

Erika Torres Ochoa  
Coordinadora

---

# PREVENCIÓN

EXPERIENCIAS Y RESULTADOS DEL 1ER FORO  
ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL EN BAJA  
CALIFORNIA SUR



Universidad Autónoma de Baja California Sur



Subsecretaría de  
**Protección Civil**  
Gobierno de Baja California Sur



# PREVENCIÓN

Experiencias y resultados del 1er Foro Estatal  
de Protección Civil en Baja California Sur

Erika Torres Ochoa  
Coordinadora



Universidad Autónoma de Baja California Sur

2023



Subsecretaría de  
**Protección Civil**  
Gobierno de Baja California Sur



D. R. © ERIKA TORRES OCHOA, ANTONINA IVANOVA BONCHEVA, MAYRA GUADALUPE GUTIÉRREZ GONZÁLEZ, MARCO ANTONIO SÁNCHEZ NÚÑEZ, ENRIQUE TROYO DIÉGUEZ, LEONARDO ÁLVAREZ SANTAMARÍA, MARÍA Z. FLORES LÓPEZ, MIGUEL ÁNGEL IMAZ LAMADRID, MARA YADIRA CORTÉS MARTÍNEZ, ERNESTO RAMOS VELÁZQUEZ, DENEZ PEREDO MANCILLA, JAQUELINE VALENZUELA, GILBERTO GONZÁLEZ TIRADO, ALFREDO SERGIO BERMÚDEZ CONTRERAS, LEONARDO CAMACHO ESPINOZA, DAVID ORTEGA CASTRO, MARÍA ESTHER JIMÉNEZ LÓPEZ, OSCAR ARIZPE COVARRUBIAS, EDUARDO JUÁREZ LEÓN.

D. R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR,  
Carretera al sur km. 5.5, La Paz, BCS

Primera edición, 2023

ISBN: 978-607-8925-05-6

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducido, archivado o transmitido, en cualquier sistema –electrónico, mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro–, sin hacerse acreedor a las sanciones establecidas en las leyes, salvo con el permiso escrito del titular del *copyright*. Las características tipográficas, de composición, diseño, formato y corrección son propiedad de la editorial.

Cuidado de la edición: Erika Torres Ochoa y Miguel Ángel Imaz Lamadrid

Diseño de portada: Miguel Ángel Imaz Lamadrid

Maquetación: Miguel Ángel Imaz Lamadrid

Hecho en México

# Autores

## **Capítulo 1. Gobernanza y cultura de la Protección Civil**

Dra. Antonina Ivanova Boncheva

M.C. Mayra Guadalupe Gutiérrez González

Lic. Marco Antonio Sánchez Núñez

Dr. Enrique Troyo Diéguez

## **Capítulo 2. Riesgos Hidrometeorológicos**

Dr. Leonardo Álvarez Santamaría

Dra. María Z. Flores López

## **Capítulo 3. Riesgos Geológicos**

Dr. Miguel Ángel Imaz Lamadrid

Dra. Mara Yadira Cortés Martínez

Dr. Ernesto Ramos Velázquez

## **Capítulo 4. Riesgos antropogénicos y tecnológicos**

Dra. Deneb Peredo Mancilla

Dra. Jaqueline Valenzuela

M.C. Gilberto González Tirado

## **Capítulo 5. Atención a emergencias**

Dr. Alfredo Sergio Bermúdez Contreras

Ing. Leonardo Camacho Espinoza

Lic. David Ortega Castro

## **Capítulo 6. Ordenamiento Territorial**

Dra. María Esther Jiménez López

Dr. Oscar Arizpe Covarrubias

M.C. Eduardo Juárez León



Subsecretaría de  
**Protección Civil**  
Gobierno de Baja California Sur



## 1er. Foro de Protección Civil en BCS

La XVI Legislatura del Honorable Congreso del Estado de Baja California Sur a través de la Comisión Permanente de Protección Civil, a través de la Subsecretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado en Baja California Sur, el Honorable XIV Ayuntamiento de los Cabos y la Universidad Autónoma de Baja California Sur presentan el documento obtenido como producto del 1er. Foro de Protección Civil, el cual se celebró en la Ciudad de Cabo San Lucas el pasado viernes 27 de mayo de 2022 en el Pabellón Cultural de la República, ubicado en Paseo Marina s/n Col. Centro en la Ciudad de Cabo San Lucas.



# Contenido

|   |            |
|---|------------|
| <b>Presentación del documento .....</b>                               | <b>7</b>   |
| <b>Directorio.....</b>  | <b>8</b>   |
| <b>Contenido de las Mesas de Trabajo .....</b>                        | <b>9</b>   |
| <b>Resumen ejecutivo.....</b>   | <b>10</b>  |
| <b>Capítulo No. 1. Gobernanza y Cultura de Protección Civil .....</b> | <b>12</b>  |
| <b>Capítulo No. 2 Riesgos Hidrometeorológicos.....</b>                | <b>25</b>  |
| <b>Capítulo No. 3 Riesgos Geológicos .....</b>                        | <b>41</b>  |
| <b>Capítulo No. 4 Riesgos Antropogénicos y Tecnológicos .....</b>     | <b>56</b>  |
| <b>Capítulo No. 5 Atención a Emergencias .....</b>                    | <b>79</b>  |
| <b>Capítulo No. 6 Ordenamiento Territorial.....</b>                   | <b>89</b>  |
| <b>Conclusiones Generales .....</b>                                   | <b>101</b> |
| <b>Agradecimientos .....</b>  | <b>102</b> |
| <b>Acerca de los autores y autoras .....</b>                          | <b>103</b> |

## 1 Presentación del documento

El estado de Baja California Sur (BCS) es una entidad con áreas de oportunidad para encabezar temas en la materia de Protección Civil (PC). Su localización geográfica, los fenómenos naturales a los que está expuesto y escasez de recursos naturales, invita a este estado a salvaguardar las vidas humanas y los bienes materiales de la Sociedad Sudcaliforniana.

En este sentido, los programas especiales en materia de PC representan un área de oportunidad para definir estrategias, acciones y programas que permitan llevar a cabo metodologías para dar respuesta a los distintos riesgos que ponen en peligro a la sociedad.

La PC es un tema altamente complejo, sobre todo desde el punto de vista que, si hay presencia de vidas humanas vulnerables a un riesgo, se hace inminente la necesidad de contar con programas que vean por la vida de las personas y de sus bienes materiales. Así pues, en el tema de PC es posible abarcar varios temas dentro de los que destacan (1) la Gobernanza; (2) los fenómenos naturales y sus riesgos; (3) los eventos antropogénicos, es decir aquellos eventos generados por la misma mano del hombre; (4) la seguridad y atención a emergencias; (5) estrategias para la toma de decisiones en cuestiones de ordenamiento territorial y, (6) los recursos económicos para prevenir y responder ante los fenómenos adversos.

Todo lo anterior, invita a implementar programas específicos en materia de PC y los temas que la involucran de manera que sea posible determinar políticas públicas, programas de prevención, capacitación y una cultura de PC en la comunidad sudcaliforniana.

En respuesta a estas inquietudes, este documento surge como una herramienta para las autoridades encargadas de la PC en el estado de BCS y la población sudcaliforniana; el cual fue realizado mediante la consulta popular a expertos en la materia; así como a la comunidad en general para identificar las problemáticas que se puedan abordar y hacer propuestas que contribuyan a la elaboración de estos programas y leyes que promuevan en el estado la PC.

Dra. Erika Torres Ochoa  
Coordinadora editorial



## Directorio

### **GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR**

**Prof. Víctor Manuel Castro Cosío**  
Gobernador Constitucional  
del Estado de BCS

**Lic. Homero Davis Castro**  
Secretario General de Gobierno

**Benjamín García Meza**  
Subsecretario de Protección Civil

### **PODER LEGISLATIVO XVI LEGISLATURA COMISIÓN PERMANENTE DE PROTECCIÓN CIVIL**

**Diputado Luis Armando Díaz**  
Presidente de la Comisión

**Diputada Marbella González Díaz**  
Secretaria de la Comisión

**Diputado Armando Martínez Vega**  
Secretario de la Comisión

# Contenido de las Mesas de Trabajo

## 1. Gobernanza y cultura en Protección Civil

- Marco jurídico
- Normatividad
- Ley General de protección civil para el estado y por municipios
- Educación y difusión en el tema de protección civil
- Inclusión a personas con discapacidad en la protección civil

## 2. Riesgo de fenómenos hidrometeorológicos

- Lluvias torrenciales y ciclones tropicales
- Programa hidrometeorológico
- Instrumentación hidrológica e hidrometeorológica
- Delimitación de zonas de riesgo por inundación
- Sequías

## 3. Riesgo de fenómenos geológicos

- Sismos
- Susceptibilidad de laderas
- Vulcanismo
- Zonas de riesgo
- Alerta temprana

## 4. Riesgos antropogénicos y tecnológicos

- Incendios forestales
- Manejo de materiales peligrosos (combustibles y sustancias químicas)
- Residuos químico biológico-infecciosos
- Emergencias químicas

## 5. Atención a emergencias

- Sistema de comando de incidentes
- Búsqueda rescate de personas (tierra y mar)
- Consejo estatal de Protección Civil
- Simulacros
- Grupos Voluntarios

## 6. Ordenamiento territorial

- Asentamientos irregulares
- Planes de desarrollo urbano
- Evaluación de territorio seguro

## Resumen ejecutivo

El término de Protección Civil es complejo, por un lado, involucra el salvaguardar la integridad física de las personas ante la presencia de un desastre, ya sea que haya sido provocado por agentes naturales, los cuales son conocidos como fenómenos naturales o provocados por la mano del hombre, a los cuales se les conoce como fenómenos antropogénicos. Las acciones para salvaguardar la vida de las personas y sus bienes materiales consisten en una serie de acciones que eviten o reduzcan la pérdida de vidas humanas y, como ya se comentó sus bienes materiales. Sin embargo, para llevar a cabo estas acciones es indispensable contar con programas técnicos y políticas públicas que apoyen y promuevan las acciones necesarias para atender a las necesidades de las personas y sus bienes materiales en caso de algún fenómeno adverso, ya sea natural o antropogénico.

El estado de Baja California Sur cuenta con una Ley Protección Civil y Gestión de Riesgos para el estado y municipios de Baja California Sur, la cual fue publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 01 de septiembre de 2015; sin embargo, el estado en estos últimos años ha modificado sus condiciones sobre todo desde el enfoque poblacional, por ejemplo, de acuerdo con el Diagnóstico Sectorial en el estado de Baja California Sur, publicado en 2011; en 2010, la población en el estado era de 637,065 habitantes; de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en 2020, la población total en el estado es de 798,447 habitantes. Esto significa que en 10 años la población en la entidad federativa ha incrementado un 19.08 %; lo anterior justifica cambios en las condiciones territoriales, uso de agua, generación de residuos, atención médica, por mencionar algunas necesidades.



Por otro lado, BCS es un estado que geográficamente está expuesto a fenómenos naturales tales como incendios forestales y huracanes; por mencionar los más destacados en el estado. En particular los fenómenos como huracanes y tormentas tropicales se manifiestan a partir del 15 de

mayo, fecha en la cual se declara iniciada la temporada de huracanes en el Pacífico y dura hasta el 30 de noviembre, aproximadamente. Estos fenómenos naturales han marcado en el estado una cultura de protección civil, sobre todo por eventos como el huracán Liza e 1976; evento que marcó un parteaguas en el estado; ya que fue considerado “el desastre histórico en Baja California Sur”. Sin embargo, en 2014 el huracán Odile marcó nuevamente la historia en Baja California Sur, en donde los daños causados en el estado representan millones de pesos.

Después de este último evento, BCS notó la importancia de prepararse y capacitarse en los temas que abarca la protección civil y que por las condiciones geográficas y meteorológicas del estado es posible coordinar y establecer un modelo de protección civil que atienda las temáticas que involucran a este tema.

Por tal motivo, es indispensable que el estado cuente con un diagnóstico actualizado de los riesgos ocasionados por los fenómenos naturales que afectan al estado desde el enfoque de los riesgos hidrometeorológicos y geológicos que afectan al estado. Además, es necesario evaluar la posibilidad de articular a las instancias involucradas en los temas de PC tales como CENAPERD, la Subsecretaría de Protección Civil del estado de Baja California Sur, la Comisión Permanente de Protección Civil del H. Congreso del Estado e incluir a otras entidades como la Secretaría de Educación Pública en el estado, junto con las instituciones de Educación Superior en el estado (como por ejemplo, la Universidad Autónoma de Baja California Sur y el Instituto Tecnológico de La Paz, por mencionar algunas) que colaboren a actualizar las políticas públicas y la cultura sobre el tema de protección civil desde la educación básica. Además, de elaborar recursos suficientes y con un funcionamiento eficiente para

responder a las necesidades estatales en esta materia.

Por otro lado, es indispensable impulsar programas para establecer mecanismos eficientes y preventivos de reacción no solo ante los fenómenos naturales si no también ante emergencias químicas sobre todo en el manejo de residuos químicos y residuos químico biológico-infecciosos. Además de promover en atención a emergencias contar con programas alineados al sistema de comando de incidentes (SCI) y capacitación a los grupos voluntarios de atención a primeros auxilios.

Finalmente, es necesario contar con una serie de regulaciones que promuevan el aprovechamiento del territorio sobre todo por el incremento de la población en el estado; lo cual invita a llevar a cabo una regulación sobre el territorio y los recursos del estado.

En este sentido este documento propone un diagnóstico general a través de la visión de especialistas en las distintas áreas que abarcan la protección civil y una consulta pública sobre las problemáticas en cada uno de los temas; en donde se describen propuestas para que BCS sea un modelo sobre las acciones en tema de seguridad y prevención de desastres que sirva para salvaguardar la vida de las personas y sus bienes naturales.

Finalmente, se sugiere la actualización de Ley Protección Civil y Gestión de Riesgos para el estado y municipios de Baja California Sur; implementar programas en temas de Protección Civil que promuevan la cultura de protección civil en el estado; y lo más destacado es contar con el Mapa de Peligros de todo el estado; para ello, se proponen una serie de proyectos, los cuales tienen como principal objetivo promover las acciones antes mencionadas.

# Capítulo No. 1. Gobernanza y Cultura de Protección Civil

AUTORES: Dra. Antonina Ivanova Boncheva, M. en C. Mayra Guadalupe Violeta Gutiérrez González; Lic. Marco Antonio Sánchez Núñez, Dr. Enrique Troyo Diéguez.

## 1.1 Introducción

La población en el estado de BCS ha sido testigo de distintos eventos que han puesto en riesgo la vida de la población, los cuales han contribuido a sensibilizar sobre la importancia de tomar medidas que salvaguarden la integridad de las personas y sus medios de vida. Temas como los que a continuación se mencionan son pieza clave para una nueva forma de construir una sociedad resiliente basada en la acción colectiva y preventiva: gobernanza, participación ciudadana y transparencia.

La gobernanza es el conjunto de procesos e instituciones a través de las cuales se determina la forma en que se ejerce el poder en un gobierno, para desarrollar sus recursos económicos y sociales, basada en la interrelación equilibrada del Estado, la sociedad civil y el mercado para lograr un desarrollo económico, social e institucional estable.

La participación ciudadana se entiende como la intervención de los ciudadanos en la esfera pública en función de intereses sociales de carácter particular. A su vez, las políticas públicas: “Son el producto de los procesos de toma de decisiones del Estado frente a determinados problemas públicos” (Rodríguez, 2019). Su creación e implementación puede ser legal pero no legítima.



La transparencia es una oportunidad para la sociedad civil, de que dirigentes y administradores del Estado abran su ámbito institucional para hacer efectivo el derecho de acceso a la información. Para el Estado, la transparencia es la oportunidad de no ser

considerado como preocupado más por sí mismo que por la sociedad y los ciudadanos.

El trabajo hacia la construcción de la gobernanza y la PC no solo genera beneficios en el corto plazo, sino que representa un cambio hacia las futuras generaciones. En las siguientes líneas se analizan las condiciones de BCS en estos temas, como base para la toma de decisiones y la construcción conjunta de actores preparados en la toma de decisiones y sociedades resilientes.

## 1.2 Objetivos

- Alentar a que se establezcan los mecanismos e incentivos necesarios para asegurar un alto grado de cumplimiento de las disposiciones vigentes de mejora de la seguridad de las leyes y reglamentos sectoriales, incluidas las relativas al uso de la tierra y la planificación urbana, los códigos de edificación, la gestión del medio ambiente y los recursos y las normas de salud y seguridad, y actualizarlas, cuando sea necesario, para velar por que se preste una atención adecuada a la gestión del riesgo de desastres.
- Elaborar y fortalecer, como corresponda, los mecanismos para el seguimiento, la evaluación periódica y la comunicación pública de los avances en los planes nacionales y locales y promover el escrutinio público y alentar los debates institucionales, en particular entre legisladores y otros funcionarios pertinentes, sobre los informes de los avances en los planes locales y nacionales para la reducción del riesgo de desastres.
- Asignar, como corresponda, funciones y tareas claras a los representantes comunitarios dentro

de los procesos e instituciones de gestión del riesgo de desastres y los procesos de adopción de decisiones al respecto, por medio de marcos jurídicos pertinentes, y organizar consultas públicas y comunitarias extensas durante la elaboración de esas leyes y reglamentos para apoyar su aplicación.

- Para terminar, es necesario resaltar que todas las políticas y acciones que fomentan la gobernanza en la PC tienen como objetivo final promover el *Bien Común*: todo que beneficia a la sociedad, incluyendo tanto a ciudadanos como a sistemas socioecológicos e instituciones. El resultado en la gestión del riesgo siempre será inversamente proporcional al tipo de ejercicio de participación ciudadana.

## 1.3 Diagnóstico

En este camino hacia la gobernanza y la cultura de PC, se pueden identificar distintas barreras desde la sociedad civil y desde la autoridad, las cuales se irán describiendo en el diagnóstico. Sin embargo, es necesario puntualizar en cuáles son aquellos aspectos que son considerados como limitantes en la construcción de sociedades resilientes:

| DESDE LA SOCIEDAD CIVIL<br>(asociaciones y academia) | DESDE LA AUTORIDAD<br>(gobiernos) |
|--|-----------------------------------|
| Conflicto de intereses                               | Inseguridad                       |
| Intereses económicos                                 | Ignorancia                        |
| Carencia de ética                                    | Falta de voluntad política        |
| Crítica sistemática e improductiva                   | Indolencia y soberbia             |
| Falta de capacidad                                   | Acumulación de poder              |
| Falta de liderazgo                                   | Falta de liderazgo                |

En el caso de BCS los aspectos planteados han estado presentes en distintos momentos de la historia reciente, lo que conlleva a la necesidad de hacer un análisis de las capacidades gubernamentales, operativas y civiles para hacer frente a los distintos fenómenos y minimizar los impactos negativos posibles. A continuación, se hace una revisión del estado actual del marco jurídico, Subsecretaría de Protección Civil Estatal de la Ley General de Protección Civil, de la Educación y difusión en el tema de protección civil, inclusión con personas con discapacidad y resiliencia.

### **A. Marco jurídico**

El marco jurídico en materia de PC está regulado por los acuerdos internacionales y a su vez por las leyes, reglas, legislaciones e instrumentos diversos que se han construido para en este caso poder generar la política pública que contribuye a la gobernanza y al fomento de la cultura de PC.

#### **A.1 El Marco de Sendai**

El Marco de Sendai (2015) para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai) fue el primer acuerdo principal de la agenda de desarrollo posterior a 2015 y ofrece a los Estados miembros una serie de acciones concretas que se pueden tomar para proteger los beneficios del desarrollo contra el riesgo de desastres. En el caso de México, el Marco fue adoptado en 2019 iniciando con una capacitación a nivel nacional sobre su implementación y seguimiento de indicadores.

El objetivo del Marco de Sendai es la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países.

Asimismo, el Marco de Sendai reconoce que en el Estado recae la función principal de reducir el riesgo de desastres, pero es una responsabilidad que debe compartirse con otros actores, tales como los gobiernos locales, el sector privado y otros grupos interesados y tiene las siguientes prioridades:

- Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.
- Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza y la gobernabilidad del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.
- Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.
- Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

De las prioridades propuestas, en este caso se analiza la prioridad 2, como referencia de los aspectos a considerar en el marco jurídico mexicano, el cual reconoce que en el Estado recae la función principal de reducir el riesgo de desastres, pero que ésta es una responsabilidad que debe compartirse con otros actores, tales como los gobiernos locales, el sector privado y otros grupos interesados.

Es necesario contar con claros objetivos, planes, competencia, directrices y coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Derivado de lo anterior, en el caso de México, se consideran el Marco Jurídico existente en los siguientes elementos:

- Ley de participación ciudadana de los estados.

- Reglamento de Participación Ciudadana de los Municipios.
- Sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley General de Protección Civil.

En el caso de la participación ciudadana y de las autoridades civiles en materia de protección civil, la participación ciudadana está normada por diversos ordenamientos jurídicos y programáticos:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (arts. 11, 16, 25, 26, 27 – párrafo tercero -, 73 - fracciones XVI, XVII y XXIX, 89 - fracc. I- y 122)
- Ley de Planeación (arts. 4º y 20)
- Ley General de Población (art. 3º, fracc. XII)
- Ley General de Asentamientos Humanos (art. 49, fracc. VIII y IX)

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (arts. 157, 158 y 159)
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Decreto por el que se aprueban las bases del Sistema Nacional de Protección Civil (capítulos 4, 6, 7, 9, 10 y 11)
- Programa Nacional de Protección Civil 1990-1994 (caps. 5 y 6)
- Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990-1994 (anexo 2)
- Programa Nacional de Protección del Medio Ambiente 1990-1994 (puntos 1.3.6, 3.3.6 y 4.10)
- Leyes estatales de protección civil (a la fecha solamente siete estados cuentan con este ordenamiento) y el reglamento de la CDMX.



## ***B. Estado actual de la Subsecretaría de Protección Civil Estatal***

Los trabajos de la Subsecretaría de Protección Civil Estatal han basado sus esfuerzos en la atención a las distintas necesidades de la población, principalmente durante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. En los años recientes se han presentado otro tipo de situaciones como la violencia, crisis sanitarias, entre otras, para las cuales no estamos como sociedad preparados para hacer frente y las instancias tienen recursos limitados para ello.

## ***C. Normatividad, Ley General de Protección Civil para el Estado y por municipios***

La Ley General de Protección Civil para el Estado de Baja California Sur tuvo su última actualización en septiembre de 2015, es a través de sus 75 artículos que fomenta la participación ciudadana junto con el gobierno y municipios a fin de establecer condiciones de mayor seguridad y mejor protección ante las distintas amenazas. En ese sentido se establece la protección civil como el conjunto de acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno. Este marco normativo indica la existencia de un conjunto de órganos, métodos y procedimientos que conforman el Sistema Estatal y quienes son responsables de promover, coordinar y realizar las acciones de prevención, auxilio y apoyo para evitar, mitigar y atender los efectos de los agentes perturbadores. Estos a su vez plantean las estrategias a nivel municipal y de lo cual se explican más adelante. En el artículo 16, se hace mención que el Sistema Nacional se encuentra integrado por:

- por todas las dependencias y entidades de la administración pública federal,
- por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus

municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México;

- por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como por los representantes de los sectores privado y social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico.

En general, en la normatividad señalada, la participación social se considera como de carácter consultivo, siendo convocada mediante los foros de consulta popular (ley de planeación). Por otra parte, se especifica que los gobiernos municipales deben:

1. Configurar su papel como organizadores colectivos más que como gestores de recursos.
2. Asumir la importancia de la mejora de la capacidad de organización de la sociedad para el desarrollo económico y humano, actuando en consecuencia.
3. Comprender que las relaciones de colaboración y cooperación, bien gestionadas, pueden generar sinergias.
4. Integrar y desarrollar enfoques y políticas que impulsen y hagan efectivas la mejora de la cantidad, intensidad y calidad de las relaciones entre los actores de su territorio, lo que habrá de producir espacios de encuentro generadores de conocimiento e innovación, factores clave en el desarrollo territorial.
5. Gestionar las interdependencias de los actores implicados en el territorio, en la ciudad, promoviendo la colaboración entre esos diversos actores, incluyendo a la ciudadanía e involucrándola.

La gobernanza local democrática supone un proceso de toma de decisiones compartidas por los distintos actores del territorio desde un

enfoque participativo. No tanto gobernar a la sociedad, sino gobernar con la sociedad.

#### ***D. Educación y difusión en el tema de protección civil***

Respecto a la protección civil, en general, la participación social es considerada en un nivel de voluntariado, como expresión de un acto de "solidaridad social" espontánea (SEGOB, 1986) que requiere organización y preparación social.

Debido que la participación ciudadana directa siempre será limitada, particularmente en los espacios públicos que trabajan temas especializados, la participación de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) en los mismos es privilegiada, porque presupone la representatividad no solo de su propio sector, sino de los llamados grupos vulnerables o de aquellos que no tienen la oportunidad de manifestar su voz.

Para fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario fomentar la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible; mediante:

a) Incorporar e integrar la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores entre un sector y otro y examinar y promover la coherencia y ulterior desarrollo, como corresponda,

de los marcos nacionales y locales de las leyes, regulaciones y políticas públicas.

b) Adoptar y aplicar estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres con diferentes calendarios de ejecución, con metas, indicadores y plazos, a fin de evitar la creación de riesgos, reducir los

riesgos existentes y aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental.

c) Realizar una evaluación de la capacidad técnica, financiera y administrativa de gestión del riesgo de desastres para abordar los riesgos detectados a nivel local y nacional.

En otros temas los patrones de ocupación del espacio urbano y el deterioro ambiental son dos factores centrales en el incremento y refuncionalización de los riesgos, por lo que en ambos casos encontramos amplias posibilidades para una participación social propositiva en el campo de la prevención.

Esta participación puede y debe expresarse en planes, programas, leyes, reglamentos y en la propia cultura política, de tal manera que la prevención y mitigación tengan como características principales: la descentralización, la pluralidad (social, política y étnica), la eficiencia, la calidad, el respeto a la voluntad ciudadana, la honestidad de los servidores públicos, el compromiso de los empresarios, el libre acceso a la información y al debate de la problemática y las soluciones correspondientes.

#### ***E. Inclusión a personas con discapacidad en la protección civil***

En el 2016 fue publicada la norma para las Acciones de prevención y condiciones de seguridad en materia de protección civil de personas con discapacidad en situación de emergencia o desastre (NOM-008-SEGOB-2015), esta norma tiene a bien la actualización y modificación de los programas internos de protección civil, adaptándolos a las necesidades de las personas con discapacidad. Al momento no se cuenta con información clara sobre la manera en que han sido adoptadas estas medidas y puestas en práctica; lo cual permite hacer un análisis de ello, así como de la necesidad de capacitación para la atención de personas sin distinción.

## F. Resiliencia

La resiliencia es considerada en protección civil como la habilidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a peligros de resistir, absorber, reorganizarse y recuperarse de la ocurrencia de un peligro de manera eficiente y rápida (Ley General de Protección Civil, 2014), asimismo es importante la reducción de riesgos y su gestión para fortalecer esta capacidad en la población.

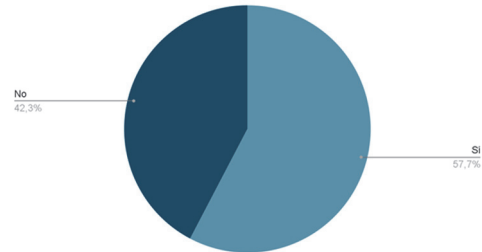
En BCS se han realizado algunos estudios al respecto, sin embargo, no hay evidencia de este análisis de capacidad a nivel de la población a lo largo de la entidad, lo que contribuiría a conocer el estado actual y tomar medidas para garantizar la menor afectación de los habitantes.

### 1.4 Resultados a las preguntas

En la mesa de Gobernanza y Cultura de Protección Civil se tuvo la participación presencial de 32 personas y 18 participaron por vía remota. De los cuales, 40 pertenecen al municipio de La Paz y 14 a Los Cabos. A través de la metodología de grupos focales y bajo la modalidad virtual de encuesta, se aplicó el instrumento que posteriormente derivó en la discusión libre de los participantes sobre los temas que ellos consideraron de más trascendencia. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el primer instrumento:

### 1. Grado de conocimiento de normas o leyes relacionadas con la Protección Civil, referente a la Gobernanza (Gráfica 1).

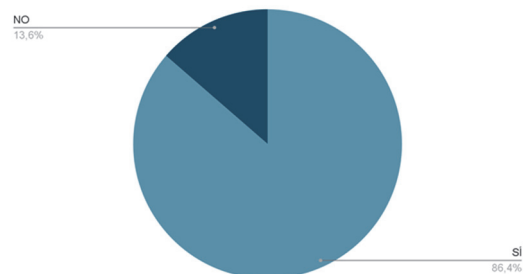
Gráfica 1.



Dentro del 57.7% de los participantes mencionan las siguientes leyes y normas como las más importantes relacionadas con el tema: Ley General de Protección Civil, Ley Estatal de Protección Civil, Ley de Participación Ciudadana, Ley de Aguas Nacionales, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011 y la Ley de Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres.

### 2. Percepción sobre si deben modificarse las normas sobre gobernanza en Protección Civil y cuáles deben hacerlo (Gráfica 2):

Gráfica 2.

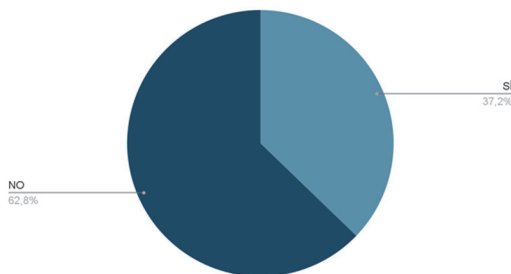


Dentro de 86.4% opina que la Ley de Protección Civil y Gestión de Riesgos para el estado y municipios de BCS, de igual manera el reglamento de Construcción en zonas de riesgo y el reglamento de Permisos de Publicidad específicamente en la vías de

comunicación. También se considera deben modificarse las normas y protocolos de observancia general para los operadores de ambulancias y paramédicos que son primeros respondientes en situaciones de emergencia, incluyendo al personal de PC. Asimismo, incluir dentro de proyectos, apoyos económicos para combustible y gastos de operación a agrupaciones voluntarias que se encuentren en zonas rurales y que presten una respuesta a emergencias dentro y fuera de su comunidad.

### 3. Grado de conocimiento de iniciativas de fomento de la cultura de protección civil en la población (Gráfica 3):

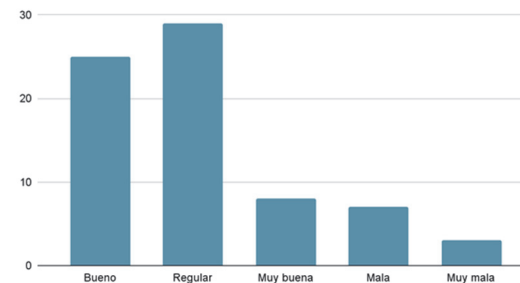
Gráfica 3.



Entre el 37.2% de los participantes manifestaron que tienen conocimientos de iniciativas por parte del Departamento de Bomberos en El Pescadero, BCS en la cuales se implementan talleres y capacitaciones a alumnos en secundarias y preparatorias de la localidad. Estrategias similares son realizadas en el Programa de Protección Civil por los Bomberos de Cabo San Lucas. Como parte de la difusión, se realizan spots por radio (Cabo Mil). De igual manera se realiza capacitación de voluntarios por medio de Bomberos y Cruz Roja en la zona sur del estado.

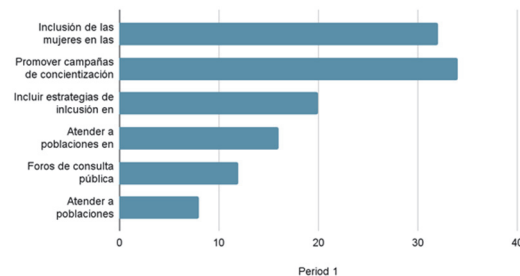
### 4. Percepción sobre la participación ciudadana en la protección civil de acuerdo con el municipio de pertenencia (Gráfica 4):

Gráfica 4.



### 5. Propuestas para el fortalecimiento y la mejora de la participación ciudadana en temas de protección civil (Gráfica 5):

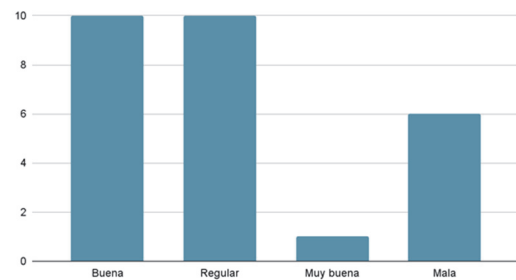
Gráfico 5.



Otras propuestas que se mencionaron en la mesa de trabajo fueron: fomentar la educación en el tema de protección civil y su importancia a través de las instituciones educativas, realizar talleres participativos con las comunidades urbanas y rurales; capacitar a las personas que ejecutan los programas de acción antes, durante y después de un fenómeno perturbador, considerando la capacitación por expertos nacionales e internacionales; mejorar la comunicación entre las instancias involucradas: capacitar voluntarios en la planeación, ejecución y desarrollo de mejores prácticas para minimizar los daños y reducir los tiempos de atención y recuperación.

## 6. Percepción sobre la cultura de protección civil (Gráfica 6).

Gráfica 6.



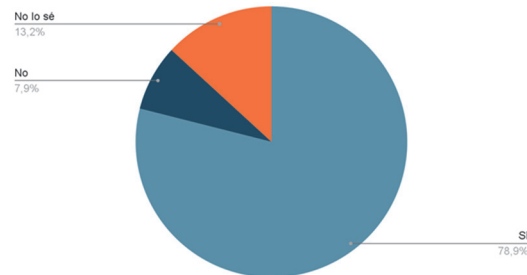
## 7. Elementos considerados importantes por los participantes para conformar una estrategia amplia e incluyente de la cultura de protección civil en BCS.

- Es necesario capacitación para quienes están a cargo de brindar atención preventiva, durante y posterior a un fenómeno perturbador.
- Es necesario trabajar en la sensibilización y concientización de acciones preventivas con la población en general para minimizar impactos de fenómenos naturales y antropogénicos a través de campañas preventivas constantes con apoyo de los medios de comunicación, incluyendo simulacros de estos.
- En la aplicación de estrategias de difusión manejar lenguaje accesible, para que la información pueda ser captada por el mayor público posible. Así como la inclusión de todas y todos en la atención requerida.
- Generar redes de participación en todos los niveles, incluyendo la sociedad en general, servidores públicos, sectores productivos, academia y voluntarios para fortalecer las capacidades de atención y respuesta.
- Crear protocolos acordes a las necesidades y características de la población, diferenciando por municipios de acuerdo con los riesgos presentes.

- Crear protocolos acordes a las necesidades de personas con capacidades diferentes.

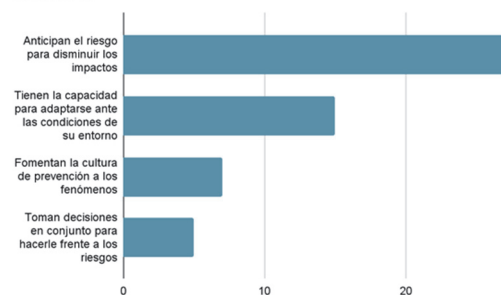
## 8. Percepción sobre si están presentes las acciones de prevención ante los fenómenos que acosan los municipios del estado de BCS en los programas de protección civil (Gráfica 7).

Gráfica 7.



## 9. Percepción sobre las características de resiliencia que tiene la población de su municipio ante los fenómenos naturales y antropogénicos (Gráfica 8).

Gráfica 8.



En participación abierta, se consideraron otras características como el trabajo conjunto, el análisis de riesgos, la comunicación inmediata por parte de las autoridades, el aumento de la capacidad de respuesta debido a la memoria histórica de eventos pasados y el conocimiento del perfil meteorológico de la región que permite se actúe anticipadamente principalmente ante huracanes.

## 10. Propuesta de estrategias para formar una sociedad resiliente (por el gobierno, organizaciones de la sociedad civil, sector productivo y sociedad en general).

- Aumento de la capacidad de adaptación a los eventos climáticos.
- Fomento de nuevos valores de resiliencia acordes a las características locales.
- Capacitación a empresas y organizaciones de la sociedad civil sobre los programas internos de protección civil para disminuir los incidentes.
- Incluir material sobre la prevención para fortalecer la cultura de prevención en los planes de estudio de los diferentes niveles.
- Capacitación constante y profesionalización de servidores públicos.
- Campañas de comunicación que apoyen a la concientización sobre la importancia de los planes familiares de protección civil.
- Mejorar la colaboración y la comunicación del sector productivo con las instancias públicas en materia, para coordinar acciones preventivas a los distintos fenómenos.

### 1.5 Conclusiones

- Propuesta de ley y protocolo de atención a personas con discapacidad de acuerdo con las características de BCS.
- La PC deber previsor y proactiva, no sólo reactiva.
- Tomar de ejemplo los casos de éxito presentes en BCS (Bomberos, Pescadero) para la educación en cultura de protección civil en todos los niveles educativos y la participación activa de la sociedad.
- Promover ante las entidades correspondientes la instalación y

reparación de señalamientos en las vías de tránsito, cauces de arroyo y demás zonas de riesgo con el contenido de alerta pertinente.

- Ampliar la visión de PC en todos los aspectos de la vida cotidiana (escuelas, casas, establecimientos, puestos ambulantes, etc.).
- La Gestión Integral de Riesgos debe tener un enfoque especial sobre las zonas alejadas y marginadas.
- En todo la Gestión Integral de Riesgos es necesario considerar los impactos presentes y futuros del cambio climático (ciclones, sequías, inundaciones, etc).
- Con amplia participación de todos los sectores sociales actualizar el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático.
- Hay que dar un buen cumplimiento de las leyes y normas.
- Hay que incluir la protección civil en la vida cotidiana (hogares, escuelas, pequeños negocios).
- Promover la vigilancia participativa y corresponsable del gobierno y la ciudadanía.
- Fomentar la cultura de protección civil para el buen cumplimiento de la ley.
- Prevenir invasiones y ordenar los asentamientos humanos de acuerdo con criterios de riesgo.
- Fomentar visión ecológica para el manejo de materiales y desechos (como las llantas).
- Aprovechar la experiencia de los fenómenos pasados para promover las acciones preventivas en todos los niveles.
- Instalación de comités ciudadanos proactivos y efectivos vinculados con las instituciones públicas, los cuales pueden solicitar recursos para prevención de riesgos.
- Aprovechar los medios de comunicación y redes sociales para fomentar la Cultura de PC en toda la

población a través de programación atractiva y enfocada a grupos de edad y temas diversos como primeros auxilios, búsqueda y rescate, combate contra incendios y evacuación de inmuebles.

- Generar un diagnóstico sobre el estado de la Gobernanza en BCS.

### 1.6 Propuestas de trabajo

A continuación, se proponen una serie de acciones, derivadas del trabajo colectivo del foro, en las cuales se agrupan los temas prioritarios expuestos:

Estado actual de la Subsecretaría de Protección Civil Estatal. Como parte importante de un diagnóstico sobre la protección civil en BCS, es necesario identificar las fortalezas y debilidades de las instancias que son responsables de brindar esta atención. Con la finalidad de fortalecer las capacidades y mejorar las acciones, así como la cobertura de la atención prestada.

Marco jurídico, Normatividad, Ley General de protección civil para el estado y por municipios. Se considera necesaria la actualización y adaptación de la normatividad vigente a las condiciones de la entidad, por medio de procesos participativos entre las instancias responsables y la población en general, bajo procesos transparentes e inclusivos.

Educación y difusión en el tema de protección civil. La generación de un programa que fomente la cultura de protección civil, la prevención y aumente la capacidad de respuesta ante fenómenos perturbadores, garantizará que la población en general sea menos afectada por los mismos. Es indispensable para ello garantizar que desde edades tempranas se tenga la información adecuada para la formación de sociedades resilientes y con capacidad de respuesta adecuada.

Inclusión a personas con discapacidad en la protección civil. Las acciones actuales de protección civil no consideran estrategias adecuadas para la movilización y atención de personas con discapacidad. Por lo que es necesario adecuar los programas actuales y capacitar al personal para la atención correspondiente a este importante grupo de la población e incluir las medidas a todos los niveles y una supervisión efectiva de que se lleven las prácticas idóneas.

Resiliencia. Fortalecer por medio de difusión masiva en redes sociales y otros medios de comunicación, la cultura de protección civil, con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre los acontecimientos que ponen en peligro la vida de las personas y sus bienes. Por medio de spots, comerciales, infografías, etc. informar sobre qué hacer dependiendo de la situación y el lugar donde se encuentre. Asimismo, poder hacer frente y recuperarse de los posibles efectos del fenómeno perturbador.

## 1.7 Lista de proyectos

| Nombre del proyecto   | Objetivos   | Atiende   |
|---|---|---|
| Concientización sobre la protección civil en la vida cotidiana en escuelas de los distintos niveles educativos        | Incorporar a la currícula de los diferentes niveles educativos temas de protección civil que fomenten la cultura de esta e incrementen las acciones preventivas en la sociedad desde temprana edad.   | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Secretaría de Educación Pública               |
| Proyecto de inclusión de personas con discapacidad en las estrategias preventivas, durante y después de un siniestro. | Incorporar estrategias de acción de protección civil adecuadas para toda la población incluyendo personas con discapacidad, así poder garantizar una atención digna y responsable, incluyendo la participación activa de este grupo en la elaboración de las acciones a seguir. | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Organizaciones civiles<br>Secretaría de Salud |
| Diagnóstico de la protección civil en Baja California Sur   | Es necesario identificar las fortalezas y debilidades de las acciones oficiales antes, durante y después de un siniestro en las distintas aplicaciones de la protección civil, para así generar acciones pertinentes y adecuadas a los municipios.                              | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)  |
| Actualización de la Ley Estatal de Protección Civil   | Identificar las áreas de oportunidad en la mejora de la normatividad que se adapte a las condiciones de BCS y enfatice las medidas preventivas.   | Congreso del Estado de BCS<br>Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Academia        |
| Ampliación del enfoque de la Protección Civil hacia domicilios, escuelas, pequeños negocios, etc.                     | Proponer programas que ayuden a ampliar la visión de la protección civil en la vida cotidiana, incluyendo las prácticas preventivas en  | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | domicilios, escuelas, establecimientos varios, etc.   | Academia  |
| Programas de fomento de cultura de Protección Civil a través de redes sociales y medios de comunicación | Divulgar por medio de redes sociales y medios de comunicación locales medidas que ayuden a orientar a la población en general sobre medidas preventivas que ayuden a salvaguardar su vida y bienes. | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Centros de Investigación<br>Secretaría de educación Pública<br>Dependencias encargadas de Comunicación Social |

### 1.8 Referencias

Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, 1996. LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR. Última reforma publicada BOGE 20-03-2005

[http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario\\_ElementoSeccion/131/BCS.PDF](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario_ElementoSeccion/131/BCS.PDF)

Diario Oficial de la Federación, 2012. Ley General de Protección Civil.

Diario Oficial de la Federación, 2015. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SEGOB-2015, Personas con discapacidad. Acciones de prevención y condiciones de seguridad en materia de protección civil en situación de emergencia o desastre. <https://www.gob.mx/conadis/documentos/pcd-acciones-de-prevencion-y->

condiciones-de-seguridad-en-materia-d-proteccion-civil-en-situacion-d-emergencia-desastre?idiom=es

Katase Ruiz, M.K. 2022. La participación ciudadana en la gestión del riesgo de desastres. ENAPROC (Escuela Nacional de Protección Civil), CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), Colegio Mexicano de Profesionales en Prevención de Riesgos y Protección Civil, [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/705034/TEMA3\\_GESTION\\_INTEGRAL.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/705034/TEMA3_GESTION_INTEGRAL.pdf)

Naciones Unidas, 2015. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)

Resultados del Foro de Protección Civil, realizado en Cabo San Lucas, el 27 de mayo de 2022

# 6

## Capítulo No. 2 Riesgos Hidrometeorológicos

AUTORES: Dr. Leonardo Álvarez Santamaría;  
Dra. María Z. Flores López

### 2.1 Introducción

El desastre como un constructo social se define a partir de los eventos físicos naturales y de los asuntos de interés de la política pública, ambos con distintas características cuantitativas y cualitativas.

Los desastres son eventos no rutinarios en las sociedades o en alguno de sus subsistemas (p.e. regiones o comunidades) que involucran la conjunción de las condiciones físicas y las definiciones sociales del daño y las alteraciones en la sociedad (Kerps, 2001).

De forma individual ~condiciones físicas y definiciones sociales~ son necesarias, y en lo colectivo complementarias para la ocurrencia de un desastre en escalas de espacio y tiempo propias de la sociedad.

Es importante también distinguir con claridad los términos de: riesgo, peligro y desastre; pues en el lenguaje cotidiano suelen intercambiarse sus significados. Así, existe una amplia diversidad de perspectivas desde donde observamos y evaluamos las amenazas ambientales (riesgos), aquello que hacemos respecto a ellas (peligro) y cómo reaccionamos o respondemos a estas después de ocurridas (desastre).

La vulnerabilidad al igual que el desastre es un constructo social. La vulnerabilidad es el producto de una serie de procesos sociales que cambian con el tiempo y que se distribuyen de forma inequitativa a través de la sociedad, de comunidades y de grupos sociales (Tierney *et al.*, 2001).

### 2.2 Objetivo

Reducir la vulnerabilidad de la población ante fenómenos hidrometeorológicos haciendo énfasis en núcleos poblacionales expuestos. Desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la

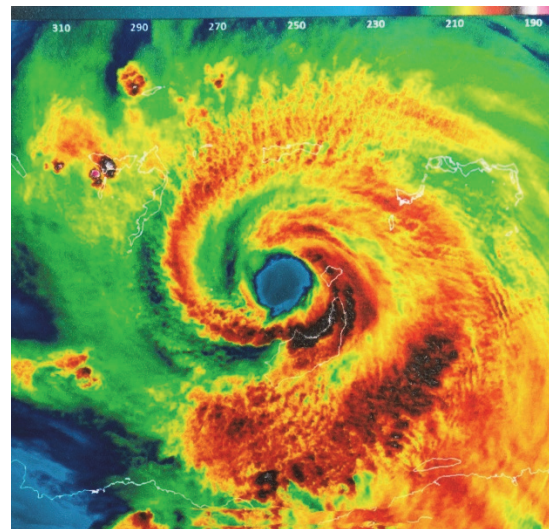
protección de centros de población y zonas productivas.

### 2.3 Diagnóstico

Las escalas naturales de espacio y tiempo en las que ocurren los eventos hidrometeorológicos que alcanzan las costas y territorio del estado de Baja California Sur son diversas, con distintos orígenes, así como distintos son sus efectos. Los eventos hidrometeorológicos comprenden procesos de escalas espaciales: local, regional y global; y escalas temporales: de horas, días, estacionales, interanuales y decadales.

#### A. Lluvias torrenciales y ciclones tropicales

Las lluvias torrenciales son eventos que ocurren en las escalas local y regional, y en horas o días; sin embargo, tienen relación con las escalas estacional e interanual, esta última determinada por la presencia de eventos de El Niño, La Niña o de años Neutros. Estas pueden suceder tanto en invierno como en verano, siendo las segundas las de mayor intensidad (Osorio Ayala, 2005), además debe considerarse el aporte de humedad transportada durante el verano a lo largo del Golfo de California por el Monzón de Norteamérica (Douglas *et al.*, 1993).



## **B. Programa hidrometeorológico**

Baja California Sur deberá contar con una política pública cuyo objetivo sea la reducción del riesgo y protección de los asentamientos humanos vulnerables ante eventos hidrometeorológicos. Esto a través de los Atlas Municipales de Riesgos, de programas preventivos para las contingencias hidráulicas, de la delimitación de las zonas federales (cauce de ríos y marina) y de un pronóstico hidrológico con resolución horaria.

## **C. Instrumentación hidrológica e hidrometeorológica**

A través de las redes hidroclimatológicas se genera el conjunto de observaciones hidrométricas y climatológicas de un sitio específico. La finalidad de una red hidroclimatológica operativa y sostenible en el tiempo incluye el aprovechamiento de los recursos hídricos para abastecimiento de agua, generación de energía eléctrica, acuicultura, navegación y recreación, control de crecidas en los ríos y arroyos, estudios de la deformación de los cauces, transporte de sedimentos y pronóstico hidrológico.

A partir de 2010 los registros meteorológicos muestran una disminución pronunciada en México, como respuesta al aumento de estaciones climatológicas inoperantes. Lo anterior causa el rezago de la actualización de las bases de datos, principalmente de la información de estaciones localizadas en zonas de difícil acceso y vías de comunicación restringidas (Brito-Castillo, 2020).

Baja California Sur cuenta con 165 estaciones climatológicas de las cuales 30 no operan. Hoy en día la península de Baja California no cuenta con alguna estación hidrométrica operativa que registre y monitoree el caudal en los arroyos. Este panorama dificulta los procesos de calibración y validación en el procesamiento de los modelos hidrológicos de la región.

El territorio de Baja California Sur posee un alto nivel de riesgo por amenazas de ciclones tropicales, y una alta vulnerabilidad en su infraestructura por su ubicación geográfica. Estas condiciones geográficas y climatológicas del Estado confluyen con la trayectoria e impacto de los ciclones tropicales, que traen consigo fuertes vientos,

precipitaciones, oleaje y marea de tormenta; procesos que causan inundaciones tanto en el territorio como en las costas. Las acciones de prevención oportuna y organizada reducen los daños en forma apreciable. Por ello es importante conocer el riesgo en que se encuentra una población para así establecer las medidas más adecuadas (Romero-Vadillo y Romero-Vadillo, 2016).

## **D. Delimitación de zonas de riesgo por inundación**

La invasión de cauces, de zonas de amortiguamiento y de la zona federal marítimo terrestre en áreas urbanas o rurales por parte de la población son factores que incrementan el riesgo de pérdida de vidas y pertenencias de la población asentada de forma irregular en dichas áreas, así como los ubicados aguas arriba.

La solución más efectiva es el ordenamiento del crecimiento urbano y la prevención. Esta estrategia requiere la delimitación de las corrientes de propiedad nacional que fluyen a través de los asentamientos humanos del Estado; dando prioridad a aquellos en los que exista un alto grado de invasión por asentamientos irregulares ubicados sobre cauces, zonas de amortiguamiento y la zona federal marítimo terrestre.

A la fecha, la Comisión Nacional del Agua a través de la aplicación de la normatividad vigente en materia de delimitación de cauces y zonas federales, cuenta con 9,742 km de corrientes y cuerpos de propiedad nacional delimitados colindantes a zonas urbanas, de acuerdo con la red hidrográfica de INEGI (escala 1:50,000). Los lineamientos para la elaboración de planos de zona federal incluyen los siguientes pasos:

- Lineamientos para la elaboración de planos de zona federal.
- Manual de declaratoria, delimitación, demarcación y supresión.
- Instructivo de hidrología para determinar la avenida máxima ordinaria asociada a la delimitación de la zona federal.
- Plano tipo.

### **E. Sequías**

En Baja California Sur aun cuando se tienen precipitaciones intensas durante el verano, el resto del año las precipitaciones son nulas (en particular de marzo a mayo/junio) o de baja intensidad (de diciembre a febrero).

Troyo-Dieguez et al., (2013) determinaron que en la mayor parte del Estado (excepto en la región sur) se tienen condiciones de sequía hidroambiental durante todo el año; mientras que González-Baheza et al., (2013) mencionan que gran parte de los municipios de Comondú, Mulegé, Loreto y algunas zonas de los municipios de La Paz y Los Cabos presentan una alta vulnerabilidad a la sequía. Llanes-Cárdenas et al. (2015) consideran que en los municipios de La Paz, Comondú y Loreto hay una tendencia creciente en la aridez.

La entidad no cuenta con ríos o corrientes de agua superficial permanentes, los arroyos son corrientes intermitentes que conducen agua exclusivamente en las épocas de lluvias de verano o invierno. Por esto su única fuente confiable de agua es la subterránea, caracterizada por acuíferos que han sido sobreexplotados en la región y que son proveedores del recurso hídrico en periodo de sequías (Z. Flores, 1998). Dada la importancia que tiene el agua para los ciclos funcionales de animales y vegetación en una región árida como lo es Baja California Sur, es conveniente analizar la lluvia como un agente determinante al momento de plantear posibles modificaciones del uso del suelo en la región de estudio (Z. Flores et al. 2015).



### **E. Atlas de riesgos ¿Qué debe incluir?**

Un Atlas de Riesgos tiene por objetivo identificar los efectos potenciales que pudieran presentarse en el contexto social y material ante la ocurrencia de fenómenos

hidrometeorológicos, permitiendo que dentro de los programas de desarrollo y planes de inversión de los Municipios o el Estado se puedan definir medidas que eviten o atenúen las consecuencias de futuros desastres.

## F. Cambio climático

Para el estado de Baja California Sur los modelos del cambio climático pronostican precipitaciones más intensas, y en consecuencia una mayor afectación por inundaciones. Un aumento del nivel del mar de  $3.1 \pm 0.7$  mm/año modificaría la zona costera y la haría más vulnerable al impacto de fenómenos como las mareas de tormenta (Ivanova y Gámez-Vázquez, 2012). En cuanto a los cambios en los regímenes de precipitación para la región norte del Estado, se espera en general una reducción de las

precipitaciones lo que agudizará la sequía (Kirtman et al., 2013; CEPAL, 2020).

En la región sur del Estado se esperaría una reducción de las lluvias invernales extendiendo la temporada anual de estiaje (Ivanova y Gámez-Vázquez 2012; Kirtman et al., 2013), y un aumento de las precipitaciones veraniegas como resultado del aumento en frecuencia e intensidad de ciclones tropicales (Ivanova y Gámez-Vázquez 2012; Kirtman et al., 2013; CEPAL, 2020); lo que aumentaría el potencial de inundaciones y por ende la vulnerabilidad de la población.

## 2.4 Resultados a las preguntas

| Pabellón Cultural | Vía remota |
|-------------------|------------|
| 28                | 9          |

### ¿En qué municipio radica Usted o qué Municipio representa?

| Municipio              | Participación |
|------------------------|---------------|
| Mulegé                 | 6             |
| Loreto                 | 3             |
| Comondú                | 2             |
| La Paz                 | 12            |
| Los Cabos              | 12            |
| Representación Estatal | 2             |

**¿Conoce Usted el Atlas de Riesgos de su Municipio y lo ha consultado en alguna ocasión?**

| No lo conozco  | 12 |
|--|----|
| Lo conozco, pero no lo he consultado   | 13 |
| Lo conozco y lo consulto con frecuencia                                      | 6  |
| Lo conozco y es parte de mi material de trabajo, lo consulto permanentemente | 4  |

**¿Considera que existe una buena coordinación entre los 3 órdenes de gobierno e instituciones de atención a emergencias ante un fenómeno hidrometeorológico?**

| Sí existe | 22 |
|-----------|----|
| No existe | 13 |

**¿Considera Usted que sería de utilidad para la población un Sistema Municipal de Alerta Temprana ante fenómenos hidrometeorológicos?**

| Sí sería útil  | 25 |
|--|----|
| No sería útil  | 0  |
| Ya existe un Sistema de alerta, pero no es funcional | 9  |

**¿Considera que los cauces y zonas de inundación de su Municipio están delimitados adecuadamente?**

| No están delimitados                            | 26 |
|---|----|
| Sí están delimitados                            | 4  |
| No tengo información para contestar             | 4  |
| No sabía que los cauces deben estar delimitados | 0  |

**¿Considera Usted que la socialización continua del “estado del tiempo” a través de los medios de comunicación es de utilidad para la población?**

| Es muy importante | 32 |
|-------------------|----|
| No es importante  | 2  |

**¿Sería de utilidad un Servicio de Alerta Temprana sobre el Pronóstico Hidrológico para la población vulnerable ante el aumento del nivel del agua?**

| Lo considero útil    | 32 |
|----------------------|----|
| No lo considero útil | 1  |

**¿Conoce Usted sobre la implementación de un programa de atención a la sequía en su Municipio y qué actividades se están realizando?**

| No conozco                         | 23 |
|------------------------------------|----|
| Sí conozco                         | 7  |
| No sabía que hay eventos de sequía | 4  |

**¿Considera Usted suficiente la infraestructura de las estaciones meteorológicas en su Municipio o en el Estado?**

| Sí es suficiente                                      | 3  |
|---|----|
| No es suficiente                                      | 21 |
| Que las que se tengan al menos estén todas operativas | 10 |

**Mencione aspectos adicionales que considere de importancia respecto a los riesgos hidrometeorológicos en Baja California Sur:**

- Concientizar permanentemente a la población con respecto a los fenómenos hidrometeorológicos.
- Analizar zonas de alto riesgo por causas de escurrimiento y arroyos.
- Estrategias estructurales y no estructurales (ordenamiento territorial, identificación física de zonas de riesgo, cultura protección, etc).
- Plan de atención de emergencias municipal y por dependencia.
- Se necesita incorporar a las autoridades de seguridad pública para apoyar al personal de protección civil para que la población haga caso a las indicaciones.
- Que se dé todo lo necesario para las emergencias de fenómenos naturales
- Considero un error reinstalar la infraestructura como estaba después de

- un fenómeno hidrometeorológico, dado que agrega riesgo para el siguiente.
- Desalojar zonas de riesgo (arroyos).
  - Que se lleve a cabo previsión de cauce de arroyos y bordos de contención y escurrimientos.
  - Análisis post atención de las emergencias para detectar fallas en la atención.
  - Meteorología, hidrometeorología y climatología.
  - Mejorar el sistema de comunicación con la población más desprotegida.
  - Las brigadas de atención de emergencias deben tener un responsable de su funcionamiento.
  - Que las autoridades de seguridad pública apoyen al personal de protección civil, para que haga caso la población civil.
  - Unificar cadenas de mandos y acciones antes, durante y después de los acontecimientos.
  - Más información digerible para todos los sectores.
  - La importancia de contar con comunicación suficiente para las comunidades rurales. Para que cuando haya fenómenos hidrometeorológicos no queden incomunicados.
  - Es recomendable capacitar a la población para saber cómo actuar en este tipo de situaciones.
  - El equipamiento suficiente para la atención en una emergencia, en caso de una inundación.
  - Limpieza de arroyos y cauces.
  - La evacuación oportuna de las personas de zonas de riesgo. Instalaciones adecuadas de los albergues. Vigilancia del paso por los arroyos.
  - Información antes, durante y después de evento
  - La realización de simulacros constantes ante la posibilidad del siniestro.
  - Programas eficaces de mantenimiento y desazolve de arroyos y cauces naturales.
  - Delimitación de cauces de arroyo en zonas de competencia federal, estatal y municipal, urge.
  - Actualización de atlas de riesgo estatal y municipales.
  - Instalar medidores de flujo en arroyos
  - No permitir construcciones en zonas de riesgo
  - Elaborar un reglamento de construcción, tanto de viviendas, como construcciones comerciales que considere el impacto de huracanes
  - Nivel de vulnerabilidad en zonas rurales en el municipio de Comondú.
  - Riesgo por inundación en zonas cercanas a arroyos.
  - Plan de contingencia contra fenómenos hidrometeorológicos.
  - Variabilidad climática en el municipio de Comondú.
  - Implementar fuentes informativas adicionales a los medios de comunicación portátiles, pueden ser físicos y auditivos.
  - Congruencia del programa hidrometeorológico del estado de BCS y programas de protección civil estatal y municipales.
  - Equipo tecnológico de nueva generación para darle seguimiento.
  - Capacitación al personal sobre fenómenos meteorológicos.
  - Dotación de EPP al personal designado a las áreas de campo.
  - Unidades todo terreno equipadas para traslado de personas.
  - Construir obras civiles para regulación de flujos torrenciales en arroyos.
  - Implementar medidas para toda la comunidad, tanto vulnerables como personas con capacidades limitadas.
  - Evitar asentamientos y construcciones en zonas de riesgo. Evitar que autoridades autoricen construcciones en zonas de riesgo.

## 2.5 Conclusiones

### *Atlas de riesgos*

- La actualización de los Atlas es fundamental. Debe haber especificaciones exclusivas para cada municipio.
- Es importante la revisión de los atlas de riesgo, incluyendo temas como las comunidades rurales y fenómenos como marea de tormenta.
- Que los Atlas se difundan de manera masiva a los cinco municipios y posiblemente ahora son de difícil entendimiento para la población.
- Los Atlas deben de tener recomendaciones y zonas pertinentes de recarga de agua a los acuíferos.
- Tras un evento hidrometeorológico extremo debe revisarse el Atlas de Riesgos.
- Que exista una comisión permanente que le otorgue actualización al Atlas de Riesgos.
- Para el municipio de Loreto se demanda un Atlas de Riesgos debido a las crecidas de los arroyos.
- Se debe promover la participación de especialistas locales o regionales en la elaboración de los Atlas. El personal de la región conoce a fondo la zona de estudio.

### *Coordinación entre dependencias de gobierno*

- En el tema de trámites para situaciones de inundación, las instituciones involucradas tienen fallos en su terminología y condiciones de dominio, lo cual provoca complejidades en los procesos.
- No hay una adecuada coordinación entre las dependencias de gobierno. Debe estar alineado al PDU.
- Hay una coordinación reactiva tras un evento hidrometeorológico y no preventiva. Esto puede generar más costos posteriores al evento, en vez de prevenir.
- Se sugiere una coordinación por regiones, pues la extensión del estado es amplia.
- Democratización de la información, pluralidad y conocimiento oportuno.
- Que las autoridades revisen los permisos de construcción adecuados sobre la infraestructura presente.
- Se carece de coordinación entre las entidades nacionales, estatales y municipales. La comunicación podría ser más fluida.

### *Sistema Municipal de Alerta Temprana*

- En el municipio de Los Cabos sí existe un Sistema Municipal de alerta temprana, puede mejorar con: mayor capital humano, presupuesto y tecnología.

- Trabajar de manera permanente todo el año, no solo ante la ocurrencia de eventos extremos.
- El Sistema de Alerta Temprana debe de tener un alcance masivo para toda la población, incluyendo los niveles escolarizados básicos (primaria y secundaria).
- Los Sistemas de Alerta Temprana se sugieren sean de fácil entendimiento para la población.
- Estos Sistemas deben llegar a zonas de difícil acceso en el Estado. Se recomienda que estas alertas tempranas se enfoquen también en comunidades rurales.
- Se recomienda la utilización de redes sociales para la difusión de este tipo de información. Poder vincularlo también a la iniciativa privada con las empresas interesadas.
- Sugerencia de que estas alertas sean homologadas y exista un canal único confiable de información a la población.

### ***Delimitación de arroyos***

- La población desconoce la columna de agua máxima a la cual puede llegar el nivel de un arroyo.
- Las dependencias involucradas no logran tener una buena vinculación al momento de la delimitación de los cauces.
- Después de un evento hidrometeorológico extremo es pertinente hacer una revisión de cómo se han modificado los cauces tras las crecidas.
- La percepción remota puede ser una ayuda directa en zonas de difícil acceso.
- Prestar atención a los permisos de construcción cercanos a zonas de riesgo.

- Tener especial cautela con el diseño de la delimitación de cauces y comprobar que de manera permanente se respete.
- Hacen falta delimitaciones precisas de cauces en nuestra entidad.

### ***Programa para la sequía***

- Es importante la sensibilización de cuáles especies vegetales son resilientes al clima y con menor consumo de agua, hacia los agricultores en la entidad.
- La Conagua sí cuenta con planes de manejo contra la sequía, pero es importante abordarlos desde el enfoque de manejo integral de cuencas.
- La sequía debe contemplarla la Protección Civil. Es fundamental mantener la cobertura vegetal endémica ante la presencia de actividades ganaderas.
- Prevenir con antelación suficiente a los ganaderos y agricultores, con alertas tempranas de la sequía.
- Hace falta infraestructura crítica (obras) de conservación de agua y suelos, control de crecidas, para disminuir la escorrentía y se promueva la recarga de los acuíferos, cuando se lleguen a tener eventos de lluvia.

### ***Infraestructura de estaciones para la medición del clima***

- Promover que las estaciones que ya están instaladas al menos sean operativas.
- Las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA'S) deben tener mayor cobertura espacial en el estado.
- No hay estaciones hidrométricas en el estado operando.
- Los datos históricos hidrometeorológicos deben ser transparentes y sin algún costo para la población.

- Contemplar que los trabajos de investigación de las instituciones académicas funcionen como soporte para las decisiones que toman las Instituciones oficiales. Hay datos valiosos allí almacenados.
- El estudiantado de universidades pueden ser prestadores de servicio para el mantenimiento de las estaciones.
- Con el radar meteorológico de Los Cabos es fundamental el seguimiento de los ciclones tropicales y la precipitación presentada. Importante mantenerlo operativo.

## 2.6 Propuestas de trabajo

- Las emergencias, siniestros o desastres son causados por diferentes fenómenos que de acuerdo con su origen se clasifican en naturales y antrópicos; estos últimos provocados por la actividad humana. La periodicidad de los eventos hidrometeorológicos es más frecuente y su intensidad se ha modificado por los efectos de la variabilidad climática.
- La regulación de los escurrimientos permite conocer el régimen hidráulico de los arroyos, esto reduce la relación entre los gastos máximos y mínimos. Sin embargo, cuando se trata de avenidas extraordinarias resulta difícil aminorar sus gastos mayores y solo se logra con embalses reguladores construidos para este fin. No obstante, debido al actual crecimiento de los centros de población, zonas industriales o de cultivo, es posible lograr una protección eficiente considerando, además de las obras para regulación, pequeños embalses de retención, encauzamientos y reubicación de centros poblacionales, entre otras medidas de protección.
- Diseñar un plan de acción que considere las condiciones y recursos locales, así como la magnitud de los posibles daños asociados a la probabilidad de ocurrencia del evento.
- Instalar el equipo necesario para realizar un adecuado seguimiento del fenómeno hidrometeorológico (ciclones tropicales, lluvias de invierno, etc.) para estar en posibilidades de pronosticar escenarios futuros del mismo.
- Observar el comportamiento del evento (radares y equipos para la recepción de imágenes de satélite), obtener registros como pluviogramas y limnigramas (pluviógrafos o pluviómetros y limnigrafos o escalas) y establecer una transmisión periódica y oportuna de la información (radios). De ser posible, es recomendable automatizar el sistema (redes telemétricas), tanto de las zonas donde se obtiene la información hacia la central donde se realiza el pronóstico, como de ésta última hacia las potenciales zonas de evacuación.
- Aplicar modelos hidrológicos e hidráulicos dentro de la zona de estudio para determinar las características de la avenida, y decidir si es necesario evacuar a la población.
- Obtener analítica o experimentalmente los niveles alcanzados por el agua para avenidas con diferentes periodos de retorno, tanto a lo largo del río como en la planicie inundada. Cabe mencionar que esto es difícil de lograr, debido a que los modelos matemáticos o físicos requieren de gran cantidad de información y una adecuada calibración, que sólo es posible si se dispone de datos confiables (elevaciones del agua en diversos puntos a lo largo del arroyo, gastos, rugosidades, longitud de los tramos, etc.) algunos deben ser obtenidos de los registros de avenidas anteriores.



- Validación de la calibración realizada en el punto anterior, con base en nuevos datos hidrométricos.
- Delimitar las áreas adyacentes al arroyo (la planicie de inundación) que pueden ser cubiertas por el agua. Esto se logra cumpliendo correctamente el punto anterior; sin embargo, en la mayoría de las ocasiones no es posible, por lo que las áreas inundadas deberán de ser determinadas con base en fotografías aéreas tomadas durante inundaciones anteriores. La importancia de este punto es conocer las áreas afectadas por gastos asociados a diferentes periodos de retorno, para decidir qué zonas evacuar en función de la magnitud de la avenida que se haya pronosticado.
- Para el tema de control de las sequías en la entidad, es importante implementar medidas antes de que suceda al evento, como es crear una cultura en la población para cuidar el agua. Por ejemplo, se recomienda que en las escuelas de nivel básico se impartan clases sobre el uso adecuado de los recursos naturales; repartir folletos en: los mercados, en la calle, en los centros de trabajo, en los lugares recreativos, etc., que hablen sobre el uso adecuado del agua.
- Otras medidas son la implementación de técnicas de irrigación para reducir la cantidad de agua en la agricultura y que las cosechas sean satisfactorias; introducir en el campo algún tipo de ganado o de cultivo que se adapte mejor al clima árido de la

región. El trabajo conjunto entre los diferentes sectores económicos (agricultura, ganadería e industria), así como con los centros de investigación, la Comisión Nacional del Agua, la población en general y los sectores gubernamentales será la clave del éxito de las acciones.

- Algunas veces la generación de lluvia artificial puede mitigar los efectos de las sequías; esta técnica consiste en esparcir sobre las nubes, por medio de avionetas, yoduro de plata, para provocar la condensación de las partículas de agua en suspensión en gotas suficientemente grandes para caer por su propio peso y, en su movimiento, dan lugar a una especie de reacción en cadena que causa la unión de más gotas. Esta medida es poco exitosa y no es aún un método firmemente establecido, puesto que se requieren de condiciones ambientales especiales para tener resultados satisfactorios; además, la lluvia obtenida puede causar la disminución de la precipitación en otra región.
- Generar modelos para el pronóstico de la demanda de agua y el balance entre la oferta y la demanda, modelos para los sistemas de distribución del agua. El papel

de los modelos en el manejo del agua involucra diferentes aspectos desde el desarrollo, implementación, control, protección, regulación y uso de este recurso. Los servicios y resultados de los modelos pueden ser utilizados en diferentes sectores como son: el municipal, el agrícola y el industrial. También los resultados pueden servir para proteger el medio ambiente, en la generación de energía eléctrica, para el control de la erosión y la sedimentación, así como para el control de avenidas.

- Dar asistencia financiera a través de un esquema de ajuste rural a los campesinos que están más expuestos a condiciones severas de sequías. Desarrollar estudios científicos referentes a las sequías haciendo énfasis en la predicción, vigilancia y manejo de este fenómeno.
- Procurar que cada estado desarrolle su propio plan de contingencias contra las sequías; éste debe incluir metodologías para una rápida detección del fenómeno, así como su vigilancia y un criterio para la toma de decisiones en un corto y largo plazo sobre la planificación y mitigación del fenómeno.

## 2.7 Lista de Proyectos

| Proyecto   | Propósito  | Actores   |
|--|--|---|
| Elaborar y Actualizar los Atlas de Riesgos Municipales   | Proveer de una herramienta operativa a nivel estatal para la toma de decisiones en cuanto a los riesgos aplicables a cada Municipio  | UABCS, CONAGUA, INEGI, Gobierno del Estado y de los Municipios, Protección Civil, Servicio Meteorológico Nacional |
| Identificar y delimitar las zonas propensas a experimentar inundaciones y, estimar los niveles alcanzados por el agua para diferentes escenarios futuros.                | Prevenir escenarios de riesgo en la población y mantener las infraestructuras sin daños ante un evento torrencial.   | CONAGUA, CEA, Ayuntamiento.   |
| Mantener operativo y funcional el radar hidrometeorológico de Cabo San Lucas.  | Actualmente los radares meteorológicos juegan un papel muy importante en el campo de la meteorología. Estos aparatos mandan y reciben señales electromagnéticas que pueden proveer de información muy valiosa sobre la localización e intensidad de la precipitación en forma de gotas de lluvia o cristales de hielo. | Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA, Protección Civil  |
| Establecer un sistema de alerta oficial que permita avisar oportunamente a la población, la presencia de algún fenómeno que pueda generar un desastre, si es predecible. | Impulsar una planeación adecuada de la ubicación de la población en asentamientos irregulares ante un evento torrencial, evitar daños a infraestructuras y pérdidas humanas.   | Protección Civil, CONAGUA, Servicio Meteorológico Nacional  |
| Instalación de estaciones climatológicas e hidrométricas   | Aumentar la densidad espacial de las estaciones climatológicas del Estado, sobre todo en zonas cercanas a núcleos poblacionales. Instalar de forma inicial estaciones hidrométricas que monitoreen el aforo de los cauces principales.   | Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.   |

## 2.8 Bibliografía

- Brito-Castillo L. 2020. La práctica del monitoreo hidrológico en México y su importancia en la gestión del agua. En: González Ávila M.E., y Ortega Rubio A., (Eds.). La gestión hídrica en México: casos de estudio y propuestas de políticas públicas. El Colegio de la Frontera Norte, A.C., B.C., México. pp. 333 –352. ISBN: 978-607-479-362-8.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) /CAC-SICA (Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana). 2020. Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana (LC/MEX/TS.2020/43), Ciudad de México, 2020.
- Douglas, M. W., Maddox, R. A., Howard, K. and S. Reyes. 1993. The Mexican Monsoon. *Journal of Climate*. V (6):1665-1677.
- Gary L. Kreps, G.L. 2001. The Evolution and Advancement of Health Communication Inquiry, *Annals of the International Communication Association*, 24:1, 231-253, DOI: 10.1080/23808985.2001.11678988
- González-Baheza, A., Arizpe-Covarrubias, O., García-Gastelum, A. 2013. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca Baja California Sur. PRONACOSE-BCS. 246p.
- Ivanova-Boncheva, A., Gámez-Vázquez, A.E. 2012. Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur. UABCS, CICESE, CIBNOR, CICIMAR, SEMARNAT, INE, CONACYT, Gobierno del estado de Baja California Sur. 120p.
- Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J. Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: Near-term Climate Change: Projections and Predictability. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. pp. 953-1020.
- Llanes-Cárdenas, O., Norzagaray-Campos, M., Muñoz-Sevilla, N.P., Ruiz-Guerrero, R., Troyo-Diequez, E., Álvarez-Ruiz, P. 2014. Hydroclimatic Trends in Areas with High Agricultural Productivity in Northern Mexico. *Pol. J. Environ. Stud*, 24,3(2015): 1165-1180.
- Osorio Ayala, F. L. 2005. Evaluación de los efectos del ENSO sobre las lluvias en Baja California Sur, con énfasis en ciudades costeras y cuencas hidrológicas. Tesis Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. p.124.
- Romero-Vadillo, E., y Romero-Vadillo, I.G. 2016. Estimación del riesgo en las Viviendas de Baja California Sur ante el impacto de ciclones tropicales. *Teoría y Praxis*, 2016, pp. 50-73.
- Tierney, K.J., M. Lindell, and R. Perry. 2001. *Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States*. Washington, DC: Joseph Henry Press.
- Troyo-Diequez, E., Mercado-Mancera, G., Cruz-Falcón, A., Nieto-Garibay, A., Valdéz-Cepeda, R., García-Hernandez, J.L., Murillo-Amador, B. 2013. Análisis de la sequía y desertificación mediante índices de aridez y estimación de la brecha hídrica en Baja California Sur,

---

---

Noroeste de México. Investigaciones Geográficas, UNAM, 85(2014), pp. 66-81. doi: 10.14350/rig.32404

Z. Flores, E., 1998. Geosudcalifornia. Geografía, agua y ciclones. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 277 pp.

Z. Flores M., Torrent J., López L. 2015. Ordenación y gestión integrada de

cuencas hidrográficas con altos índices erosivos en el ámbito árido sudcaliforniano. Caso particular Cuenca de La Paz en Baja California Sur, México. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, Cuaderno No. 41. Publicación de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, ISSN: 1575-2410.

## Capítulo No. 3 Riesgos Geológicos

AUTORES: Dr. Miguel Ángel Imaz Lamadrid, Dra. Mara Yadira Cortés Martínez, Dr. Ernesto Ramos Velázquez

### 3.1 Introducción

A nivel mundial, los desastres originados por fenómenos geológicos son los que más impacto pueden generar en la sociedad. Tal es el caso de los terremotos y tsunamis de Indonesia en 2004 y Tohoku 2011. Ambos eventos en conjunto generaron 184,134 fallecidos y pérdidas económicas por 233 billones de dólares. (Satake, 2014; EMDAT-CRED y UCLouvain, 2021). En México han sido dos los desastres de origen geológico que más han impactado a la sociedad. El primero fue el sismo de 1985 con epicentro de las costas de Michoacán y que generó 9500 fallecidos, 2.1 millones de afectados y pérdidas económicas por 4 billones de dólares, en segundo lugar, la erupción del volcán El Chichonal en el estado de Chiapas en 1982 generando 2000 fallecidos, la destrucción total de varias comunidades y pérdidas económicas por 117 millones de dólares (Calderón-Villareal y Hernández-Bielma, 2012; EMDAT-CRED y UCLouvain, 2021). Los 4 eventos geológicos de mayor impacto en el país han generado 11,968 fallecidos y pérdidas económicas por 8.4 billones de dólares. (CENAPRED, 2018; EMDAT-CRED y UCLouvain, 2021).

En el caso de Baja California Sur se han registrado fenómenos geológicos de baja intensidad en zonas muy localizadas por lo cual el impacto ha sido menor en términos de fallecidos y pérdidas económicas; sin embargo, las condiciones geológicas que persisten en la entidad hacen necesario contar con estudios que permitan cuantificar el riesgo potencial a la sociedad y actualizar la normatividad e instrumentos de gestión que favorezcan la toma de decisiones para la gestión integral de los riesgos originados por

este tipo de fenómenos. Actualmente los municipios de La Paz, Comondú y Mulegé cuentan con un Atlas de Riesgos y Peligros Naturales con aproximadamente 10 años de antigüedad que requieren ser actualizados, mientras que el municipio de Loreto no cuenta con este instrumento. Recientemente se ha anunciado la presentación de un Atlas actualizado para el municipio de Los Cabos.

### 3.2 Objetivo general de la mesa

Realizar un diagnóstico generalizado de los riesgos geológicos potenciales en Baja California Sur a fin de proponer estrategias que permitan incrementar el conocimiento geológico y fortalecer los instrumentos de protección civil estatales.

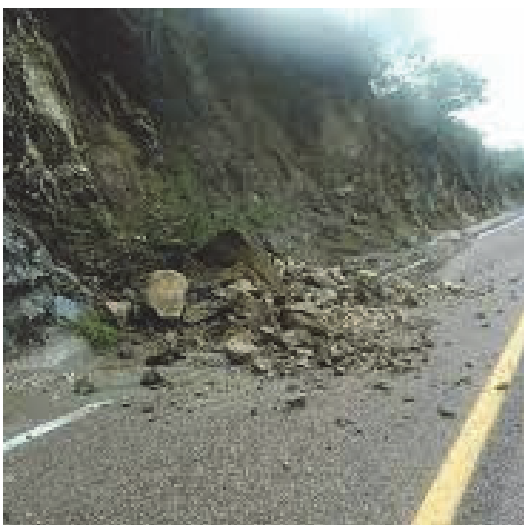
### 3.3 Diagnóstico

#### Sismicidad

El término sismo se refiere a la sacudida brusca y pasajera de una región de la corteza terrestre producida por la liberación de energía, procedente de desplazamientos de fallas geológicas, principalmente. Dentro de la regionalización sísmica de la República Mexicana, el estado de Baja California Sur está localizado en una zona con actividad sísmica moderada. En esta zona, los sismos son generados por estructuras geológicas relacionadas al desplazamiento de las placas tectónicas de Norteamérica y del Pacífico (DeMets *et al.*, 2010). La frontera principal entre estas placas tectónicas está localizada en el golfo de California, por lo cual es la zona con mayor actividad sísmica (Castro *et al.*, 2017). El resto de la sismicidad registrada procede de estructuras en la margen del Océano Pacífico (Michaud *et al.*, 2011; Munguía *et al.*, 2016) y en el extremo sur de la península de Baja California (Munguía *et al.*, 2006). El sismo más fuerte registrado en esta

región corresponde a uno de magnitud 7.0, ocurrido el 18 de junio de 1988 y asociado con el sistema de fallas transformes del golfo de California. Otros sismos fuertes que han sido significativos para el estado también corresponden al golfo, como los ocurridos el 30 de junio de 1995 (Ms 6.2), el 12 de febrero de 2004 (Ms 5.7), el 4 de enero de 2006 (Ms 6.7) y el 19 de enero de 2018 (Ms 6.3), (Munguía *et al.*, 2006). Todos estos eventos generaron gran cantidad de réplicas de menor magnitud, pero algunos de los eventos que fueron más significativos, en términos de riesgo a la población, fueron los ocurridos en 1995 (Fletcher y Munguía, 2000) y en 2014, por su cercanía con la ciudad de La Paz. La información sísmica que ha ocurrido en la región ha sido compilada en varios trabajos, con la finalidad de realizar estimaciones del peligro sísmico, como por ejemplo la de Ortega *et al.* (2015), realizada para la región media y norte de la península de Baja California.

A pesar de que la sismicidad en la región es frecuente, no se han tenido reportes de pérdidas de vidas humanas ni daños significativos a la infraestructura. Es por estas razones que se realiza el monitoreo continuo de la actividad sísmica a través de diferentes redes, nacionales e internacionales, y publicada periódicamente.



La sismicidad, como un factor de riesgo geológico, ha sido abordado en diversos documentos oficiales (Atlas de Riesgos), tanto a nivel estatal como en la mayoría de los municipios. Aunque en estos documentos el enfoque de la información sísmológica es muy diverso y falta un enfoque más detallado.

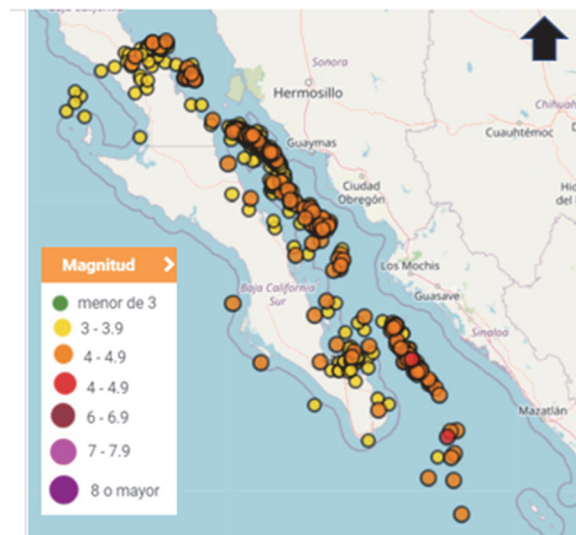
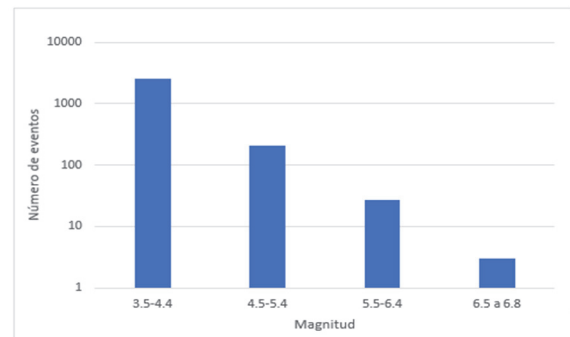


Figura 3.1 Número de eventos sísmicos clasificados por magnitud que han impactado Baja California Sur en el periodo 1990-2022 (Izquierda) y localización de eventos sísmicos para el periodo 2019-2022. Realizado con datos del Servicio Sismológico Nacional (SSN, 2022)

## Tsunamis

De acuerdo con CENAPRED, Baja California Sur se encuentra en una zona de peligrosidad por arribo de tsunamis los cuales pueden ocurrir en las costas de los estados de Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas y Jalisco o en otras partes del mundo como es Sudamérica, Alaska, Asia. Existe muy poca información sobre la incidencia e impacto de tsunamis en el estado, especialmente por la falta de estaciones mareográficas y estudios a detalle. Las estaciones mareográficas de La Paz, Loreto y Cabo San Lucas han detectado anomalías en la altura del oleaje en el rango de 0.09 a 1.46 m relacionado al arribo de tsunamis generados en otras regiones nacionales y mundiales. No se tienen datos en la vertiente del Pacífico debido a la falta de estaciones mareográficas. Aun cuando se tiene catalogado al estado como receptor de tsunamis, se tienen dos trabajos que analizan la posibilidad de tsunamis generados en el Golfo de California frente a las costas de Baja California Sur. Ramírez-Herrera et al. (2019) y Ortiz y Ortiz (2021), estudian la ocurrencia de un tsunami que impactó Loreto en 1810 a partir de un sismo de entre 7.4 y 7.9 Mw en un sistema falla transformante en el Golfo de California y un subsecuente deslizamiento submarino. A partir de una simulación de este evento, Ramírez-Herrera et al. (2019) determina un aumento del nivel del mar de hasta 25m afectando la costa oriental del estado desde el norte de Loreto, hasta la bahía de La Paz. Por otro lado, McClosekey et al. (2015), determina la ocurrencia de un tsunami en la Bahía de La Paz en el año 915 con una variación mínima del nivel del mar de 2 a 3.6 m asociado al rompimiento de una falla submarina en la bahía.

## Susceptibilidad de laderas

Los deslizamientos de ladera son parte de los procesos de remoción de masa, y son movimientos de materiales geológicos pendiente abajo, influenciados por la acción de la gravedad (González de Vallejo, 2005).

Algunos factores que influyen en la presencia de los deslizamientos de ladera son: cambios en la pendiente del terreno, debilitamiento del material por la erosión, incremento en el contenido de agua, cambios en la cubierta vegetal, y la sobrecarga (González de Vallejo, 2005). A nivel nacional, se han llevado a cabo algunos esfuerzos para realizar inventarios de este tipo de procesos, que puedan ser utilizados en la toma de decisiones sobre la evaluación del riesgo al cual está expuesta la población, y tomar medidas preventivas (Alcántara Ayala y Murillo García, 2008). Con base en el Atlas Nacional de Riesgos, se observa que el estado de Baja California Sur está expuesto a riesgos por inestabilidad de laderas sólo parcialmente, principalmente en la región de la sierra de La Giganta, hacia el golfo de California, y en el extremo sur de la península (CENAPRED, 2020). El riesgo por deslizamiento de ladera puede incrementarse por efecto antropogénico, como se ha visto en varios lugares de nuestro país (p.e. SCT, 2014; Ojeda Revah y Álvarez, 2000). A nivel del estado de Baja California Sur, este tipo de riesgos podría presentarse en los municipios de mayor crecimiento, como La Paz y Los Cabos, específicamente relacionado con el incremento de la población y la urbanización. El crecimiento poblacional estatal entre los años 2015 y 2020 ha sido de 2.3%, lo cual es casi el doble de la tasa nacional (1.4%), evidenciando la gran dinámica de la población (Baja California Sur, 2022). Actualmente, en nuestro estado, no se tienen registros de la ocurrencia del proceso de deslizamiento de ladera, pero se incluye su análisis en diversos documentos oficiales, tanto a nivel estatal como en los municipios (Atlas de Riesgos). Con base en esto, se advierte la ausencia de mecanismos de análisis y registro de procesos de remoción en masa, en los cuales los deslizamientos de ladera son muy importantes, específicamente los relacionados con una mayor presencia, asociada al incremento de la población y el cambio climático.



Foto de Denis Ramón Avellán

### **Vulcanismo**

El vulcanismo es una manifestación de la energía interna de la Tierra y se manifiesta mediante conductos llamados volcanes que comunican el interior con el exterior de la Tierra y permiten el paso de material fundido a la superficie. Cuando un volcán tiene registros históricos de actividad, presenta hidrotermalismo y microsismicidad, es considerado activo, puede estar en estado latente si solo manifiesta hidrotermalismo y microsismicidad y es inactivo cuando no manifiesta ninguna actividad volcánica ni evidencias ya mencionadas, la vida activa de

un volcán es de un millón de años (Araña, 1983).

Para el caso particular de Baja California Sur por la evolución y su posición geología registra la presencia de varios periodos volcánicos uno el que forma la sierra de la Giganta explosivo pero extinto (Hausback., 1984), otro periodo es fisural (Bellon et al., 2006), seguido de otro periodo tanto fisural como central (mesas y conos cineríticos estrombolianos), otro central explosivo como la Caldera la Reforma (García Sánchez et al., 2019), el Aguajito (Garduño-Monroy et al., 1993).

En el norte del estado, en la región de Santa Rosalía existe vulcanismo con edades menores a un millón de años como el campo volcánico Comondú - La Purísima (Bellon Herve et al., 2006), complejo volcánico tres Vírgenes (Macías-Vázquez y Jiménez-Salgado, 2013), así como vulcanismo explosivo con edades de dos millones de años (Mencenares, la Reforma y el Aguajito). El complejo tres Vírgenes (Macías-Vázquez y Jiménez-Salgado, 2013), campo volcánico de Comondú- la Purísima (Bellon et al., 2006) y volcán Coronado frente a Loreto, son considerados de activos a latentes mientras que los complejo Mancenares (Biagio Bigioggero et al., 1985), la Reforma (García Sánchez et al., 2019) y el Aguajito (Garduño-Monroy et al., 1993) y el resto de la sierra la Giganta son extintos.

El peligro y riesgo volcánico está en función del carácter explosivo (destructor), lo cual depende del tipo de vulcanismo central o fisural, de la composición, evolución del magma y el registro que se tenga de la actividad volcánica. Por la evolución y posición geológica del estado de Baja California Sur, es pertinente conocer con detalle las características de las zonas volcánicas más recientes para valorar el riesgo y peligro, así como su mitigación.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, los volcanes considerados activos y latentes son: Isla Tortuga, Complejo Volcánico Tres Vírgenes en el municipio de Mulegé y el

Campo Volcánico La Purísima en el municipio de Comondú. Adicionalmente se tiene actividad volcánica en la zona de rift ubicada en el piso oceánico del Mar de Cortés.

### **Erosión costera**

La erosión costera es un proceso natural que produce la pérdida de la línea costera debido a la eliminación neta de sedimentos o rocas. La erosión costera se genera por la acción de los vientos, fuerte oleaje, mareas intensas y tormentas. La consecuencia de ello puede ser la afectación de infraestructura construida en esas zonas. El peligro por erosión costera puede ser de inicio rápido si ocurre muy rápidamente en lapsos de días a semanas o de inicio lento si tiene lugar en períodos de años, o décadas o siglos. Tanto la erosión como las inundaciones costeras son una de las amenazas naturales que enfrenta el estado de Baja California Sur. De acuerdo con Nava Sánchez et al., (2018), las playas de este Estado están siendo afectadas por factores tanto naturales como antropogénicos. El actual auge turístico, principalmente en la porción sur del Estado ha ocasionado un incremento de la litoralización, por el alto uso de sus costas convirtiéndolas en zonas vulnerables. Debido a ello es importante realizar estudios que identifiquen sitios impactados por erosión los cuales pueden representar un riesgo, a fin de evitar asentamientos, construcción de hoteles y de infraestructura.

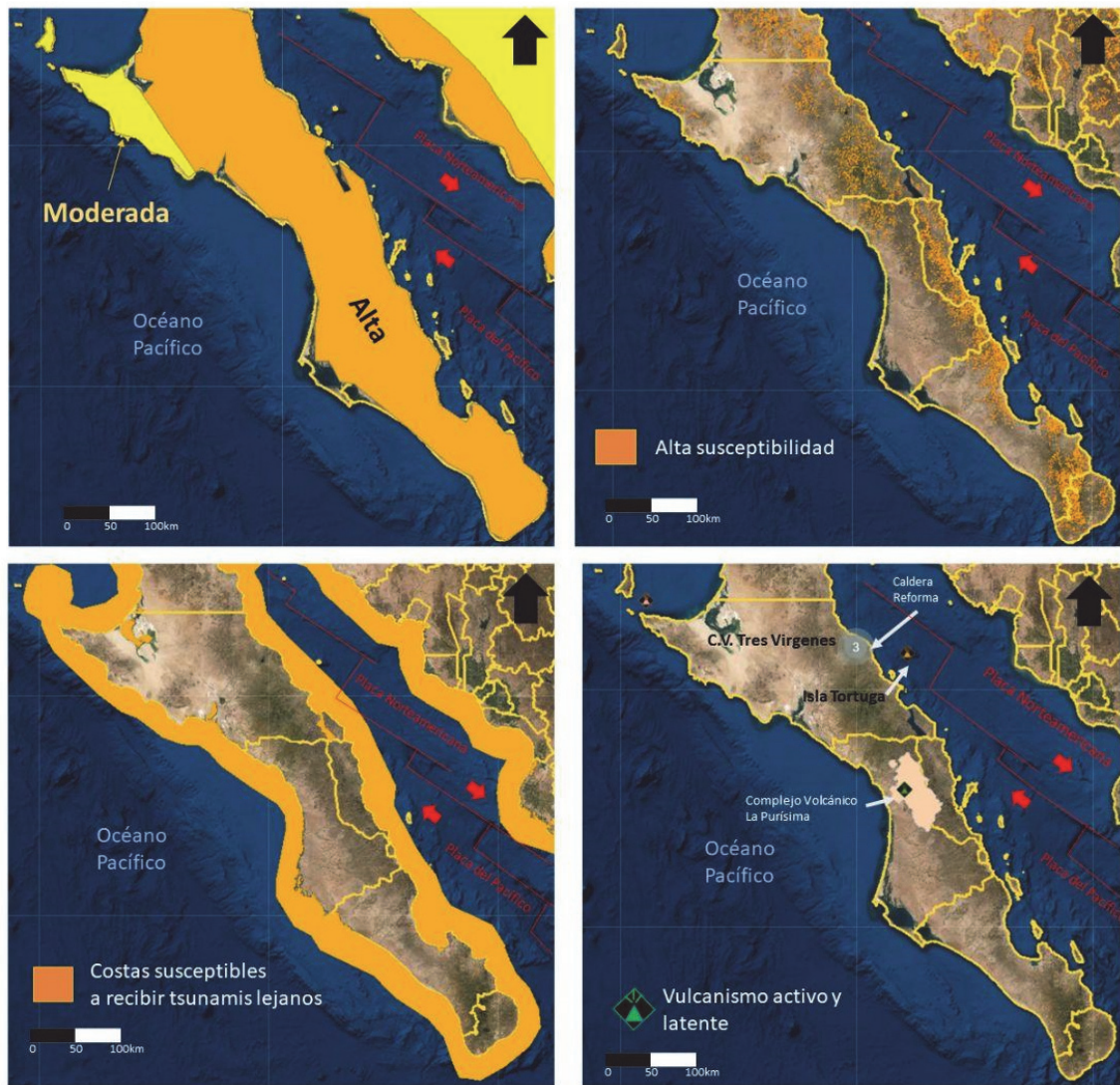


Figura 3.2 Mapa de peligrosidad sísmica de acuerdo con la regionalización de la peligrosidad sísmica de CFE (2015) (Superior Izquierda), Zonas de alta susceptibilidad de laderas (superior derecha), Zonas susceptibles al impacto de tsunamis lejanos (Inferior izquierda) y finalmente vulcanismo activo y latente en Baja California Sur (Inferior derecha). Los mapas fueron elaborados con datos del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2022)

### 3.4 Resultados del 1er Foro Estatal de Protección Civil

Se tuvo una participación de 48 personas de las cuales 20 expresaron su opinión de forma presencial y 28 por vía remota. Del total de participantes, 31 vivían o representaban al municipio de La Paz, 12 al municipio de Los Cabos, 2 a los municipios de Comondú y Mulegé respectivamente, 1 persona como representante estatal. No se contó con participantes del municipio de Loreto.

A continuación, se presentan los aspectos que los participantes consideraron prioritarios de acuerdo con cada tipo de fenómeno geológico.

#### **Sismicidad**

- Capacitar a los cuerpos de seguridad para atender emergencias relacionadas a eventos sísmicos.
- Incrementar la coordinación entre dependencias de gobierno y comunidad científica
- Incrementar la capacidad de monitoreo sísmico local.
- Actualizar los protocolos de respuesta gubernamental
- Incrementar la divulgación a la sociedad sobre las implicaciones y acciones ante eventos sísmicos.
- Actualizar la definición de zonas de riesgo sísmico a fin de que las construcciones se realicen con capacidad sísmo resistente dependiendo de la potencial intensidad de los sismos que se pudieran esperar.
- Actualmente, la mayoría de las construcciones no son sismorresistentes.

#### **Vulcanismo**

- Contar con mapas de peligrosidad volcánica actualizados en aquellos volcanes considerados activos o de mayor peligrosidad.
- Contar con un programa de monitoreo volcánico.
- Realizar más estudios sobre el potencial volcánico en el estado.
- Diseñar rutas de evacuación.

#### **Erosión costera**

- Vigilar que los nuevos desarrollos costeros cumplan con la ley y normatividad vigente
- Establecer políticas para la planificación y gestión de los riesgos costeros.
- Generar información detallada de la zona costera.
- Analizar los impactos en la zona costera de la construcción de espigones, marinas, puertos entre otros.

#### **Susceptibilidad de laderas**

- Actualizar los instrumentos de análisis y ordenamiento tal y como son los atlas de riesgo.
- Detectar zonas susceptibles a este fenómeno basándose en cartografía detallada.
- Actualizar la base cartográfica de asentamientos humanos.

#### **Tsunamis**

- Sistema de alerta digital.
- Delimitación de zonas de evacuación.
- Concientizar a la población.

### ***Sistema de alerta temprana ante fenómenos geológicos***

- Análisis de vulnerabilidad a partir de cartografía detallada.
- Disponibilidad de bases de datos.
- Establecimiento de datos sistemáticos.
- Simulaciones computarizadas de los fenómenos.

### ***Divulgación-Cultura de la prevención sobre fenómenos geológicos***

- Fomentar la concientización de la población en temáticas referentes a Protección Civil, y gestión integral de riesgos.
- Realizar campañas de divulgación de las Ciencias de la Tierra para estudiantes de primaria y secundaria.
- Promover que se enseñe Geología y riesgo geológicos como materia en educación básica y bachillerato.
- Las campañas de divulgación deben ser realizadas con un lenguaje coloquial de manera que se facilite la comprensión.

### ***Atlas de riesgo por fenómenos naturales***

- Actualizar la cartografía de peligrosidad disponible e incorporar en un sistema de visualización dinámico e interactivo que facilita el acceso a la población y a las dependencias de gobierno.
- Contar con cartografía a detalle escalas de 1:10,000 a 1:5,000.
- Fomentar que los Atlas de Riesgo por fenómenos naturales municipales y estatal están disponibles no solo como documento sino como mapa interactivo en línea.
- Contar con un programa de actualización periódica de los Atlas de

Riesgo por fenómenos naturales municipales y estatal.

- Fomentar que los Atlas de Riesgo por Fenómenos naturales, así como estudios de riesgo por fenómenos geológicos, sean realizados por especialistas

### ***Aspectos generales***

- Dar importancia a los estudios geológicos como base para la comprensión de los riesgos por eventos naturales.
- Incorporar a las academias en la identificación del riesgo por fenómenos naturales
- Censar aquellas viviendas que estén localizadas en los márgenes de los arroyos dentro de la zona federal.
- Se cuenta con un gran acervo de información geológica disponible; sin embargo, la divulgación y aplicación de este conocimiento es baja.
- Fomentar la capacitación en materia de protección civil en escuelas y lugares públicos.
- Fomentar el acceso y disponibilidad de información geoespacial oficial (shapefile o similares) para el uso en Sistemas de Información Geográfica tales como: datos de precipitación, disponibilidad de acuíferos y cuencas, batimetrías, corrientes, vientos, entre otros.
- Fomentar el acercamiento entre las autoridades y la academia respecto a temas referentes a peligros geológicos.
- Aumentar la realización de simulacros enfocados a riesgos geológicos y de acuerdo con las zonas de peligrosidad para cada tipo de evento. Por ejemplo, por erupción volcánica en Santa Rosalía y rancherías aledañas, por tsunamis en las poblaciones costeras,

por deslizamientos en zonas susceptibles, etc.

- Promover que las instancias gubernamentales en materia de protección civil contraten personal calificado para las actividades a realizar.
- La remoción de sedimentos en los lechos de los arroyos debe monitorearse y se debe determinar el impacto que este pueda tener en procesos de erosión costera y en el incremento de la erosión en los márgenes de los arroyos.

### 3.5 Conclusiones

Aun cuando Baja California Sur es propenso a sufrir el impacto de fenómenos geológicos, en general la sociedad no comprende la importancia de la Geología y las Ciencias de la Tierra como fundamento teórico y metodológico analizar, comprender, atender y gestionar los riesgos geológicos.

En el contexto de la sismicidad, el estado está caracterizado como una zona de alto peligro, sin embargo, y ante la ausencia de un evento extraordinario, no se ha dado la atención necesaria en materia de prevención. Aun cuando se tiene una red sísmica, se recomienda la ampliación de esta. En cuanto a la normatividad en materia de construcción debe actualizarse a fin de obligar a las constructoras a construir edificaciones sismo resistentes de acuerdo a la peligrosidad sísmica en la zona donde se ubique. Se debe verificar las condiciones de edificios antiguos y/o ubicados cerca de la costa (expuestos a ambiente salino) y tomar acciones para su evacuación, reparación y como última solución su demolición. Se debe verificar y obligar a negocios, centros comerciales, oficinas, escuelas, centros de investigación ya sean privados o públicos a que cuenten

con señalización adecuada, definición de puntos de reunión, protocolos de evacuación, capacitación al personal, contar con brigadas y realizar simulacros de forma recurrente.

En cuanto a la peligrosidad por tsunamis, la información disponible es reducida, esto debido a que en tiempos recientes no se ha presentado un evento de alto impacto en la entidad y por otra parte debido a que se tienen 10 estaciones mareográficas en el estado operadas por la Secretaría de Marina y cuyo acceso a los datos históricos es complicado. Estudios realizados por instituciones académicas han permitido visualizar el arribo de tsunamis originados fuera del territorio sudcaliforniano y variaciones menores del nivel del mar (<2m); sin embargo, existen investigaciones que sugieren la ocurrencia eventos extremos con variaciones del nivel del mar de hasta 25 m. Si bien es cierto la posibilidad de tsunamis de gran escala originados en el golfo de California es baja, la peligrosidad no debe ser descartada, además las costas sudcalifornianas son susceptibles al arribo de tsunamis originados en otras partes del país y del mundo. En este contexto es vital divulgar a la población sobre los tsunamis, y el cómo reaccionar ante la ocurrencia de estos. Se recomienda realizar modelaciones para comprender el impacto que pudieran tener tsunamis lejanos y cercanos en las costas sudcalifornianas para así determinar rutas de evacuación, fomentar la realización de simulacros y concientizar a la población, especialmente aquella que radica en la costa. El enfoque debe ser orientado a las principales poblaciones del estado y también a la infraestructura primaria localizada en la zona costera (puertos, plantas generadoras de electricidad, vías de comunicación, de almacenamiento de combustibles).

En cuanto al tema del vulcanismo, si bien es cierto la posibilidad actual de una erupción pareciera ser baja, en el contexto del tiempo geológico, las últimas erupciones ocurrieron en un tiempo relativamente corto (menor a 200,000 años). Adicionalmente, la península se encuentra dentro de un borde tectónico activo en el fondo del mar de Cortés, y posee un denominado punto caliente (*hot spot* por sus siglas en inglés) que alimenta la actividad volcánica en el Complejo Volcánico Tres Vírgenes. En este contexto, se requieren más estudios para evaluar la posibilidad de erupciones volcánicas en los volcanes considerados activos y latentes de acuerdo con CENAPRED (2022). Se recomienda realizar mapas de peligrosidad para los volcanes antes mencionados, así como proponer rutas de evacuación para las ciudades, comunidades y rancherías que se encuentren en zonas de peligrosidad. Así mismo se recomienda la concientización de la población, en especial aquella que vive en zonas aledañas a volcanes activos y latentes.

Otro tema que no ha sido detalladamente estudiado es el de la susceptibilidad de laderas. Si bien es cierto, el Atlas Nacional de Riesgo ofrece una regionalización nacional con información de gran utilidad, es necesario realizar estudios a mayor detalle enfocándose en las zonas urbanas y en las instalaciones de infraestructura primaria como son las vías de comunicación, de transmisión eléctrica, telecomunicaciones y de generación de energía (eólica, solar, combustión). Es necesario además generar planes de reubicación en aquellas zonas donde se tengan asentamientos irregulares o en zonas de alto riesgo.

Finalmente, en cuanto a la erosión costera en el estado, son muy escasos los estudios que abordan esta problemática aun cuando ya se tienen

evidencias de deterioro de la zona costera en el Municipio de Los Cabos y en algunas zonas del Municipio de La Paz, en específico a un costado del desarrollo turístico Puerto Los Cabos, en la playa de Los Frailes, comunidad de Cabo Pulmo y poza Todos Santos. Aunque estos fenómenos se pueden producir por variaciones naturales en la sedimentación de la playa, los desarrollos costeros de alto impacto pueden modificar estos patrones de sedimentación a nivel local, pero también a nivel regional. Es necesario realizar más estudios para comprender el origen y ocurrencia de este fenómeno y obligar a los desarrolladores a que realicen estudios de cambios en los patrones de sedimentación y erosión costera, previo a la construcción y además que sea incluido dentro de las Manifestaciones de Impacto Ambiental y Estudios Técnicos Justificativos

### 3.6 Propuesta de trabajo

#### *Aspectos técnico-académicos*

1. Realizar más estudios para comprender y zonificar con mayor detalle la peligrosidad por fenómenos geológicos.
2. Mejorar los estudios referentes a vulnerabilidad dependiendo del fenómeno geológico
3. Integrar toda esta información en los Atlas de Riesgo por Fenómenos Naturales Municipales, Estatal y en el Atlas Nacional del Riesgo
4. Promover el fácil acceso a la información resultante de la actualización de los Atlas de Riesgo por Fenómenos Naturales Municipales, Estatal.
5. Realizar colaboraciones con las instituciones académicas estatales y municipales para actualizar los Atlas de

## Riesgo por Fenómenos Naturales Municipales y Estatal

6. Contar con una herramienta digital (Visualización Web, aplicación para teléfonos) a nivel estatal para la visualización del riesgo y sus componentes por fenómenos geológicos (e hidrometeorológicos).
7. Realizar colaboraciones con las instituciones académicas estatales y municipales para realizar campañas de concientización ante el riesgo por fenómenos geológicos en la entidad.

### **Aspectos normativos**

1. Actualizar la normatividad para exigir a los nuevos desarrollos que construyan considerado ingeniería sismo resistente de acuerdo con la regionalización sísmica de la CFE (2015) así como información de los Atlas de Riesgo por Fenómenos Naturales Municipales y Estatales una vez que sean actualizados y detallados.
2. Actualizar la normatividad para obligar a las escuelas, empresas, centros comerciales, tiendas departamentales, oficinas gubernamentales a definir rutas de evacuación y puntos de reunión, así como realizar simulacros al menos 3 veces al año.
3. Actualizar la normatividad para que las empresas que pretendan realizar desarrollos en la zona costera se vean obligados a realizar modelos para comprender las variaciones que el

desarrollo generaría en los patrones de sedimentación a nivel local y regional para proponer medidas de mitigación y/o en su defecto reconceptualizar el desarrollo. Los efectos y propuestas de mitigación deberán incluirse en las Manifestaciones de Impacto Ambiental y Estudios Técnicos Justificativos.

4. Actualizar la normatividad para obligar a las escuelas, empresas, desarrollos, oficinas gubernamentales a incluir dentro de su Programa Interno de Protección Civil un análisis del riesgo por fenómenos naturales.

### **Cultura de Protección Civil ante fenómenos geológicos**

1. Fomentar una cultura de la protección civil ante fenómenos geológicos mediante campañas de divulgación en oficinas gubernamentales, centros educativos de todos los niveles y al público en general a partir de seminarios online.
2. Incluir las materias de Geología y Protección Civil en los planes de estudio a nivel primaria, secundaria y preparatoria.
3. Fortalecer las carreras enfocadas a la generación de profesionistas en materia de Protección Civil, Geología y Geología Ambiental.
4. Colaborar con las instituciones académicas en el estado para el desarrollo de campañas de divulgación sobre los fenómenos geológicos.

### 3.7 Lista de Proyectos

| Nombre del proyecto   | Objetivos  | Atiende   |
|---|--|---|
| Actualización de los Atlas de Riesgo Municipales y Estatal (Fenómenos geológicos)                 | Actualizar y detallar los mapas de peligro y riesgo por fenómenos geológicos para integrarlos en los Atlas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Subsecretaría de Protección Civil</li> <li>● Instituciones Académicas</li> <li>● Protección Civil Municipal (cada municipio)</li> <li>● CENAPRED</li> </ul>                                  |
| Campaña de divulgación sobre los peligros por fenómenos geológicos                                | Concientizar a la población sobre el peligro por fenómenos geológicos en el estado como una herramienta para fomentar una cultura de la Protección Civil | <ul style="list-style-type: none"> <li>● SEP</li> <li>● Instituciones Académicas</li> <li>● Subsecretaría de Protección Civil</li> <li>● Protección Civil Municipal (cada municipio)</li> </ul>                                       |
| Actualización de la normatividad en materia de Protección Civil (Riesgo por fenómenos Geológicos) | Proponer actualización y/o nuevas normas y leyes que coadyuven a reducir el riesgo debido a la ocurrencia de fenómenos geológicos en el estado           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Honorable congreso del Estado</li> <li>● Gobierno del estado</li> <li>● Subsecretaría de Protección Civil.</li> <li>● Autoridades Municipales</li> <li>● Instituciones académicas</li> </ul> |

### 3.8 Bibliografía

- Alcántara Ayala, Irasema y Murillo García, Fran Giselle, 2008. Procesos de remoción en masa en México: hacia una propuesta de elaboración de un inventario nacional. *Investigaciones geográficas*, (66), 47-64.
- Araña, V, Marti, J., 1993, La Vulcanología actual, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 531pp.
- Batiza, R. 1978. Geology, petrology, and geochemistry of Isla Tortuga, a recently formed tholeiitic island in the Gulf of California. *Geol Soc Amer Bull*, 89: 1309-1324
- Biagio Bigioggero, Sergio Chiesa, Andrea Zanchi, Attilio Montrasio, Luigina Vezzoli 1995, The Cerro Mancenares volcanic center, Baja California Sur: Source and tectonic control on postsubduction magmatism within the Gulf Rift GSA Bulletin; v. 107; no. 9; p. 1108–1122.
- Baja California Sur 2022. Sistema Estatal para la Planeación del Estado de Baja California Sur. Tomado de: [http://sig.bcs.gob.mx/seip/app/estadistica\\_inf\\_estra\\_pob.htm](http://sig.bcs.gob.mx/seip/app/estadistica_inf_estra_pob.htm). [Acceso: 08/06/2022].
- Bellón, H., Aguillón-Robles, A., Calmus, T., Maury, R., Bourgois, J. Cotten, J. 2006. La Purísima volcanic field, Baja California Sur (Mexico): Miocene to Quaternary volcanism related to subduction and opening of an asthenospheric window. *Journal of volcanology and geothermal research*, 152, 2006, 253-272
- Calderón-Villareal, C., Hernández-Bielma, L. 2012. El terremoto de 1985 en México y sus efectos económicos. *Culcyt/Desastres Economía*, 9, 48, 23-33
- Capra, L., Macías, J. L, Espíndola, J.M, Siebe, C. 1998. Holocene plinian eruption of La Virgen Volcano, Baja California, México. *Journal of volcanology and geothermal research*, 80, 3, 239-266
- Castro, R.R., Stock, J.M., Hauksson, E. y Clayton, R.W., 2017. Active tectonics in the Gulf of California and seismicity ( $M > 3.0$ ) for the period 2002–2014, *Tectonophysics*, v. 719–720, p. 4-16.
- CENAPRED. 2018. Desastres en México; impacto social y económico (infografía). Tomado de <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/318-INFOGRAFADDESASTRESENMXICO-IMPACTOSOCIALYECONMICO.PDF> [Acceso 09/05/2022]
- CENAPRED, 2020. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Tomado de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html> [Acceso 08/06/2022]
- DeMets, C., Gordon, R.G. y Argus, D.F., 2010, Geologically current plate motions: *Geophysical Journal International*, 181, 1-80.
- Fletcher, John y Munguia, Luis, 2000. Active continental rifting in southern Baja California, Mexico: Implications for plate motion partitioning and the transition to seafloor spreading in the Gulf of California. *Tectonics*. 19. 1107-1123.
- Garduño-Monroy V.H, Vargas-Ledezma A, H., y Campos-Enríquez" J.O., 1993, Preliminary geologic studies of Sierra El Aguajito (Baja California, México): a resurgent-type caldera. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 59 47-58 47

- González de Vallejo, Luis I., 2005. Ingeniería Geológica, 1a. ed., 1a. reimp., Madrid: Pearson Education, 715 pp.
- Hausback, B. P. 1984. Cenozoic and tectonic evolution of Baja California Sur, Mexico. In Frizzell, Virgil, A. Jr., ed., 1984, Geology of the Baja California Peninsula: Pacific Section S.E.P.M., 39:219-236
- EMDAT-, CRED y UCLouvain. 2021. The international Disaster Database. Disponible en línea en: <https://public.emdat.be>. Revisado el 09/05/2022
- Ortiz, L. G. y Ortiz, M. 2021. Tsunamis en la costa occidental de México y Mar de Cortés. CICESE. 114p.
- Ledesma-Vázquez, J., Johnson, M., Backus, D., Maribal-Davila, C. Evolución costera de un depósito de barrera transgresivo a terraza marina en Isla Coronados, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 2007, 33, 4.
- Macías Vázquez y Jiménez Salgado, 2013, Estudio de la Estratigrafía y Geología del Complejo Volcánico Tres Vírgenes, B.C.S. Geotermia, Vol. 26, No.1.
- McCloskey, T. A., Blanchette, T.A., Liu, K. 2015. Geological and Sedimentological Evidence of a Large Tsunami Occurring 1100-year BP from a Small Coastal Lake along the Bay of La Paz in Baja California Sur, Mexico. Journal of Marine Science and Engineering, 2015, 3, 1544-1567.
- Michaud, François, Calmus, Thierry, Ratzov, Gueorgui, Royer, Jean-Yves, Sosson Marc, Bigot-Cormier, Florence, Bandy, William y Mortera, Carlos, 2011. Active Deformation along the Southern End of the Tosco Abreojos Fault System: New Insights from Multibeam Swath Bathymetry, in Geodynamics of the Mexican Pacific Margin. Pure and Applied Geophysics, 168, 1363-1372.
- Munguía, Luis, González, Mario, Mayer, Sergio y Aguirre, Alfredo, 2006. Seismicity and State of Stress in the La Paz–Los Cabos Region, Baja California Sur, Mexico. Bulletin of the Seismological Society of America, 96 (2): 624–636.
- Munguía, Luis, González-Escobar, Mario, Navarro, Miguel, Valdez, Tito, Mayer Geraldo, Sergio, Aguirre, Alfredo, Wong, Víctor y Luna, Manuel, 2016. Active Crustal Deformation in the Area of San Carlos, Baja California Sur, Mexico as Shown by Data of Local Earthquake Sequences. Pure and Applied Geophysics, 173, 3631-3644.
- Nava-Sánchez, E. H., Martínez-Flores, G., & Murillo-Jiménez, J. M. 2019. Factores que provocan la erosión de playas en Baja California Sur, México. Revista Comunicaciones Científicas Y Tecnológicas, 4(1), 305–316. Recuperado a partir de <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/comunicaciones/article/view/1469>
- Ojeda Revah, Lina, y Álvarez, Guadalupe, 2000. La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos naturales. Estudios fronterizos, 1(2), 9-31.
- Ramírez-Herrera, M.T., Corona, N., Castillo-Aja, R. 2019. Revealing the sources of the 27 august 1810 Loreto, Baja California, Tsunami from Historical Evidence and Numerical Modelling. Pure and Applied Geophysics, 176, 2951-2967, 2019).
- Sánchez-Devora, A, J. y Farreras-Sanz, S.F. 1993. Catálogo de tsunamis (Maremotos) en la Costa Occidental de México. World Data Center of Solid Earth Geophysics Publication SE-50. 94p.
- Satake, K. (2014). Chapter 24, The 2011 Tohoku, Japan, Earthquake and Tsunami.

---

---

Extreme Natural Hazards, Disaster Risks and Societal Implications, Cambridge University Press, p. 340-351

Servicio Sismológico Nacional (SSN). (2022). Catálogo de eventos sísmicos en México. Tomado de: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

SCT (2014). Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Problemática de la autopista Tijuana-Ensenada, Comunicado 004, 5 de enero de 2014, Dirección General de Comunicación Social, SCT. Tomado de: [http://www.sct.gob.mx/uploads/media/COMUNICADO\\_004...\\_PROBLEMATICA\\_DE\\_LA\\_AUTOPISTA\\_TIJUANA\\_ENSENADA.pdf](http://www.sct.gob.mx/uploads/media/COMUNICADO_004..._PROBLEMATICA_DE_LA_AUTOPISTA_TIJUANA_ENSENADA.pdf). [Acceso 08/06/2022].

## Capítulo No. 4 Riesgos Antropogénicos y Tecnológicos

AUTORES: Dra. Deneb Peredo Mancilla, Dra. Jaqueline Valenzuela, M. en C. Gilberto González Tirado

### 4.1 Introducción

Derivado del crecimiento poblacional, los cambios en el estilo de vida y el desarrollo económico e industrial, así como de una gran diversidad de actividades humanas, se ha visto un incremento de los riesgos relacionados con la misma actividad humana que si bien son más claros en las zonas urbanas, también se encuentran presentes en las zonas rurales. Los principales riesgos, definidos como la probabilidad de que ocurra o no ocurra un suceso peligroso con relación a la gravedad del daño que puede causar para la salud (Chávez-López, 2018), de origen antropogénico incluyen los relacionados con el manejo de sustancias y residuos peligrosos, riesgos de origen sanitario, incendios y explosiones, y la generación/exposición a contaminación (Ley de Protección Civil, 2020).

Al tener su origen en acciones humanas, y por lo tanto en situaciones artificiales, los riesgos antropogénicos pueden ser prevenidos y mitigados para lo que se requiere, en una primera instancia, un análisis profundo de los mismos enfocado en la identificación, clasificación, cuantificación y dimensionamiento, así como la identificación de los factores que inciden sobre los mismos. Esta información es clave para la implementación de medidas preventivas y correctivas en el territorio sometido a un riesgo potencial.

### 4.2 Objetivo

Contribuir a contar con una legislación efectiva y operable en el tema de manejo de residuos

sólidos, peligrosos y de manejo especial, así como planes de prevención para evitar contingencias ambientales relacionadas con incendios, quemas forestales y derrames de sustancias peligrosas.

### 4.3 Diagnóstico

#### Incendios forestales (Causados y emergentes)

Un incendio forestal es la propagación libre y no programada del fuego sobre la vegetación en los bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas.

Según información obtenida del Centro Nacional de Prevención de Desastres, (CENAPRED), nueve de cada diez incendios forestales en el país son causados por seres humanos, y sólo el 1% corresponde a fenómenos naturales derivados de eventos meteorológicos, como descargas eléctricas o erupciones volcánicas. Los incendios pueden ocurrir por alguna de las siguientes causas:

**Accidentes:** Relacionados con accidentes automovilísticos, ferroviarios, aéreos y con ruptura de líneas eléctricas.

**Negligencias:** Las quemas agropecuarias no controladas, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, limpieza de vías en carreteras y uso del fuego en otras actividades productivas dentro de las áreas forestales. Intencionales: Se refiere a las quemas que se realizan en el contexto de conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal o litigios, entre otros. Naturales: Caída de rayos o erupciones volcánicas.



Foto de Diario Urbano.com.mx

Tabla 4.1 Histórico de incendios registrados en Baja California Sur.

| AÑO   | LA PAZ | COMONDÚ | MULEGÉ | LOS CABOS | LORETO | No. | Sup. Has. |
|-------|--------|---------|--------|-----------|--------|-----|-----------|
| 2013  | 15     | 13      | 2      | 1         | 0      | 31  | 18,740    |
| 2014  | 3      | 11      | 8      | 2         | 0      | 24  | 6,422     |
| 2015  | 24     | 12      | 3      | 0         | 0      | 39  | 1,942     |
| 2016  | 4      | 2       | 4      | 5         | 0      | 15  | 283       |
| 2017  | 1      | 2       | 2      | 9         | 0      | 14  | 76        |
| 2018  | 1      | 0       | 1      | 1         | 0      | 3   | 11        |
| Total | 47     | 40      | 19     | 17        | 0      | 123 | 27,466    |

### Legislación Estatal

#### El delito de provocación de incendio

Tiene una penalidad de 1 a 5 años si el incendio forestal es por descuido o

negligencia del ser humano; de 2 a 8 años cuando el incendio sea causado dolosamente. Las penalidades se agravan cuando el incendio sea provocado dolosamente en áreas forestales de jurisdicción estatal y municipal como palmares que se encuentran en los oasis, arroyos, ríos o esteros del territorio del Estado, sin importar la superficie que comprendiera o fuera afectada por el incendio y cuando afectará a especies endémicas, para lo cual las penalidades suben de 3 a 12 años.

Del 2013 hasta la fecha, el estado ha tenido un impacto de 27 mil 645 hectáreas afectadas por incendio, principalmente en los municipios de Mulegé, Los Cabos, La Paz y Comondú, y que se traduce en 140 incendios, tenemos prácticamente a muy corto plazo el tema del

calor y es cuando se agudizan estas situaciones.

### **Manejo de materiales peligrosos (combustibles y sustancias químicas)**

La Ley General para la Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) clasifica a los residuos en tres categorías principales (DOF, 2003):

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): se generan en las casas habitación (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen de otras actividades y tienen características domiciliarias.

Residuos de Manejo Especial: aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados RSU ni residuos peligrosos (RP).

Residuos Peligrosos (RP): aquellos que poseen alguna de las siguientes características: corrosividad, C; reactividad, R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos.

### **Residuos químicos biológicos-infecciosos (RQPBI)**

La Ley General para la Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) clasifica a los residuos en tres categorías principales (DOF, 2003):

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): se generan en las casas habitación (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen de otras actividades y tienen características domiciliarias.

Residuos de Manejo Especial: aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados RSU ni RP.

Residuos Peligrosos (RP): aquellos que poseen alguna de las siguientes características: corrosividad, C; reactividad,

R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos.

Baja California Sur es el estado con menor generación total de residuos sólidos urbanos a nivel nacional (737 ton/día). Sin embargo, este valor no es resultado de estrategias de gestión integral de residuos adecuadas, pues es la 4ta entidad en mayor generación de residuos per cápita:

- Distrito Federal: 1.9 kg/hab/día;
- Nayarit: 1.4 kg/hab/día;
- Quintana Roo: 1.4 kg/hab/día;
- B.C.S.: 1.2 kg/hab/día

La gran mayoría de residuos generados en el estado tiene como destino alguno de los sitios de disposición final localizados en el estado, ninguno de los cuáles cumple con la normatividad vigente (SEMARNAT, 2020).

Se contabilizan 1733 empresas registradas en B.C.S. como generadoras de residuos peligrosos en el periodo 2004 a 2017. Estas fueron responsables de la generación de 9,816.64 ton de residuos peligrosos en el periodo mencionado (lugar 21 a nivel nacional) (SEMARNAT, 2020). Las cuales destacan:

- Metales pesados (Cromo, Arsénico, Cadmio, Níquel, Plomo y Mercurio),
- Compuestos de cianuro,
- Hidrofluorocarbonos, y
- Óxidos de nitrógeno

Todos ellos de gran riesgo para la salud y/o el medio ambiente (SEMARNAT, 2021).

Existen únicamente 6 empresas en el estado autorizadas para la recolección y manejo de RP, las cuáles ninguna está autorizada para el reciclaje, coprocesamiento, tratamiento, incineración, aprovechamiento y/o confinación de estos.

En materia de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) en B.C.S. no cuenta con empresas autorizadas para el tratamiento *in-situ* o *ex-situ*, ni para la incineración de este tipo de residuos.

Entre 2001 y 2010, únicamente el 32.2 % de los establecimientos que manejan residuos biológico-infecciosos a nivel nacional presentaron total cumplimiento de la normatividad vigente aplicable (NOM-087-ECOL-SSA1-2002). No se encontraron datos actuales de generación y destino de este tipo de residuos para B.C.S.

No existe ninguna empresa registrada y autorizada en la entidad para la remediación de Sitios Contaminados, se ha reportado la remediación de 7 sitios contaminados con hidrocarburos en BCS en el periodo 2016-2020.

Existen diversos estudios y reportes de presencia de contaminantes que afectan a la salud humana y ecosistemas en los cuerpos de agua, suelo y aire del estado (Ahumada-Mexía, R., 2017; Benet, R., 2018; CERCA, A., 2020; Cruz-Falcón, A., 2016).

### Emergencias químicas

Las emergencias químicas son aquellas situaciones no planeadas e inesperadas donde una o más sustancias químicas son liberadas al ambiente, representando un riesgo para la población y el ambiente (PROFEPA, 2019). La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el principal organismo encargado de la respuesta a las emergencias químicas en México.

Baja California Sur es un estado con poca actividad industrial, tiene alrededor de 16 instalaciones industriales, donde se almacenan sustancias químicas peligrosas como: ácido sulfúrico, amoníaco, turbosina, diesel, keroseno, gas LP, gasolina, cloro, hidróxido de sodio y combustóleo (Arcos-

Serrano e Izcapa-Treviño, 2003; CENAPRED, 2019).

Tabla 4.1 Sustancias químicas peligrosas almacenadas por municipio en el estado de Baja California Sur. Tomado de Arcos (2003).

| MUNICIPIO        | SUSTANCIA          | TONELADAS |
|------------------|--------------------|-----------|
| Comondú          | Combustóleo        | 29,855.0  |
|                  | Diesel             | 10,006.7  |
|                  | Hidróxido de sodio | 15.3      |
|                  | Ácido sulfúrico    | 9         |
| La paz           | Combustóleo        | 24,605.4  |
|                  | Diesel             | 10,875.0  |
|                  | Turbosina          | 9,925.7   |
|                  | Gasolina           | 8,390.6   |
|                  | Ácido sulfúrico    | 415.0     |
|                  | Cloro              | 59.0      |
|                  | Hidróxido de sodio | 45.0      |
|                  | Hidrógeno          | 39.0      |
|                  | Acetileno          | 29.6      |
|                  | Hidracina          | 1.0       |
| Cianuro de sodio | 0.2                |           |
| Los Cabos        | Combustóleo        | 3,176.7   |
|                  | Turbosina          | 2,014.2   |
|                  | Diesel             | 220.6     |
|                  | Gas L.P            | 201.0     |
|                  | Cloro              | 78.5      |
| Mulegé           | Combustóleo        | 1,876.6   |
|                  | Diesel             | 1372.1    |



Figura 4.1 Municipios con almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en el estado de Baja California Sur. Tomada de Arcos (2003).

Por otro lado, Baja California Sur cuenta con cuatro distritos mineros, dos en el municipio de La Paz (El Triunfo-San Antonio y San Juan

de la Costa), y dos en el municipio de Mulegé (Santa Rosalía y Guerrero Negro), en los cuales se extraen diferentes metales como

Plata, Plomo, Zinc, Cobre, Cobalto y Manganeso (SGM, 2020).



Foto de elorganismo.com

Tabla 4.2 Distritos mineros en Baja California Sur. Tomado del Servicio Geológico Mexicano (2020).

| Distritos mineros      | Municipio | Sustancias principales       | Observaciones   |
|------------------------|-----------|------------------------------|---|
| El triunfo-San Antonio | La Paz    | Au, Ag, Pb y Zn              | Se explotan jales a nivel gambusino, no hay explotación subterránea |
| Santa Rosalía          | Mulegé    | Co, Cu, Zn, Mn y Yeso        | Metálicos y no metálicos  |
| Guerrero Negro         | Mulegé    | Sal industrial y sal de mesa |   |
| San Juan de la Costa   | La Paz    | Fosforita                    |   |

El estado de B.C.S. cuenta con alrededor de 12 plantas de almacenamiento y distribución de gas LP y estaciones de carburación, una termoeléctrica de vapor convencional en La Paz, cuatro plantas de turbo gas ubicadas en los municipios de Comondú, La Paz, Mulegé y Los Cabos, y dos plantas de combustión interna ubicadas en Comondú y La Paz. En este contexto, se ha reportado que en el periodo 2000-2017, el 17.4 % de las defunciones sucedidas en la entidad fueron a causa de fenómenos químicos (Jornada de fortalecimiento de entidades federativas, 2019).

Existen cuatro etapas necesarias para la atención de una emergencia, las cuales son prevención, preparación, respuesta y recuperación. En la etapa de prevención se implementan acciones con antelación a una emergencia, con el objetivo de identificar y controlar los peligros y riesgos, para evitar un impacto destructivo sobre la vida, bienes de la población, plantas de producción, servicios públicos y medio ambiente. En la preparación se toman medidas con anticipación para asegurar una respuesta eficaz, dentro de esta

etapa se incluye también la identificación de incidentes creíbles. En la siguiente etapa, se activan los programas de respuesta diseñados para combatir emergencias cuando éstas han ocurrido. La última etapa, o etapa de recuperación, se refiere a las acciones encaminadas al retorno a la normalidad de la comunidad afectada mismas que deben estar diseñadas para ayudar a restaurar el ambiente y/o el sitio del incidente y/o áreas afectadas a las condiciones previas a la emergencia.



Figura 4.2 Localización de las minas en explotación en B.C.S. Tomado del Servicio Geológico Mexicano (2020).

#### 4.4 Resultados a las preguntas

Favor de indicarnos si usted está participando en la encuesta vía remota o en el pabellón cultural

|                   |    |
|-------------------|----|
| Pabellón cultural | 13 |
| Vía remota        | 7  |

¿En qué municipio radica o representa?

|                        |    |
|------------------------|----|
| Mulegé                 | 0  |
| Loreto                 | 0  |
| Comondú                | 0  |
| La Paz                 | 13 |
| Los Cabos              | 6  |
| Representación estatal | 1  |

#### *Incendios forestales*

¿Qué medidas podemos tomar para prevenir los incendios forestales?

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Hablar con las comunidades       | 7 |
| Distribuir folletos informativos | 5 |
| Generar cuadrillas de vigilancia | 7 |

**¿Qué herramientas tecnológicas están al alcance para hacer proyecciones sobre temporadas altas de incendios y zonas críticas?**

|   |    |
|---|----|
| Datos meteorológicos y características orográficas      | 8  |
| Proyección de comportamientos estacionales de incendios | 12 |
| Calendario de temporadas altas de visitantes            | 4  |

**¿Cómo influyen los incendios forestales en las contingencias ambientales?**

|   |    |
|---|----|
| Incrementan la concentración de contaminación             | 18 |
| Se reduce la capacidad de captación de dióxido de carbono | 7  |
| Ninguna de las anteriores                                 | 1  |

**¿Cuáles son los principales contaminantes emitidos a la atmósfera derivados de incendios y quemados?**

|  |    |
|--|----|
| Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )    | 18 |
| Material particulado (PM <sub>10</sub> ) | 9  |
| Ceniza                                   | 8  |

**¿Qué elementos básicos deben incluirse en un plan de contingencia ante quemas e incendios?**

|  |    |
|--|----|
| Disponibilidad de recurso hídrico            | 12 |
| Activación de cuadrillas                     | 11 |
| Servicios de atención a la salud disponibles | 9  |

***Residuos Químicos Biológicos***

**¿Cuáles de estas fuentes de contaminación existen en las zonas circundantes a su hogar?**

|  |    |
|--|----|
| Acumulación de residuos sólidos                                  | 14 |
| Cuerpos de agua contaminados                                     | 6  |
| Emisiones gaseosas nocivas derivadas del transporte              | 9  |
| Emisiones gaseosas nocivas derivadas de la generación de energía | 10 |
| Emisiones gaseosas nocivas derivadas de la quema de residuos     | 10 |
| Emisiones gaseosas nocivas derivadas de incendios forestales     | 2  |

**¿Qué tan probable considera usted que existan afectaciones a su salud y de las personas que lo rodean por exposición a fuentes de contaminación?**

|               |    |
|---------------|----|
| Poco probable | 1  |
| Probable      | 5  |
| Muy probable  | 13 |

**¿Cómo considera que es el manejo de residuos que se tiene en B.C.S.?**

|               |    |
|---------------|----|
| Poco adecuado | 14 |
| Aceptable     | 5  |
| Muy adecuado  | 0  |

**En su experiencia, el manejo de residuos biológicos infecciosos generados en hogares es:**

|   |    |
|---|----|
| No se realiza de forma adecuada               | 12 |
| Varia de generador a generador                | 1  |
| Garantiza la mitigación de impactos negativos | 3  |
| Desconozco                                    | 3  |

**En su experiencia, el manejo de residuos biológicos infecciosos generados en clínicas/hospitales es:**

|   |   |
|---|---|
| No se realiza de forma adecuada               | 5 |
| Varia de generador a generador                | 5 |
| Garantiza la mitigación de impactos negativos | 1 |
| Desconozco                                    | 8 |

**¿Considera usted importante que se realice un monitoreo permanente de las empresas que intervienen en el manejo de RPBI?**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Poco importante           | 0  |
| Ligeramente importante    | 0  |
| Extremadamente importante | 19 |

### **Emergencias químicas**

**En su experiencia ¿Qué emergencias químicas ocurren con mayor frecuencia en B.C.S?**

|             |                |
|-------------|----------------|
| Derrame     | Casi nunca     |
| Explosiones | Casi nunca     |
| Incendios   | Frecuentemente |
| Fugas       | Frecuentemente |
| Radiaciones | Nunca          |

**¿Considera usted importante la implementación de un plan de respuesta a emergencias químicas en B.C.S.?**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Muy importante                    | 16 |
| Moderadamente importante          | 3  |
| No es importante, nunca pasa nada | 0  |

**¿Qué municipio considera que tiene mayor riesgo de sufrir una emergencia química?**

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Los Cabos | Riesgo alto     |
| Mulegé    | Riesgo moderado |
| Loreto    | Riesgo bajo     |
| Comondú   | Riesgo moderado |
| La Paz    | Riesgo alto     |

**¿Considera usted que las capacitaciones y/o simulacros sean importantes ante la respuesta a una emergencia?**

|                    |    |
|--------------------|----|
| Muy importantes    | 17 |
| No son importantes | 1  |
| No lo se           | 1  |

**¿Considera importante la creación de grupos locales en colaboración con las industrias para fortalecer la respuesta a emergencias?**

|   |    |
|---|----|
| Si, se debe de trabajar en colaboración     | 18 |
| No, se debe trabajar de forma independiente | 1  |
| No tengo idea                               | 0  |

**Qué tan prioritario considera la actualización de legislación e implementación de estrategias en las siguientes temáticas**

|  |     |
|--|-----|
| Escasez de agua                                    | 9.3 |
| Manejo de residuos sólidos                         | 9.1 |
| Manejo de residuos peligrosos/biológico infeccioso | 9.2 |
| Incendios forestales                               | 8.3 |
| Contaminación del aire                             | 8.9 |
| Atención a desastres naturales                     | 8.9 |
| Contaminación del agua                             | 9.1 |
| Ordenamiento territorial y planeación urbana       | 8.5 |

**Redacte aspectos adicionales que considere de importancia respecto a los riesgos antropogénicos en Baja California Sur**

|   |   |
|---|---|
| <p><i>Es importante la colaboración y la participación de los diferentes sectores que sumen ideas para la solución de estas problemáticas.</i></p> <p><i>Pavimentación de calles, que las embarcaciones marinas no usen combustóleo.</i></p> <p><i>La escasez de agua en Los Cabos no ha tenido la atención que se debería, se deben dar opciones para solucionar este problema.</i></p> <p><i>Es necesario la disposición adecuada de agroquímicos, pesticidas, jales mineros, medicamentos, baterías de carros y electrodomésticos.</i></p> | <p><i>El desperdicio del agua es de riesgo para toda la población.</i></p> <p><i>El aumento en el consumo de materiales y artículos por la solución que se presenta de darles una correcta disposición y/o reciclaje.</i></p> <p><i>El desperdicio de luz hace que aumente la contaminación del aire ya que se usa combustóleo muy contaminante para la generación de energía eléctrica.</i></p> <p><i>Los desechos mineros con altas concentraciones de metales pesados cada que llueve contaminan el agua superficial, agua subterránea y agua marina. Afectando la</i></p> |
|---|---|

*Establecer medidas y estrategias por parte del sector público en coordinación con la sociedad civil y los expertos en la materia. Crear conciencia en la población a través de la educación.*

*El desperdicio de agua es de riesgo para toda la población.*

*Es importante estar capacitados y preparados para emergencias, aunque estas no se den de manera cotidiana.*

*En Baja California Sur es muy común que detone un fenómeno antropológico después de un fenómeno hidrometeorológico (huracán), creo que es sumamente importante que se vigile la planeación urbana en zonas de riesgo como lo son los arroyos.*

*Una mayor supervisión en cada factor relacionado a estos riesgos y que la comunidad está también integrada en esta prevención para una mejor eficacia y pueda haber cambios que beneficien a la sociedad y medio ambiente.*

*La escasez del agua es prioritaria para la comunidad y no se ha tomado en cuenta ese tema, y hay que llevarlo a cabo para mantener a la comunidad contenta entre otros aspectos de importancia.*

*Cuidado y sensibilidad ante la creación de industria que pueda resolver situaciones como los residuos, eficiencia, energía, etc.*

*El desarrollo de tecnologías que no consideren la condición de isla y los límites que eso implica, así como el tejido social donde se aplique cuidado de no caer en la tecnocracia y buscar alternativas entre las comunidades y otros tipos de conocimiento.*

*Creo que falta incluir los derrames derivados del transporte de sustancias químicas en las carreteras. Desconozco si lo toman en cuenta. Incluir la atención pre-hospitalaria con*

*flora y fauna terrestre y marina. Afectando la salud de los habitantes.*

*Es necesario un laboratorio certificado que dé servicio a todas las dependencias relacionadas con el riesgo a los ciudadanos y ecosistemas terrestres y marinos*

*Es necesario que la CFE y ROFOMEX dejen de drenar residuos al ambiente marino ya que están afectando la biota y las actividades productivas. Y a los pobladores por el consumo de alimentos marinos contaminados*

*Dejar de verter aguas residuales al mar de las plantas municipales*

*Podar árboles en las calles. Quitar árboles secos*

*El desperdicio de luz hace que aumente la contaminación del aire ya que se usa combustóleo muy contaminante para la generación de energía eléctrica*

*Riesgo eléctrico en colonias de invasión, regularizar mufas en las casas, evitar la luz clandestina con cableado en estado de riesgo. En colonias invadidas se manifiestan quemaduras de residuos, acumulación de basura y drenajes tapados en tiempos de lluvia.*

*El mal manejo de residuos es un tema que impacta transversalmente afectando a la salud humana, los ecosistemas e incluso influyendo en desastres naturales (i.e. Inundaciones por bloqueo de cauces de agua)*

*La quema de árboles es muy importante porque es la contaminación en zonas que se puede producir en riegos.*

*Revisar tema de asentamientos urbanos y su influencia con cuerpos de agua y disposición irregular de residuos urbanos y riesgos de avenidas en temporada de lluvias o ciclones.*

*relación a quemaduras por sustancias químicas.*

*Revisar tema ubicación instalaciones industriales con relación a viviendas.*

#### 4.5 Conclusiones

En el estado de Baja California Sur existen diversos riesgos que tienen su origen en las actividades humanas entre los que destacan incendios tanto urbanos como forestales, y las posibles afectaciones a la salud y el medio ambiente relacionadas con fuentes de contaminación tales como materiales y residuos peligrosos; emisiones contaminantes en agua, suelos y aire. Por el origen de estos riesgos, son prevenibles y/o mitigables por medio de la modificación o eliminación de la actividad de la que se derivan.

En el marco del 1er. Foro Estatal de Protección Civil de Baja California Sur se realizó una consulta pública para conocer la percepción de la ciudadanía en materia de Protección Civil.

Dentro de este contexto, la Mesa de discusión de Riesgos Antropogénicos y Tecnológicos se enfocó en tres temas considerados prioritarios por los organizadores de este evento: Incendios Forestales; Residuos Químicos Biológico-Infeciosos (RQPBI); y Emergencias Químicas. En los tres tópicos mencionados los participantes expresaron, de forma generalizada que, si bien los riesgos antropogénicos representan una amenaza permanente que deriva concurrentemente en eventos que afectan a la salud de las poblaciones y ecosistemas del estado, no se percibe como un tema suficientemente relevante por los diferentes órganos de gobierno. Lo anterior al considerarse que: no se cuenta con normatividad actualizada y pertinente; la aplicación de sanciones a las personas o grupos involucrados en la generación de un siniestro o un riesgo de

siniestro de origen antropogénico es insuficiente; se requiere el fortalecimiento de los organismos gubernamentales involucrados con la vigilancia y prevención de los riesgos; es imperante realizar de manera periódica la identificación, clasificación y dimensionamiento de estos riesgos, hace falta información que debe ser difundida a la población de forma transparente y abierta; y es necesario desarrollar fuentes presupuestales en los tres niveles que permitan el desarrollo de infraestructura y de acciones preventivas.

Adicionalmente, se remarcó la necesidad de ampliar los rubros considerados dentro de los riesgos antropogénicos presentes en la entidad considerados en este foro sugiriendo la adición de riesgos de origen sanitario; contaminación de suelo y aire; estrés hídrico y calidad de agua; emisiones contaminantes y calidad de aire; desertificación; manejo de residuos sólidos; y fenómenos socio-organizacionales como aglomeraciones, eventos masivos y accidentes vehiculares.

Aunado a estas conclusiones generales; a continuación, se detallan las principales conclusiones obtenidas en cada uno de los tres tópicos abordados durante la consulta:

##### Incendios forestales

- Incendios forestales y quemas. Se considera que una estrategia fundamental es la educación ambiental y la cultura de la prevención. Es necesario hablar con las comunidades y distribuir folletos informativos sobre los riesgos y posibles afectaciones a la salud y a los ecosistemas derivados de

los incendios ya sean en condiciones presumiblemente controladas, como las quemaduras de cultivos, o los incendios accidentales. Por otro lado, falta además información de a quién referirse de acuerdo con sus competencias en caso de siniestros.

- Asimismo, se destacó que existe un hueco legal en materia de quemaduras domésticas, y en general se considera que la legislación no está actualizada en el tema y las normas existentes no llegan a nivel de reglamento, se debe trabajar en una regulación necesaria con énfasis en los lugares de incendios concurrentes, la mayoría de ellos ocurren de manera estacional y en lugares identificados que afectan a los ecosistemas, un ejemplo claro es el Estero de San José.
- Los riesgos detectados para la población están centrados en quemaduras directas a piel, pérdidas económicas y de patrimonio, sumando el riesgo por respirar el humo generado de manera directa.
- Un riesgo adicional que debe ser atendido consiste en las instalaciones eléctricas en condiciones no adecuadas, situación muy común en los asentamientos irregulares de la entidad.
- En materia de prevención se debe hacer uso de herramientas tecnológicas tomando en cuenta factores meteorológicos y características orográficas, así como la proyección de comportamientos estacionales de incendios, el calendario de temporadas altas de visitantes
- Es necesario reforzar la recolección de residuos en áreas donde se ha identificado que se realiza la quema de residuos.
- Se debe hacer énfasis en las zonas agrícolas, donde se cuenta con

prácticas arraigadas de quema de pastizales, resultantes del fin de la temporada de cosecha. Por esta razón, es necesario llevar información a la población de las consecuencias de esa práctica y ofrecer alternativas para frenarlas y sustituirlas por otras que sean sustentables.

- De igual manera, es importante tomar en cuenta el impacto de los incendios y quemaduras provocadas en la generación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), principalmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), material particulado, cenizas y compuestos tóxicos derivados de plásticos, metales pesados y diversos fertilizantes.
- Se debe contar con un plan de contingencia de incendios que tome en consideración la disponibilidad del recurso hídrico, en el marco de la sobreexplotación de los mantos acuíferos del estado, debe priorizarse el uso de otros recursos para sofocación de fuego implementando técnicas no invasivas, como la compactación, de esta manera se evita generar un problema ambiental agudo.
- Se propone la activación de cuadrillas que cuenten con el equipo necesario para protección y reacción ante los mismos.
- Finalmente, se debe avanzar en identificar a los responsables de los incendios, ya que en su mayoría son provocados, a la par avanzar en la capacitación a personas locales de cómo controlar un fuego pues desafortunadamente la población no conoce esta información, por tal motivo se propone incluir dentro de las funciones y atribuciones de Protección Civil la implementación de campañas permanentes de educación ambiental y de la cultura de la prevención de desastres que tengan una asignación

de recursos financieros y materiales para su ejecución.

### **Residuos Químico Biológico-Infeciosos**

- Las principales fuentes de contaminación más cercanas a las zonas residenciales percibidas por la población son la acumulación de residuos; y las emisiones gaseosas derivadas de la quema de residuos.
- La generación de electricidad en B.C.S. también es percibida como una fuente importante de contaminación, lo anterior debido a que esta misma se basa en su gran mayoría en la quema de combustibles fósiles. La demanda de energía continua con su tendencia histórica a la alza, para mitigar en lo posible sus efectos negativos en la calidad ambiental y en la salud humana, debería contarse con filtros adecuados en las centrales de generación de electricidad.
- Es necesario conocer otras fuentes de contaminación que están en los hogares, principalmente las derivadas de la quema de residuos, la generación de energía eléctrica, las emisiones del transporte, de incendios forestales y de cuerpos de agua contaminados, esos son parte de los riesgos invisibles a los que la población está expuesta.
- Las poblaciones en los distritos mineros se encuentran expuestas además a la contaminación de los jales mineros, la propuesta es que estos residuos sean considerados y gestionados como residuos de alto riesgo.
- Los riesgos relacionados a la contaminación están asociados al posible deterioro de la calidad de vida de las poblaciones.
- Algunas zonas del estado no cuentan con recursos necesarios para una buena calidad de vida, tales como el agua, energía eléctrica y medio ambiente sano.
- Es necesario contar con información pública sobre los generadores de residuos de manejo especial, y peligrosos, así como de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, mismos que deberían contar con un plan de manejo registrado y de acceso público, así como informes apoyados con bitácoras auditables donde se especifique el destino/tratamiento que se les da, para así conocer posibles riesgos presentes en los centros poblacionales, pero también garantizar la adecuada gestión y por lo tanto prevención de posibles impactos negativos a la salud y el medio ambiente.
- Se debe tener en cuenta que cuando hablamos de residuos se incluyen sustancias en estado líquido, sólido y gas.
- Los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) deben de ser revisados y adecuados de acuerdo con la normatividad vigente para mitigar sus impactos negativos.
- Un punto importante, es el control del ingreso de residuos en los mismos de manera que no se permita el ingreso de residuos con características de manejo especial o de peligrosidad. Además, se debe buscar la recolección selectiva de los RSU implementando alternativas de aprovechamiento/tratamiento/co-procesamiento adecuadas para mitigar sus impactos negativos.
- Los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deben también contar con un plan de manejo adecuado, de no

disponerlos adecuadamente estos residuos afectan a suelos y mantos acuíferos, además de generar gases contaminantes y de efecto invernadero.

- En general se considera que el manejo de residuos en Baja California Sur es poco adecuado.
- En el caso particular de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) se considera que la disposición no está siendo suficientemente regulada y atendida de forma pertinente ya que dadas sus características de gran peligrosidad para la salud humana deberían, junto con la integralidad de residuos peligrosos, estar altamente controlados y vigilados.
- Es importante regular las pequeñas fuentes de residuos, por ejemplo, los talleres mecánicos en los que cotidianamente se desecha aceites y otros residuos con características de manejo especial y peligrosos.
- Los RPBI resultantes de experimentos realizados en los centros de investigación solo se desinfectan en el mejor de los casos y aunque son considerados residuos biológicos infecciosos no se tiene un adecuado confinamiento y gestión de estos.
- Se percibe que en los centros hospitalarios y consultorios médicos tampoco se cuenta con mecanismos adecuados para el correcto manejo de los RPBI, es común observar en los mismos, que se desechen gases y otros materiales que han estado en contacto con fluidos corporales como la sangre en contenedores generales.
- La información sobre generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, así como de su destino final, no se encuentra

actualizada por lo que se dificulta establecer alternativas de gestión integral de los mismos pertinentes para el contexto poblacional actual.

- Adicionalmente, se considera que, si bien existen empresas dedicadas al almacenamiento/transporte/procesamiento/aprovechamiento y disposición de las diferentes categorías de residuos incluso estas empresas, aun contando con permisos proporcionados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), no cumplen con la normatividad vigente.
- Si bien existen instancias que dentro de sus competencias tienen la verificación del cumplimiento de la normatividad vigente en materia de residuos se considera que la vigilancia no se realiza con suficiente frecuencia y de acuerdo a la legislación, exponiendo a la población a grandes riesgos relacionados con la acumulación de vectores nocivos, sustancias peligrosas, propagación de enfermedades, mala calidad de agua y aire, entre otros.

### Emergencias químicas

- Las principales emergencias químicas identificadas en el estado fueron los incendios, fugas, derrames y explosiones.
- Desafortunadamente no existe un plan de contingencia ante los riesgos antropogénicos entre los que se contabilizan las emergencias químicas.
- Todas las empresas que manejen sustancias que puedan derivar en una emergencia química, independientemente de su volumen de manejo y generación, deberían tener planes de manejo que tomen en cuenta las siguientes temáticas como prioritarias:

### **Ambientales**

1. Escasez de agua
2. Manejo de residuos sólidos
3. Manejo de residuos biológico-infecciosos
4. Contaminación del aire, agua y suelo

### **Sociales**

1. Ordenamiento territorial y planeación urbana
  2. Atención y prevención de desastres naturales
  3. Animales de convivencia y compañía
  4. Seguridad en eventos masivos
  5. Educación sobre los impactos del manejo incorrecto de todo tipo de residuos y sobre las emergencias químicas
- Se requiere una mejor coordinación entre los diferentes actores que intervienen en el caso de una emergencia química para atender de la mejor manera la misma. Asimismo, deben fortalecerse sus capacidades de acción por medio de la adquisición de equipos adecuados para la atención a emergencias, equipos de protección personal, programas de capacitación, inclusión de cuerpos voluntarios.
  - La información respecto a sitios contaminados, potencialmente contaminados e incidencia de emergencias derivadas del manejo de sustancias peligrosas debe ser pública y de fácil acceso.
  - Se deben establecer mecanismos que permitan sancionar de forma adecuada a los responsables de una emergencia química tomando en consideración los impactos y riesgos que la misma originan. La información respecto a las

sanciones vigentes y aplicadas debe ser de acceso público.

- Se debe fortalecer a las dependencias responsables de la vigilancia del cumplimiento de la normatividad como medio de prevención de emergencias químicas.

## **4.6 Propuestas de trabajo**

### **Incendios forestales**

- Instalar una red de monitores de calidad del aire de bajo costo en las zonas donde se presenten incendios de manera recurrente, que permita emitir alertas tempranas ante el inicio de un incendio.
- Crear una base de datos con el medio de contacto de personas de las comunidades donde ocurren estos incendios recurrentes, que permita intercambiar información y retroalimentación a las dependencias responsables de hacer frente a los incendios.
- Establecer guardias comunitarias en lugares de difícil acceso o zonas remotas, que puedan actuar de manera preventiva y reactiva ante incendios.
- Crear una red sólida de aliados y voluntarios, que cuenten con estímulos y equipo de seguridad para sumarse a las acciones de prevención y remediación.
- Implementar un programa de educación ambiental permanente en los lugares donde se presentan los incendios, diseñado para las comunidades locales de mayor incidencia de quemas e incendios, que incluya un enfoque de comunicación para visitantes, en caso de ser lugares públicos frecuentemente visitados.
- Capacitar a los ministerios públicos sobre los diferentes factores socio ambientales y meteorológicos que pueden incidir para que se presente un incendio en un lugar específico.

### ***Residuos Químicos Biológico-Infeciosos***

- Actualización de la legislación estatal y municipal en materia de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.
- Diagnóstico y mejora de los sitios de disposición final de la entidad.
- Fortalecimiento de los órganos gubernamentales responsables de la vigilancia en materia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
- Evaluación y aplicación de sanciones económicas y penales pertinentes para todas aquellas personas físicas o morales que generen un evento que provoque afectaciones a la salud humana y de los ecosistemas.
- Inventario actualizado, y de acceso público, de los generadores de residuos peligrosos y peligrosos biológico infecciosos.
- -Revisión periódica y permanente del cumplimiento de la normatividad vigente a los generadores de RME y RP, así como a las empresas dedicadas a la recolección, transporte, almacenamiento, procesamiento, aprovechamiento y disposición de estos en la entidad.

### ***Emergencias Químicas***

- Capacitar al personal de las unidades de protección civil en la atención de emergencias químicas.

- Elaboración de los planes de contingencia municipales para la atención a emergencias químicas.
- Contar con el equipo de protección personal adecuado al tipo de emergencia que pueda presentarse.
- Fomentar la creación de grupos locales de ayuda mutua industrial para fortalecer la atención de emergencias y optimizar recursos materiales y humanos.
- Capacitar al personal al personal para la correcta interpretación de los atlas municipales de peligro y riesgo.
- Contar con los atlas de riesgo actualizados de los cinco municipios de la entidad.
- Realizar el ordenamiento territorial tomando en cuenta los aspectos de peligro y riesgo químico para su asignación.
- Base de datos de acceso público respecto a sitios contaminados, potencialmente contaminados e incidencia de emergencias derivadas del manejo de sustancias peligrosas, así como de las medidas implementadas de remediación y atención a emergencias.
- Evaluación y aplicación de sanciones económicas y penales pertinentes para todas aquellas personas físicas o morales que generen un evento que provoque afectaciones a la salud humana y de los ecosistemas.

## 4.7 Lista de Proyectos

| Proyecto   | Propósito  | Actores  |
|--|--|--|
| Creación de herramienta tecnológica de proyección, tomando en cuenta factores meteorológicos y características orográficas, comportamientos estacionales de incendios, así como el calendario de temporadas altas de visitantes en zonas de incendios. | Anticipar acciones en materia de prevención para eventos meteorológicos presentando de manera estacional y de acuerdo con diversos patrones identificados. | UABCS, CONAGUA, INEGI, Gobierno del Estado y de los Municipios, Protección Civil, Servicio Meteorológico Nacional                  |
| Un programa de cultura ambiental sobre el tema, para informar a la población lo que respiran como consecuencias de incendios y quemas.   | Sensibilizar a la información y dar a conocer las externalidades negativas de prácticas culturales históricamente arraigadas en algunas comunidades.       | SEMARNAT, Dirección de ecología de ayuntamientos, Dirección de medio ambiente estatal, PROFEPA, OSC.                               |
| Diseño y ejecución de campañas permanentes de educación ambiental para la prevención que vayan acompañadas de recursos económicos y materiales para su ejecución.  | Prevenir escenarios de riesgo en la población y mantener las infraestructuras sin daños ante un evento torrencial.   | CONAGUA, CEA, Ayuntamiento, SEMARNAT, Direcciones de ecología de ayuntamientos, Dirección de medio ambiente estatal, PROFEPA, OSC. |
| Programas infantiles para la clasificación de residuos   | Impulso a las vocaciones ambientales y de prevención a temprana edad.  | SEMARNAT, UABCS, CIBNOR, PACE, PROTECCIÓN CIVIL, OSC.  |
| Programas para la construcción y manejo de plantas recicladoras de vidrio, PET, cartón, papel.   | Contar con capacidad instalada local para la correcta gestión de residuos  | PROTECCIÓN CIVIL, SEMARNAT, Ayuntamientos, OSC   |
| Fortalecer la coordinación entre los sectores de atención a emergencias para la atención a la población en situaciones de desastres antropogénicos.  | Hacer uso eficiente de los recursos y los tiempos de respuesta entre los actores involucrados y competentes  | Protección Civil, SEMARNAT, OSC  |
| Establecer mecanismos para transportar los residuos  | Evitar que los residuos derivados de un fenómeno   | SEMARNAT, Protección civil, Ayuntamientos.   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| generados en las zonas afectadas de acuerdo con la disponibilidad de área en los Sitios de Disposición Final del Estado.  | hidrometeorológico terminen en cuencas y obstaculizando arroyos   |   |
| Instalación de estaciones de monitoreo de calidad ambiental   | Aumentar la densidad espacial de las estaciones climatológicas del Estado, sobre todo en zonas cercanas a núcleos poblacionales. Instalar de forma inicial estaciones hidrométricas que monitoreen el aforo de los cauces principales. Posteriormente instalar sensores de la calidad del aire. | Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA, CICESE, ayuntamientos, OSC. |
| Actualización de los atlas de riesgo municipales e inclusión de riesgos antropogénicos y tecnológicos en los mismos.  | Identificar los riesgos e implementar medidas de reducción de vulnerabilidad y mitigación de dichas amenazas.   | PROTECCIÓN CIVIL, Ayuntamientos, UABCS, OSC.                          |
| Programas para la construcción de plantas de tratamiento biológico (compostaje, vermicomposta, biodigestores, plantas de biogás) para el tratamiento de residuos orgánicos. | Facilitar el uso de los residuos como fuentes de energía o nuevos productos a partir de materiales reciclados.  | SEMARNAT, SAGARPA, Protección Civil, Ayuntamiento.                    |

## 4.8 Bibliografía

- Ahumada Mexía, R. 2017. Identificación de residuos tóxicos mineros por percepción remota y su verificación geoquímica en El Triunfo (BCS): Propuesta metodológica para priorizar acciones de restauración. Maestría en Manejo de Recursos Marinos Tesis, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas La Paz, BCS
- Arcos Serrano, Izcapa Treviño. 2003. Identificación de peligros por almacenamiento de sustancias químicas en industrias de alto riesgo en México.
- Benet, R. 2018. Intensa contaminación de los acuíferos, provocada por las minas de Baja California Sur. Aristegui Noticias. <https://aristeguinoticias.com/1005/opinion/intensa-contaminacion-de-los-acuiferos-provocada-por-las-minas-de-baja-california-sur-articulo/>
- CENAPRED. 2014. Guía práctica sobre riesgos químicos.
- Chávez López, S. 2018. El Concepto de Riesgo. Recursos Naturales y Sociedad,

2018. Vol. 4 (1): 32-52. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2018.04.04.01.0003>
- Cruz-Falcón A., Murillo-Jiménez J. M., Troyo-Diéguez, E., Nava-Sánchez E. H. 2016. Distribución de sales y arsénico en el acuífero de La Paz B.C.S., México. Recursos Naturales y Sociedad, Vol. 2 (2): 56-75. Recuperado de: <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2016.02.02.0004>
- DOF. (2020). Ley general de protección civil. Artículo 2. México.
- DOF. (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México.
- DPUE. (2011). Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California Sur. Dirección de Planeación Urbana y Ecología. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187449/Baja\\_California\\_Sur.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187449/Baja_California_Sur.pdf)
- Jornada de fortalecimiento de entidades federativas: Baja California Sur. 2019.
- CERCA. (2021). Diagnóstico de Energía y Calidad del aire del municipio de La Paz. Recuperado de: CERCA-2021-energia-calidad-del-aire-AE.pdf
- SEMARNAT. (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT. (2021). Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2004-2021 (RETC). Recuperado de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/retc/retc/index.php>
- SGM. (2020). Panorama minero del estado de Baja California Sur. recuperado de Servicio Geológico Mexicano | Gobierno | gob.mx ([www.gob.mx](http://www.gob.mx))
- PROFEPA. (2019). Emergencias químicas en México. Recuperado de <https://www.gob.mx/profepa/articulos/emergencias-quimicas-en-mexico>

## Capítulo No. 5 Atención a Emergencias

AUTORES: Dr. Alfredo Sergio Bermúdez Contreras, Ing. Leonardo Camacho Espinoza, Lic. David Ortega Castro.

### 5.1 Introducción

Los desastres tienen un efecto negativo sobre las condiciones de vida de la población y sobre la productividad de las regiones en que ocurren. En muchos casos, las secuelas pueden prolongarse más allá del corto plazo y, con frecuencia, provocan cambios irreversibles en las estructuras económicas y sociales.

El estado de Baja California Sur no es ajeno a la eventual amenaza de fenómenos perturbadores y en él concurren los cinco agentes reconocidos por el Sistema Nacional de Protección Civil, siendo estos:

1. Hidrometeorológicos,
2. Geológicos,
3. Químico Tecnológicos,
4. Sanitario Ecológicos, y
5. Socio Organizativos.

En algunos casos, estos agentes se convierten en amenazas, e incluso en daños o desastres para la entidad. Para conocer la naturaleza de estos sucesos y mitigar sus impactos frecuentemente se realizan investigaciones científicas por organismos nacionales e internacionales.

De acuerdo con la Ley de Protección Civil y Gestión de Riesgos para el Estado y Municipios de Baja California Sur (LPCGR), el Consejo Estatal de Protección Civil, “es el órgano consultivo, que tiene como finalidad coordinar acciones y garantizar el correcto funcionamiento del Sistema Estatal de Protección Civil” (LPCGR 2015, Art. 10). Para cumplir con lo anterior, se deberán llevar a cabo actividades de supervisión de las acciones que realizan los diversos órdenes de

gobierno, para asegurar una adecuada gestión integral de los riesgos, incorporando la participación de la sociedad, individual y colectivamente (LPCGR 2015).

En una situación de emergencia, el auxilio a la población debe constituirse en una función prioritaria de la protección civil, por lo que las instancias de coordinación deberán actuar en forma conjunta y ordenada. Con la finalidad de iniciar las actividades de auxilio en caso de emergencia, la primera autoridad que tome conocimiento de ésta deberá proceder a la inmediata prestación de ayuda e informar tan pronto como sea posible a las instancias especializadas de protección civil. La primera instancia de actuación especializada corresponde a la autoridad municipal que conozca de la situación de emergencia. En caso de que la emergencia supere la capacidad de respuesta de la autoridad municipal, ésta deberá acudir a la instancia estatal correspondiente. Si ésta a su vez resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, quienes actuarán de acuerdo con los programas establecidos para tal efecto.

En consecuencia, los recursos humanos y materiales asignados a una emergencia deben actuar de forma coordinada e integrada, con eficiencia, optimizando los recursos, evitando duplicidades, generando sinergias y minimizando el impacto negativo a las personas, los bienes y el medio ambiente. Es por eso que se recomienda trabajar bajo el Sistema de Comando de Incidentes (SCI), herramienta administrativa que permite mejorar la coordinación entre las diferentes dependencias, organismos e instituciones integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil (SSPC 2018). Esta herramienta surge por la necesidad de crear un sistema común de respuesta a emergencias que incluya aplicaciones para todo tipo de

riesgos, ya que busca que bomberos estructurales, forestales, aeronáuticos, cuerpos de policía, Cruz Roja, comités de emergencia, fuerzas armadas, sistema de salud y otros grupos, trabajen bajo un mismo sistema, empleando una terminología común con una organización definida y regida por protocolos y procedimientos estandarizados (USAID 2012).

La prevención es la mejor manera de evitar o disminuir los efectos adversos que los desastres provocan en la sociedad. Dentro de las acciones preventivas principales, los simulacros deben formar parte de los programas internos de protección civil de los inmuebles, y tienen el propósito principal de probar la eficiencia de los planes de emergencia para crear y fomentar hábitos de respuesta para que con base en una organización, convierta a la población en protagonista consciente de su propia seguridad (SSPC 2018). Así, los simulacros de evacuación de inmuebles constituyen un recurso básico para el adiestramiento adecuado de los grupos especializados y de quienes ocupan un inmueble, ya sea en forma permanente o temporal, como población fija o flotante. Por ello, el ejercicio de simulacros contribuye a mejorar la preparación de la población en su conjunto.

Finalmente, es importante recordar que los grupos voluntarios y/o personas voluntarias, son las personas, instituciones, organizaciones, grupos y/o asociaciones que cuentan con los conocimientos, experiencia y equipo necesarios, y que prestan sus servicios en acciones de búsqueda, rescate, atención prehospitalaria de urgencia y de protección civil de manera altruista, comprometida, sin fines de lucro y bajo la coordinación de las autoridades con las que se encuentran registradas.

## 5.2 Objetivo de la mesa

Recabar información y experiencias para fortalecer protocolos de respuesta inmediata

de los tres órdenes de gobierno, organizaciones civiles y grupos voluntarios que sin fines de lucro realizan sus labores de auxilio y protección en favor de la sociedad ante cualquier situación de emergencia, bajo el sistema de comando de incidentes.



## 5.3 Diagnóstico

Baja California Sur se encuentra situada en una zona en la que los fenómenos hidrometeorológicos representan un peligro recurrente principalmente en los meses de verano, ya que su ubicación y características geográficas favorecen la presencia de ciclones tropicales provenientes del Océano Pacífico. Las afectaciones observadas pueden ser directas o indirectas mediante bandas nubosas asociadas a la circulación de estos sistemas, causando en la mayoría de los casos lluvias torrenciales, siendo éstas las que generan la mayoría de los daños en los municipios y comunidades del litoral costero en la entidad. Es por ello que los fenómenos de origen hidrometeorológico, combinados con condiciones de vulnerabilidad, se convierten en eventos muy destructivos, que históricamente han resultado en Baja

California Sur en pérdidas de vidas humanas, destrucción de comunidades e infraestructura, entre otros impactos, con grandes costos para el estado.

Adicionalmente, también hay regiones como el municipio de Mulegé que se ven afectadas por sistemas invernales, siendo expuestas a los peligros ocasionados por las bajas temperaturas provocadas por los frentes fríos, que en muchas ocasiones se convierten en precipitaciones extraordinarias que ponen en riesgo a los habitantes locales y su patrimonio. La incidencia de las bajas temperaturas en el estado tiene influencia principalmente en las zonas montañosas como son las comunidades asentadas en la Sierra de la Giganta, la Sierra de la Laguna y la Sierra de San Javier, así como las zonas de valles con microclimas tales como el Valle de Vizcaíno y el Valle de Santo Domingo donde en invierno se pueden observar temperaturas por debajo de los cero grados centígrados.

Asimismo, los incendios forestales en la entidad representan uno de los peligros que afectan el desarrollo económico y social, y que además altera los ecosistemas. Desafortunadamente, estos fenómenos también se presentan de manera recurrente.

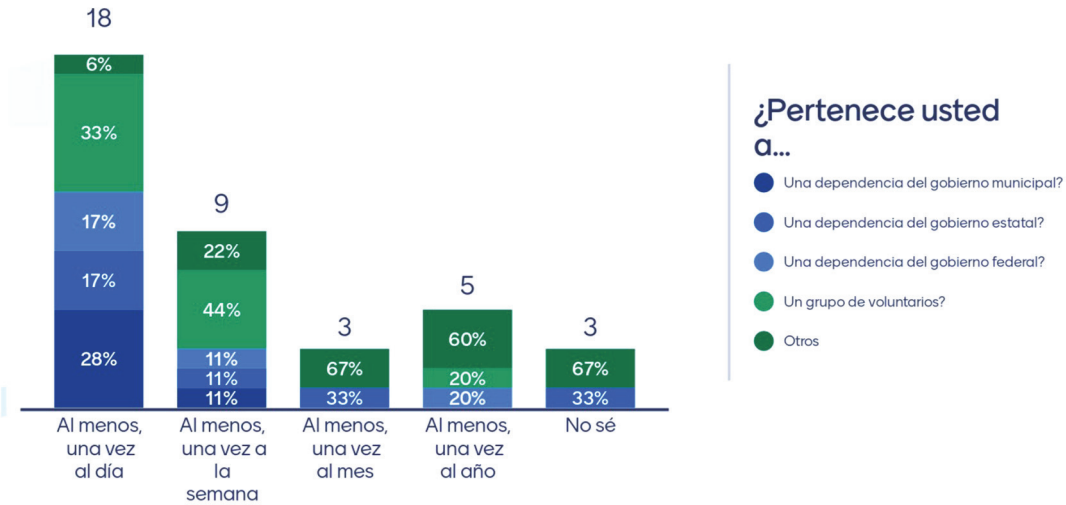
Finalmente, existen otros fenómenos naturales como mareas rojas, y otros más ligados a actividades humanas como los incidentes viales, las actividades industriales y el manejo de materiales peligrosos, que igualmente representan un peligro latente en la entidad. Para la atención de los fenómenos naturales o humanos a los que el estado de Baja California Sur se encuentra expuesto, se desarrollan y operan programas preventivos y

planes de contingencias con la participación de todos los integrantes del Sistema Estatal de Protección Civil, con la premisa de prevenir y mitigar cualquier desastre que pudiera ocasionarse (GBCS, 2015).

## 5.4 Resultados de las preguntas

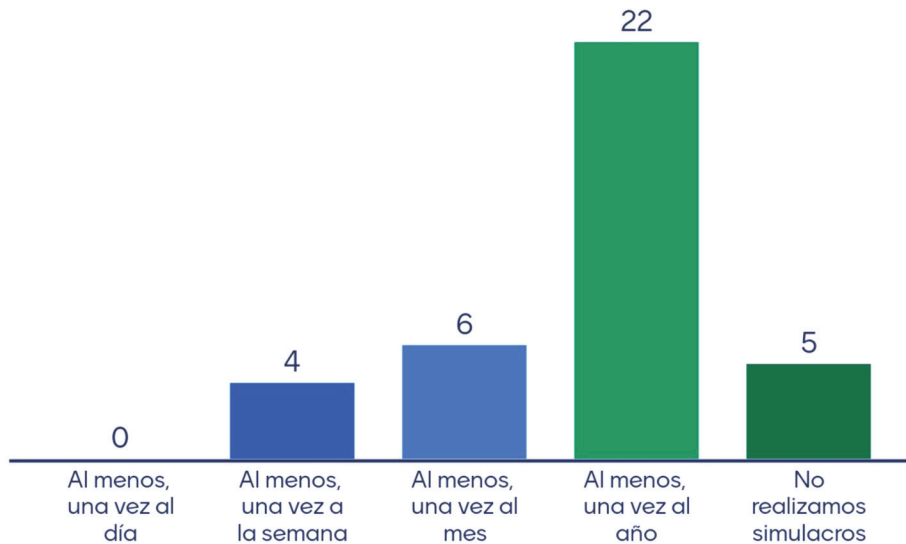
A continuación, se presentan los principales hallazgos de los sondeos realizados con los participantes de la Mesa 5: Atención a Emergencias. Los trabajos fueron realizados el día 27 de mayo de 2022 en el Pabellón Cultural de Cabo San Lucas, Baja California Sur.

La mesa contó con la participación de aproximadamente 40 personas, la mayoría de ellos de manera presencial en el Pabellón Cultural con procedencia principal del municipio de La Paz (57.5 %) y de Los Cabos (32.5 %). En la mesa se tuvo participación de personal de dependencias del gobierno municipal, estatal y federal, así como de diversos grupos de voluntarios y asociaciones civiles. La mayoría de los participantes manifestaron que sus dependencias tienen participaciones en atención a emergencias de manera diaria o por lo menos un incidente semanal. En ambos casos, los grupos de voluntarios son los que registraron una mayor participación en la Mesa como se puede apreciar en la Figura 5.1. Asimismo, en la atención a emergencias, la mayoría de los asistentes manifestaron conocer el Sistema de Comando de Incidentes (SCI), aunque señalaron que no siempre se procedía de manera formal según lo requerido por este Sistema.



**Figura 5.1** Pregunta: “Aproximadamente, ¿con qué frecuencia atiende emergencias usted o su dependencia?”

Un tema de gran importancia fue el desarrollo de simulacros de diversos tipos. La mayoría de los participantes manifestaron realizar simulacros al menos una vez al año. Sin embargo, también se tuvieron participaciones indicando que no se realizan simulacros (ver Figura 5.2).



**Figura 5.2** Pregunta “Aproximadamente, ¿con qué frecuencia participa en simulacros usted o su dependencia?”

De igual manera, los participantes enlistaron desde su perspectiva cuáles son los principales problemas y aciertos en la atención a emergencias en Baja California Sur.

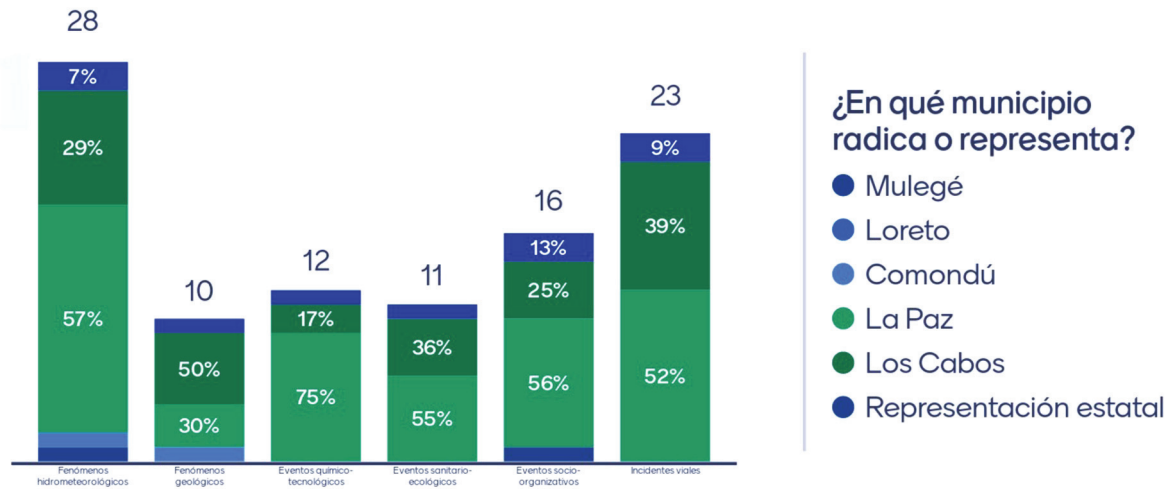
### **Problemas:**

1. Falta de recursos humanos
2. Presupuesto para capacitación insuficiente o inexistente
3. Necesidad de que personal directivo tenga niveles mínimos de conocimiento y capacitación
4. Facilitar acceso a información actualizada para desarrollar planes y acciones
5. Necesidad de mejorar protocolos de coordinación
6. Necesidad de mejorar coordinación entre dependencias
7. Presupuesto para equipamiento insuficiente o inexistente
8. Presupuesto operativo insuficiente (ejemplo: combustible, insumos)
9. Falta de educación y cultura de prevención
10. Necesidad de abrir el flujo de información
11. Necesidad de mejorar la recolección de información en incidentes para la correcta toma de decisiones
12. Las distancias para la atención de personas tras una emergencia son largas en Baja California Sur. Se requieren puntos de atención intermedios.
13. Necesidad de mejorar prácticas administrativas y de liderazgo
14. Necesidad de mejorar los protocolos de recepción de llamadas de emergencia
15. Necesidad de contar con más unidades equipadas adecuadamente para agilizar la atención requerida
16. Necesidad de comunicación de cobertura estatal tal como sistemas de radio (señal de celular o datos no tiene cobertura adecuada)
17. Necesidad de asegurar servicio disponible 24 horas al día
18. No se cuenta con un Sistema Oficial de Atención a Emergencias
19. Falta de interés de la población por participar en grupos voluntarios
20. Necesidad de profesionalizar los servicios de atención a emergencias
21. Necesidad de contar con una entidad general coordinadora
22. Fallas en el sistema de comando
23. Falta de protocolos locales
24. Necesidad de mejorar la señalización y limpieza en accidentes viales y atención a derrumbes en carreteras
25. Falta de educación a la población civil para responder adecuadamente al paso de unidades de emergencia
26. Dependencia importante de cuerpos de voluntarios que dependen de recabar sus propios recursos

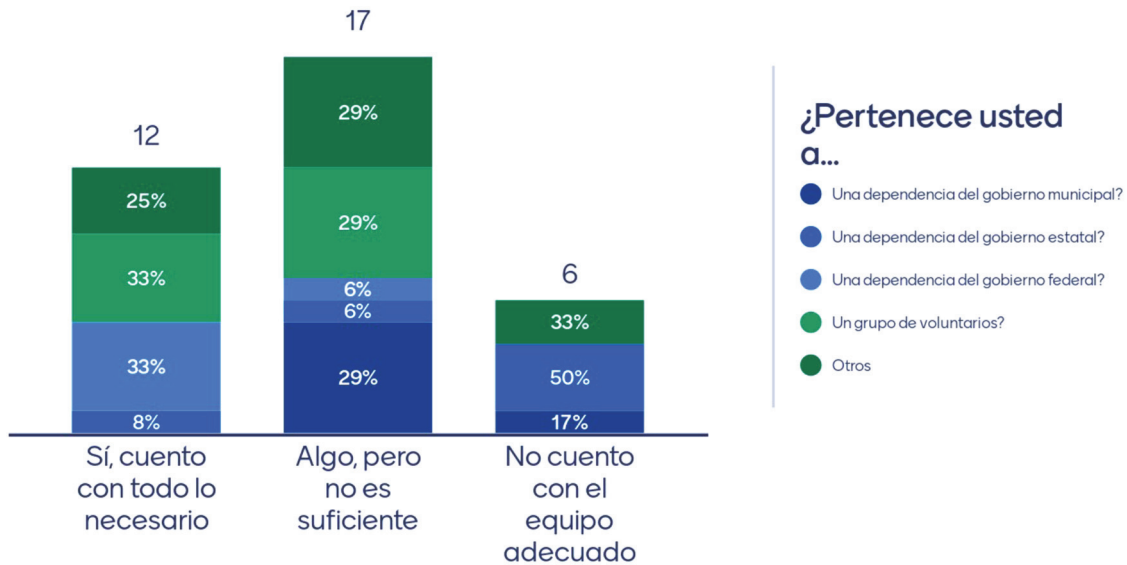
### **Aciertos:**

1. Interés de los cuerpos de atención a emergencias por capacitarse
2. Esfuerzos particulares de profesionalización del personal
3. La coordinación de los servicios voluntarios y de grupos de emergencia en general
4. La coordinación interinstitucional
5. Existe gran disposición de apoyo
6. Gran parte del personal acude manera voluntaria
7. Existencia y apoyo de las corporaciones voluntarias
8. La realización de foros para solucionar problemas de fondo

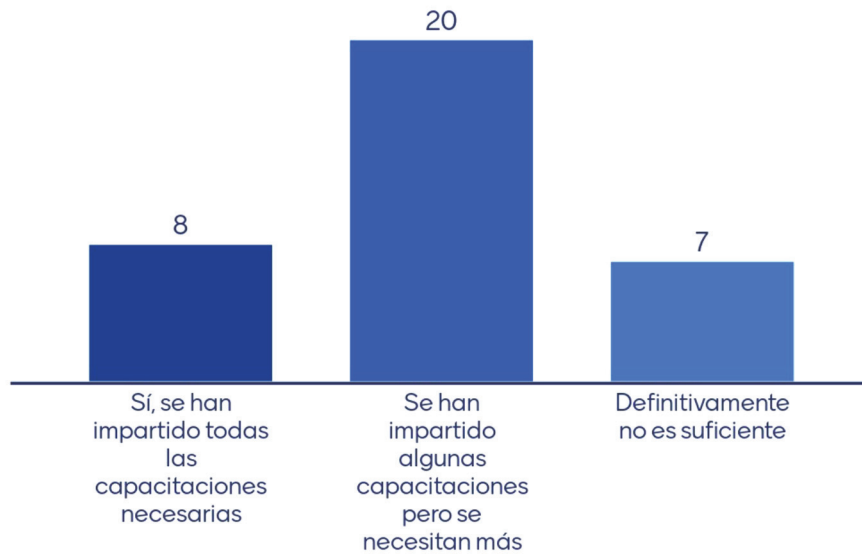
La mayoría de las emergencias que se atienden están relacionadas con fenómenos hidrometeorológicos y con incidentes viales, principalmente en La Paz y Los Cabos como se observa en la Figura 5.3. Los participantes indicaron también en su mayoría que cuentan con algo de equipo de protección personal, pero que no es suficiente o que no cuentan con el equipo necesario (Figura 5.4). De manera similar, existe una percepción mayoritaria de falta de capacitación (Figura 5.5).



**Figura 5.3** Preguntas: "De qué tipo(s) son las emergencias que usted o su institución atiende?"

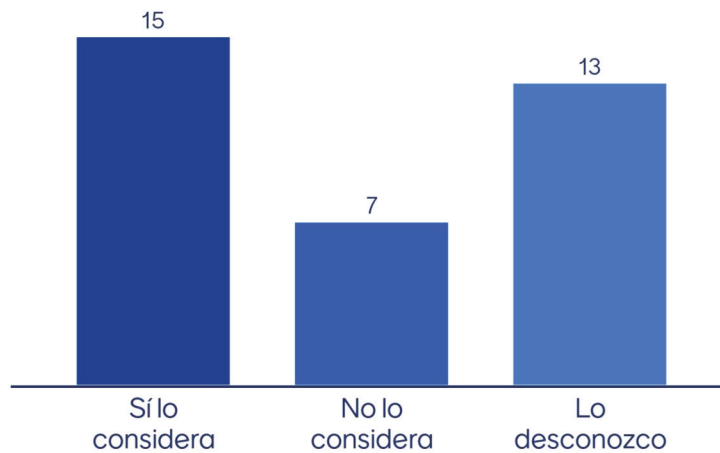


**Figura 5.4** Preguntas: "¿Cuenta con el equipo de protección personal para atender las emergencias que su institución o grupo atienden?"



**Figura 5.5** Pregunta: "Considera suficiente la capacitación para la atención de emergencias que se brinda o promueve en su dependencia u organización?"

La mayoría de los participantes señalaron que en sus organizaciones siempre se genera un reporte de daños. Estos reportes se generan por lo general el mismo día en que se atendió la emergencia. Por otro lado, más de la mitad de los participantes manifestaron que la legislación local vigente no considera la gestión integral del riesgo en la atención a emergencias o que desconocen si esto se encuentra en la legislación (Figura 5.6).



**Figura 5.6** Pregunta: "¿Sabe si la legislación local vigente considera la gestión integral del riesgo en la atención de emergencias?"

## 5.5 Conclusiones

Tras lo discutido en la Mesa, las principales conclusiones se agruparon de manera puntual en dos categorías como se presenta a continuación:

### a) Grupos voluntarios

- Gran dependencia de grupos de voluntarios
- Los grupos de voluntarios no están dentro de la estructura de gobierno
- Los grupos de voluntarios funcionan en buena medida con recursos propios tanto para equipamiento como para capacitación
- Las capacitaciones van dirigidas principalmente a personal de gobierno
- No existen mecanismos establecidos de reclutamiento de voluntarios
- No cuentan con servicios básicos de seguridad social (ejemplo: seguros de vida)

### b) Acciones para fortalecer atención de emergencias

- Fortalecer marco jurídico
- Implementar protocolos generales para atención de emergencia
- Implementar un sistema para la atención prehospitalaria por parte del gobierno del estado
- La adquisición de ambulancias es muy importante, pero a la par de estas adquisiciones debe considerarse el presupuesto de operación y mantenimiento correspondiente
- Es necesario generar protocolos locales y regionales
- Es necesario fortalecer la coordinación entre instituciones y voluntarios
- Establecer sistemas alternos de comunicación que no dependan de

conectividad de internet (ejemplo: radio de dos metros)

- Fortalecer el Centro Regulador de Urgencias Médicas (CRUM)
- Los municipios de norte del estado necesitan más atención y recursos
- Directivos y tomadores de decisiones debería mostrar más empatía con personal operativo y primeros respondientes y también capacitarse en los temas relevantes a nivel directivo/gerencial
- Fuerte necesidad de educación desde edades tempranas

## 5.6 Propuesta de trabajo

Entre las propuestas identificadas para fortalecer los protocolos de respuesta inmediata ante situaciones de emergencia se encuentran:

1. Es indispensable asegurar que los protocolos sean generados y revisados por expertos en la materia correspondiente a atención a emergencias, sistema de comando de incidentes y protección civil.
2. Asegurar la adecuada capacitación del personal, incluyendo a directivos.
3. Fomentar la participación de la ciudadanía a través de las vías adecuadas y difundir entre la población el conocimiento de las instituciones existentes y el rol que desempeña cada una para agilizar la atención a emergencias y optimizar los recursos humanos y materiales.
4. Mejorar la comunicación entre dependencias y realizar la difusión adecuada de protocolos entre las mismas.
5. Generar protocolos locales y regionales y difundirlos adecuadamente.
6. Mejorar la comunicación incluyendo la radiocomunicación general y la comunicación directa entre el

personal de primera línea que atiende emergencias.

7. Asegurar ambientes positivos de trabajo, incentivos y motivación al personal, así como equipamiento adecuado y suficiente.
8. Actualizar leyes y normas.
9. Apegarse a los protocolos vigentes.
10. Se sugiere que los puestos directivos sean cubiertos por personal con los perfiles a fines a las responsabilida-

des que desarrollará en sus funciones.

11. Llevar a cabo entrenamientos, capacitaciones y simulacros conjuntos entre múltiples dependencias, así como foros y mesas de trabajo enfocados en unificar criterios y procedimientos.
12. Exigir certificaciones vigentes al personal de atención a emergencias.

## 5.7 Proyectos

A continuación, se presentan algunos proyectos que reflejan las necesidades más inmediatas para mejorar y hacer más eficiente la atención a emergencias.

| Nombre del proyecto                             | Objetivos   | Atiende   |
|---|---|---|
| Centros de Atención a Emergencias               | Constituir Centros de Atención a Emergencias en los 5 municipios del Estado con una entidad general coordinadora.                 | Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Congreso del Estado   |
| Centros de Capacitación Certificados            | Constituir Centros de Capacitación certificados para el personal que atiende emergencias del Estado de Baja California Sur        | UABCS<br>Subsecretaría de Protección Civil<br>Protección Civil Municipal (cada municipio)<br>Secretaría de Educación Pública<br>Secretaría de Salud |
| Presupuestos adecuados y suficientes            | Asignar presupuestos adecuados y suficientes para la atención a emergencias acorde a las necesidades de los 5 municipios          | Congreso del Estado<br>Secretaría de Finanzas del Gobierno de B.C.S.<br>Ayuntamientos de B.C.S.<br>Subsecretaría de Protección Civil                |
| Protocolos de actuación                         | Elaborar los protocolos de actuación y comunicación estandarizados para la atención de emergencias                                | Subsecretaría de Protección Civil<br>Secretaría de Educación Pública<br>Secretaría de Salud   |
| Programas de educación, comunicación y difusión | Implementar programas permanentes de educación, comunicación y difusión para la población civil relativos a prevención de riesgos | Subsecretaría de Protección Civil<br>Secretaría de Educación Pública<br>Congreso del Estado   |

## 5.8 Bibliografía

GBCS (2015), *Programa Estatal de Protección Civil 2015-2021*, Gobierno del Estado de Baja California Sur. Consultado en: [http://secfin.bcs.gob.mx/fnz/wp-content/themes/fnz\\_bcs/assets/images/transparencia/marco\\_program/programas2015-2021/Programa Estatal de Protección Civil 2015-2021.pdf](http://secfin.bcs.gob.mx/fnz/wp-content/themes/fnz_bcs/assets/images/transparencia/marco_program/programas2015-2021/Programa%20Estatal%20de%20Proteccion%20Civil%202015-2021.pdf)

LPCGR (2015), 'Ley de Protección Civil y Gestión de Riesgos para el Estado y Municipios de Baja California Sur', *Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur*, 01 Septiembre 2015, 1 September.

SSPC (2018), *Guía para la Implementación del Sistema de Comando de Incidentes (SCI) Requisitos Esenciales*, Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. Consultado en: <https://www.gob.mx/segob/articulos/guia-para-la-implementacion-del-sistema-de-comando-de-incidentes-sci-requisitos-esenciales>.

USAID (2012), *Curso Básico Sistema de Comando de Incidentes*.

# 10

## Capítulo No. 6 Ordenamiento Territorial

AUTORES: Dra. María Esther Jiménez López,  
Dr. Oscar Arizpe Covarrubias, M. en C.  
Eduardo Juárez León

### 6.1 Introducción

La Declaración de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo, Suecia (1972); marcó un hito a nivel global en cuanto a la necesidad de plantear el uso de los recursos naturales y de regular el crecimiento de los asentamientos humanos (Díaz y Escárcega, 2009). A partir de entonces, muchos países utilizan y denominan al Ordenamiento del Territorio como un instrumento para planificar y regular en sus territorios las actividades productivas, la conservación de los recursos naturales y la búsqueda de la mejora de la calidad de vida de sus poblaciones, (Arizpe et al., en prensa).

Las primeras experiencias de ordenamiento del territorio en nuestro país se originaron con la Ley General de Asentamientos Humanos publicada en 1976, en donde se empezaron a considerar los aspectos ambientales. Posteriormente la Ley Federal de Protección al Ambiente en 1982, incluye por primera vez el concepto de Ordenamiento Ecológico (OE) como instrumento básico de la planeación ambiental. Unos años después, México instituye más específicamente a los Ordenamientos Ecológicos Territoriales en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) decretada en el año 1988, finalmente al considerar los avances metodológicos y tecnológicos se publicó el 8 de agosto de 2003 en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la LGEEPA en materia de OE (Rosete, 2006).

El OE conforme a la LGEEPA, es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, con el fin de lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos y la preservación de la naturaleza (DOF, 1988). Este instrumento tiene como propósito principal orientar la planeación del desarrollo y puede ser también elemento para evaluar riesgos al integrar la caracterización del territorio de interés, determinar su aptitud, fragilidad y finalmente con la presión, su vulnerabilidad. Para ello adecua enfoques, métodos y procedimientos que permiten traducir las políticas de desarrollo en acciones concretas, para resolver las problemáticas específicas que experimenta el territorio.

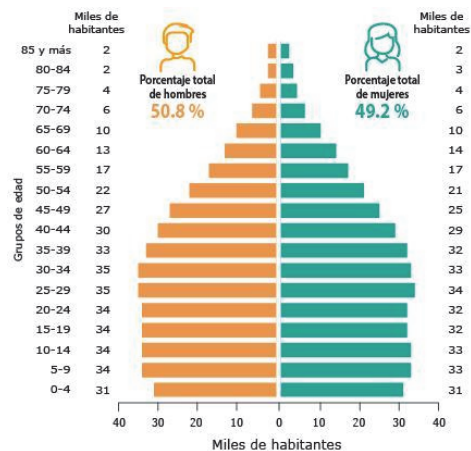


Figura 6.1. Población de Baja California Sur (fuente: Cuéntame INEGI, 2020).

En este contexto, cabe precisar que el estado de Baja California Sur (BCS) posee una extensa área territorial de 73,909 kilómetros cuadrados (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017) con una población total de 798, 447 habitantes (INEGI, 2021);

cuenta con 2,131 km de costa, representando el 19.2 % de los litorales del país 392,568 son mujeres y 405,879 son hombres, y 4 de cada 10 personas son nativas del estado (Cuéntame INEGI, 2020) (ver Figura 6.1).



La población por municipios, la conforman la parte norte Mulegé (64,022 hab), Loreto

(18,052 hab) y Comondú (73,021 hab), participa con el 19.5 % de la población estatal, mientras que el restante 80.5 % de la población estatal, está concentrada en los municipios del sur del estado La Paz (292,241 hab) y Cabo San Lucas (351,111 hab).

En el estado hay 2,528 localidades rurales y 15 urbanas, sin embargo, el 91 % de la población, está concentrada en las 15 localidades urbanas y el 9 % restantes, se encuentran en las comunidades rurales, es el estado con menor densidad de población con 11 habitantes por km<sup>2</sup>. En 2020, el PIB de México fue de 21.9 billones de pesos, las entidades con mayor participación es Ciudad de México con 15.8 % (2,8 billones de pesos) y Baja California Sur participó con el 0.8 % (121.5 mmp) ocupando el lugar 28 de los 32 estados que componen la República Mexicana.

La economía sudcaliforniana se concentra en actividades de servicios. De acuerdo con su distribución en el PIB, las actividades primarias aportan el 3.1 %, las secundarias el 40.7 %, y las terciarias el 56.2 %. Las ramas más importantes son: construcción (32.9 %), comercio (17.7 %), servicios alojamiento temporal (13.0 %), actividades inmobiliarias y de alquiler (5.1 %), transportes, correos y almacenamiento (5.0 %), así como actividades de gobierno (3.6%). Lo que indica que casi el 70 % del valor económico generado en el estado de BCS, depende del turismo y actividades asociadas a esta actividad (Gobierno del Estado de Baja California Sur Secretaría de Turismo, Economía y Sustentabilidad Dirección de Informática y Estadística 2020).

Esta área es particularmente costera, además cuenta con islas, sierras, bahías, cuencas, dunas, arroyos, desiertos, valles, etc. Esto representa una magnífica oportunidad para su aprovechamiento aparejada con una gran responsabilidad para su conservación; por lo que, el OR es el instrumento esencial para que estas dos acciones se realicen a largo plazo

con una visión integral, planeada (Rodríguez, 2013). Aunado a herramientas nuevas que ayudan en la gestión no solo del territorio como el Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial (PMGROT) el cual es considerado un instrumento novedoso de planeación territorial en México, que retoma tanto las metodologías desarrolladas para el ordenamiento ecológico del territorio como para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, remarcando la relevancia de la gestión del riesgo en el contexto del cambio climático global (Franch-Pardo et al., 2018).

## 6.2 Diagnóstico

### *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur*

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur (POET-BCS) es aún una propuesta que se constituye como un instrumento de Política Pública para maximizar el consenso y minimizar el conflicto en la sociedad. El modelo incorpora lineamientos y estrategias ecológicas orientadas en tres ejes principales: Conservación de la Biodiversidad, Conservación del Agua y Conservación de la Identidad Cultural, así como aquellas para atender la problemática del cambio climático a nivel estatal (CIBNOR, 2021).

En este contexto la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión a largo plazo, el cual orienta una ruta a seguir estableciendo prioridades nacionales de atención definiendo criterios para identificar prioridades regionales, incentivando y promoviendo a los gobiernos de los estados a estructurar su propia estrategia estatal (CIBNOR, 2021).

### *Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos*

El Municipio de Los Cabos cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio (POEL-MLC) vigente decretado el 31 de agosto de 1995. Este instrumento fue decretado con base en el “Plan Maestro” para la creación de polos turísticos; el cual establece como prioridad el cuidado del ambiente; por lo que el POEL-MLC es uno de los primeros a nivel nacional. La generación de este documento supera a muchos otros municipios de la República en cuanto a su planeación del uso de suelo con perfil de desarrollo urbano y turístico de la región.

Su decreto tuvo como objetivo dar al Gobierno Municipal herramientas necesarias para el desarrollo de sus políticas ambientales y firmeza en sus decisiones administrativas; además de contemplar de manera integral y analítica los intereses locales y detectar los conflictos intersectoriales.

Un problema importante se presentó cuando el POEL-MLC fue terminado en enero de 1992, su fecha de publicación en 1995, el desarrollo turístico y urbano ya había rebasado las políticas de planeación de dicho instrumento; la actividad turística ha provocado un crecimiento acelerado de la población. Aunado a esto, se han detectado distintas problemáticas sectoriales como: un crecimiento poblacional acelerado debido a que desde los 80’s la actividad turística ha provocado un crecimiento acelerado de la población (Bojórquez y Ángeles, 2014), problemas de tenencia de la tierra, asentamientos irregulares en la zona federal marítimo terrestre, fragmentación de la vegetación natural; provocando distintos impactos como: la degradación de la calidad del agua debido a la contaminación, modificación de la línea de costa con sus altas tasas de erosión y sedimentación, así como la pérdida del hábitat para la flora y fauna

silvestre por la modificación de las características del municipio; la sumatoria de estos factores han disminuido notablemente la capacidad de operación del POEL-MLC.

La mayor limitante que presenta el actual POEL-MLC es la escala de trabajo 1:250 000 (SEDESOL-INE, 1995); la cual es ideal para regiones y no para áreas locales. Lo que hace que dicho instrumento sea poco operativo para fines de programación y regulación del uso de suelo del Municipio de Los Cabos.

Por otra parte, desde 1996 se realizan reformas importantes en la legislación federal respecto a OE. En 2003 con el decreto del reglamento de la LGEEPA en materia de OE se incluyen revoluciones conceptuales en la generación de mantenimiento y actualización de estos instrumentos. Donde se destaca que el OE local seguirá un proceso de actualización constante conforme las posibilidades del municipio.

Por lo que el proceso de actualización del POEL-MLC, parte de la consideración de la problemática actual del municipio así como la detección de los conflictos sectoriales predominantes para el establecimiento de estrategias y lineamientos que sirvan para replantear la planificación y regulación del uso de suelo; con el único propósito de proteger el ambiente cumpliendo con lo establecido con SEMARNAT (2012) diagnosticando las áreas de preservación, restauración, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para cumplir con la fase de ejecución de las actividades productivas y el establecimiento de asentamientos humanos dentro del Municipio de Los Cabos.

La formalización del comité de ordenamiento para el POEL-MLC estableció el compromiso entre los tres niveles de gobierno para participar en un proceso de planeación regional que tiene como principal objetivo el promover el desarrollo sustentable del municipio.

### ***Baja California Sur como parte del OE Marino del Golfo de California***

El Estado de BCS forma parte del actual Programa de Ordenamiento Ecológico Marino (OEM) del Golfo de California (POEM-GC), primero en su género en América Latina; además de ser la base para la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMR-PN), mismo que abarca toda la línea costera de la Península de Baja California colindante con el Océano Pacífico, y que pertenece a los Estados de Baja California y Baja California Sur. La dimensión y localización de este OEM en territorio dentro del estado son tres Unidades de Gestión Ambiental Costeras [(UGC), SEMARNAT, 2006].

### ***Ordenamiento Ecológico del Municipio de Loreto.***

El segundo OE de carácter local se realizó en el Municipio de Loreto en agosto de 2013 y su fecha oficial de creación quedó el día 12 de marzo de 2014 (SEMARNAT, 2017), con el objetivo de promover el desarrollo sustentable del municipio (SEMARNAT, 2017).

La región hidrológica de Loreto abarca desde Bahía Concepción hasta Bahía de La Paz y está integrada por subcuencas de tamaño muy reducido con pocas posibilidades de obtener almacenamientos significativos de aguas subterráneas. En esta región se localizan dos llanuras de origen fluvial: la primera, con una extensión de 20 km y un ancho de 3 km desde el límite norte de la región hasta Punta Nopoló en el sur y de manera discontinua, desde esta punta hasta el límite sur de la región. Toda el área está caracterizada como del tipo acumulativo, constituida por los materiales de depositados por arroyos que drenan desde la Sierra de La Giganta y de otros depósitos aportados por el arrastre por gravedad que proviene de la

destrucción de las laderas orientales de las montañas (Gaitán-Morán y Arizpe, 2007).

El Programa de OE describe las estrategias que se deben de implementar para cumplir con la conservación en conjunto con el decreto del Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL) y la protección del resto del municipio (Arizpe *et al.*, en prensa). Este Programa integra la identificación de áreas que sean reconocibles de manera topográfica, que se pueden identificar físicamente (Uso de suelo y vegetación, Hidrológicos, topográficos, vías terrestres, centros de población, campamentos pesqueros, campos agrícolas, pozos) definiendo 94 UGA y 184 subunidades de las cuales 51 tienen como política ambiental el aprovechamiento sustentable, 59 con política ambiental de conservación, 64 de preservación y 10 de restauración (CIBNOR, 2013).

### 6.3 Resultados a las preguntas

Durante la sesión del 1er. Foro de Protección Civil en Baja California Sur, en la Mesa de Ordenamiento Territorial, la sesión inició con una breve presentación sobre qué es el Ordenamiento Territorial y su importancia en el desarrollo urbano. Posteriormente se presentó una encuesta digital a través de la plataforma de Mentimeter (Figura 6.2) para los 19 participantes (presentes y en línea) como punto de partida a una mesa de discusión.



Figura 6.2. Acceso a la plataforma para las preguntas sobre la mesa de Ordenamiento Territorial.

Con base en la encuesta se observó que de los 19 participantes la mayoría estuvo de manera presencial (Figura 6.3).

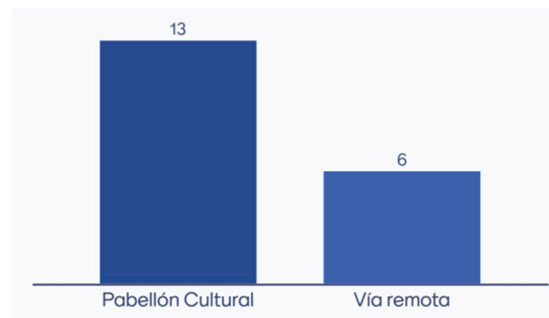


Figura 6.3 Modo de participación en la mesa 6 sobre Ordenamiento Territorial.

En cuanto a la procedencia de los asistentes, la mayoría pertenecen al municipio de Los Cabos seguido de La Paz. No hubo presencia de asistentes del municipio de Mulegé y Comondú (Figura 6.4).

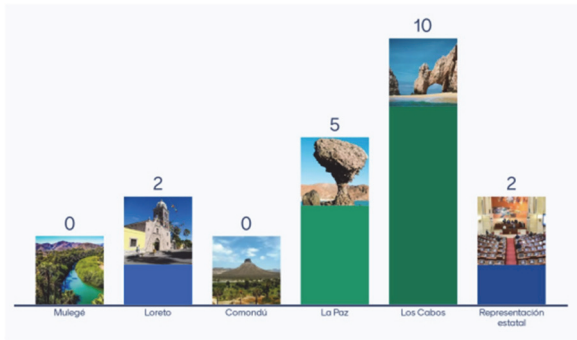


Figura 6.4 Procedencia de los asistentes en la mesa 6 sobre Ordenamiento Territorial.

De acuerdo con las respuestas obtenidas los participantes consideran que los Ordenamientos Territoriales y/o Maritoriales que se elaboran en Baja California Sur son parcialmente considerados en el desarrollo del estado sobre todo los que provienen del municipio de Los Cabos (Figura 6.5).

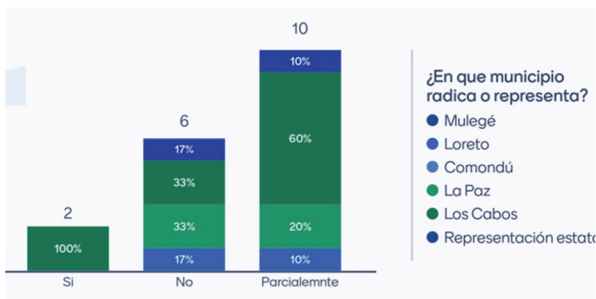


Figura 6.5 Inclusión de los Ordenamientos Territoriales y/o Maritoriales de BCS por parte de los que conducen políticas públicas en el desarrollo del estado.

Con respecto al tema sobre la claridad sobre la normatividad de los Ordenamientos Ecológicos la mayoría de los participantes considera que es parcialmente suficiente; sin embargo, no muy clara en distintos aspectos (Figura 6.6).

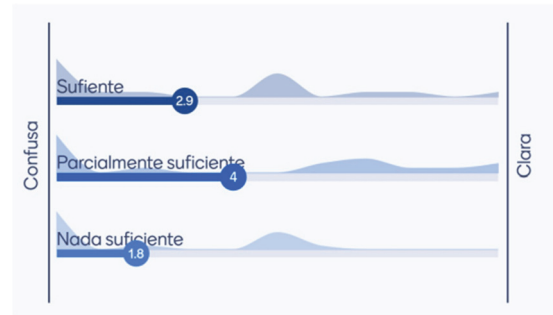


Figura 6.6 Claridad e información suficiente sobre normatividad de los Ordenamientos Ecológicos de BCS.

También se les preguntó a los participantes, si consideran que el OET puede apoyar en materia de riesgos y protección civil. Los participantes consideran que efectivamente estos instrumentos aportan información (Figura 6.7).

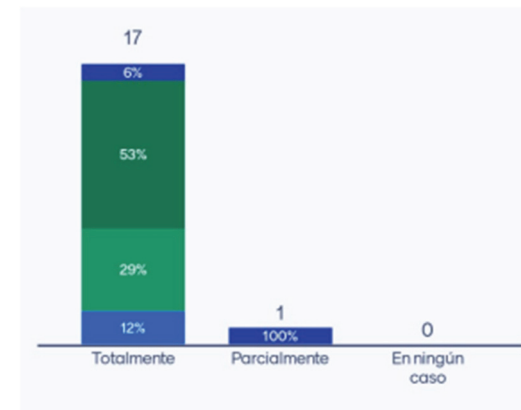


Figura 6.7 Aportación de los Ordenamientos Ecológicos de BCS en materia de riesgo y Protección Civil.

Así mismo, se les preguntó si creen que el Plan de Desarrollo Urbano (PDU) es suficiente para el atender tema de riesgo y protección civil, a lo que la mayoría piensa que Parcialmente se considera el PDU (Figura 6.8).

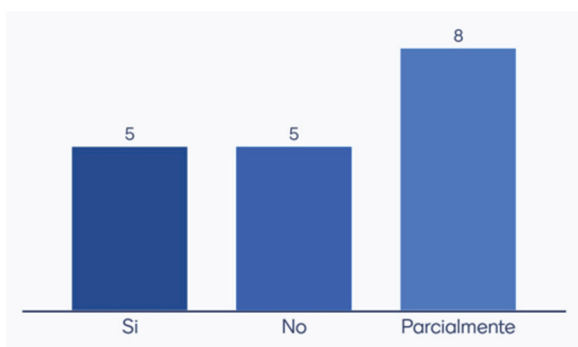


Figura 6.8 Aportación de los Ordenamientos Ecológicos de BCS en materia de riesgo y Protección Civil.

Con respecto a si los asistentes al foro en la mesa de Ordenamiento Territorial están enterados sobre la existencia de los Atlas de Riesgo y Protección Civil (ARPC) más de la mitad de los asistentes no están enterados de que existe este documento y otros simplemente contestaron que no (Figura 6.9).

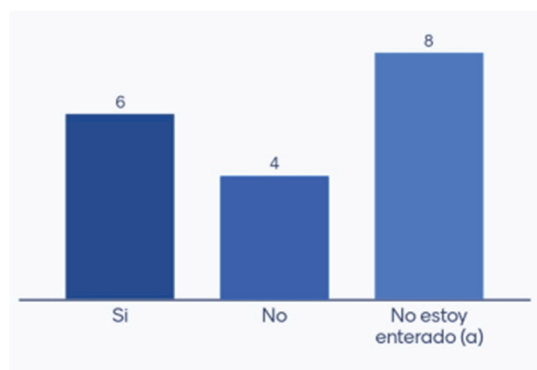


Figura 6.9 Conocimiento sobre la existencia de los ARPC por parte de los asistentes al Primer Foro de Riesgo y Protección Civil.

Con base en la encuesta realizada los asistentes creen que en términos generales los ARPC son un medio que maximiza el consenso entre todos los actores en temas del uso de suelo (Figura 6.10).

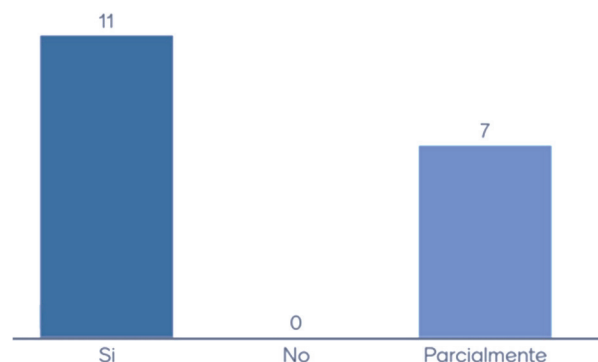


Figura 6.10 El papel de los ARPC en el consenso de conflictos entre actores en el uso de suelo.

Con respecto al conocimiento sobre eventos naturales incluidos en los ARPC, la mayoría de los asistentes conoce los más comunes como huracanes y sus derivados (Figura 6.11, izq). Y al preguntarles sobre otro tipo de eventos que sepan que están incluidos en los ARCP la respuesta más frecuente fue inundaciones, tsunamis y sequías (Figura 6.11 der).

Con respecto al tema sobre el conocimiento que la población en general sobre el alcance en materia de regulación del OE ante el desarrollo urbano se observó que no hay (Figura 6.12).

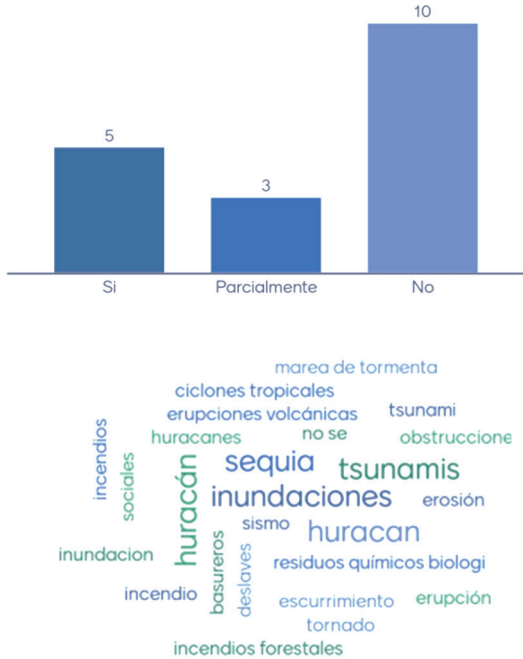


Figura 6.11 Izq. Conocimiento sobre eventos naturales además de huracanes en los ARCP. Der. Otros eventos por fenómenos naturales incluidos en los ARCP.

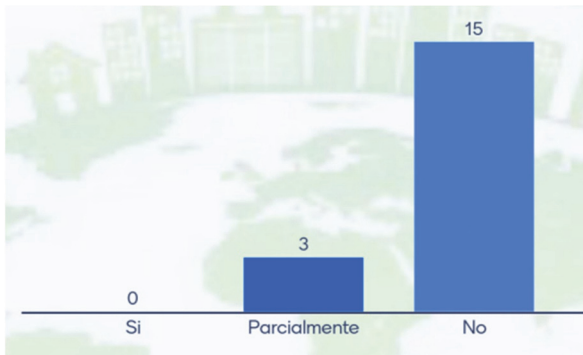


Figura 6.12 Conocimiento sobre los OE por parte de la población en general.

De acuerdo con los participantes los instrumentos de planeación como son los PDU, OE y ARPC facilitan y promueven el acercamiento entre gobierno y sociedad civil (Figura 6.13).

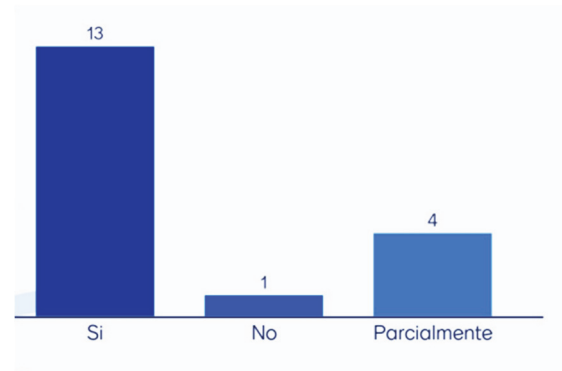


Figura 6.13 Facilitación de los instrumentos PDU, OE y ARPC en la toma de decisiones y promoción del acercamiento entre gobierno y sociedad civil.

Así mismo, estos instrumentos ofrecen mejor certidumbre, así como un buen uso del territorio a la inversión tanto pública como privada (Figura 6.14).

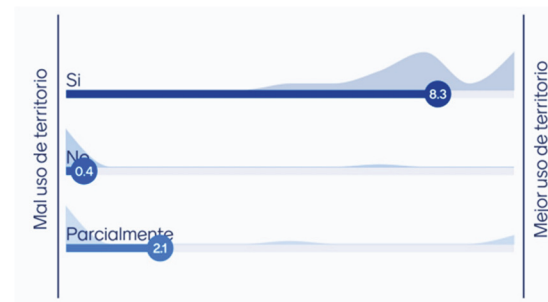


Figura 6.14. Los instrumentos de planeación de territorio como certidumbre a la inversión pública y privada en el uso de suelo.

Sin embargo, por lo menos en el municipio de Los Cabos existen problemas de asentamientos irregulares, los cuáles se relacionaron a una combinación de mala planificación y las condiciones geográficas del territorio (Figura 6.15).



Figura 6.15. Causas de los asentamientos irregulares en BCS.





## 6.7 Lista de proyectos

Acorde a los resultados obtenidos en la mesa de discusión se plantea la propuesta de los siguientes proyectos donde los proyectos pueden ser a corto (2 años), mediano (5 años) y largo (10 años) plazo. Cabe señalar que aún no hay un presupuesto definido (ver la siguiente tabla).

| NOMBRE DEL PROYECTO  | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO  | MUNICIPIO  | PLAZO         | DEPENDENCIA RESPONSABLE  |
|--|---|--|---------------|--|
| Normatividad de los instrumentos de planeación del Territorio y Maritorio en BCS.                    | Estandarizar la normatividad existente en los trámites para gestión y aprovechamiento del territorio y maritorio de BCS.  | Mulegé<br>Loreto<br>Comondú<br>La Paz<br>Los Cabos | Corto plazo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC).</li> <li>• Subsecretaría de protección civil del Gobierno del estado de BCS.</li> <li>• SEDATU.</li> <li>• Congreso del estado de BCS.</li> <li>• Colegios de abogados y de Ingenieros Civiles.</li> <li>• Municipios.</li> </ul> |
| Armonización de los instrumentos de planeación urbana  | Elaboración y/o actualización del Ordenamiento Ecológico Territorial y el Desarrollo Urbano, usando las escalas adecuadas, haciendo eficiente el aprovechamiento del territorio         | Mulegé<br>Loreto<br>Comondú<br>La Paz<br>Los Cabos | Corto plazo   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsecretaría de protección civil del Gobierno del estado de BCS.</li> <li>• SEDATU.</li> <li>• Congreso del estado de BCS</li> <li>• Municipios</li> </ul>   |
| Regulación de la demanda de uso de suelo en función de la vocación natural del territorio disponible | Elaborar un atlas de riesgo estatal que vincule los instrumentos de vigilancia de organismos municipales y estatales, respetando los instrumentos de gestión del territorio (OET, PDU ) | Mulegé<br>Loreto<br>Comondú<br>La Paz<br>Los Cabos | Mediano plazo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC).</li> <li>• Subsecretaría de protección civil del Gobierno del estado de BCS.</li> <li>• SEDATU.</li> <li>• Congreso del estado de BCS</li> <li>• Colegio de Ingenieros Civiles.</li> </ul>  |

|   |  |   |                    |  |
|---|--|---|--------------------|--|
|   |  |   |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipios</li> <li>• UABCS</li> </ul>  |
| <p>Proyecto de vinculación de la UABCS y Gobierno estatal de BCS,</p> | <p>. Colaboración entre las instituciones de los diferentes órdenes de gobierno, la UABCS, y otras entidades académicas y de investigación en materia de riesgo, aprovechando los estudios y análisis que sobre el particular se han elaborado</p> | <p>Mulegé<br/>Loreto<br/>Comondú<br/>La Paz<br/>Los Cabos</p> | <p>Largo plazo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno del Estado de BCS.</li> <li>• SEP</li> <li>• UABCS</li> <li>• CIBNOR</li> <li>• ITR de la PAZ</li> </ul> |

## Conclusiones Generales

- Es necesario llevar a cabo la actualización de la Ley Protección Civil y Gestión de Riesgos para el estado y municipios de Baja California Sur; sobre todo actualizar las políticas públicas en este tema.
- Es indispensable contar con un mapa de peligros del estado de Baja California Sur actualizado, en el que se identifiquen los riesgos ante fenómenos naturales para proponer programas y políticas públicas en el tema de Protección Civil.
- Se considera pertinente contar con un programa de inclusión en los temas de protección civil; así como incluir en programas de educación básica, principalmente, para promover la cultura de protección civil.
- Es necesario contar con programas que promuevan la regulación y control del manejo de residuos químicos; además de presentar programas para la regulación de incendios forestales y programas de acción para respuesta temprana y mitigación.
- Se debe incorporar en los programas de atención a emergencias el sistema de comando de incidentes, así como promover entre los grupos voluntarios y responsables la capacitación formal para respuesta temprana. Es indispensable contar con instrumentos de planeación urbana para la regularización del uso de suelo y los recursos del estado.
- Se propone una vinculación entre los tres niveles de gobierno, entidades como la Subsecretaría de Protección Civil, las direcciones de Protección Civil de los cinco municipios, la secretaría de Educación Pública estatal e Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación; para promover acciones y programas en temas de protección civil en el estado.

# 1 Agradecimientos

Deseo externar, a nombre de la y los integrantes de la Comisión Permanente de Protección Civil de la XVI Legislatura al Honorable Congreso de Baja California Sur, nuestro agradecimiento a la participación de la Coordinación Nacional de Protección Civil, un sincero reconocimiento y agradecimiento a la Universidad Autónoma de Baja California Sur, al Gobierno del Estado a través de La Subsecretaría de Protección Civil, al Honorable XIV Ayuntamiento de Los Cabos a través de la Dirección Municipal de Protección Civil, a la sociedad sudcaliforniana y a quienes en diversas maneras coadyuvaron para consumir satisfactoriamente la realización del Primer Foro Estatal de Protección Civil del Estado de Baja California Sur. Estar unidos es vital para enfrentar una emergencia causada por algún fenómeno ya sea de tipo hidrometeorológico, geológico, antropogénico o tecnológico, por ello celebro que tanto Instituciones educativas, el sector público y privado, sociedad civil y grupos voluntarios podamos trabajar conjuntamente para lograr el firme objetivo de proteger y salvaguardar la integridad física de las y los sudcalifornianos. No me queda la menor duda que este documento final, fruto del primer gran Foro Estatal de Protección Civil, nos llevará a consolidar un marco jurídico más eficiente en materia de Gestión Integral de Riesgos, de Atlas de Riesgos y Mapas de Peligros. Baja California Sur debe contar con un sistema de protección civil moderno, sólido y a la altura de los mejores del mundo ya que por nuestra

posición geográfica somos una entidad latente a enfrentar fenómenos naturales que ponen en riesgo la vida y el patrimonio de las y los sudcalifornianos. Sin duda los desastres naturales y las contingencias ponen a prueba a las sociedades y al mismo tiempo, nos dejan ver el rostro más solidario de los seres humanos y es por ello que debemos continuar reforzando una mayor cultura de protección civil; por lo tanto, reconozco la gran labor de todas y todos los que participaron para llevar a cabo este primer foro que sin duda nuestro estado estará dando un gran paso en temas de protección civil. No hay duda, prevenir es clave para blindar a una población ante cualquier riesgo, y confío en que juntos seguiremos trabajando por la causa que este primer foro nos une, que es lograr que, a Baja California Sur, a sus municipios y a las sudcalifornianas y a los Sudcalifornianos nos vaya bien.

Me reitero a sus respetables órdenes.



Dip. Luis Armando Díaz

# 13

## Acerca de los autores y autoras



**Erika Torres Ochoa**

Licenciada en Ciencias Químicas, egresada del Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Cuenta con Maestría en Manejo y Preservación de Recursos Naturales en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.; y con Doctorado en Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Ha laborado en la UABCS desde 2003 desempeñándose como profesora de asignatura enfocada en el área de las ciencias químicas. En el Departamento Académico de Ciencias Marinas y Costeras desarrolló varios trabajos en el área de manejo de sustancias y residuos químicos; sobre todo en la elaboración de diagramas de manejo de residuos en los manuales de práctica en las áreas de química, tales como química orgánica biológica y bioquímica. Ha tomado cursos sobre el manejo de sustancias, diagramas ecológicos de los residuos químicos para las sesiones prácticas de laboratorio. En 2015 cambió su adscripción al Departamento Académico de Ingeniería en Pesquerías donde formó parte del núcleo básico de la integración de los programas educativos de reciente creación: Bioingeniería en Acuicultura e Ingeniería en Prevención de Desastres y Protección Civil. En el periodo de 2017 a 2022 fungió como responsable del programa educativo de Ingeniería en Prevención de Desastres y Protección Civil, en donde apoyó en la temática de manejo de sustancias, seguridad en los laboratorios de docencia y manejo de residuos químico biológico-infecciosos. En la actualidad, la Dra. Torres Ochoa está enfocada a la investigación del manejo de residuos de la pesca para la disminución y mitigación de contaminantes al medio ambiente por producto de la descomposición y mal manejo de éstos; mediante su aprovechamiento como fuentes de proteína marina y la promoción de buenas prácticas para el manejo de residuos de la pesca principalmente ribereña para responder a las necesidades propuestas en la Agenda 2030 en el área de reducción de residuos.



### **Antonina Ivanova Boncheva**

Es doctora en Economía (UNAM, *cum laude*), con Posdoctorado en Estudios de Seguridad y Paz (Universidad de Bradford, Reino Unido). Es profesora-investigadora del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y coordinadora del Centro de Estudios APEC de la misma institución. Miembro del SNI, Nivel II, y miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias. Representó a México en el Buró del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en el marco de la ONU como vice-presidenta del Grupo de Trabajo 3 “Mitigación” (2008-2016). Realiza investigación sobre cooperación internacional en acción climática, turismo y desarrollo sustentable. Autora y editora de 25 libros y más de 200 artículos en revistas arbitradas. Autora-líder del IV Informe Evaluativo del IPCC (galardonado con Premio Nobel de La Paz). Editora del Informe Especial sobre Energías Renovables del IPCC y del V Informe Evaluativo. Actualmente autora-líder del VI Informe Evaluativo del IPCC. En 2017 recibió el Premio de Ciencia y Tecnología y la Medalla al Mérito Científico y Tecnológico del Estado de Baja California Sur.



### **Mayra Violeta Guadalupe Gutiérrez González**

Es maestra en Ciencias Sociales y licenciada en Turismo Alternativo por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y actualmente es estudiante de doctorado en la misma institución. Es profesora de asignatura en el Departamento Académico de Economía y profesora invitada en la Universidad de Tottori, Japón. Desde 2007 ha realizado trabajos de investigación sobre turismo de naturaleza, educación, seguridad alimentaria, derechos humanos y agua. Ha participado en comités de tesis como profesora invitada con la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de La Paz y en la propia UABCS. Es colaboradora del Cuerpo Académico en Estudios Regionales y del Pacífico y del Cuerpo Académico de Región, Economía y Sociedad. Forma parte del Sistema Estatal de Investigadores y recientemente miembro del grupo interno de investigación Manejo Integral del Agua en Zonas Áridas, así como parte del Consejo Consultivo del OOMSAPAS La Paz. Ha sido coordinadora conjunta de un libro; publicó tres capítulos de libro como coautora, dos artículos como coautora y participó en siete proyectos de investigación.

Sus líneas de investigación son: agua y saneamiento, derechos humanos e impactos sociales, económicos y ambientales de la actividad turística.



### **Marco Antonio Sánchez Núñez**

Licenciado en Comercio Exterior egresado de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, estudiante activo del posgrado en Ciencias Sociales, Desarrollo Sustentable y Globalización de la misma UABCS.



### **Enrique Troyo Diéguez**

Enrique Troyo Diéguez es Ing. Agrónomo y maestro en Ciencias en Uso y Conservación del Agua y Suelo por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Meonettery; Dr. en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México en la Facultad de Ciencias. Investigador de tiempo completo y profesor en el Programa de Estudios de Posgrado en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), con 37 años de trayectoria. Profesor en la Universidad Autónoma de Baja California Sur de las asignaturas Física de Suelos, Química de Suelos, Agroecología y otras. Ha publicado alrededor de 130 artículos de investigación científica como autor o coautor en revistas de prestigio nacionales e internacionales; ha graduado 15 doctores en ciencias. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III y de la Academia Mexicana de Ciencias. En el bienio 2017-2018 fue presidente de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Miembro fundador de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología y del Grupo “Agua-CONACYT”. Fue miembro de la comisión dictaminadora del área VI del SNI en 2016-2018 y de la comisión revisora en 2021.

Áreas de interés: diagnóstico y manejo sostenible de cuencas; calidad del agua y suelo; agroecología; hidroecología; uso sostenible del agua y suelo.



## **Leonardo Álvarez Santamaría**

Ha desarrollado sus actividades de docencia e investigación en los departamentos académicos de Ciencias Marinas y Costeras, Ciencias de la Tierra, e Ingeniería en Pesquerías de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) desde 1995. Culminó sus estudios de Oceanología en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California y obtuvo los grados de maestría y doctorado en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. En su trayectoria participó en proyectos de investigación en la propia UABCS, en la Secretaría de Marina Armada de México; el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada; el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional y la Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. De igual manera ha participado en proyectos en el sector público y la iniciativa privada; ha publicado y participado en libros, capítulos de libros, y artículos y notas científicas.



### **María Z. Flores López**

Es doctora en Ingeniería del Agua y Medioambiental por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Por la misma universidad cuenta con una maestría en Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente con especialidad en Ordenación, Restauración y Gestión de Cuencas. Tiene formación de Ingeniería Civil por el Instituto Tecnológico de La Paz, México.

Es profesora-investigadora del Departamento Académico de Ciencias de la Tierra, en la carrera de Gestión y Ciencias del Agua y Geología, en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Asimismo, es responsable académica de la Carrera en Gestión y Ciencias del Agua y responsable del Programa de Manejo Integral del Agua (Pagua) en el Campus La Paz de la UABCS. Sus líneas de investigación transitan entre el estudio de la hidrología superficial y subterránea, la modelación hidrológica, la gestión de cuencas y acuíferos y el ordenamiento de los territorios. Su pasión, sin duda, es el estudio del agua.



### **Miguel Ángel Imaz Lamadrid**

Geólogo egresado de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, con especialidad en Gestión de Proyectos. Maestría en Administración de Negocios (MBA) por la Universidad de las Américas, Puebla, y doctor en Ciencias Marinas y Costeras por parte de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Cuenta con un posdoctorado en modelación hidráulica (CICESE). Acreditado como agente capacitador externo por parte de la STPS y como técnico en Gestión Integral del Riesgo por CENAPRED. Cuenta con 15 años de experiencia profesional nacional e internacional atendiendo problemáticas relacionadas con aspectos geológicos e hidrogeológicos. Desarrolla investigaciones relacionadas con la modelación hidrológica, dispersión de contaminantes, cambio climático y riesgo hidrológico. Actualmente es profesor-investigador de la UABCS y responsable de la carrera de Ingeniería en Prevención de Desastres y Protección Civil.

Ha participado en proyectos científicos patrocinados por instituciones gubernamentales y académicas, además es autor y coautor de 14 publicaciones en revistas arbitradas y capítulos de libros. Miembro de la Red de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos de CONACYT.



### **Mara Yadira Cortés Martínez**

Geóloga Marina por la Universidad Autónoma de Baja California Sur UABCS, realizó su doctorado en Micropaleontología en el Instituto de Geología perteneciente a la escuela Politécnica Federal de Zúrich y a la Universidad de Zúrich en Suiza. Desde 2001 se reincorporó a la UABCS como profesora-investigadora en el Departamento Académico de Ciencias de la Tierra.

Cuenta con la publicación de varios artículos científicos y capítulos de libros. Su investigación se basa principalmente en el estudio de nanoplancton calcáreo, desde el organismo vivo hasta su registro sedimentario considerando su variación espacio temporal como respuesta a la variabilidad de los parámetros ambientales. Esto la ha llevado a incursionar recientemente en el estudio de otros microorganismos en ambientes marinos y costeros. En la actualidad se desempeña además como jefa del Departamento Académico de Ciencias de la Tierra y profesora-investigadora de la Universidad Autónoma de Baja California Sur y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel I.



## **Ernesto Ramos Velázquez**

Geólogo, egresado del Departamento de Geología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Cursó estudios de Maestría en Geofísica Aplicada en el Centro de Investigación y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE) y Doctorado en Ciencias de la Tierra en el Instituto de Geología de la UNAM. Actualmente cuenta con la distinción de perfil PRODEP y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. A la fecha se desempeña como profesor-investigador de tiempo completo Titular A en el Departamento Académico de Ciencias de la Tierra de la UABCS, donde realiza actividades relacionadas con la enseñanza, investigación y divulgación en los campos de la geología estructural y tectónica, así como su relación con los riesgos geológicos.



### **Deneb Peredo Mancilla**

Originaria de La Paz, BCS. Realizó sus estudios de licenciatura en Química en la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestría en Ciencias Químicas en la misma universidad y Doctorado en Química Ambiental en la Universidad de Pau, realizó su tesis doctoral sobre la producción de energía a partir de los desechos orgánicos.

Actualmente es profesora-investigadora y jefa del Departamento Académico de Ingeniería en Pesquerías de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, así como responsable del Programa de Manejo Responsable de Residuos. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I desde 2021 y recibió el reconocimiento para nuevos profesores de tiempo completo (NPTC) del PRODEP en 2020.

Sus principales intereses se centran en el potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y en las estrategias para disminuir su impacto ambiental.



### **Jaqueline Valenzuela Meza**

Es graduada de la Universidad Autónoma de Baja California con el título de licenciada en Informática. En 2016 cursó el Doctorado en Ciencias Sociales, Desarrollo Sustentable y Globalización en la Universidad Autónoma de Baja California Sur, donde se le otorgó una beca para una estancia de investigación en la Universidad Autónoma de Barcelona y otra también de investigación en Madrid, España. En 2018 realizó una estancia de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México, en el Centro de Estudios en Ciencias Sociales y Humanidades. Es profesora-investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Actualmente se desempeña como directora ejecutiva del Centro de Energía Renovable y Calidad Ambiental, A.C., centro ciudadano que se especializa en temas de energía y calidad del aire en Baja California Sur.



### **Gilberto González Tirado**

Es maestro en Ciencias en uso, manejo y preservación de los recursos naturales por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Tiene formación de ingeniero Bioquímico por el Instituto Tecnológico de La Paz, BCS, México.

Es profesor-investigador del Departamento Académico de Ingeniería en Pesquerías en la carrera de Ingeniería en Prevención de Desastres y Protección Civil, en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).



### **Alfredo Sergio Bermúdez Contreras**

Es Ingeniero Químico (UNAM), maestro en Ciencias en Energía Renovable (Murdoch University, Australia) y doctor por la Universidad de Loughborough en el Reino Unido y también fue becario posdoctoral (CONACYT) en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), sobre temas de energía solar para Baja California Sur. Es profesor-investigador en la carrera de Ingeniería en Fuentes de Energía Renovable y en el posgrado DESYGLO. Es miembro del Cuerpo Académico “Estudios Regionales y del Pacífico” de la UABCS. Actualmente preside la Asociación de Energías Renovables de Baja California Sur y la Sección Baja California Sur de la Asociación Nacional de Energía Solar. También colabora estrechamente con dependencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil nacionales e internacionales en temas de energía y calidad del aire. Sus principales intereses se centran en el estudio de la situación energética y el potencial de aprovechamiento e integración de las energías renovables en Baja California Sur, así como en las emisiones a la atmósfera derivadas del uso de energía, entre otros temas.



## **Leonardo Camacho Espinoza**

Es egresado de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en la Carrera de Ingeniero Agrónomo.

Cuenta con 14 años de experiencia en manejo del fuego en el estado de BCS. Participación en incendios forestales en Baja California y participación en la supresión de incendios forestales en las provincias British Columbia y Ontario, Canadá, en 2017 y 2018.

Fue instructor de los siguientes cursos: S-130 y S-190 (Combatiente Forestal e Introducción al Comportamiento del Fuego); CEMI (Curso de Equipos de Manejo de Incidentes); CBCF (Curso Básico para Combatiente Forestal); SCI 100 y 200 (introducción y básico al Sistema de Comando de Incidentes) y Seguridad Laboral.

Maestro de asignatura en la carrera de Ingeniería en Prevención de Desastres y Protección Civil de la UABCS en el periodo de 2021 a 2022.



### **Jesús David Ortega Castro**

Es maestro en Administración Pública por la Universidad Internacional de La Paz, titulado con la tesis “Análisis de políticas públicas en seguridad vial en el municipio de La Paz”; licenciado en Derecho Burocrático por el Instituto Nacional de Estudios Sindicales y de Administración Pública de la FSTSE. Sirvió 9 años en la Secretaría de Marina Armada de México, obteniendo el grado de Tercer Maestre de Comunicaciones Navales, realizó el viaje de circunnavegación en el año 2002 a bordo del buque escuela Cuauhtémoc. Actualmente es jefe de Auxilio Turístico en Baja California Sur en la Dirección de Servicios al Turista Ángeles Verdes. Profesor de asignatura en la Ingeniería de Prevención de Desastres y Protección Civil de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Es también representante del Colegio Mexicano de Profesionales en Gestión de Riesgos y Protección Civil, A.C. en nuestro estado. Ha participado en diversas ponencias referentes a la asistencia y auxilio turístico, seguridad turística y protección civil.



## María Esther Jiménez López

Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Realizó sus estudios de Posgrado en el Programa de Ciencias Marinas y Costeras en la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Sus líneas de investigación son Ecología Espacial y Análisis Espacial Multicriterio para la identificación y delimitación de hábitats críticos y prioritarios, principalmente en ambientes marinos, para su manejo y conservación. Su experiencia incluye colaboración en grupos de investigación nacionales e internacionales. Así como con compañías internacionales de construcción marítima sobre el desarrollo de estrategias de mitigación para mamíferos marinos en zonas costeras de construcción. Su *expertise* le ha dado la oportunidad de participar en temas relacionados con Ordenamiento Territorial y Desastres Naturales con grupos como United Nations Development Programme y Global Risk Identification Programme en temas de monitoreo de desastres naturales y evaluación de desastres en Baja California, México. Actualmente es profesora-investigadora en la UABCS, coordina el grupo de estudiantes del Programa de Investigación Megafauna Marina y Pesquerías; el evento GIS-Day, proyectos sobre ecología espacial en ambientes marinos y ciencia ciudadana. Forma parte de grupos interdisciplinarios entre América y Europa, así como del hemisferio sur en temas de cambio climático y ballenas jorobadas. Pertenece al Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, y al Sistema Nacional de Investigadores, Nivel I.



### **Eduardo Juárez León**

Es licenciado en Economía y maestro en Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Desde 1998 es profesor-investigador en el Departamento de Economía en la misma institución. Actualmente, imparte en el programa académico de Economía, Economía y Ambiente, Economía de los recursos naturales y Economía Ecológica. Asimismo, ha impartido cursos relacionados al Desarrollo Sustentable y Desarrollo Regional y Local en el programa de Turismo Alternativo. Ha participado en proyectos de investigación diversos y fungido como ponente en diversos foros, nacionales e internacionales. Es autor y coautor de diversos capítulos en libros y revistas nacionales e internacionales. Cuenta con perfil deseable en SEP - PRODEP desde 2006. También, forma parte del Cuerpo Académico consolidado Región, Economía y Desarrollo. Sus líneas de investigación versan sobre turismo y desarrollo regional.