). Peligros Naturales y Tecnológicos Relevantes durante el periodo 1810-2010 .

SEGOB (2014). Guía para la elaboración de Programas de Protección Civil y Planes de Contingencia. Sistema Nacional de Protección Civil ,México.

UNAM (2006). Manual de Inducción a la Protección Civil.

UNESCO (2011). Representación en Perú. Manual de Gestión de Riesgos de Desastres para Comunicadores Sociales.

UNISDR (2009). Terminología sobre la Reducción del Riesgo de Desastres. Naciones Unidas.

UNIVERSIDAD AÚTÓNOMA DE CAMPECHE (2003). Atlas de peligros naturales del estado de Campeche. Centro de Ecología, Pesquería y Oceanografía del Golfo de México, (EPOMEX).

UNIVERSITY OF ABERDEEN (2012). Hydraulic Fracturing or 'Fracking': A Short Summary of Current Knowledge and Potential Environmental Impacts.

UN-HABITAT (2014). Mejorando los Niveles de Resilencia Urbana. Diálogo 5: Nota conceptual.