Evaluación de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático del municipio de La Paz, Baja California Sur,

a integrarse en el Programa de Cambio Climático del Municipio

2016

cooperación alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Este estudio fue financiado por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GIZ, GmbH).

Coordinadora del estudio:

Antonina Ivanova.

Equipo de investigadores:

Héctor Reyes, Jobst Wurl, Christian Salvadeo, Rodrigo Serrano, Ekaterine Ramírez, José Luis León de la Luz.

Equipo de técnicos:

Pablo Hernández, David Petatán, Gabriel Gómez.

Ayudantes:

Briseyda Lucero, Yuma Pérez, Zuleth Acevedo, Daniel Auliz, Claudia Erosa.

Fecha de finalización del estudio:

26 de agosto de 2016.

De manera especial, se agradece a:

Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ): Patricia Ahumada, Emily Castro.

Los participantes de este proyecto desean agradecer el respaldo y la disponibilidad del personal del H. XV Ayuntamiento de La Paz, encabezados por su Presidente Municipal, el Lic. Armando Martínez Vega, así como las siguientes áreas:
Secretaría Técnica; Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología; Dirección de Ecología, Educación y Gestión Ambiental; Dirección de Protección Civil; Dirección General de Desarrollo Económico; Dirección de Turismo; Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento; e Instituto Municipal de Planeación.

Agradecimientos a colaboradores en el proyecto:

Pesca Artesanal, BM. Tomás Plomozo Lugo y BM. Arturo Jesus Hernandez.

Pesca deportiva, C. Alma Guadalupe Oliveto Andrade.

Índice

Introducción 3

I. Marco Institucional 7

I.1. Instrumentos normativos y de política analizados en materia de gestión de riesgos y adaptación climática a nivel federal 7
I.2. Normatividad a nivel estatal y municipal 12

II. Objetivo del diagnóstico de vulnerabiliad actual y futura 17

III. Metodología 18

III.1 Vulnerabilidad social 18
III.2. Recurso hídrico y desertificación 23
III.3 Pesca ribereña, pesca deportiva y biodiversidad 26

IV. Definición de la zona de estudio 29

IV.1 Descripción del municipio de La Paz, B.C.S.: caracterización geográfica del medio natural, social y económico en función de los problemas prioritarios vinculados con la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. 29
IV.2 Regionalización del municipio de La Paz a partir del enfoque de integración territorial: cuencas hidrográficas y político-administrativo 33
IV.3 Caracterización de las delegaciones del municipio de La Paz 35

V. Agenda climática del municipio de La Paz (identificación de la problemática propuesta por parte de la sociedad) 83

V.1 Antecedentes de la conformación de la Agenda Climática 83
V.2 Contenido y priorización de la problemática de la agenda climática 84

VI. Análisis de exposición y sensibilidad 87

VI.1. Clima observado 87
VI.2 Escenarios de cambio climático 87
VI.3 Elevación del nivel medio del mar 89

VII. Principales vulnerabilidades 98

VII.1 Agua 99
VII.2 Vulnerabilidad Social 105
VII.3 Indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas 120
VII.4 Actividades económicas 2: agricultura, turismo e infraestructura estratégica 141
VII.5 Infraestructura estratégica 149

VIII. Capacidad Adaptativa **156**

IX. Conclusiones y futuros estudios **165**

Bibliografía **169**

Anexo 1. Índice de tablas 174
Anexo 2. Índice de figuras 176

Introducción

De conformidad con el informe del IPCC (2013), el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), han aumentado a consecuencia de las actividades humanas nacional de 4.6%.

En este *Diagnóstico de Vulnerabilidad Presente y Futura del municipio de La Paz* se reconoce la extrema vulnerabilidad de la entidad derivada de su ubicación geográfica y condiciones específicas, con principales impactos reales y potenciales del cambio climático. Al amenazar los recursos hídricos, provocar ciclones más fuertes e inundaciones, acelerar la desertificación, e impactar negativamente la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres, el calentamiento encarece los costos para mantener niveles de confort y seguridad suficientes que permitan realizar las actividades productivas y la vida cotidiana de la población. Estos impactos tienen consecuencias adversas en la sociedad y economía del estado: actividades productivas como el turismo, las demás ramas de servicios, la pesca y la agricultura han de dedicar una parte mayor de su presupuesto, por ejemplo, a contrarrestar el calor; mientras que la ganadería enfrenta el aumento de costos de producción por la falta de forrajes ante el estrés hídrico. Por su parte, la población es afectada por la escasez de agua, encarecimiento de la electricidad, mayores riesgos de salud pública y ante eventos extremos; y los gobiernos afrontan presiones mayores en sus funciones de atención a los habitantes y sectores económicos.

Las propuestas para la adaptación al cambio climático de los organismos internacionales coinciden en algunas premisas básicas (SEMARNAT, 2012a):

- La adaptación es un proceso de aprendizaje que requiere de revisiones periódicas; este proceso debe estar vinculado con las estrategias, políticas y planes de desarrollo a nivel local, regional y nacional.
- La creación de capacidades es un elemento importante en la construcción de procesos de adaptación, los cuales requieren de la participación amplia y dinámica de los sectores social, privado y público
- El estudio de la vulnerabilidad es un insumo fundamental para el diseño de medidas de adaptación.

Asimismo, de no existir un análisis de vulnerabilidad actual y futura en la demarcación valuada, es importante desarrollarlo, pues ***"además de las amenazas ambientales, el contexto económico e institucional tiene un rol central en las estrategias climáticas"*** (Ivanova & Gámez, 2012).

Mientras que los Atlas de Riesgo se enfocan principalmente en los peligros asociados a los elementos físicos del territorio, los análisis de vulnerabilidad empatan dicha información con datos relevantes sobre la exposición, sensibilidad y las capacidades adaptativas.

- **Exposición:** estado en el cual una comunidad entra en contacto con eventos climáticos o impactos climáticos específicos. Especialmente se consideran áreas de residencia y uso de recursos expuestos a diferentes eventos o impactos climáticos.
- **Sensibilidad:** condición en la cual una población puede ser afectada negativamente por cambios en el clima. Es determinada por la relación que individuos, familias o comunidades tienen con los recursos afectados por los eventos climáticos, así como por el grado de dependencia que tienen de estos recursos.
- **Capacidad adaptativa:** potencial o capacidad de una comunidad para ajustarse a los impactos del cambio climático. La capacidad adaptativa es compleja y dinámica. Está íntimamente relacionada con el desarrollo social y económico, aunque se halla desigualmente distribuida tanto entre las sociedades como en el seno de éstas. La capacidad de adaptación depende de la base productiva social, en particular de: los bienes de capital naturales y artificiales, las redes y prestaciones sociales, el capital humano y las instituciones, la gobernanza, los ingresos a nivel nacional, la salud y la tecnología. Incluso sociedades de alta capacidad adaptativa siguen siendo vulnerables al Cambio Climático a la variabilidad y a los eventos extremos (IPCC, 2007).

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el fortalecimiento de las capacidades de adaptación requiere de una serie de componentes, entre los que destacan: la información y los escenarios (tanto climáticos como socioeconómicos), los recursos humanos, el capital social, los sistemas transparentes para la toma de decisiones, así como la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales (el capital natural) (PNUD, 2005). El papel de las instituciones públicas en el fortalecimiento de las capacidades de adaptación ha sido reconocido tanto a nivel nacional como internacional. El gobierno debe proveer, entre otros aspectos, la claridad en el liderazgo y las atribuciones, la estructura institucional, un marco articulado de políticas

públicas y la información necesaria para que los actores puedan tomar decisiones (PNUD, 2010).

Lo anterior resulta fundamental debido a que el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades para la adaptación permiten a la sociedad construir resiliencia en los sistemas naturales y sociales, así como reducir progresivamente la vulnerabilidad frente a los impactos negativos del cambio climático y responder de mejor manera, aún ante la incertidumbre de cuándo, dónde y cómo sucederán estos impactos (SEMARNAT, 2012a).

El tema de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático es muy complejo, por lo que los tomadores de decisiones deben abordarlo con determinación mediante estrategias claras y concretas, valorando los impactos y priorizando acciones; ello a través de procesos participativos que consideren a todos los actores relevantes, especialmente a los más vulnerables, para la toma de decisiones e implementación de políticas públicas, así como de acciones y medidas de respuesta. El proceso planeado para la adaptación al cambio climático y para una mejor coordinación de esfuerzos entre los distintos sectores y niveles de toma de decisiones (desde locales hasta nacionales), requiere de la construcción de una visión sobre la adaptación, que considere *los riesgos actuales y futuros sobre el clima*, los cuales son de gran relevancia, ya que se requieren nuevas directrices en la planeación del desarrollo nacional atendiendo el riesgo asociado al cambio climático, sin que ello se convierta en un obstáculo para el progreso socioeconómico.

Entre los retos que la vulnerabilidad climática plantea se halla la necesidad de superar los esquemas tradicionales de planeación para abordar ésta desde una perspectiva interdisciplinaria y multidimensional, que incorpore iniciativas y acciones construidas desde abajo. Asimismo, es fundamental el seguimiento y la evaluación constante de las políticas, planes y acciones de adaptación, como componentes de un proceso de monitoreo adaptativo en relación con los objetivos y las metas planteadas (CICC, 2012).

La variabilidad y los extremos climáticos han sido importantes en muchos contextos de toma de decisiones. Los riesgos asociados con el clima actualmente se incrementan debido tanto al cambio climático, como al proceso de desarrollo económico (Allen, 2006; Stage, 2010). Responder a los riesgos asociados con el cambio climático implica toma de decisiones en un mundo cambiante, con incertidumbre sobre la gravedad y el tiempo de ocurrir de los impactos climáticos y con límites en cuanto la eficiencia de la adaptación. Las elecciones

hechas hoy en cuanto la adaptación y la mitigación afectarán los riesgos relacionados al cambio climático en el siglo XXI (IPCC, 2014a).

En este sentido, para la realización del presente documento se analizaron tópicos relacionados con los aspectos físicos del municipio de La Paz y las características sociodemográficas imperantes en la zona, los aspectos normativos e institucionales que podrían incrementar la vulnerabilidad de las regiones, la estructura y el funcionamiento de la sociedad, que representaran fortalezas o carencias de ellas en el proceso de incrementar la resiliencia del sistema social, así como los aspectos externos de mercado que podrían poner en riesgo el abasto de la población que se enfrentaría a posibles eventos hidrometeorológicos, escasez de agua y otros impactos del cambio climático.

I. Marco Institucional

I.1. Instrumentos normativos y de política analizados en materia de gestión de riesgos y adaptación climática a nivel federal

Para lograr innovar las políticas y programas de mitigación y adaptación vinculados al cambio climático, así como mejorar la infraestructura y equipamiento, es importante conocer la ley que rige en el País para así generar acciones y mejorar la capacidad de respuesta ante impactos climáticos ydesastres naturales en el municipio. Las Leyes a nivel nacional que se presentan a continuación tienen incidencia a nivel municipal.

Tabla 1. Principales Leyes a Nivel Nacional, relacionadas con Desastres Naturales y Acción Climática

Ley	Orientación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	Pone las bases del desarrollo normativo e institucional en materia de protección del medio ambiente, cambio climático y gestión de riesgos.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	Consideran de utilidad pública: I. El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables; V.- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Garantiza el derecho a un medio ambiente sano y establece la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
Ley General de Protección Civil (LGPC)	Determina las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, entendida ésta como la acción solidaria y participativa, que considera, entre otros, los riesgos de origen natural y prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social.

En México el desarrollo normativo e institucional en materia de protección y preservación del medio ambiente, cambio climático y gestión integral de riesgos se apuntala en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), cuyo artículo 4º, párrafos quinto y sexto, respectivamente, establecen el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como la obligación del Estado de garantizar su respeto y la responsabilidad para quien provoque daño y/o deterioro ambiental. También se reconoce el derecho de toda persona al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre,

aceptable y asequible y corresponde al Estado garantizar este derecho y las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sostenible de los recursos hídricos.

Como parte de la normatividad sectorial, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) refiere, de conformidad con su artículo 8º, entre las facultades de los municipios: la creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas; así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados, centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales.

Por lo que hace a los instrumentos internacionales, a partir de la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), celebrada en 1992, se establecen las bases de la normatividad para enfrentar el cambio climático. Sobresale el impulso de México para la instrumentación del Marco de Adaptación, aprobado en la 16ª Conferencia de las Partes, celebrada en Cancún en el año 2010, el cual establece que la adaptación debe enfrentarse con el mismo nivel de prioridad que el de la mitigación. Bajo este enfoque, los esfuerzos nacionales para la adaptación al cambio climático han contado con el apoyo de recursos técnicos y financieros recibidos mediante cooperaciones bilaterales (SEMARNAT, 2013b), a partir de los cuales se han elaborado los planes de acción climática municipal; no obstante, es importante reorientar el camino para elaborar planes de adaptación climática municipal a partir de estudios científicos que sustenten la toma de decisiones orientadas a la gestión de riesgos relacionados con el cambio climático, la resistencia y resiliencia de las sociedades, la infraestructura y los sectores productivos.

I.1.1 Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la Ley General de Cambio Climático

Entre los esfuerzos realizados para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático destaca la publicación, el 6 de junio de 2012, de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual establece definiciones, distribuye competencias y señala atribuciones de los tres órdenes de gobierno. En este sentido, corresponde a los municipios, entre otras: formular, conducir y evaluar la política municipal de cambio climático en concordancia con

la política nacional y estatal, y formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar el cambio climático, entre los cuales se halla desarrollar e implementar sus Programas de Adaptación Climática.

También es atribución de los municipios formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar el cambio climático en materia de desarrollo urbano (artículo 9º, LGCC) y entre las acciones de adaptación se consideran la construcción y mantenimiento de infraestructura (artículo 29, fracción VI, LGCC), por lo que el otorgamiento de una licencia de construcción debe ajustarse al cumplimiento de los instrumentos de planeación y prevención (atlas de riesgos, ordenamiento territorial, ordenamiento ecológico, reglamento de protección civil), como parte de la gestión integral de riesgos.

En cuanto a las disposiciones de la LGCC y su relación con la planeación territorial, el ordenamiento ecológico y la protección civil, tenemos que el artículo 9º, señala las atribuciones de los municipios, entre las que se encuentra el formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con los instrumentos de planeación y con las leyes aplicables en las siguientes materias: a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento; b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano; c) Recursos naturales y protección al ambiente; d) Protección civil; e) Manejo de residuos sólidos municipales; f) Transporte público de pasajeros eficiente y sostenible, y g) Gestión y administración de recursos para ejecutar acciones de adaptación.

Aunado a lo anterior, el artículo 30 de la misma ley, mandata que los municipios deben implementar acciones para la adaptación, para lo cual, deben:

a) Elaborar y publicar los atlas de riesgos que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos;
b) Utilizar la información contenida en los atlas de riesgos actualizados en contexto de cambio climático para la elaboración de los planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y ordenamiento territorial de los municipios;
c) Proponer e impulsar mecanismos de recaudación y obtención de recursos, para destinarlos a la protección y reubicación de los asentamientos humanos más vulnerables ante los efectos del cambio climático;

d) Establecer planes de protección y contingencia ambientales en zonas de alta vulnerabilidad, áreas naturales protegidas y corredores biológicos ante eventos meteorológicos extremos;
e) Establecer planes de protección y contingencia en los destinos turísticos, así como en las zonas de desarrollo turístico sostenible;
f) Mejorar los sistemas de alerta temprana y las capacidades para pronosticar escenarios climáticos actuales y futuros;
g) Elaborar los diagnósticos de daños en los ecosistemas hídricos, sobre los volúmenes disponibles de agua y su distribución territorial y promover el aprovechamiento sostenible de las fuentes superficiales y subterráneas de agua, y
h) Fortalecer la resistencia y resiliencia de los ecosistemas terrestres, playas, costas y zona federal marítima terrestre, humedales, manglares, arrecifes, ecosistemas marinos y dulceacuícolas, mediante acciones para la restauración de la integridad y la conectividad ecológicas.

Ahora bien, la misma LGCC establece metas para el cumplimiento de las acciones de adaptación que los municipios deben realizar, concretamente el artículo tercero transitorio, dispone que en materia de gestión de riesgos, los municipios deberán integrar y publicar su atlas local de riesgos de los asentamientos humanos más vulnerables ante el cambio climático, y que los municipios más vulnerables ante el cambio climático, en coordinación con las entidades federativas y el gobierno federal, deberán contar con un programa de desarrollo urbano que considere los efectos del cambio climático.

I.1.2 Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la Ley General de Protección Civil

La Ley General de Protección Civil (LGPC) determina las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, entendida ésta como la acción solidaria y participativa, que considera, entre otros, los riesgos de origen natural y prevé la coordinación y concertación de los sectores público, privado y social, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable, y privilegiando la Gestión Integral del Riesgo (GIR) y la continuidad de operaciones, se apliquen las medidas y acciones necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la

infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente (artículos 1º y 2º, fracción XLII, respectivamente).

La LGPC define, en su artículo 2º, fracción XXVII, a la gestión integral de riesgos, como el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

En este contexto, una de las finalidades relevantes de la ley es la reducción de riesgos que, en su artículo 2º, fracción XLV define como: la intervención preventiva de individuos, instituciones y comunidades que nos permite eliminar o reducir, mediante acciones de preparación, el impacto adverso de los desastres. Contempla la identificación de riesgos y el análisis de vulnerabilidades, resiliencia y capacidades de respuesta, el desarrollo de una cultura de la protección civil, el compromiso público y el desarrollo de un marco institucional, la implementación de medidas de protección del medio ambiente, uso del suelo y planeación urbana, protección de la infraestructura crítica, generación de alianzas, instrumentos financieros y de transferencia de riesgos, así como de sistemas de alerta.

Para la consecución de estos objetivos, los presidentes municipales tienen la responsabilidad en cuanto a la integración y funcionamiento correcto de los sistemas, consejos y unidades de protección civil, cuya denominación será “Coordinación Municipal de Protección Civil” y su constitución debe realizarse con un nivel no menor a Dirección General, contar con autonomía administrativa, financiera, de operación y gestión, dependiente de la Secretaría del Ayuntamiento (artículo 17, LGPC).

Lo anterior es muy importante porque en una situación de emergencia la primera instancia de actuación especializada es la autoridad municipal, quien ejercerá sus atribuciones de vigilancia y aplicación de medidas de seguridad, y en caso de ver superada su capacidad de respuesta, acudirá a la instancia estatal, y si ésta resulta insuficiente, se informará a las

instancias federales, a fin de aplicar los programas establecidos al efecto (artículo 21, LGPC).

Por lo anterior, ante la eventualidad de los desastres de origen natural, la LGPC pone énfasis, mediante su artículo 18, en la transferencia de riesgos, a través de herramientas tales como la identificación de la infraestructura por asegurar, el análisis de los riesgos, las medidas para su reducción y la definición de los esquemas de retención y aseguramiento, entre otros, y responsabiliza a los distintos órdenes de gobierno respecto de la contratación de seguros y demás instrumentos de administración y transferencia de riesgos. Incluso, establece en su artículo transitorio séptimo un plazo de hasta 180 días, a partir de su publicación, para cumplir con este mandato.

En este contexto, resulta prioritario identificar y delimitar los lugares o zonas de riesgo, lo cual deben realizar las unidades municipales de protección civil como medida de seguridad (artículo 75, LGPC).

Por último, cabe destacar que a efecto de controlar las acciones de las autoridades que contribuyen a la construcción del riesgo, el artículo 84 de la misma LGPC determina que se considera como delito grave: la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, sin definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los atlas municipales, estatales y el nacional de riesgos, y sin contar con la autorización correspondiente.

I.2. Normatividad a nivel estatal y municipal

I.2.1. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021

En general, se puede decir que el PED tiene un contenido muy positivo en cuanto la promoción de cadenas productivas y fomento de las actividades económicas a lo largo del territorio de Baja California Sur. El modelo supone la existencia de un marco legal que promueva su sano desarrollo. Por tal motivo, la administración estatal promoverá una nueva Ley de Fomento Económico, más competitiva para el estado y atractiva para el inversionista; una Ley de Mejora Regulatoria, que otorgará mayor certidumbre a inversionistas y ciudadanos, sin embargo se nota una disociación entre los Ejes

“Infraestructura”, y “Diversificación Económica” con las consideraciones expresadas sobre el medio ambiente, agua y energías alternativas en Eje 4 “Calidad de vida”. Los primeros dos ejes están basados exclusivamente en el enfoque económico tradicional (Naredo, 2010). Estas consideraciones deberían de ser contempladas en las estrategias de “Infraestructura” y “Diversificación Económica”, para definir la posibilidad de proteger al medio ambiente, desarrollando al mismo tiempo las actividades económicas sustentables y evaluando los impactos negativos y las externalidades generadas por sectores como la minería. El recurso hídrico que es muy escaso en nuestro estado, limitael desarrollo de varias actividades productivas, mismo que deberíser considerado cuando se diseñan estrategias para el desarrollo económico.

La cuestión del cambio climático ha trascendido la esfera académica para constituirse en tema obligado para cualquier proyecto de desarrollo integral incluyendo la seguridad de la vida humana. Más al contrario, por su ubicación geográfica y entorno particular, guarda un grado considerable de vulnerabilidad, con sus conocidos efectos en las variaciones más extremas del clima, mayor desertificación, biodiversidad, recursos hídricos, entre otros. Sin embargo sólo en la matriz FODA se menciona este fenómeno cómo amenaza.

El caso particular de los ciclones, en el que Baja California Sur es una de las entidades mayormente expuesta, permite ejemplificar sólo una de las manifestaciones climáticas adversas a la media península. Sin duda, los efectos climáticos trascienden el ámbito natural, para incidir de manera paulatina en las actividades productivas, de los tres sectores, a través de menor disponibilidad de recursos naturales, mayor consumo de energéticos e incremento en sus costos, por mencionar algunos. Los efectos sociales y humanos se aprecian a nivel individual, de comunidad y de la entidad misma, en el que ha sido necesario adaptarse a condiciones adversas, por ejemplo, en el caso de la salud pública.

I.2.2 Instrumentos y documentos de gestión de acción climática

Los actores tienen a su disposición instrumentos y documentos clave que sirven como base para la gestión de las amenazas y el planificación urbana

Cada uno de los instrumentos propone medidas, acciones y proyectos que pueden encaminarse a aumentar la capacidad adaptiva del municipio de La Paz.

Tabla 2. Principales Instrumentos y Documentos de Gestión de Desastres y Acción Climática en el municipio de La Paz

Instrumento	Año	Institución	Tipo	Descripción
Plan Municipal de Desarrollo (PMD)	2015 - 2021	Ayuntamiento de La Paz	Base Regulatoria de planeación del gobierno	Tiene el objetivo de consolidar la confianza de los habitantes en el manejo responsable de los recursos humanos, materiales y financieros del Ayuntamiento.
Atlas de Peligros y Riesgos del municipio de La Paz	2012	Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Base Regulatoria de planeación del gobierno	Incorpora prevención de desastres en los asentamientos humanos. Tiene que estar vinculado a la planeación y el ordenamiento territorial.
Plan de Acción ICES (Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles del BID)	2012	Colaboración ICES y Ayuntamiento de La Paz	Recurso para la planeación de la ciudad	Prioriza energía, agua y saneamiento, transporte y uso de suelo, vulnerabilidad al cambio climático y las finanzas municipales, ofreciendo soluciones viables para la ciudad de La Paz
Plan de Acción ante el Cambio Climático para La Paz y sus zonas aledañas (PACCLAP)	2013	Colaboración ICES, UABCS y Ayuntamiento de La Paz	Recurso para la planeación de la ciudad	Considera la ciudad como un ecosistema urbano y la estudia desde la perspectiva del cambio climático, determinando vulnerabilidades y especificando medidas para adaptación y para mitigación de los gases con efecto invernadero.
Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)	2014	Colaboración ICES, Ayuntamiento de La Paz e IMPLAN	Recurso para la planeación de la ciudad	Es parte del tema de transporte y Uso del Suelo del Plan de Acción de ICES. Define las medidas que permitirán afrontar los problemas de movilidad, contaminación, transporte público, congestión y uso del suelo.

Fuente: Elaboración propia

El Plan de Acción ICES propone la regularización de asentamientos humanos y la construcción de obras de protección que aseguren el bienestar de las familias establecidas en zonas cercanas a los arroyos, al mismo tiempo que se da prioridad a la captación de agua por medio de esas obras, para asegurar un adecuado manejo de riesgos en la ciudad. Además, el Plan indica considerar las zonas de alto nivel de marginación con mayor urgencia debido a su vulnerabilidad intrínseca a las afectaciones por una amenaza natural.

El PIMUS y el PACCLAP, junto con el Plan de Acción, deben ser integrados en la gestión de políticas públicas de La Paz por medio de la planeación estratégica, ya que proporcionan

diagnósticos y herramientas diseñadas a la medida de la ciudad. Esta articulación de documentos e información provee de justificantes y capacidades de conocimiento para que la sociedad civil discuta y la administración implemente. Existe el riesgo de que estos documentos no sean utilizados por las autoridades municipales, pese a que se elaboraron en colaboración, ya que no están incluidos en los marcos normativos de planeación del municipio.

Con respecto al Atlas de Peligros y Riesgos, existe la limitante de que los mapas de amenazas y riesgos contenidos en él no han sido incluidos en normas técnicas que se utilicen en conjunto con el reglamento de construcción. Asimismo, para algunas amenazas la problemática de que las evaluaciones y análisis están desarrollados a escalas geográficas no adecuadas para la gestión urbana. Por lo tanto, no proveen información a detalle para los tomadores de decisión. Por otro lado, al ser un documento de apoyo para la planeación, aunque sea de origen institucional, su implementación depende del grado de integración que tenga en los planes parciales para el desarrollo de la ciudad y en las normas constructivas.

Desde la perspectiva ambiental, un instrumento clave para el ordenamiento territorial en la regulación mexicana es el Plan de Ordenamiento Ecológico (POEL). Desafortunadamente, La Paz no cuenta con el mismo al momento de este estudio. Este faltante impide el considerar las restricciones y limitaciones ambientales a nivel territorial para una planeación sostenible del territorio y la ciudad. El POEL dará a los actores de la ciudad instrumentos y herramientas en las áreas de zonificación y límites de desarrollo arraigados en un entendimiento de los sistemas eco A través de las zonas multi-amenaza y el ordenamiento ecológico, se instrumenta la toma de decisión y se integra la variable ambiental tanto en el POT como en la definición de planes parciales. En febrero de 2014, el gobierno federal autorizó un convenio de coordinación para la formulación del POEL de La Paz, con la colaboración de la SEMARNAT, el gobierno municipal y el gobierno estatal.

Al mismo tiempo, con respecto a la planeación del manejo y prevención de emergencias, el municipio de La Paz no cuenta con un documento que marque los protocolos a seguir antes y después de eventos extremos, a nivel de coordinación de dependencias gubernamentales y con los sectores privado y social. La Paz cumple con protocolos de emergencia nacionales, establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil, pero no se encuentran formalizados en un documento público. El estado de Baja California Sur cuenta con un Programa Hidrometereológico para atender las emergencias durante la

época de ciclones tropicales, pero este sólo aborda los recursos y acciones a tomar de manera general para cada uno de los municipios, y debe complementarse con protocolos específicos en cada uno de los centros urbanos. La ausencia del documento dificulta la coordinación del gobierno con el sector privado y las organizaciones de carácter social.

Los procesos de adaptación al cambio climático y gestión de las amenazas naturales requieren una visión integral que considere los recursos con los que cuentan los actores en la implementación de acciones intersectoriales. En esta sección se exponen los diversos instrumentos y recursos de política pública, además de las bases regulatorias disponibles para los tomadores de decisión de La Paz, y se exploran sus distintas capacidades. Se consideran asimismo activos de conocimiento, planeación y desarrollo de la ciudad.

Aunque existan numerosos esfuerzos en los temas de ordenamiento territorial, protección al medio ambiente y gestión de riesgos, su efectividad depende de una coordinación entre ellos por parte de los actores, para que los mismos puedan ser aplicados de forma adecuada y eficiente.

II. Objetivo del diagnóstico de vulnerabiliad actual y futura

- **Objetivo:** Elaborar un diagnóstico de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático en donde se identifiquen impactos potenciales de éste en sistemas y sectores prioritarios para el municipio de La Paz, Baja California Sur con base de los escenarios de cambio climático de INECC, a través de un análisis cualitativo de los elementos y circunstancias que definen dicha vulnerabilidad (análisis de exposición, sensibilidad y capacidad adaptiva).
- Existe a nivel estatal el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (2012). Sin embargo, el reconocimiento de particularidades regionales obliga a establecer Programas con resolución municipal. Por otro lado, ya existe el Programa de Cambio Climático de La Paz y sus áreas colindantes. Dado lo anterior se elaborará un Diagnóstico de Vulnerabilidad Actual y Futura ante el cambio climático en los siguientes sistemas o sectores: (a) Sector hídrico, (b) Zonas costeras, (c) Eventos hidro-meteorológicos extremos, (d) Biodiversidad (e) Infraestructura estratégica urbana; (f) Actividades económicas: turismo, pesca, agricultura; (g) Vulnerabilidades específicos en los sectores socioeconómicos. Los resultados servirán para establecer y priorizar las principales medidas de adaptación a corto, mediano y largo plazo.

III. Metodología

III.1 Vulnerabilidad social

Todas las disposiciones e instrumentos reseñados evidencian la interdependencia de las categorías: riesgo, vulnerabilidad e impacto, los cuales fueron consideradas tanto en las entrevistas a los funcionarios municipales como en la integración del indicador de gestión del riesgo ante el cambio climático (el cual se retomó del indicador de gobernabilidad desarrollado por la ANIDE, 2013), lo anterior en aras de determinar la vulnerabilidad institucional y estar en posibilidad de llevar a cabo una gestión integral de riesgos y con ello reducir la vulnerabilidad social, productiva y de infraestructura ante el cambio climático. Entre los elementos considerados están:

a) reglamentación en materia de protección civil;
b) programa de protección civil;
c) atlas de riesgos actualizados en contexto de cambio climático;
d) plan de contingencias;
e) identificación de refugios y albergues;
f) instrumento financiero para enfrentar daños por desastres;
g) convenios de coordinación en materia de protección civil y prevención de riesgos y,
h) planes de adaptación climática.

En este sentido, cuanto mayor sea la vulnerabilidad institucional, mayor será el grado de incertidumbre con el que se tomen decisiones, lo que podría repercutir en un mayor grado de riesgo de desastres (Ríos, 2004). Por lo que abordar esta vulnerabilidad implica elegir y analizar diferentes variables relacionadas con instrumentos normativos y de planeación de competencia municipal que tienen una relación directa con la vulnerabilidad social; ya que la falta de ellos contribuye a la construcción de vulnerabilidades y se traduce en obstáculos que impiden una rápida y adecuada respuesta ante situaciones de emergencia y desastres. A partir del indicador de gestión de riesgos se pueden identificar las áreas de oportunidad de cada uno de los municipios en estudio para trabajar en la adaptación al cambio climático mediante acciones orientadas a la gestión integral de riesgos.

Este indicador proporciona información sobre ordenamientos jurídicos e instrumentos de política pública relacionados con la atención y gestión integral de riesgos que coadyuvan en la disminución de la vulnerabilidad institucional y, por ende, social; siempre y cuando se establezca como obligación de las autoridades considerar la existencia de zonas de riesgo,

así como la localización de cuencas hidrográficas en la definición de usos del suelo, asentamientos humanos, planificación urbana y desarrollo económico, en conjunto con la implementación de las medidas necesarias para hacer cumplir los reglamentos municipales y de zonificación que son básicos para abonar la resiliencia frente a desastres.

El indicador se construye a partir de variables relacionadas con las recientes leyes generales sobre Cambio Climático y Protección Civil, que obligan a integrar la variable del riesgo en aspectos relacionados con: protección civil, cambio climático, normas de construcción, planes y programas sobre gestión territorial y capacidad de respuesta, todos ellos en el marco de atribuciones municipales, por lo que con ello se mide la fragilidad o fortaleza institucional, que, como vimos, tiene una relación directa con la vulnerabilidad social. Las variables desarrolladas fueron las siguientes:

1. Atlas Municipal de Riesgos: Documento dinámico cuyas evaluaciones de riesgo en regiones o zonas geográficas vulnerables, considera los actuales y futuros escenarios climáticos. Constituye el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la GIR, y los municipios tienen la obligación de elaborarlo y publicarlo atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos (artículos 3º, fracción II y 30, respectivamente, LGCC).
2. Reglamento municipal en materia de protección civil: Instrumento normativo que permite efectuar acciones coordinadas, destinadas a prevenir, proteger y auxiliar a las personas y a la comunidad en general, en su patrimonio, su entorno, afectación de los servicios públicos y la planta productiva, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad, ante la posibilidad de un desastre, riesgo o emergencia.
3. Programa municipal de protección civil: Instrumento de planeación y operación que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito aminorar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre (DOF, 2012b).
4. Planes de contingencias en caso de fenómenos hidrometeorológicos: Estos planes apuntan a determinados eventos o riesgos conocidos a nivel local, nacional, regional o incluso mundial (p. ej., huracanes, tormentas, etc.), y establecen procedimientos

operativos para la respuesta conforme a los requisitos de recursos previstos y a la capacidad (IFRC, 2008). Se trata de instrumentos que definen los mecanismos de organización, los recursos y las estrategias para hacer frente a un desastre. Es básicamente un mecanismo de preparación que se basa en la certeza de que el desastre ocurrirá, por lo que debemos prepararnos para afrontarlo con la mayor destreza posible. Cabe señalar que entre el mandato legal a los municipios, en materia de acciones de adaptación, está el establecimiento de planes de protección y contingencia en los destinos turísticos, así como en las zonas de desarrollo turístico sostenible (artículo 30, fracción V, LGCC).

5. Identificación de refugios y albergues necesarios. Los refugios son instalaciones físicas habilitadas para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia o desastre. Los albergues son instalaciones destinadas a brindar resguardo a las personas que se han visto afectadas en sus viviendas por los efectos de fenómenos hidrometeorológicos y en donde permanecen hasta que se da la recuperación o reconstrucción de sus viviendas (artículo 2º, fracciones II y XLVI, respectivamente, LGPC). Pero no basta contar con estas instalaciones, a efecto de reducir la vulnerabilidad social, es fundamental que estén debida y previamente identificadas.
6. Instrumento financiero municipal para enfrentar daños por desastres. Se trata del programa o mecanismo financiero que permite a los municipios compartir o cubrir sus riesgos catastróficos, transfiriendo el costo total o parcial a instituciones financieras nacionales o internacionales. Es responsabilidad de los gobiernos la contratación de seguros y demás instrumentos de administración y transferencia de riesgos para la cobertura de daños causados por un desastre natural en los bienes e infraestructura (artículo 2º, fracción XXXII, LGPC).
7. Convenios de coordinación en materia de protección civil y prevención de riesgos: Las políticas, los lineamientos y las acciones de coordinación entre la federación, las entidades federativas y los municipios se pueden llevar a cabo mediante la suscripción de convenios de coordinación, en los términos de la normatividad aplicable, o con base en los acuerdos y resoluciones que se tomen en el Consejo Nacional de Protección Civil y en las demás instancias de coordinación, con pleno respeto de la autonomía de las entidades federativas y de los municipios (artículo 22, LGPC y artículo 108, LGCC). Estos convenios son una herramienta clave para

el fortalecimiento del municipio en materia de prevención de riesgos y reducción de la vulnerabilidad social.

8. Plan de desarrollo urbano municipal: Documento que formula el ayuntamiento para establecer los objetivos y políticas de ordenamiento y regulación del desarrollo urbano del municipio. Define la ubicación más adecuada de los centros de población, sus medios de comunicación, los servicios públicos y el uso del suelo. Se relaciona de manera directa con la infraestructura urbana; el equipamiento de servicios públicos; la determinación de reservas territoriales; la ecología urbana; la administración urbana; la participación ciudadana y, las emergencias urbanas. En contexto de cambio climático, permite la zonificación del territorio municipal según la probabilidad de ocurrencia de desastres ante un fenómeno natural destructivo. Fundamental porque es atribución de los municipios formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia de desarrollo urbano (LGCC, 2012).
9. Reglamento municipal de construcción: Instrumento normativo que determina las condiciones de seguridad, estructurales y de higiene bajo las cuales toda construcción debe realizarse, ya sean éstas de carácter privado o público, las cuales deberán ejecutarse de manera ordenada y de acuerdo a lo previsto en los planes y programas de desarrollo urbano municipal. Por lo que se refiere a la expedición de permisos y licencias relativos a la construcción de obras. Entre las acciones de adaptación se consideran la construcción y mantenimiento de infraestructura (LGCC, 2012).
10. Reglamentación sobre uso de suelo orientada a la prevención y reducción de riesgos: Instrumento normativo que, basado en información científica, permite disminuir la vulnerabilidad del municipio, al considerar la existencia de zonas de riesgo, así como la localización de cuencas hidrográficas, para la ubicación de los asentamientos humanos y actividades productivas y de servicios.
11. Plan de ordenamiento territorial: Instrumento técnico para la planeación y gestión del territorio, que organiza, armoniza y administra los espacios a fin de contribuir al desarrollo sustentable de estos, así como al uso racional y justo de los recursos naturales (SEMARNAT, 2008).
12. Programa de ordenamiento ecológico local: Determina las distintas áreas ecológicas del municipio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales. Regula, fuera de los centros

de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y establece criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los entros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes (artículo 20 Bis 4, de la LGEEPA).

13. Planes de adaptación climática municipal: Son instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas locales sostenibles y acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático. Su elaboración considera las principales características sociales, económicas y ambientales de cada municipio, las metas y prioridades de los planes de desarrollo municipal, e identifica acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático de los sistemas naturales y humanos. Su fundamento legal se halla en el artículo 9º, de la LGCC, que establece la atribución municipal para formular, conducir y evaluar la política local de cambio climático.

Para la valoración del indicador, se calculó el porcentaje de cumplimiento del municipio con cada uno de estos instrumentos normativos. Como se advierte, el indicador de gestión del riesgo ante el cambio climático está orientado a identificar la vulnerabilidad institucional, esto es, la debilidad del Estado relacionada con las capacidades o incapacidades, existencia o falta de regulación jurídica y de políticas públicas orientadas a la gestión integral de los riesgos a nivel municipal a efecto de proponer medidas de adaptación al cambio climático que contribuyan a la resiliencia de la población y los sectores productivos.

El indicador de gestión del riesgo ante el cambio climático se utiliza también en el estudio de la vulnerabilidad social para calcular el índice de vulnerabilidad social.

Entrevistas semiestructuradas a funcionarios municipales

Para entrevistar a los funcionarios municipales se estableció la entrevista cualitativa como técnica de investigación, ya que tiene un enorme potencial que nos permite acceder al entendimiento de las creencias y experiencia de los actores. En este sentido, la entrevista es pertinente porque contribuye a situar la cuantificación en un contexto social y cultural más amplio (López y Deslauriers, 2011). El tipo de entrevista aplicado fue a partir de un cuestionario redactado previamente, ello con la intención de dirigir la investigación respecto de las áreas de estudio.

Dado que la capacidad de respuesta del gobierno constituye uno de los factores que actúan como una de las causas de vulnerabilidad al cambio climático de los destinos turísticos seleccionados, es prioritario identificar el nivel de conocimiento que sobre aquélla tienen los funcionarios públicos municipales; así como de sus obligaciones normativas en cuanto al desarrollo y puesta en práctica de las medidas de adaptación respectivas.

III.2. Recurso hídrico y desertificación

Definir la mejor manera de preservar los recursos hídricos debe contemplar varios aspectos, no puede estar garantizado el abasto de agua en el hecho de la existencia de precipitación que recarga los acúiferos. Con las tendencias climáticas actuales es necesario conocer también los aspectos que intervienen en el uso y destino del agua, sean físicos, sociales o económicos. Un aspecto importante dentro de los aspectos físicos, es el hecho que existen mayores áreas propensas a desertificación, por tanto este tema debe ser tomado en cuenta en estudios enfocados hacia la valoración de los recursos hídricos. En este sentido la metodología especificada en este apartado se basa en Wilhite y Glantz (1985) y en Wurl y Martínez (2006).

Análisis de precipitaciones

El análisis de las precipitaciones se realizará a partir de los datos pluviométricos de 122 estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) a lo largo del estado de Baja California Sur, México. El número de años analizados por estación incluye por lo menos 3 años hasta un máximo de 65 años.

Los datos de precipitación de cada estación meteorológica se ordenarán en Excel (una estación por hoja de cálculo), obteniendo finalmente ocho libros de Excel con las 122 estaciones meteorológicas. Posteriormente, con el software MATLAB **7.10.0** (R2010.a), se programará una sub-rutina llamada “precipitación” que realizará los cálculos de severidad de la sequía.

Severidad de la sequía

El análisis de severidad de la sequía y la de probabilidad, asociado con la interpretación de éste fenómeno climatológico, se basa en la deducción de tres variables principales:

1. Periodo de duración de la sequía para cada año ***t*** (meses o años).

2. Déficit máximo de precipitaciones ***Dm*** (mm).
3. Déficit de precipitaciones ***Dp*** (mm).

La variable que caracteriza la duración de la sequía (*t*), se analizó para cada año, como la diferencia entre la magnitud de la precipitación mensual *Pi* menos el promedio híper-anual de la serie (*Pm*).

$$Dp = Pi - Pm \qquad 1$$

Se utilizarán solo los valores negativos de la variable *Dp*, porque los valores positivos representan superávit de precipitaciones, y por lo tanto la ausencia de sequía.

Posteriormente, se definirán las restantes variables: Déficit máximo de las precipitaciones y Déficit de precipitaciones**.**

Déficit máximo de las precipitaciones

El déficit máximo de las precipitaciones se analiza en dos sentidos: anual y mensual; esto es:

Déficit máximo de precipitación anual (DM_a)
Déficit máximo de precipitación mensual (DM_m).
El Déficit máximo de precipitación anual se determina según la expresión siguiente:

$$Dm_{a_i} = \sum_{i=1}^{N} Dp_i \qquad 2$$

Donde:

Dm_a = Déficit máximo de precipitación en un periodo anual

Dp_i = Déficit de precipitación para cada mes dentro de un propio año de la serie.

La sumatoria solo considera la adición de dos o más meses con déficit consecutivos.

El Déficit máximo de precipitaciones mensual se determina de manera similar al explicado anteriormente para el periodo anual, solo que la escala de tiempo en que se produce la anomalía es mensual; la fórmula empleada para este caso es:

$$Dm_{m_i} = \sum_{i=1}^{N} Dp_i \quad 3$$

Donde:

Dp_i = Déficit de las precipitaciones correspondiente a cada mes, pero para cada año de la serie pluviométrica.

Análisis de frecuencia del periodo de sequía

El análisis de frecuencia para la variable periodo de sequía se realizará teniéndose en cuenta la prolongación en el tiempo de la ocurrencia de sequía en meses consecutivos desde dos, que es el tiempo de duración mínimo hasta doce meses que corresponde al duración máxima encontrada. Este análisis se desarrollará considerando la duración de la sequía en los diferentes meses interanuales y en los diferentes años para cada mes. El tratamiento de los datos de esta manera permitirá seleccionar en cada caso, el periodo de duración máximo, a los que se le determinó la frecuencia relativa empleando la fórmula siguiente:

$$Fr = Fa / N \quad 4$$

Dónde:

Fa = Frecuencia absoluta o repetitividad del periodo de sequía.

N = Número de datos incluidos en el análisis de duración de la sequía para una escala de tiempo mensual o anual.

Desertificación

Se seleccionarán factores que promueven este proceso y de los que exista o se pueda generar información cuantificable y cartografiable. Se generarán indicadores. Los indicadores se evaluarán mediante un modelo multicriterio (AHP) en un SIG raster. (IDRISI

Taiga). Para la generación de la información digital base se empleará la cartografía de INEGI, escala 1:250,000.

III.3 Pesca ribereña, pesca deportiva y biodiversidad

La metodología está especificada de acuerdo a los objetivos de este módulo que se especifican a continuación:

a) Obtención de información actualizada sobre la distribución espacial de todas las especies pertenecientes a cuatro grupos mayores de vertebrados residentes en el municipio de La Paz (mamíferos terrestres, aves, reptiles y anfibios), mapeada a una escala de 9 km de pixel
b) Determinación de las especies presentes en el municipio, que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), incluyendo aquellas “Vulnerables”, “Amenazadas”, y “Críticamente amenazadas”
c) Listado y consulta de datos recientes sobre la distribución espacial de las principales 20 especies de peces e invertebrados que soportan la pesca artesanal y deportiva en el municipio de La Paz.
d) Cálculo de riqueza total y por grupo mayor en cada pixel del municipio de La Paz.
e) Determinación en el municipio de La Paz de los centros de riqueza de especies de vertebrados terrestres presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de especies en niveles altos de preocupación presentes en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), incluyendo aquellas Vulnerables, Amenazadas, y Críticamente amenazadas
f) Obtención de la información actual para el municipio de La Paz sobre tipos de suelo, precipitación, temperatura del aire, tipos de vegetación, y altitud, proveniente de fuentes oficiales (CONABIO, INEGI), a escala de pixel de 9 km.

Para poder evaluar las consecuencias de los posibles cambios ambientales a presentarse sobre la biodiversidad presente en el municipio de La Paz (mamíferos terrestres, aves, reptiles y anfibios), se requiere primero de una línea base que indique las especies presentes y sus patrones de distribución espacial. Para cumplir este objetivo se hizo una revisión bibliográfica extensiva sobre cuatro taxa mayores (anfibios, reptiles, aves y

mamíferos) que habitan dentro de los límites del municipio (Figura 1), y donde este tiene jurisdicción y capacidad de decisión. La información fue tomada del portal de Nature Serve-Infonatura (http://infonatura.natureserve.org/), el cual presenta la información geográfica actualizada de todas las especies terrestres de América Latina. Con los datos espaciales de ocurrencia de las especies en el municipio de La Paz, se generaron mapas sobre la riqueza total (Objetivo d), de donde se determinaron los sitios de mayor riqueza (Objetivo e).

Adicionalmente, se recopilaron datos sobre especies marinas presentes en las islas y el océano adyacente al municipio de La Paz, ya que aunque esa es propiedad federal, su status respecto al cambio climático puede seguramente afectar las actividades y los servicios ambientales que utilizan los residentes del municipio. En este caso, los datos se extrajeron de los portales de la base de datos del Invertebrados del Golfo de California del Museo del Desierto Arizona-Sonora (MDAS-IGC; https://www.desertmuseum.org/center/seaofcortez/database.php), el Sistema de Información Biogeográfica del Océano (Ocean Biogeographic Information System; http://www.iobis.org/; consulta Junio 2016), de la Infraestructura Global de Información sobre la Biodiversidad (Global Biodiversity Information Facility; (http://www.gbif.org/; consulta Junio 2016), y de Fishbase (http://www.fishbase.org/; consulta Junio 2016).

Una vez obtenidos los listados de los taxa presentes en el municipio, se hizo una revisión sobre las especies de especial interés, tomando en cuenta aquellas presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (http://www.iucn.org/es; consulta mayo 2016); en este caso solo se enlistaron aquellas que aparecen consideradas como “Vulnerables”, “Amenazadas”, y “Críticamente amenazadas” (Objetivo b).

Para el caso de las especies marinas de importancia comercial y deportiva (Objetivo c), se realizaron dos listados de potenciales especies para ser evaluadas (pesca artesanal y pesca deportiva). En el primer caso se pidió información y opinión a los responsables de los programas de pesca artesanal de algunas organizaciones civiles que trabajan dentro del municipio de La Paz, en este caso a la Sociedad de Historia Natural Niparaja, Comunidad y Biodiversidad, y Pronatura Noroeste. El listado final incorporó a especies de peces e invertebrados marinos que habitan en la costa del Golfo de California y en la costa del Pacífico del municipio, y que según el personal entrevistado, representa más del 80%

de las capturas en volumen y valor económico. Por otra parte, el listado de pesca deportiva se elaboró teniendo en cuanta las especies reportadas en la página de pesca deportiva de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (http://pescadeportiva.conapesca.gob.mx:82/wb/pesca/pesc_la_paz; consulta mayo 2016). En ambos casos, la información de distribución de las especies seleccionadas para el análisis de la pesca artesanal y deportiva, se extrajo de los portales de Fishbase, OBIS y GBIF.

IV. Definición de la zona de estudio

IV.1 Descripción del municipio de La Paz, B.C.S.: caracterización geográfica del medio natural, social y económico en función de los problemas prioritarios vinculados con la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

El municipio de La Paz cuenta con una superficie de 20,274.98 Km2, ésta extensión territorial abarca la parte sur de la Sierra de la Giganta y la parte norte de la Sierra de La Laguna, ambas le otorgan la singularidad de su geomorfología; el resto del territorio corresponde a una zona relativamente plana denominada el Llano de La Paz, que presenta fuertes pendientes hacia el Océano Pacífico, como hacia el Golfo de California. Incluye también el territorio de las Islas San José, Partida, Espíritu Santo, Cerralvo y Margarita.

Entre los municipios más vulnerables y considerado de alto riesgo ante la recurrencia de los fenómenos, se encuentra el municipio de la Paz. Se caracteriza por estar localizado en una zona expuesta a agentes perturbadores de origen natural. Afortunadamente está creciendo la conciencia y la institucionalidad, para orientar y con ello ayudar a prevenir, e impulsar la gestión de desastres.

Los datos sobre el municipio de La Paz que se presentan en este apartado están basados en información de H. XIV Ayuntamiento de La Paz (2011) *Diagnóstico socioeconómico del municipio de La Paz, Baja California Sur*, en Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018, y en Ivanova et al. (2013) *Plan de Acción ante el Cambio Climático para La Paz y sus Áreas Colindantes*. La Paz, México.

El municipio de La Paz se localiza en la región sur de la península de Baja California en la costa este del Golfo de California y cuenta con una altitud máxima de 27 msnm. Acorde con el Censo Nacional 2010 de Población y Vivienda de México cuenta con 251 871 habitantes y se encuentra experimentando un crecimiento poblacional acelerado (INEGI, 2010). En la región predominan los ecosistemas desértico y árido. La lluvia es poco frecuente y alcanza un promedio de sólo 180 mm al año. La mayor parte de las precipitaciones proviene de los huracanes cuya violencia ha provocado, al menos cada dos años, desastres históricos en esta región (Steinitz, et al. 2005).

El municipio de La Paz tiene 7 delegaciones: San Juan de los Planes, Los Barriles, Todos Santos, San Antonio, Las Dolores, las Pocitas y La Paz.

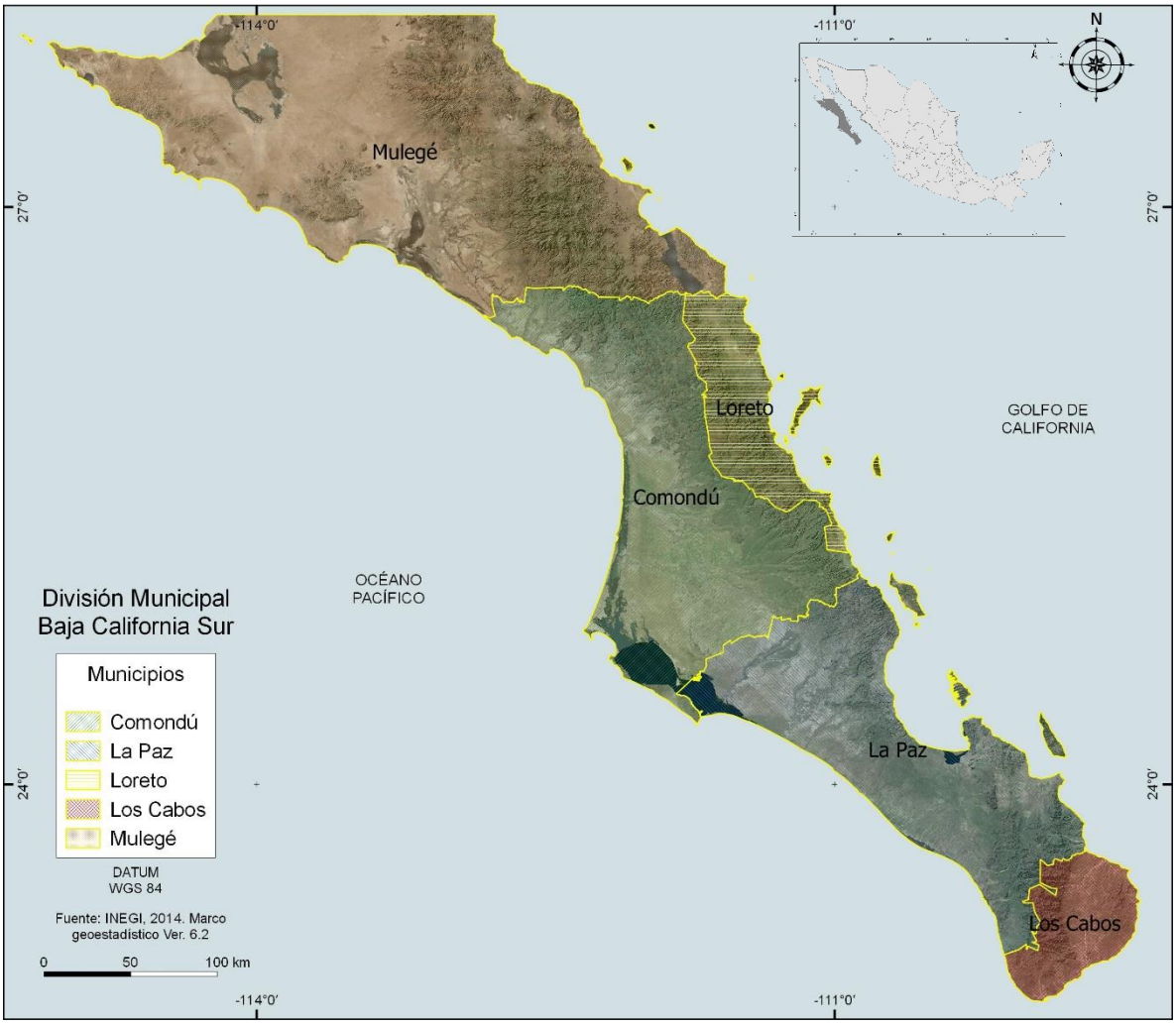


Figura 1. División Municipal de Baja California Sur. Fuente: INEGI, 2014.

El municipio de La Paz está ubicado en uno de los estados mexicanos con mayor riqueza y potencial de desarrollo. Baja California Sur es el estado de mayor extensión costera de México (22% de los litorales de México), que se distribuye entre el Océano Pacífico y el Golfo de California y se encuentra localizado en la mitad meridional de la Península de Baja California, lo que le confiere una situación casi insular, en el noroeste. Es una región geográfica privilegiada por sus recursos naturales y riqueza patrimonial, posee un valor natural, histórico, cultural y económico que convierten a este estado en una zona de gran atractivo turístico y de relevancia tanto nacional como internacional. Su alto valor natural se refleja y promueve por el establecimiento de un gran número de Áreas Naturales Protegidas (ANP), más del 40 % del su territorio está comprendido en alguna modalidad de ANP, incluyendo áreas consideradas por la UNESCO en la categoría de Patrimonio de la Humanidad y siete sitios Ramsar.

Aunque es un semidesierto, debido a las características geográficas de la entidad, el clima varía a lo largo de su extensión. Hay cuatro tipos climáticos en el estado: Seco desértico semicálido SDSE, Seco estepario SE, Cálido seco CS y Templado seco TS; el SDSE ocupa la porción central del estado; el SE abarca la región montañosa del Golfo de California; el CS se observa en las sierras del sur de La Paz y norte de San José del Cabo; y el TS abarca las partes altas de la Sierra de La Laguna y Sierra de San Lázaro. Las temperaturas varían en los máximos de verano entre los 40 y 44 ^{0}C y los mínimos en invierno entre los 14 y 16 ^{0}C. Debido a que se observa baja precipitación pluvial alrededor de los 180 mm/año, en general se considera un típico clima desértico, con precipitaciones que van desde menos de 180 mm hasta lo los 250 mm al año.

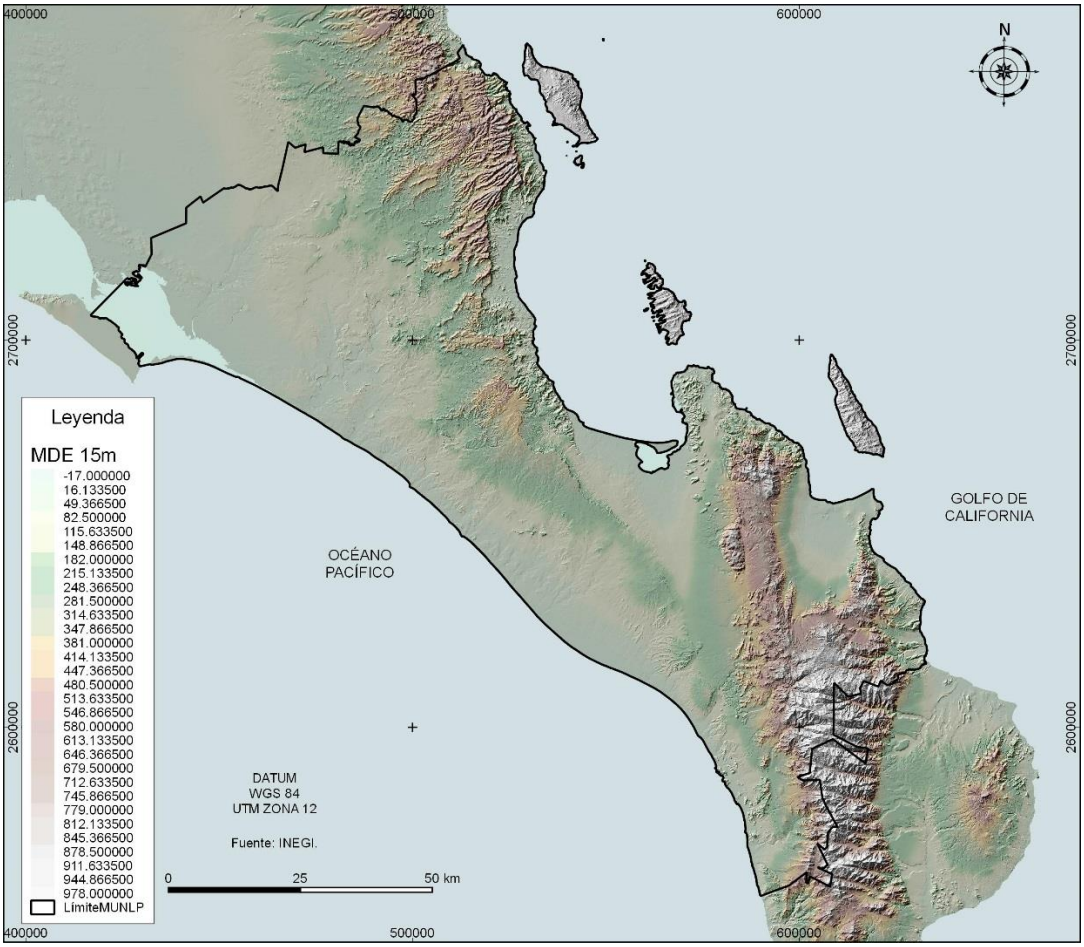


Figura 2. Modelo digital de elevación con resolución de 15 m por celda, para el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia.

El municipio de La Paz ha fijado su desarrollo en el turismo nacional e internacional. Sin embargo, durante las últimas dos décadas, la consolidación del turismo como la principal fuente de recursos ha acarreado una serie de problemas subyacentes a los recursos

naturales destinados a la construcción de los complejos turísticos modernos y a un crecimiento descontrolado en zonas no aptas. Por su característica desértica y de poca precipitación el municipio ha sufrido históricamente problemas de abasto de agua para la población. La sobreexplotación de los mantos acuíferos ha puesto en entredicho la vocación turística del municipio y la sostenibilidad de su modelo actual de desarrollo lo que está forzando a las autoridades a replantear su futuro con base en la disposición de recursos hídricos. Ésta sobreexplotación ha traído problemas de intrusión salina, empeorando aún más su frágil relación con el agua. Así mismo, debido a su condición costera y la baja altitud de sus desplazamientos urbanos existe una preocupación respecto a los efectos del cambio climático y los posibles trastornos hidro-meteorológicos que podrán afectar la región, principalmente en lo referente a inundaciones causadas por la intensidad en la ocurrencia de huracanes y tormentas, incremento previsto del nivel del mar y la disponibilidad de agua. Dichos impactos afectarán no solo los grupos socio-económicamente más vulnerables, sino también la pesca y la agricultura así como la industria y la infraestructura urbana municipal.

En la medida que la población y la economía del municipio de La Paz crezcan en las siguientes décadas, los tomadores de decisiones se enfrentarán a numerosos y grandes retos, como en lo referente a la provisión de agua potable, la adaptación y la mitigación a los efectos del cambio climático, la justicia social, la sostenibilidad fiscal y protección de los frágiles ecosistemas marinos y terrestres de la región. Al mismo tiempo, el municipio se enfrenta a reducir la pobreza y la inmigración, manteniendo además la salud económica del núcleo histórico de la ciudad, promoviendo el turismo, y administrando adecuadamente el desarrollo en beneficio de los actuales y futuros residentes. Para detectar los impactos climáticos se revisarán los escenarios de cambio climático del INECC. Algunas amenazas, tanto de los ambientes marinos como de los terrestres, son la disminución de la biodiversidad por las alteraciones del hábitat y la contaminación, la proliferación de especies invasoras y la presencia de eventos de clima extremo, principalmente ciclones tropicales Todos los retos están muy relacionados con los impactos actuales y esperados del cambio climático, la capacidad de respuesta y la resiliencia del desarrollo.

De gran importancia para el desarrollo del municipio de La Paz es el ambiente marino. En este contexto, existe también un acelerado uso de la zona costera, alterando el hábitat de diversas especies y comunidades biológicas. Adicionalmente, se presenta una explotación pesquera que representa la mayor (y en muchos casos única) fuente de ingresos para una proporción importante de los paceños, y una de las opciones más viables de desarrollo

social y de abasto alimenticio. Sin embargo, la explotación irracional y desordenada, debida a la falta de planeación, ordenamiento y vigilancia, genera un incremento de la sobreexplotación de los recursos marinos que podría tener impactos negativos severos sobre esta actividad económica y sus beneficios sociales, así como en los ecosistemas que sustentan ese patrimonio de los paceños.

IV.2 Regionalización del municipio de La Paz a partir del enfoque de integración territorial: cuencas hidrográficas y político-administrativo

La regionalización del municipio se realiza por cuencas hidrográficas (Mapa 1). La interpretación de los resultados se adecuará a las divisiones político-administrativas (delegaciones) para facilitar la implementación de políticas públicas.

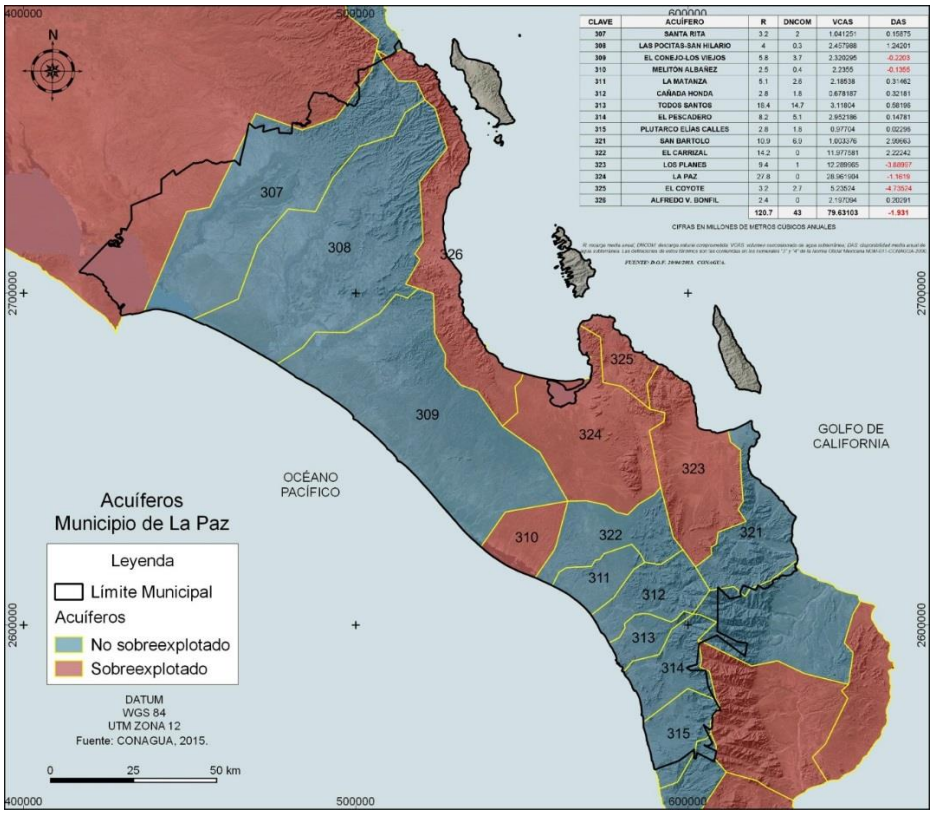


Figura 3. Acuíferos en el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA.

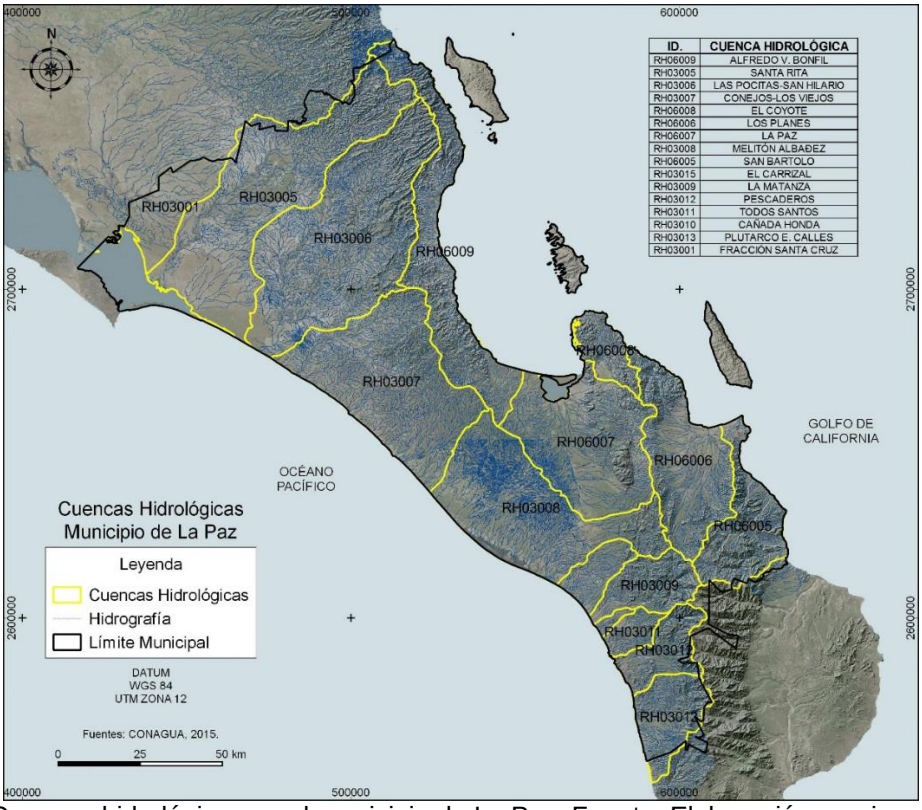


Figura 4. Cuencas hidrológicas en el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA.

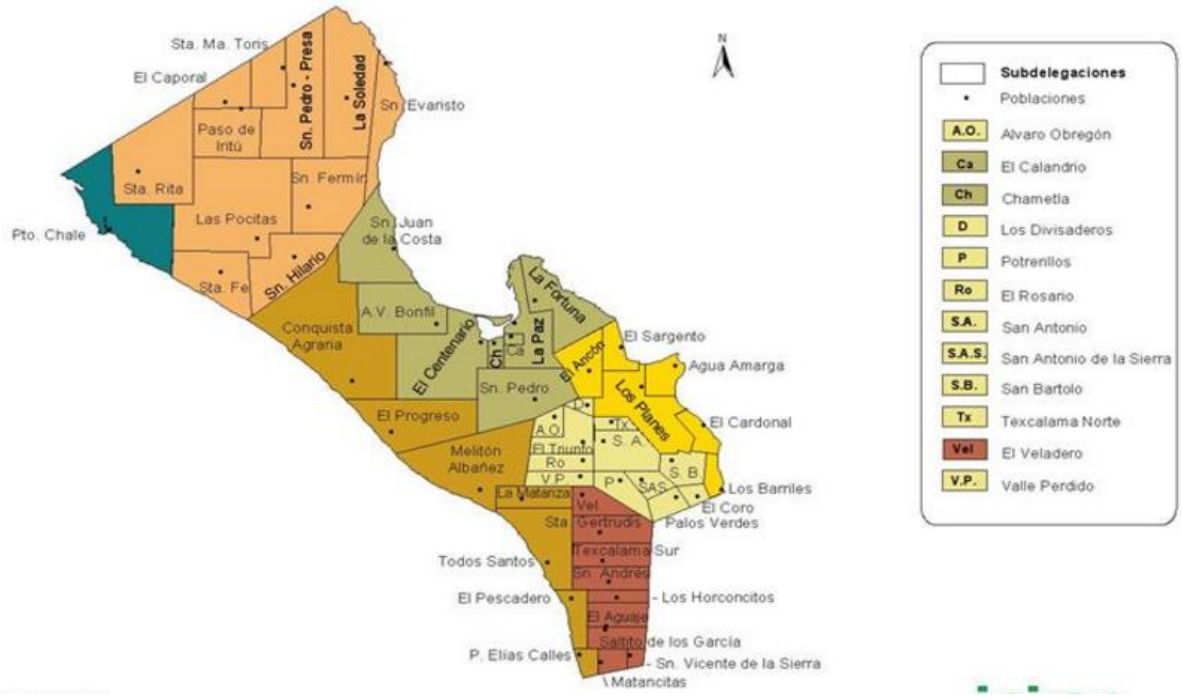


Figura 5. Delegaciones y subdelegaciones en el municipio de La Paz. Fuente: INEGI.

IV.3 Caracterización de las delegaciones del municipio de La Paz

IV.3.1 Delegación: Todos Santos

Subdelegaciones: Todos Santos, El Pescadero, Plutarco Elías Calles, El Veladero, Santa Gertrudis, Texcalama Sur, San Andrés, Los Horconcitos, El Aguaje, Saltito De Los Garcia, San Vicente de La Sierra, Matancita.

Descripción:

1. **Todos Santos**

Es encuentra ubicado a una Latitud de 23.445 y una Longitud de -110.225 en la carretera Transpeninsular carretera federal 2, Todos los Santos-Cabos San Lucas. Es un lugar colindante al sur con El Pescadero, al norte con La Matanza, al este con El Veladero, Santa Gertrudis, Texcamala sur y San Andrés.

Ilustración 1, ubicación de Todos Santos. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 6,485 habitantes. Sus actividades económicas se basan en La Misión de Nuestra Señora del Pilar, el Centro Cultural Prof. Néstor Agúndez, el Teatro General Márquez de León, la plaza, las casonas porfirianas, 25 galerías de arte, diversos festivales (de arte, de música, de cine, de reggae) y fiestas tradicionales. Surf en playa cerritos, pescar en playa punta lobos, correr a campo traviesa (en motos de doble tracción, bicicleta, andando). Próximo al poblado se observa la Sierra de la Laguna catalogada como

Reserva de la Biosfera ideal para realizar caminatas de mediano a gran esfuerzo, además de la observación de flora y fauna que incluye especies endémicas. En ciertas temporadas, es posible visitar un campamento de conservación y protección de tortugas marinas, y en invierno se pueden avistar ballenas grises en la playa “la poza”, la cual se junta con una laguna de agua dulce del mismo nombre.

Ilustración 2, Playa Punta Lobos.

En su infraestructura educativa tiene un total de 9 escuelas, sus vías de comunicación principales se encuentran pavimentadas, calles aledañas a la zona céntrica no. Cuenta con un centro de salud. Tiene un total de 26 hoteles y un total de 31 restaurantes. Tiene dos agencias de pesca deportiva y una Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Lobos S.C.L., en la cual se pueden pescar especies como pargo, sierra o pez gallo entre otros. En Todos Santos, en cuanto a la agricultura, se cultiva tomate rojo, mango, papaya y aguacate con mano humana y mecanizada, sin embargo,, algunas zonas no son aptas para la agricultura. En cuanto a ganadería, en toda la delegación y subdelegaciones, se cría el ganado porcino y bovino con base en praderas cultivadas, ya que la vegetación natural no es apta para su desarrollo. El aprovechamiento de la vegetación natural es únicamente por el ganado caprino.

Cuentan con servicio de energía eléctrica y agua entubada en toda su población. Todos Santos tiene 1005 casa normales o departamentos, 32 hogares tienen piso de tierra y 80

consisten en un solo cuarto. 937 viviendas que cuentan con instalaciones sanitarias, 918 conectadas a la red pública, y 945 con acceso a la luz eléctrica. El autotransporte es privado o de servicio comercial llamado Autotransportes el Águila.

Ilustración 3, Playa cerritos, turismo Todos Santos. Foto: Google

Ilustración 4, Centro cultural, Todos Santos. Foto: Elizabeth Moreno.

El clima en esta zona varía entre muy seco muy cálido y cálido, muy seco semicálido. Las temperaturas máximas y mínimas promedio en un escenario de horizonte cercano (2015-2039) en verano son de 33.1°C y 21.1°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069) en verano son de 34 °C y 21.1 °C respectivamente. En invierno, en horizonte

cercano las temperaturas máximas y mínimas son de 26.2 °C y de 13.0 °C respectivamente. En el caso del horizonte medias las máximas y mínimas son de 27.1 °C y 13.9°C. En el caso de la precipitación pluvial, Todos Santos presenta un promedio anual en un horizonte cercano 19.25 mm y en un horizonte medio 14.92 mm.

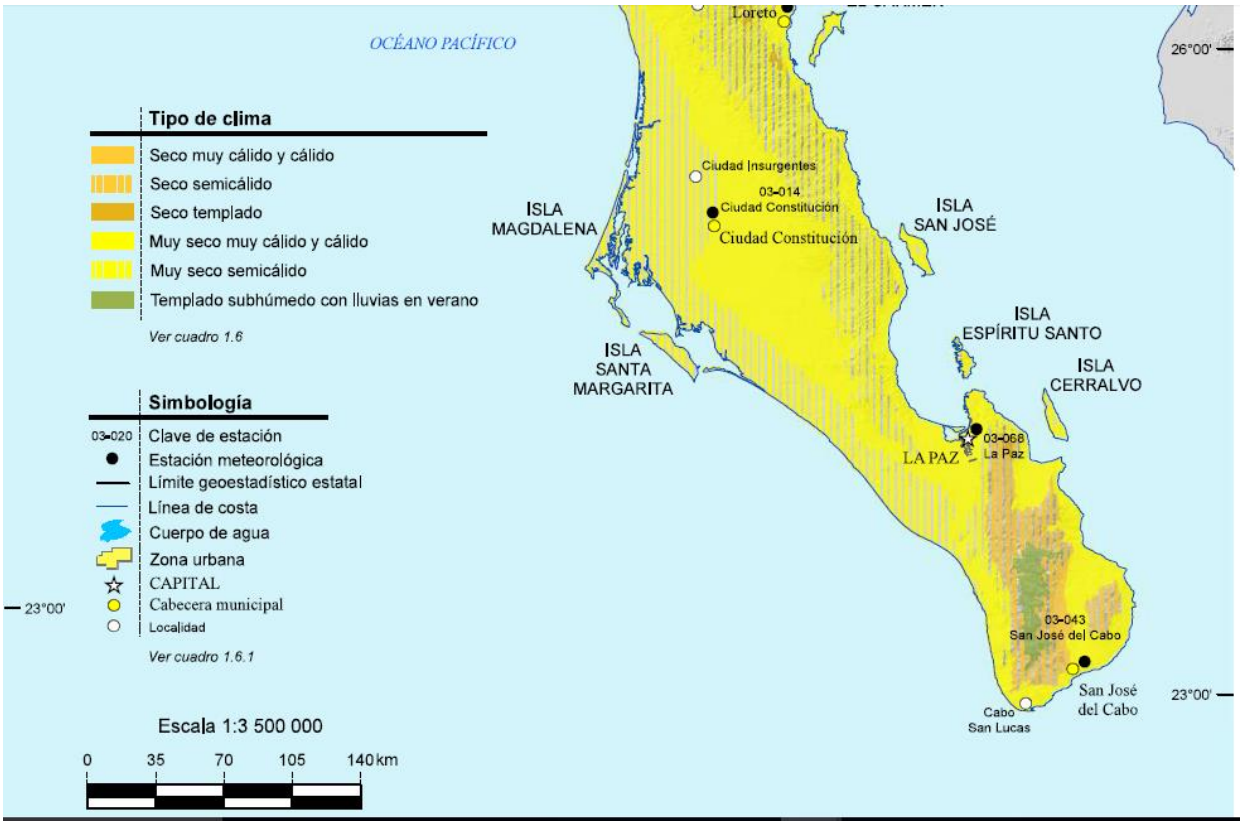


Figura 6. Climatología. Fuente: (INEGI, 2015)

2. El Pescadero

Se encuentra ubicado en la latitud 23.365 y la longitud -110.165, entre los km 54 y 69. Es un lugar colindante al sur con Plutarco Elías Calles, al norte con Todos Santos y San Andrés, al este con Los Horconcitos, El aguaje y Saltito de los García.

Ilustración 5, ubicación de El Pescadero. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 3,151 habitantes. Sus actividades turísticas se basan en surf, pescar, correr a campo traviesa (en motos de doble tracción o en bicicleta) en playa San Pedro Las Palmas. Próximo al poblado, también se observa la Sierra de la Laguna catalogada como Reserva de la Biosfera, que al igual que Todos Santos es ideal para realizar caminatas de mediano a gran esfuerzo, observación de flora y fauna, que incluye especies endémicas y el desarrollo rural sustentable. Cuenta con un hotel y tres restaurantes. Se practica la pesca comercial y la pesca ribereña. En el caso de la práctica de la agricultura se cultiva el tomate rojo, chile poblano y albahaca principalmente.

El Pescadero cuenta con 407 hogares, 406 casa normales o departamentos, 23 pisos de tierra, 45 consisten en un solo cuarto, 379 instalaciones sanitarias, 368 conectadas a la red pública, y 357 con acceso a la luz eléctrica. El acceso es en transporte privado. Tiene tres escuelas de distintos niveles.

Sus climas predominantes varían entre muy seco muy cálido y cálido. Muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son 33.5°C y 21.3°C, en un escenario de horizonte medio (2045-2069), son 34.2°C y 21.3°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano las máximas y mínimas son de 26.7°C y 12.8°C respectivamente, en un horizonte medio las temperaturas promedio son de 27.6°C y 13.6°C respectivamente. En el caso de la

precipitación pluvial, El Pescadero presenta un promedio anual en un horizonte cercano 19.25 mm y en un horizonte medio 23.75 mm.

3. Plutarco Elías Calles

Es encuentra ubicado en la Latitud 23.2236 y la Longitud -110.135165, sobre la carretera Todos Santos-Cabo San Lucas. Es un lugar colindante al norte con El Pescadero y Saltito de los García, al este con Matancitas.

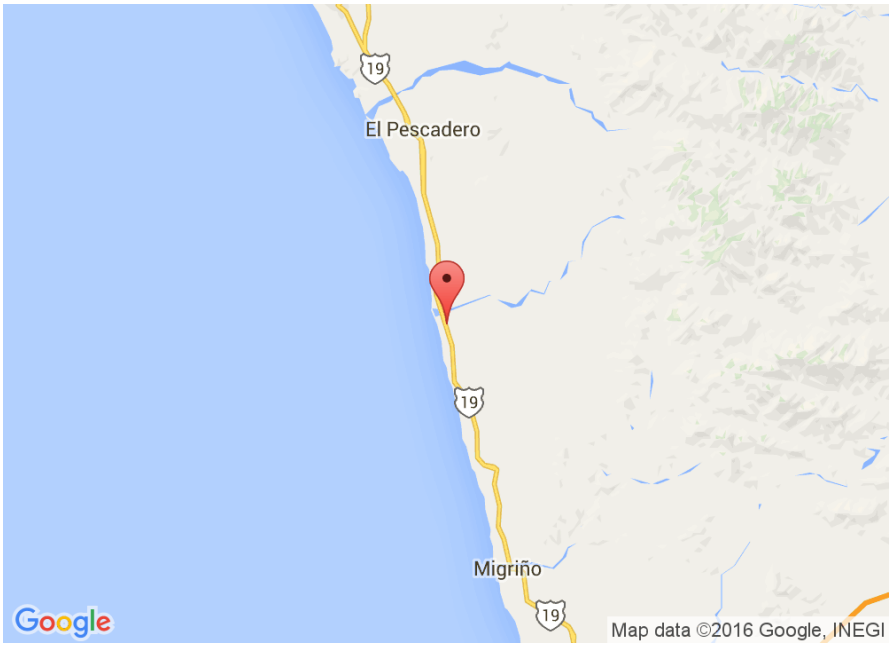


Ilustración 6, ubicación P. Elías Calles. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 112 habitantes. Sus actividades turísticas se basan en caminatas en las playas, pesca a la orilla, pesca deportiva y pesca comercial. Cuenta con un hotel, una escuela primaria, y su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura, se cultiva el tomate rojo, mecanizada continúa y áreas no aptas para la agricultura. Tienen acceso a la red eléctrica.

Sus climas predominantes varían entre muy seco muy cálido y cálido. Muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039) las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.3°C y 21.6°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.2°C y 21.7°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26.5°C y 14.6°C, en un horizonte medio son de 27.4°C y 14.1°C. En el caso de la precipitación

pluvial, se presenta un promedio anual, en un horizonte cercano, 20 mm y en un horizonte medio 23.58 mm.

4. El Veladero

Es encuentra ubicado en la Latitud 23.643889 y la Longitud - 110.126944, con acceso sobre carretera La Paz-Todos Santos, su acceso es por terracería, entre el km 31 y 32. Es un lugar colindante al sur con Santa Gertrudis, al oeste con La Matanza, al norte con Valle Perdido, y al este con Potrerillo.

Cuenta con una población de 4 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura, se cultiva el tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. No se tiene acceso a la red eléctrica, actividades turísticas, escuelas, servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido, muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.4°C y 20.1°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.2°C y 20.4°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.5°C y 10.2°C, y en un horizonte medio son dé 26°C y 11.3°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 36.75 mm y en un horizonte medio 43.17 mm.

5. Santa Gertrudis

Es encuentra ubicado en la Latitud 23.5404 y la Longitud -110.0916126944, cuenta con acceso sobre la carretera Todos Santos-La Paz, se accede por terracería entre el km 41 y 42. Es un lugar colindante al sur con Texcalama Sur, al oeste con Todos Santos, y al norte con El Veladero.

Ilustración 7, ubicación de Sta. Gertrudis. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 41 habitantes. Su acceso es en vehículos privados. En el caso de la agricultura, se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no hay actividades turísticas, escuelas, ni servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.1°C y 20.2°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 33.9°C y 20.4°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.4°C y 11°C, y en un horizonte medio son dé 26.3°C y 12°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 43.50 mm y en un horizonte medio 47.17 mm.

6. Texcalama Sur

Se encuentra ubicado en la latitud 23.85 y la lLongitud -110. Sobre la carretera Transpeninsular, con acceso por San Antonio. Es un lugar colindante al sur con San Andrés, al oeste con Todos Santos, y al norte con Santa Gertrudis.

Cuenta con una población de 20 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la

agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.8°C y 21.6°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 35.6 °C y 22°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 5.6°C y 10.9°C, y en un horizonte medio son dé 26.6°C y 11.7°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 33.67 mm y en un horizonte medio 38.75 mm.

7. San Andrés

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.388611 y la Longitud -110.0483. Es un lugar colindante al sur con Los Horconcitos, al oeste con Todos Santos, y al norte con Los Horconcitos.

Cuenta con una población de 16 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33°C y 20.9°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34 °C y 21°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.5°C y 10.8°C, y en un horizonte medio son dé 26.6°C y 11.4°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 41.08 mm y en un horizonte medio 44.58 mm.

8. Los Horconcitos

Se ubica en la Latitud 23.3419 y la Longitud -110.0247. Es un lugar colindante al sur con El Aguaje, al oeste con El Pescadero, y al norte con San Andrés.

Cuenta con una población de 6 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 32.8°C y 20.7°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 33.6 °C y 21°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.2°C y 10.2°C, y en un horizonte medio son dé 25.9°C y 11°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 40.58 mm y en un horizonte medio 45.17 mm.

9. El Aguaje

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.2627 y la Longitud -110.0500. Es un lugar colindante al sur con Saltito de los García, al oeste con El Pescadero, y al norte con Los Horconcitos.

Ilustración 8, ubicación de El Aguaje. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 10 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y además cuenta con áreas

no aptas para la agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.7°C y 21.5°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.5°C y 21.6°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26.7°C y 11.9°C, y en un horizonte medio son dé 27.3°C y 12.8°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 31.25 mm y en un horizonte medio 35.92 mm.

10. Saltito De Los Garcia

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.2216 y la Longitud -110.013056. Es un lugar colindante al sur con San Vicente de la Sierra, Matancitas y Plutarco Elías Calles, al oeste con El Pescadero, y al norte con El Aguaje.

Ilustración 9, ubicación de Saltito De Los García. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 26 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. Existe acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.2°C y 21.1°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.8°C y 20.9°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.8°C y 10.6°C, y en un horizonte medio son dé 25.6°C y 11.7°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 36.58 mm y en un horizonte medio 42.33 mm.

11. San Vicente de La Sierra

Se ubica en la Latitud 23.11 y la Longitud -109.96. Es un lugar colindante al oeste con Matancitas, y al norte con Saltito de los García.

Cuenta con una población de 5 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. No cuentan con acceso a la red eléctrica, no tiene actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre templado subhúmedo semiseco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.5°C y 20.7 °C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 33.4°C y 20.9°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.2°C y 10.6°C, y en un horizonte medio son dé 25.2°C y 11.5°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 39.67 mm y en un horizonte medio 43 mm.

12. Matancita

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.15 y la Longitud -110.07. Es un lugar colindante al oeste con Plutarco Elías Calles, al norte con Saltito de los García, y al este con San Vicente de la Sierra.

Ilustración 10, ubicación Matancita. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 10 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. No cuentan con acceso a la red eléctrica, no tienen actividades turísticas, escuelas y servicios de salud.

Sus climas predominantes varían entre seco semicálido y muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 32.9°C y 21 °C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 33.6°C y 21.2°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26°C y 11.7°C, y en un horizonte medio son dé 26.6°C y 12.4°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 33.08 mm y en un horizonte medio 38.42 mm.

IV.3.2 Delegación: El Valle del Carrizal

Subdelegaciones: Melitón Albáñez, La Matanza.

Descripción:

1. Melitón Albáñez

Se ubica en la Latitud 23.6664 y la Longitud -110.445. Es un lugar colindante al sur con La Matanza, al norte con El Progreso y San Pedro, y al este con Álvaro Obregón, El Triunfo, El Rosario y Valle Perdido.

Ilustración 11, ubicación Melitón Albáñez. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 2,140 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. Dentro de sus actividades turísticas se realizan caminatas en las playas, pesca rivereña, pesca deportiva. En su economía se encuentra la pesca comercial con la Cooperativa General Melitón Albáñez.

Ilustración 12, producto que se extrae como parte de la Cooperativa Pesquera. Fuente: (García, 2013).

318 hogares, normales o departamentos, 35 piso de tierra, 214 consiste en un solo cuarto, 227 cuentan con instalaciones sanitarias, 208 conectados a la red pública, 296 con acceso a la luz eléctrica. Cuentan con dos escuelas primarias y no tienen servicios de salud.

En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. En el caso de la ganadería se tiene para el desarrollo de praderas cultivadas, porcino, bovino, zonas no aptas para desarrollo pecuario y para el aprovechamiento de la vegetación natural deferente del pastizal.

Sus climas predominantes varían entre muy seco muy cálido y cálido, y muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 32.1°C y 21.3°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 35°C y 21.3°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26.1°C y 14.7°C, y en un horizonte medio son dé 27.1°C y 14.1°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 16 mm y en un horizonte medio 23.08 mm.

2. La Matanza

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.6628 y la Longitud -110.268, carretera federal 1. Es un lugar colindante al sur con Santa Gertrudis, al oeste con Melitón Albañez, al norte con Valle Perdido, y al este con El Veladero.

Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana y áreas no aptas para la agricultura. En el caso de la ganadería se tiene para el desarrollo de praderas cultivadas, porcino, bovino, zonas no aptas para desarrollo pecuario y para el aprovechamiento de la vegetación natural deferente del pastizal. Cuentan con acceso a la red eléctrica, dentro de las actividades turísticas tienen pesca comercial y pesca ribereña escuelas. No cuentan con servicios de salud y tienen una escuela primaria.

Sus climas predominantes varían entre seco semicálido y muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.8°C y 20.5 °C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.7°C y 20.7°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.9°C y 11.9°C, y en un horizonte medio son dé 26.7°C y 12.8°C. En el caso de la precipitación

pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 25.33 mm y en un horizonte medio 30.83 mm.

IV.3.3 Delegación: La Paz

Subdelegaciones: Conquista Agraria, El Progreso y San Evaristo.

Descripción:

1. Conquista Agraria

Se ubica en la Latitud 23.9832 y la Longitud -110.225 carretera federal 1, con acceso por terracería, en el kilómetro 55. Es un lugar colindante al sur con El Progreso, al norte con San Hilario, y al este con San Juan de la Costa, A.V. Bondil y El Centenario.

Ilustración 13, ubicación de conquista Agraria. Fuente: Google Maps.

Cuenta con una población de 160 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana, mecanizada continua y áreas no aptas para la agricultura. En el caso de la ganadería se tiene para el desarrollo de praderas cultivadas, porcino y zonas no aptas para desarrollo pecuario. Cuentan con acceso a la red eléctrica, dentro de las actividades turísticas tienen pesca comercial, pesca ribereña y turismo rural sustentable. No cuentan con servicios de salud y tienen una escuela primaria y una telesecundaria.

Sus climas predominantes varían entre seco semicálido y muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas

promedio en verano son de 34.5°C y 21.3°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 35.5°C y 21.6°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.1°C y 11.2°C, y en un horizonte medio son dé 26.1°C y 12.1°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 32.75 mm y en un horizonte medio 37.92 mm.

2. El Progreso

Se encuentra ubicado en la Latitud 23.6556 y la Longitud -110.2212, en la carretera federal 1. Es un lugar colindante al sur con Melitón Albáñez, al norte con Conquista Agraria y El Centenario, y al este con San Pedro.

Cuenta con una población de 2 habitantes. Su acceso es con vehículos privados. En el caso de la agricultura se cultiva tomate rojo, con mano humana, mecanizada continua y áreas no aptas para la agricultura. En el caso de la ganadería se tiene para el desarrollo de praderas cultivadas, porcino y zonas no aptas para desarrollo pecuario. No cuentan con acceso a la red eléctrica, servicios de salud, escuelas. Dentro de las actividades turísticas se relizan caminatas en las playas, pesca rivereña, y pesca deportiva.

Sus climas predominantes varían entre muy seco muy cálido y cálido, muy seco semicálido. En un escenario de horizonte cercano (2015-2039), las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 33.8°C y 20.5°C respectivamente. En un escenario horizonte medio (2045-2069), las temperaturas son de 34.6°C y 20.7°C respectivamente. En invierno, en el mismo horizonte cercano, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.7°C y 11.3°C, y en un horizonte medio son dé 26.5°C y 12.2°C. En el caso de la precipitación pluvial, presenta un promedio anual en un horizonte cercano 30.50 mm y en un horizonte medio 51.25 mm.

3. San Evaristo

Pertenece a la delegación de La Paz, se ubica en las coordenadas 24°54'59.18" N y 110° 42'40.05" O, colinda con La Soledad, San Fermín, San Juan de la Costa y con un tramo de litoral. Cuenta con una población de 73 habitantes (SPYDE, 2014).

Para llegar a la localidad existen dos caminos, uno se conoce como “el del bosque”, es ingresando por Las Pocitas, pasando La Soledad, hasta llegar al litoral frente a La Isla San

José; y otro es el camino de San Juan de La Costa. Para llegar al lugar se necesita un carro particular de doble tracción y refacciones para carro.

El clima en esta zona varía entre muy seco cálido y cálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039), de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 36.28° y 21.98° grados centígrados respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26.6° y 10.45° C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 36.78° y 22.10°, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 26.75° y 10.80° C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 19.17 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 21 mm.

Ilustración 14, San Evaristo, Fuente: Google Earth.

Sus actividades económicas se basan en la pesca a pequeña escala, ribereña y comercial. Capturan principalmente pargo, jurel, cabrilla y cochito. Cuentan con un tour en bicicleta de montaña y actividades ecoturísticas, como el snorquel y buceo.

Ilustración 15, conjunto de lanchas en la costa de San Evaristo.Fuente: (Eduardo, 2012)

Ilustración 16, salinas de San Evaristo. Fuente: (Eduardo, 2012).

Ilustración 17, salinas, imagen de Google Earth.

El uso de tierra en la zona no es apto para agricultura de jitomate y no son aptas para uso pecuario. Cuentan con una zona de salinas.

Algunas viviendas cuentan con paneles solares para el abastecimiento de electricidad, mientras que su suministro de agua es por medio de pozos. Cuentan con servicios educativos como la escuela primaria Benito Juárez, sin embargo, no cuentan con servicios médicos.

Ilustración 18, vivienda en San Evaristo. Fuente: imagen de Google.

IV.3.4 Delegación: Los Dolores

Subdelegaciones: San Hilario, Santa María de Toris, La Soledad, San Pedro de la Presa, El Caporal, Santa Rita, San Fermín, Santa Fe, El Paso de Iritú y Puerto Chale.

Descripción:

1. San Hilario

Se encuentra ubicado a 24°21''10.25'' N y 111° 59'48.25" O en la carretera Transpeninsular 1, km 100. Es un lugar colindante a Conquista Agraría, San Juan de la Costa, San Fermín, Santa Fe y Las Pocitas.

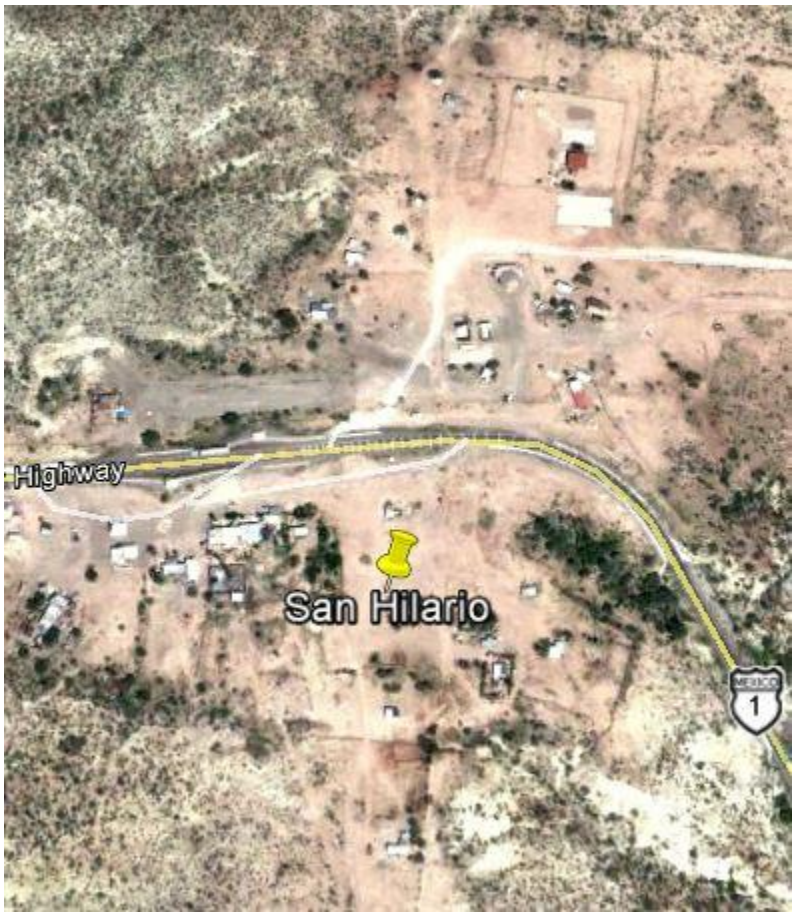


Ilustración 19, San Hilario. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona varía entre templado seco, templado muy seco y cálido muy seco. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35.42° y 20.40°C,

respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 35.1° y 10.13°, respectivamente (INECC, 2016).

En un horizonte medio (2045-2069) con el mismo modelo, las temperaturas promedio máximas y mínimas de verano son de 36.18° y 20.50°, respectivamente, mientras que las temperaturas máx. y mín. promedio de invierno son de 27.30° y 11.08°C, respectivamente. Con un promedio de precipitación pluvial anual de 14.25 mm en el horizonte cercano y 18.08 mm en el horizonte medio.

Cuenta con una población de 51 habitantes. Sus actividades económicas se basan en turismo rural, agricultura de atracción animal continua, con potencial agrícola de jitomate y ganadería. Se alimentan de electricidad por medio de la Comisión Federal de Electricidad. No hay servicios a la salud. Cuentan con cursos comunitarios de educación preescolar y primaria.

2. Santa María Toris

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°53'55.75"N y 111° 1'36.26"O. Es un lugar colindante a San Pedro-Presa, Paso Iritú, El caporal y Cd. Constitución.

Ilustración 50, Santa María de Toris vista de Google Earth.

El clima en esta zona varía entre templado es muy seco semicálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.5°C y 20.28°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.58° y 9.58°C, respectivamente.

En un horizonte medio (2045-2069) con el mismo modelo, las temperaturas promedio máximas y mínimas de verano son de 35.55°C y 20.87°C, respectivamente, mientras que las temperaturas máx. y mín. promedio de invierno son de 26.80°C y 10.60°C respectivamente. Con un promedio de precipitación pluvial anual de 19.83 mm en el horizonte cercano y 21.67 mm en el horizonte medio.

Cuenta con una población de 38 habitantes. Sus actividades económicas se basan en turismo rural, no cuenta con tierra apta para agricultura de jitomate y no cuenta con tierra apta para uso pecuario(CONANP, 2015).

Este lugar tiene una escuela secundaria y primaria, Escuela Telesecundaria 27 Doroteo Arango (Ceseña Gómez, n.d.) y Miguel Hidalgo y Costilla, respectivamente, las cuales se abastecen de energía eléctrica por medio de paneles solares. Para llegar la localidad se necesita pasar terracería en transporte particular. En este lugar no hay servicios de salud ni edificios de gobierno. Hay una iglesia.

Ilustración 21, patio de primaria. Fuente: Google Earth.

Ilustración 22, Telesecundaria. Foto Zuleth Acevedo

Ilustración 23, Iglesia Santa María Toris.Fuente: Foto Zuleth Acevedo

Ilustración 64, Casa en Santa María Toris. Fuente: Google Earth

Ilustración 25, entrada a Santa María de Toris. Foto de Elizabeth Moreno.

3. La Soledad

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°46'36.79"N y 110° 49'13.57"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, ente los km 112 y 113 se encuentra su entrada terracería que lleva al lugar. Es un lugar colindante a San Evaristo, San Fermín, San Pedro-Presa, Ciudad Constitución y a un tramo de litoral.

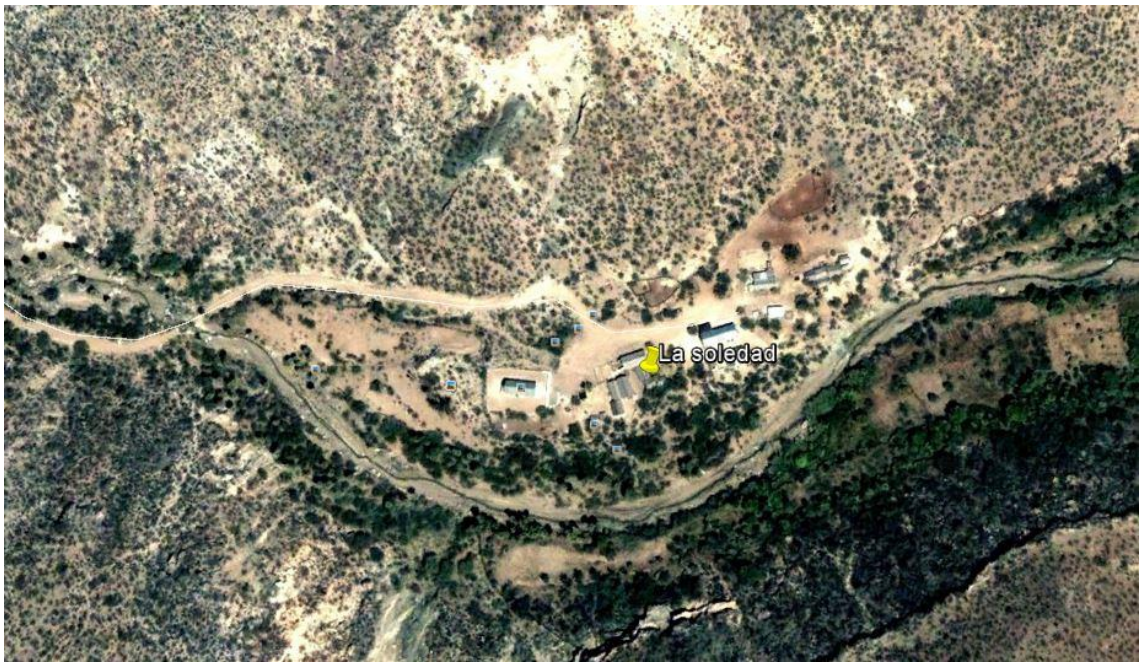


Ilustración 76, La Soledad. Fuente: Google Earth.

El clima en La Soledad es determinado como muy seco semicálido (CONANP, 2015). En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.68°C y 20.28°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.35° C y 9.30°C, respectivamente.

En un horizonte medio (2045-2069) con el mismo modelo, las temperaturas promedio máximas y mínimas de verano son de 35.43 °C y 20.50° C, respectivamente, mientras que las temperaturas máx. y mín. promedio de invierno son de 26.23°C y 10.15° C,, respectivamente. Con un promedio de precipitación pluvial anual de 21.92 mm en el horizonte cercano y 23.17 mm en el horizonte medio.

Cuenta con una población total de 15 habitantes. Su economía se podría basar en turismo rural. Sus tierras no son aptas para la agricultura de jitomate y no aptas para uso pecuario. Cuenta con Telesecundaria 28 Alejandro Amador Cota y un albergue llamado Miguel Amador Espinoza (SEP, 2013).

Ilustración 27, casas en La Soledad. Fuente: Google Earth.

Ilustración 28, Iglesia en La Soledad. Fuente: Google Earth.

Ilustración 29, pila para agua. Fuente: Google Earth.

4. San Pedro de la Presa

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°52'02.69"N y 111° 03'01.36"O. Para llegar a esta subdelegación debemos llegar a pueblo “El Ciento Veintiocho”, que se encuentra en la Carretera Transpeninsular 1 en el km 128 en donde hay una terracería hacia el noroeste. Es un lugar colindante a La Soledad, Santa María de Toris, Paso Iritú, Las Pocitas, San Fermín y Ciudad Constitución. Cuenta con una población de 35 habitantes.

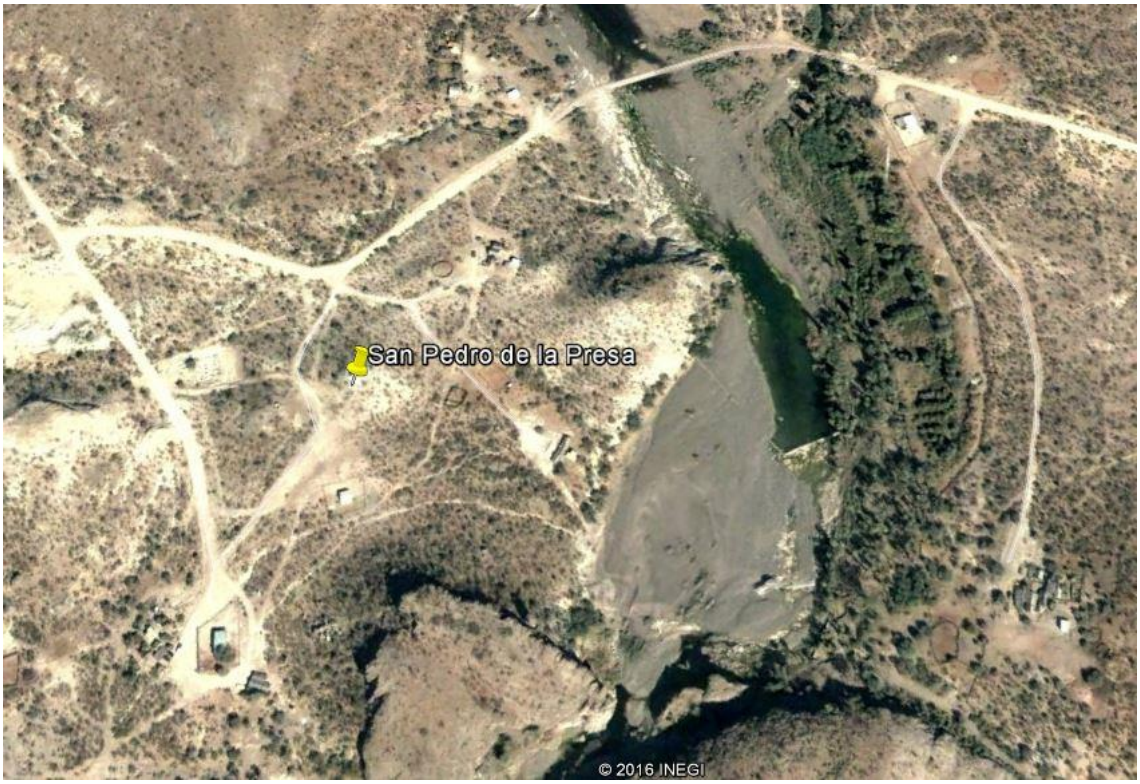


Ilustración 30, San Pedro Presa. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona es determinado como muy seco semicálido (CONANP, 2015). En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.60° C y 20.35° C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.48° C y 9.28° C, respectivamente.

En un horizonte medio (2045-2069) con el mismo modelo, las temperaturas promedio máximas y mínimas de verano son de 35.48° C y 20.57°C, respectivamente, mientras que las temperaturas máx. Y mínimas promedio de invierno son de 26.40°C y 10.25° C, respectivamente. Con un promedio de precipitación pluvial anual de 21 mm en el horizonte cercano y 23.08 mm en el horizonte medio.

No cuenta con potencial para cosechar jitomate y sus tierras no son aptas para uso pecuario (CONANP, 2015). No hay escuelas, ni servicio médico.

5. El Caporal

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°48'02.69"N y 111° 11'55.57"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, en el km 128

donde hay una terracería que lleva al lugar pasando El Paso de Iritú. Para llegar por esta terracería es necesario un transporte particular. Es un lugar colindante a Santa María de Toris, Paso de Iritú, Santa Rita y Ciudad Constitución. Tiene una población de 2 habitantes en el 2010 (SPYDE, 2014).

Ilustración 31 Vista de Caporal. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona se determina como muy seco semicálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.30° C y 20.45° C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.95° C y 10.20° C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35° C y 20.63° C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 27.10°C y 11.10°C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 15.92 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 17.67 mm.

El uso de tierra en esta zona puede ser mecanizada continua para el potencial agrícola de jitomate, mientras que el uso de tierra no es apto para uso pecuario(CONANP, 2015) El

suministro de electricidad no ha sido identificado, mientras que se abastecen de agua por medio de pozos cercanos.

6. Santa Rita

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°35'20.64"N y 111°27'56.38"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, en el km 157. Es un lugar colindante a Caporal, Paso de Iritú, Puerto Chale y Ciudad Constitución. Tiene una población de 173 habitantes en el 2010(SPYDE, 2014).

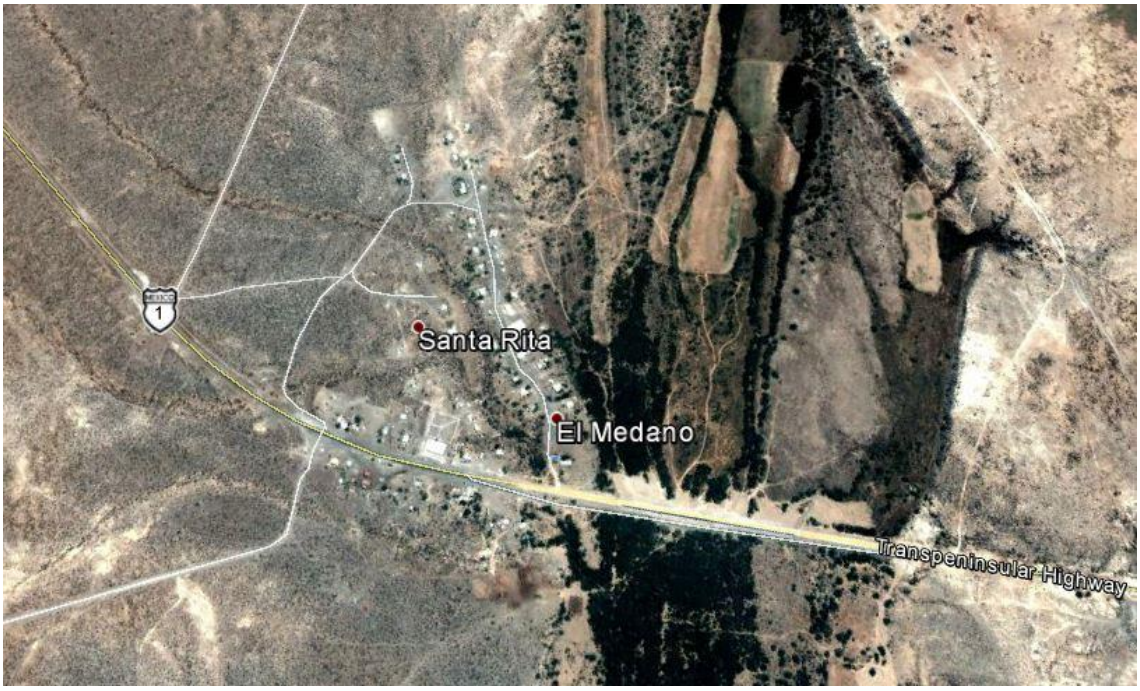


Ilustración 32, Santa Rita, vista Google Earth.

El clima en esta zona varía entre muy seco semicálido, muy seco muy cálido y cálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 31.35°C y 19.25°,C respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.25°C y 11.5°C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y minimas promedio en verano son de 32.08°C y 19.43°C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y minimas son de 26.50° C y 12.55°C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 9.33 mm

en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 11.25 mm (INECC, 2016).

7. San Fermín

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°29'27.74"N y 111°12'47.34"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, entre el km 112 y 113 donde hay una terracería, por Las Pocitas, que lleva al lugar. Es una zona colindante a San Juan de la Costa, San Evaristo, La Soledad, San Pedro-Presa, Las Pocitas y San Hilario. Constaba de una población de 71 habitantes en el 2010 (SPYDE, 2014).

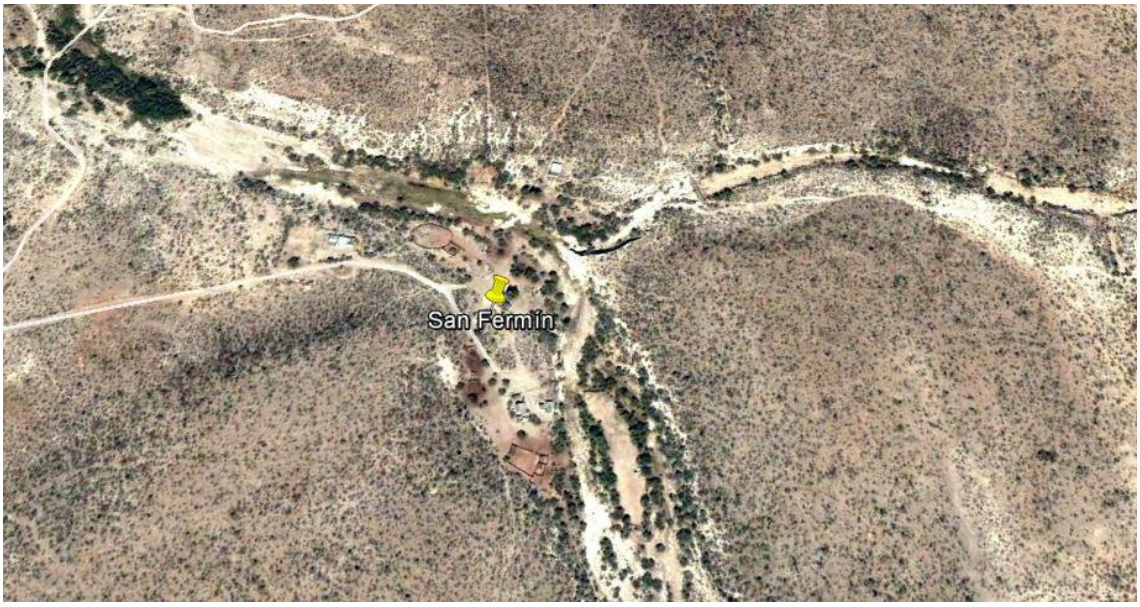


Ilustración 33, San Fermín, vista Google Earth.

El clima en esta zona varía en muy seco semicálido, muy seco muy cálido y cálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35.30°Cy 20.45°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 26.15° y 9.9°, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 36.15°C y 20.67° C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 27.15°C y 10.80° C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 16.67mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 20.67 mm (INECC, 2016).

Zona en donde el uso de tierra no es apta para la agricultura, en específico, para jitomate, como también no es apta para uso pecuario (CONANP, 2015). No hay servicios médicos ni de educación, su abastecimiento de agua es por medio de pozos, mientras el suministro eléctrico no ha sido identificado.

8. Santa Fé

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°18'16.91"N y 111°12'47.34"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, en el km 111 donde hay una terracería que lleva al lugar, son alrededor de 16 km al fondo. Es un lugar colindante a San Hilario, Conquista Agraria, Las Pocitas, Puerto Chale y un tramo de litoral.

Ilustración 34, Santa Fé, vista Google Earth.

El clima en esta zona se determina como muy seco semicálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35°C y 20.40°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 35.3°C y 10.25° C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemo, que las

temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35.8°C y 20.47°C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 27.45°C y 11.28°C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 10.67 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 14.17 mm.

Cuenta con una población de 24 habitantes (SPYDE, 2014). Sus actividades económicas se basan en agricultura mecanizada de jitomate y con potencial de tierra para el desarrollo de praderas cultivadas y ganadería. No cuenta con atención medica en el lugar. No se identifica de qué manera se abastecen de energía eléctrica

9. El Paso de Iritú

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°46'53.6"N y 111° 11'21"O. Es un lugar colindante a San pedro-presa, Santa María Toris, El Caporal, Santa Rita y Las Pocitas. Cuenta con una población de 4 habitantes. Para llegar a este lugar se necesita transporte particular.

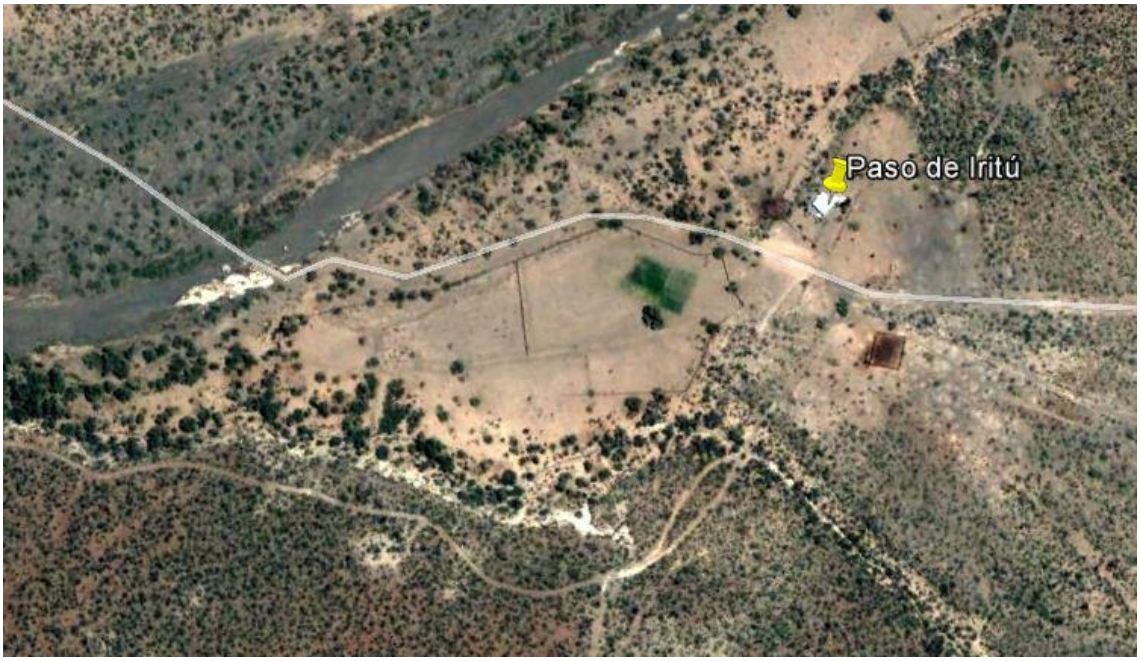


Ilustración 8, Paso de Iritú. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona varía en muy seco muy cálido y cálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.13°C y 20.08° C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.88° C y 9.9° C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las

temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 34.85°C y 20.30°C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y minimas son de 26.88°C y 10.80°C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 16.75 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 18.25 mm.

El uso de tierra en esta zona no es apta para agricultura de jitomate, con respecto a la ganadería, la tierra no es apta para el uso pecuario. El abastecimiento de energía eléctrica aún no es identificado y el abastecimiento de agua es por medio de pozos. No cuenta con espacios para educación de ningún nivel, ni con servicios médicos.

10. Puerto Chale

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°25'26.66" N y 111° 33'10.60"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, en el km 157 donde hay una carretera que llamada Santa Rita – Puerto Chale, son alrededor de 13 km de carretera y después de terracería. Es un lugar colindante a Santa Rita, Santa Fe, Las Pocitas y Ciudad Constitución.

Ilustración 36, Puerto Chale. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona se determina como muy seco semicálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 31.03°C y 20.33°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 25.23°C y 13°C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 31.85°C y 20.50°C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 26.23° y 13.98°. Se estimó una precipitación pluvial anual de 6.17 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 9.08 mm.

Sus actividades económicas se basan en la pesca ribereña, a pequeña escala o comercial, las especies capturadas son langosta, almeja catarina, camarón, curvina y lisa. Esta zona es eco-turística y se considera nuevo santuario de ballena gris y avistamiento de aves. Puerto Chale tiene sólo una Iglesia. En el campo de agricultura, sus tierras se tienen potencial agrícola para jitomate y para el desarrollo de praderas cultivadas. Cuenta con

una telesecundaria llamada E.T.V. 25 José María Morelos y Pavón, que cuenta con sus propios paneles solares, y una primaria llamada Lic. Benito Juárez. El abastecimiento de agua es por medio de pozos. No cuenta con servicios de salud.

Ilustración 37, Escuela telesecundaria José Maria Morelos y Pavón. Fuente: Google Earth.

Ilustración 98 Iglesia Puerto Chale. Foto de Elizabeth Moreno.

11. Las Pocitas

Se encuentra ubicado en las coordenadas 24°23'40.06"Ny 111° 33'10.60"O. Podemos llegar a esta subdelegación por medio de la carretera Transpeninsular 1, en el km 111 donde hay una terracería que lleva al lugar, son alrededor de 16 km al fondo. Es un lugar colindante a Santa Fe, San Hilario, San Fermín, San Pedro-Presa, Paso Iritú, Santa Rita y Puerto Chale.

Ilustración 39, Las Pocitas. Fuente: Google Earth.

El clima en esta zona varía entre muy seco semicálido, muy seco muy cálido y cálido. En el escenario de horizonte cercano (2015-2039) de INECC, con el modelo HADGEM2-ES, las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 35.8°C y 19.4°C, respectivamente. En invierno, en el mismo escenario, las temperaturas máximas y mínimas promedio son 27.03°C y 10° C, respectivamente. Mientras que en el escenario de Horizonte medio tenemos que las temperaturas máximas y mínimas promedio en verano son de 36.55°C y 19.80°C, respectivamente. En invierno las temperaturas máximas y mínimas son de 28.13°C y 10.93°C. Se estimó una precipitación pluvial anual de 12.08 mm en el escenario horizonte cercano, mientras que en el horizonte medio nos arroja un 15.83 mm.

Es la cabecera de la Delegación Los Dolores, cuenta con una población de 345 habitantes. Sus actividades económicas se basan en el turismo rural, tienen restaurantes y artesanías regionales, como también una Iglesia San Antonio de Padua. Cuenta con tierra con potencial agrícola de jitomate y para el desarrollo de praderas cultivadas.

El abastecimiento de agua de esta localidad cuenta con una red de alcantarillado y pozos. El suministro de electricidad es por medio de conexión a la red de CFE. Hay servicio médico en la localidad (Saucedo Espinoza, 2016).

Ilustración 40, artesanías en Las Pocitas. Foto de Zuleth Acevedo.

Ilustración 41, Restaurante y artesanías Don Manuel. Foto de Zuleth Acevedo.

IV.3.5 Delegación: San Antonio

Subdelegaciones: Los Divisaderos, El Triunfo, El Rosario, San Antonio de la Sierra, Potrerillos, Valle perdido, Palos Verdes, Texcamala Norte, San Antonio.

Descripción:

La delegación de San Antonio está compuesta principalmente por rancherías aledañas al poblado de San Antonio.

1. El Triunfo

El Triunfo se localiza en las coordenadas 23 48' 09.98" norte y 110 06' 29.68" oeste, por la carretera federal Mex-001 Transpeninsular Cabo San Lucas – La Paz en el Km 162.80, sus poblados o rancherías colindantes son San Antonio, El Rosario y Valle Perdido.

El clima que predominante es el clima seco semi-cálido así como seco templado, con una vegetación existente propia de zonas áridas, formada de matorral sarcocaule y selva baja caducifolia. La temperatura máxima promedio de verano ronda los 33.4° C y la mínima baja a los 19.8°C, por otra parte la temperatura máxima en invierno llega a los 25.3°C y mínima de 10.3°C, así como con precipitaciones anuales de 38.17 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación (horizonte cercano 2039 y

medio 2069, obtenido de INECC, 2016). Cuenta con una población de 321 habitantes de acuerdo a censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el turismo minero así como la elaboración de dulces y comida regional.

2. Los Divisaderos

Los Divisaderos es una ranchería localizada en las coordenadas 23 53' 34.55" norte y 110 08' 31.87" oeste, en donde su ranchería colindante es El Ancón.

Ilustración 42. Los Divisaderos. Fuente: Méxicoenfotos.com

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 38.17 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación. Con un clima seco semi-calido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 33.2°C y la mínima de 20.8°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 24.2°C y la mínima de 9.9°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de 36 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el turismo de naturaleza.

3. Texcamala Norte

Texcamala Norte es una pequeña ranchería localizada en las coordenadas 23 51' 16.10" norte y 110 02' 23.38" oeste, en donde su ranchería colindante es San Antonio.

Ilustración 43. Texcamala Norte. Fuente: Google Earth.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 32.17 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación. Con un clima seco semi-calido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 35.6°C y la mínima de 21.5°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 26.6°C y la mínima de 10.8°C. (Horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de 20 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el Turismo de naturaleza.

4. El Rosario

El Rosario es una ranchería localizada en las coordenadas 23 44' 36.70" norte y 110 06' 44.19" oeste, en donde su ranchería colindante es Valle Perdido y el Triunfo.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 38.17 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con más precipitación. Con un clima seco semi-cálido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 33.2°C y la mínima de 20.8°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 24.2°C y la mínima de 9.9°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de 91 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el turismo de naturaleza.

5. Valle Perdido

Valle Perdido es una ranchería localizada en las coordenadas 23 41' 47.44" norte y 110 07' 25.45" oeste, en donde su ranchería colindante es El Rosario, El Triunfo.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 38.33 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación. Con un clima seco semi-cálido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 33.6°C y la mínima de 20.3°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 25.3°C y la mínima de 9.7°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de 18 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el turismo de naturaleza.

6. Potrerillos

Potrerillos es una ranchería localizada en las coordenadas 23 44' 46.93" norte y 110 01' 58.25" oeste, en donde su ranchería colindante es San Antonio de la Sierra, San Antonio.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 39.67 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación. Con un clima seco semi-cálido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 32.3°C y la mínima de 19.3°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 24.2°C y la mínima de 8.9°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de solo 3 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el turismo de naturaleza.

7. San Antonio

San Antonio es un poblado localizado en las coordenadas 23 48' 41.91" norte y 110 03' 30.12" oeste, en donde su ranchería colindante es El Triunfo y San Antonio de la Sierra.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 40.25 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con más precipitación. Con un clima seco semi-calido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 34.4°C y la mínima

de 21.7°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 25.4°C y la mínima de 10.5°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de 463 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el Turismo minero y de naturaleza.

8. San Antonio de la Sierra

San Antonio de la Sierra, es una ranchería localizada en las coordenadas 23 41' 51.53" norte y 110 00' 56.62" oeste, en donde su ranchería colindante es San Antonio y Potrerillos.

Con una vegetación propia de zonas áridas, formada principalmente de matorral cacocaule y selva baja caducifolia. Recibe una precipitación anual de 43.67 milímetros cúbicos de lluvia siendo los meses de agosto y septiembre con mas precipitación. Con un clima seco semi-calido y seco templado. La temperatura máxima de verano es de 32.1°C y la mínima de 18.9°C, mientras que la máxima registrada en invierno es de 23.7°C y la mínima de 8.2°C (horizonte cercano 2039 y medio 2069, obtenido de INECC, 2016).

Cuenta con una población de solo 3 habitantes de acuerdo al censo de población de INEGI 2010 y sus principales actividades económicas son el Turismo de naturaleza y ganadería.

IV.3.6 Delegación: Los Barriles

Subdelegaciones: El Cardonal, San Bartolo y Los Barriles

Descripción:

1. El Cardonal

Es un poblado ubicado en las coordenadas 23 50' 42.24" norte y 109 44' 57.30” oeste, por la carretera municipal Los Barriles – Santa Teresa, cuenta con una población de 216 habitantes de acuerdo al censo de población y vivienda de INEGI del 2010.

El clima predominante en esta localidad es seco cálido, en donde la vegetación existente es propia de las zonas áridas formada de matorral sarcocaule y selva baja caducifolia, con precipitaciones anuales de 24.17 milímetros cúbicos de lluvia, siendo agosto y septiembre, en ocasiones extendiéndose a octubre, los meses con mayor precipitaciones.

La temperatura máxima promedio de verano es de 36.7°C y la mínima de 23.8°C y siendo la máxima promedio en invierno de 23.8°C.

Su principal actividad económica es la pesca deportiva y comercial con pescadores independientes principalmente de sierra y cabrilla, así como de un poco de turismo de playa y rural.

2. San Bartolo

San Bartolo, es una pequeña localidad ubicada en las coordenadas 23 44' 17.82" norte y 109 50' 46.44" oeste, localizada en el km 128.50 de la carretera federal Mex-001 Transpeninsular Cabo San Lucas – La Paz.

En esta localidad predomina el clima seco semi cálido y seco templado, su vegetación es propia de zonas áridas con selva baja caducifolia, con precipitaciones anuales de 32.67 milímetros cúbicos de lluvia y siendo agosto y septiembre los meses con mayor precipitación, aunque cuenta con precipitaciones durante todo el año.

La temperatura máxima promedio en verano es de 34.6°C y la mínima de 22.4°C, y las temperaturas máximas y mínimas de invierno son 25.7°C y 10.7°C respectivamente.

Su principal actividad económica es la elaboración de dulces regionales, la feria del mango y turismo a un ojo de agua y cuenta con 395 habitantes de acuerdo al censo de vivienda 2010 de INEGI.

3. Los Barriles

La población de Los Barriles es de 1,174 habitantes, localizado en el km 110 de la carretera federal Mex-001 en las coordenadas 23 40' 51.80" norte y 109 42' 09.43" oeste, su principal actividad económica es el turismo de playa (hotelería, kiteboarding, buceo, pesca deportiva, entre otras).

Ilustración 44. Los Barriles. Foto Gabriel Gómez

Es rico en vegetación propia de las zonas áridas, matorrales sarcocaule y selva baja caducifolia, con precipitaciones anuales de 26.50 milímetros cúbicos de lluvias en agosto y septiembre principalmente. Las temperaturas del lugar llegan a un máximo y mínimo de 36.3°C y 24.5°C en verano; y su máximo y mínimo de invierno son 26.9°C y 13.9°C respectivamente, de acuerdo a INECC, 2016.

IV.3.7 Delegación: Los Planes

Subdelegaciones: Agua Amarga, El Ancón, El Sargento

Ilustración 45. Los Planes. Fuente: Surfertoday.com

La delegación de Los Planes, alberga a 1367 habitantes, su principales actividades económicas son el turismo de sol y playa y alternativo (famoso por sus vientos especiales

para practicar Kite surf), agricultura y ganadería por lo que poseé de infraestructura agrícola y de riego, así como de infraestructura turística.

Ubicado en el km 45 de la carretera estatal La Paz-Los Planes, con un clima muy seco cálido, con una vegetación de matorral sarcocaule y agrícola pecuaria – forestal con precipitaciones anuales de 34 milímetros cúbicos de lluvia en agosto y septiembre y temperaturas máximas y mínimas en verano de 35.5°C y 16.7°C, y máximas y mínimas en invierno de 26.2°C y 11.6°C.

V. Agenda climática del municipio de La Paz (identificación de la problemática propuesta por parte de la sociedad)

En este apartado presentaremos la Agenda Climática para el municipio de La Paz, que determina las prioridades en cuanto la vulnerabilidad y las prioridades para adaptación en el municipio de la Paz. La Agenda Climática es resultado de una serie de actividades realizadas por la academía, gobierno estatal, gobierno municipal, las OSC y la sociedad civil del municipio de La Paz (incluidas las comunidades pesqueras y agrícolas). A continuación se enlistan los principales pasos en la elaboración de la agenda.

V.1 Antecedentes de la conformación de la Agenda Climática

La Agenda Climática se basa en los siguientes Foros de Consulta Ciudadana:

1) **Foro municipio de La Paz sobre Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Baja California Sur (PEACC, 2012).**

    - Uno de los 5 foros temáticos por municipio de BCS

2) **Foro-Taller «El Cambio Climático nos compromete a todos»; Coordinación SEMARNAT/UABCS/CIBNOR**

    - COTAS La Paz, Comondú y Los Cabos; OOMSAPAS; Consejo de Cuenca, BCS; CONAFOR; SEMARNAT; Niparajá; Pronatura-Noroeste; CICIMAR; UABCS; CIBNOR; Organizaciones de profesionistas; Cámara de Servicios, Comercio y Turismo; La Paz.

3) **Foro sobre el Plan de Acción Climática para la Ciudad de La Paz y áreas colindantes (PACC-LAP; 2013):**

    - OOMSAPAS La Paz; Dirección Ecología, Ayuntamiento de La Paz; CONAFOR; CONANP; SEMARNAT; Secretaría de Turismo; Cooperativas pesqueras El Conchalito y El Manglito; OCS Isla; OSC Niparajá; ICF; UABCS; CIBNOR; Colegio de Economistas; Colegio de Arquitectos; Cámara de Comercio y Tursimo.

4) **Talleres locales participativos en marco del Estudio de Resiliencia de la ciudad de La Paz (Geoadaptive, BID), después de Odile, septiembre 2015.**

- Participación de individuos y organizaciones locales, en particular al IMPLAN-La Paz así como al Ayuntamiento de La Paz, incluyendo a la oficina de la Presidencia Municipal, la Dirección de Innovación y Mejora Regulatoria, la Dirección General de Desarrollo Social, OOMSAPAS, la Unidad Municipal de Protección Civil y al DIF Municipal. Por parte del Gobierno del Estado de Baja California Sur, Coordinación de Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico y la Unidad Estatal de Protección Civil. También contribuyeron al estudio los siguientes organismos: SEDATU, FONDEN, CENAPRED, SCT, SEMARNAT, CONAGUA, INVI, SECTUR y SEDESOL, del Gobierno Federal, por sus generosas aportaciones.

5) **Foro de SEMARNAT 'Construyendo Capacidades para Adaptación al Cambio Climático', 30 de Noviembre de 2015; (Reunión Nacional)**
    - CONANP, CONAFOR, PROFEPA, SEP, SEDESOL, Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, SEDENA, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, CIBNOR S.C., CICIMAR-IPN, UABCS, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado, Instituto Sudcaliforniano de las Mujeres, Secretaría de Pesca, Acuacultura y Desarrollo Agropecuario, XV Ayuntamiento de La Paz, Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Comisión Estatal del Agua, Consejería Jurídica del Gobierno del Estado, Ayuntamiento de Los Cabos de la Dirección Municipal de Educación Ambiental, Estudiantes de la Universidad Mundial y de la UABCS y organizaciones de la sociedad civil (85 participantes)
6) **Reunión de Consulta con funcionarios del Ayuntamiento de La Paz; 17 de junio de 2016.**
    - Se presentó la Agenda Climática, se discutieron y precisaron algunos de sus elementos (polígono del municipio, especies de valor comercial, infraestructura turística).

V.2 Contenido y priorización de la problemática de la agenda climática

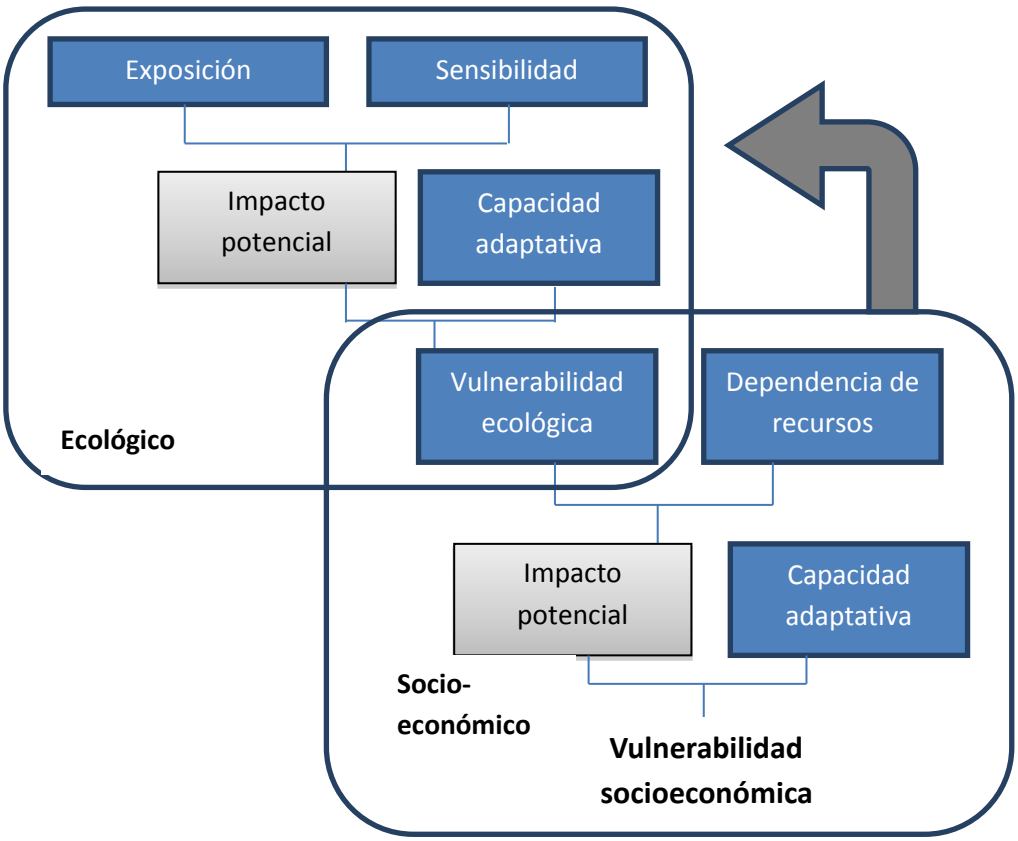
Tópicos prioritarios:

1. **Agua**
2. **Vulnerabilidad social**
3. **Infraestructura estratégica:** hospitales, edificios municipales, escuelas, carreteras, monumentos culturales e históricos.
4. **Biodiversidad**
5. **Vulnerabilidad de sectores económicos**

EJES TRANSVERSALES:

Normatividad; Educación ambiental; Incluir acción climática en los Planes de Desarrollo.

I. Vulnerabilidad actual y futura



En este diagnóstico se consideran las condiciones actuales identificadas en la Agenda Climática, así como las condiciones de vulnerabilidad futura resultado del análisis de los escenarios de cambio climático. Se utiliza la metodología de IPCC (2007) en la que se considera que la vulnerabilidad está en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

Para poder analizar la resiliencia intersectorial del municipio La Paz, así como la de cualquier ciudad, se deben tomar en cuenta las posibles amenazas y la evaluación de condiciones de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que al entorno del cual dependen (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas UNISDR, 2009). La vulnerabilidad refleja las características y las circunstancias que tiene el municipio, las cuales lo hacen susceptible a los efectos dañinos de las amenazas y a los efectos del cambio climático (UNISDR, 2009; PACCLAP, 2013). La vulnerabilidad de un municipio depende de sus capacidades para lidiar con la ocurrencia de una amenaza, y considera las condiciones intrínsecas de sus diversos sistemas (servicios, recursos, infraestructura).

VI. Análisis de exposición y sensibilidad

La exposición se refiere al tipo y grado o naturaleza, en los cuales un sistema está expuesto a variaciones climáticas significativas (IPCC, 2007). En su Quinto Informe Evaluativo IPCC vincula la vulnerabilidad al cambio climático con conceptos de riesgo actual y futuro (IPCC, 2014). Se analizan las categorías de clima observado, escenarios de cambio climático, elevación del nivel medio del mar y vulnerabilidad urbana.

VI.1. Clima observado

Se determinan las características físicas del entorno y cómo éstas se relacionan con sus condiciones atmosféricas dominantes. Las variables climáticas a considerar en este estudio fueron: temperatura promedio, temperatura máxima (máximas extremas para ondas de calor) y mínima, precipitación anual y estacional, precipitación extremas, temporalidad de la precipitación y su variación, frecuencia de eventos extremos, y los escenarios de cambio climático.

El Modelo de circulación global a utilizar es HADGEM2-ES con forzamiento radiativo a 4.5 y 8.5 en horizontes futuros cercano (2015-2039) y medio (2045-2069).[1] El modelo HADGEM2-ES es uno de los 5 elegidos en la actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación em Mexico y Centroamerica (Fernandez-Eguiarte et al. 2015) y que fueron validados para este fin en una resolución muy alta (926 mts). Despues de realizar una revision descriptiva de los valores espaciales que presenta cada uno de los 5 MGC mediante archivos en formato raster, fue seleccionado para este trabajo el MGC HADGEM2-ES por presentar la mejor concordancia a las variabilidades climáticas para el municipio, así como por el menor grado de subvaloración debido a las escalas trabajadas en la actualización de los escenarios.

VI.2 Escenarios de cambio climático

Se usan los escenarios de cambio climático para México, que son una representación simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, construidos para ser utilizados en la investigación de las consecuencias

[1] Se realiza también análisis de homogeneización, que permite eliminar errores no sistemáticos, usando el software RHtest (página ETCCDI); RClimdex http://etccdi.pacificclimate.org/software.shtml

potenciales del cambio antropogénico. Los escenarios son una herramienta para diseñar y analizar simulaciones de los impactos de los cambios proyectados en los diferentes sistemas: ambientales, sociales y económicos. Los escenarios de cambio climático estan representados a las variables precipitación y temperatura como se muestra en la figura 7, se observa las variaciones espacio-temporal en tres escenarios: actual, futuro cercano y futuro medio; tanto para precipitación como temperatura para cada uno de los meses del año.

Temperaturas media anual 1902-2011 (Inferior izq.), futuro cercano 2015-2039 (inferior centro) y medio 2045-2069 (inferior der.).[2] Fuente: Elaboración propia con datos INECC.

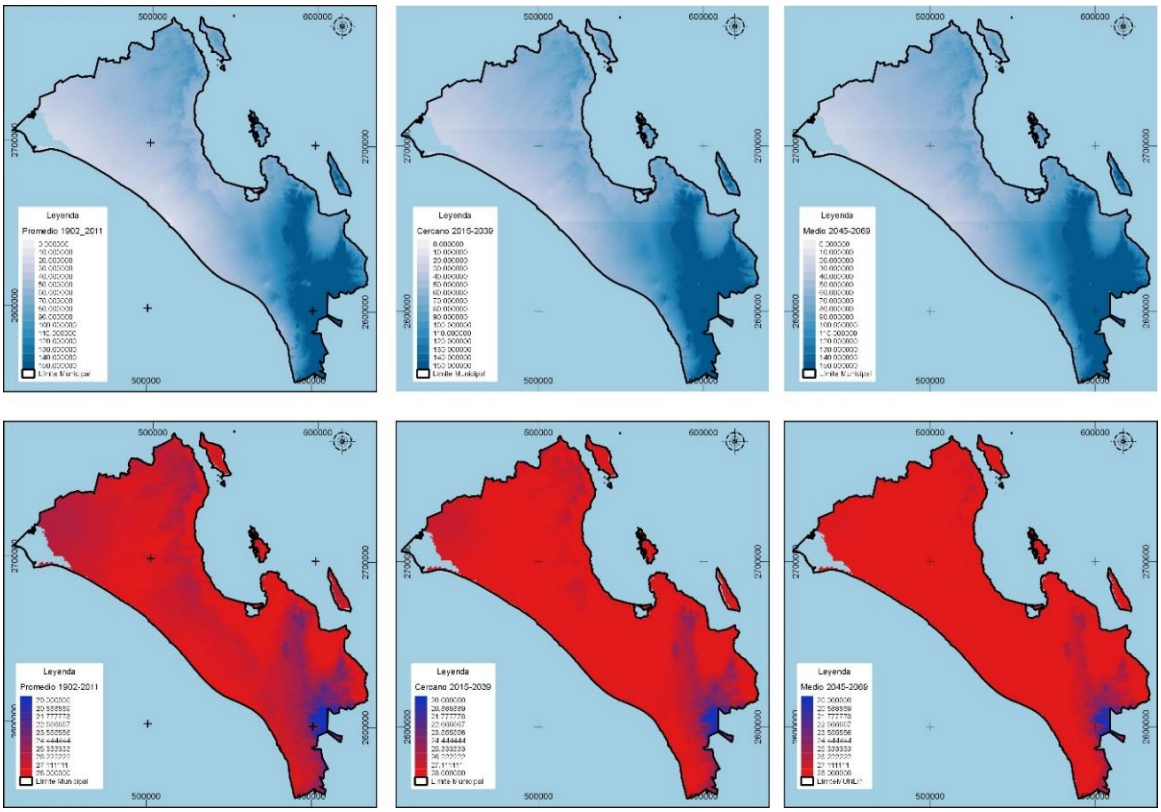


Figura 7. Escenarios con forzamiento radiativo a 4.5[3]: Precipitación media anual 1902-2011 (superior izq.), futuro cercano 2015-2039 (superior centro) y medio 2045-2069 (superior der.).

[2] Elaborado con base en materiales de INECC: http://escenarios.inecc.gob.mx: presenta proyecciones de variables climáticas por entidad federativa; http://www2.inecc.gob.mx/cgacc/escenarios_cu/act_escenarios.html : se visualizan escenarios con una perspectiva para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación.

[3] Forzamientos radiativos de las trayectorias de concentración representativa (RCP)

VI.3 Elevación del nivel medio del mar

El municipio de La Paz limita al este con el Golfo de California y al oeste con el Océano Pacífico. Por su ubicación geográfica este municipio se encuentra influido por los grandes sistemas climáticos del Pacífico Norte, así como por sistemas regionales. El municipio de La Paz también está afectado por eventos naturales de gran escala como los fenómenos oceánico-atmosféricos El Niño/Oscilación del Sur (ENOS) y las tormentas monzónica y tropicales. Forma parte de Baja California Sur, estado con mayor incidencia de ciclones tropicales en el Pacífico mexicano (Díaz, 2010).

Por otra parte, en la zona costera se identifican ambientes como manglares, pastizales marinos, playas rocosas y arenosas, arrecifes rocosos, lagunas costeras, bahías, caletas y estuarios. Dentro de las actividades económicas las que cobran mayor importancia están relacionadas con el mar, siendo ellas el turismo y la pesca. Por lo que variaciones en el nivel del mar podrían afectar considerablemente al municipio de La Paz. El objetivo de este apartado es identificar la vulnerabilidad costera del municipio ante un posible incremento del nivel medio del mar.

Un primer paso fue obtener un Modelo Digital de Elevación a partir del análisis de la cartografía estatal permitió identificar las áreas prioritarias y sus características, tanto topográficas como de densidad de población y uso de suelo. Esta aproximación hizo posible identificar localidades probablemente vulnerables al incremento del nivel medio del mar. En una segunda fase se evaluaron las variables geofísicas (amplitud de marea, oleaje extremo, pendiente hidráulica), los procesos exógenos (en los que se involucran erosión y depósito de materiales en la costa. Se dio un valor mayor a aquellas áreas en las que el tipo de costa y proceso prevalece) y los procesos endógenos (que incluyen principalmente la actividad tectónica en el Golfo de California y en el Océano Pacífico. Los eventos más prevalecientes que se consideraron fueron los sismos asociados con fallas activas, reconocidas y documentadas); variables biológicas (superficie considerada dentro de un Área Natural Protegida o Área Prioritaria), y las variables socioeconómicas (densidad poblacional, turismo, densidad de infraestructura vial, densidad de infraestructura costera).

El índice de vulnerabilidad se estimó a partir del modelo propuesto por Gornitz *et al*. (1997) para determinar el grado de vulnerabilidad de las áreas a partir del análisis conjunto de las variables seleccionadas.

Como la altimetría de la costa del Pacífico es menor, las áreas señaladas en los sitios son más extensas. En contraste, en la vertiente del Golfo de California las localidades son más puntuales ya que sus costas tienen pendientes más pronunciadas. Los resultados de la evaluación de las diferentes variables nos permitieron construir la matriz de vulnerabilidad.

Los modelos de inundación de cada sitio nos permitieron observar zonas a las que hay que poner mayor atención por su probabilidad de inundación. Es importante mencionar que existen datos de mareógrafos en algunas de las localidades. Estos mareógrafos son administrados por el CICESE o por el Servicio Mareográfico Nacional operado por la UNAM. Desafortunadamente los registros están muy limitados en extensión o presentan muchos huecos de información. Si aún así se realiza el cálculo de tendencia con el método de mínimos cuadrados se obtiene, por ejemplo, para La Paz, un incremento promedio por año de 1.0 ±2.2 mm/año (Zavala- Hidalgo *et al*., 2010), lo que implicaría, en caso de seguir con esa tendencia, un aumento de 91.9 mm para el 2100. Este pronóstico es más bajo de los modelos propuestos por el IPCC (2005), que van de 20 a 80 cm. Por su parte, Ortiz y González (2008) encontraron una tendencia para La Paz de 2.3 ±0.99 mm/año, mientras que para Los Cabos fue de 0.8 ±0.86 mm/año.

Respecto al ambiente marino, existe también un acelerado uso de la zona costera, alterando el hábitat de diversas especies y comunidades biológicas. La explotación pesquera representa la mayor (y en muchos casos única) fuente de ingresos para una proporción importante de las comunidades del estado, y una de las opciones más viables de desarrollo social. Sin embargo, la explotación irracional y desordenada y, en particular, la falta de planeación y sobrexplotación de recursos podrían tener impactos negativos sobre las actividades económicas y los ecosistemas de los que dependen estas actividades. Otras amenazas, tanto a los ambientes marinos como terrestres son la disminución de la biodiversidad por las alteraciones de los hábitats.

VI.3.1 Escenarios futuros de cambio climático

HADGEM2-ES corresponde a uno de los tres modelos globales de circulación utilizados para la actualización de los escenarios de cambio climático para México en el reporte de la

Quinta Comunicación Nacional de México a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CONDE, 2011. IPCC, 2014).

Los modelos actualizados presentan una mayor resolución espacial de 30” x 30”, que equivalen aproximadamente a 926 x 926 metros por pixel.

Estudios basados sobre modelos climáticos sugieren que el ciclo hidrológico se verá afectado en la distribución de precipitación, así también las temperaturas podrían modificarse provocando mayor frecuencia de sequías (IPCC 2014). Meehl et al. (2007) muestran una tendencia de la precipitación global anual diaria a aumentar hasta en un 2% para el año 2280. Sin embargo a nivel regional la situación varía drásticamente. Christensen et al. (2007) predicen para la península de Baja California disminuciones en la precipitación media anual de 5 a 10%, mientras CONAGUA (2007) estima que en el año 2040 habrá disminuciones en la precipitación en una cuarta parte de la península de Baja California con respecto al año 2000, mientras que en el resto del terreno tendrá aumentos. Gay (2006) propone variaciones de la precipitación entre -3% y -9% para el año 2050.

Los escenarios evaluados para el municipio de La Paz representan dos RCP (Representative Concentration Pathway) a 4.5 y 8.5 para futuro cercano y medio.

Mediante la extracción de la base de datos rasterizada que puede obtenerse a través de la pagina http://atlasclimatico.unam.mx/AECC_descargas/ fueron realizados procesos para delimitar los modelos de escenarios mencionados a los límites del municipio con la finalidad de obtener las estadísticas sobre el área que concierne al municipio (Tabla 3 y 4, Figura 8).

La figura 8 indica las variaciones climáticas por precipitación en los distintos escenarios seleccionados, presentando las diferencias espaciales entre cada uno de ellos y observables en las variaciones del gradiente de color dado, pero también observables los cambios dependientes del mes en las tablas referidas.

Tablas 3 y 4. Estadísticas de los escenarios de cambio climático para el municipio de La Paz.

ACTUALIZACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO HADGEM2-ES								
Futuro cercano 2015-2039 - Municipio de La Paz								
	R.C.P. 4.5				**R.C.P. 8.5**			
	Precipitación		Temperatura		Precipitación		Temperatura	
	Promedio mensual	Desv. Std.	Máxima promedio Mensual	Desv. Std.	Promedio mensual	Desv. Std.	Máxima promedio Mensual	Desv. Std.
Enero	0.008	0.18	24.7	0.945	4.494	4.062	24.587	0.939
Febrero	0.869	1.30	25.147	0.847	0.09	0.408	25.205	0.832
Marzo	0.00	0.00	26.59	0.943	11.079	2.159	26.49	0.917
Abril	0.00	0.00	29.036	1.166	0	0	29.282	1.151
Mayo	0.584	0.63	31.338	1.761	0	0	31.373	1.746
Junio	0.246	0.61	32.507	1.938	0.509	0.932	32.269	1.927
Julio	20.262	16.88	34.604	1.64	22.466	16.727	34.757	1.632
Agosto	60.957	41.06	35.09	1.549	65.023	36.022	35.222	1.56
Septiembre	81.481	42.07	34.391	1.565	96.775	40.73	34.624	1.544
Octubre	38.46	9.87	32.2	1.322	65.342	13.754	32.218	1.312
Noviembre	10.269	9.94	29.025	1.181	59.816	20.333	29.110	1.183
Diciembre	41.594	9.97	25.797	0.977	32.185	6.157	26.097	0.993

ACTUALIZACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO HADGEM2-ES								
Futuro medio 2045-2069 - Municipio de La Paz								
	R.C.P. 4.5				**R.C.P. 8.5**			
	Precipitación		Temperatura		Precipitación		Temperatura	
	Promedio mensual	Desv. Std.	Máxima promedio Mensual	Desv. Std.	Promedio mensual	Desv. Std.	Máxima promedio Mensual	Desv. Std.
Enero	0.219	0.701	25.572	0.954	0.309	0.889	26.486	0.964
Febrero	0.001	0.066	26.178	0.860	0.0478	0.287	26.72	0.865
Marzo	0	0	27.248	0.940	0.0003	0.018	27.931	0.954
Abril	0	0	29.737	1.168	0	0	30.305	1.158
Mayo	0.61	0.633	31.75	1.759	0.584	0.711	32.313	1.771
Junio	0.615	0.955	33.162	1.930	0.586	1.041	33.603	1.913
Julio	21.846	16.81	35.341	1.618	22.667	16.926	36.128	1.62
Agosto	60.978	36.277	35.945	1.548	64.723	36.030	36.602	1.567
Septiembre	83.227	43.726	35.17	1.568	84.663	17.036	35.864	1.594
Octubre	60.129	16.843	32.94	1.334	80.388	38.510	33.528	1.322
Noviembre	50.662	17.639	29.796	1.191	62.585	23.298	30.652	1.192
Diciembre	20.574	5.773	26.972	1.009	50.082	8.040	27.935	1.004

Escenarios de cambio climático HADGEM2-ES para el municipio de La Paz

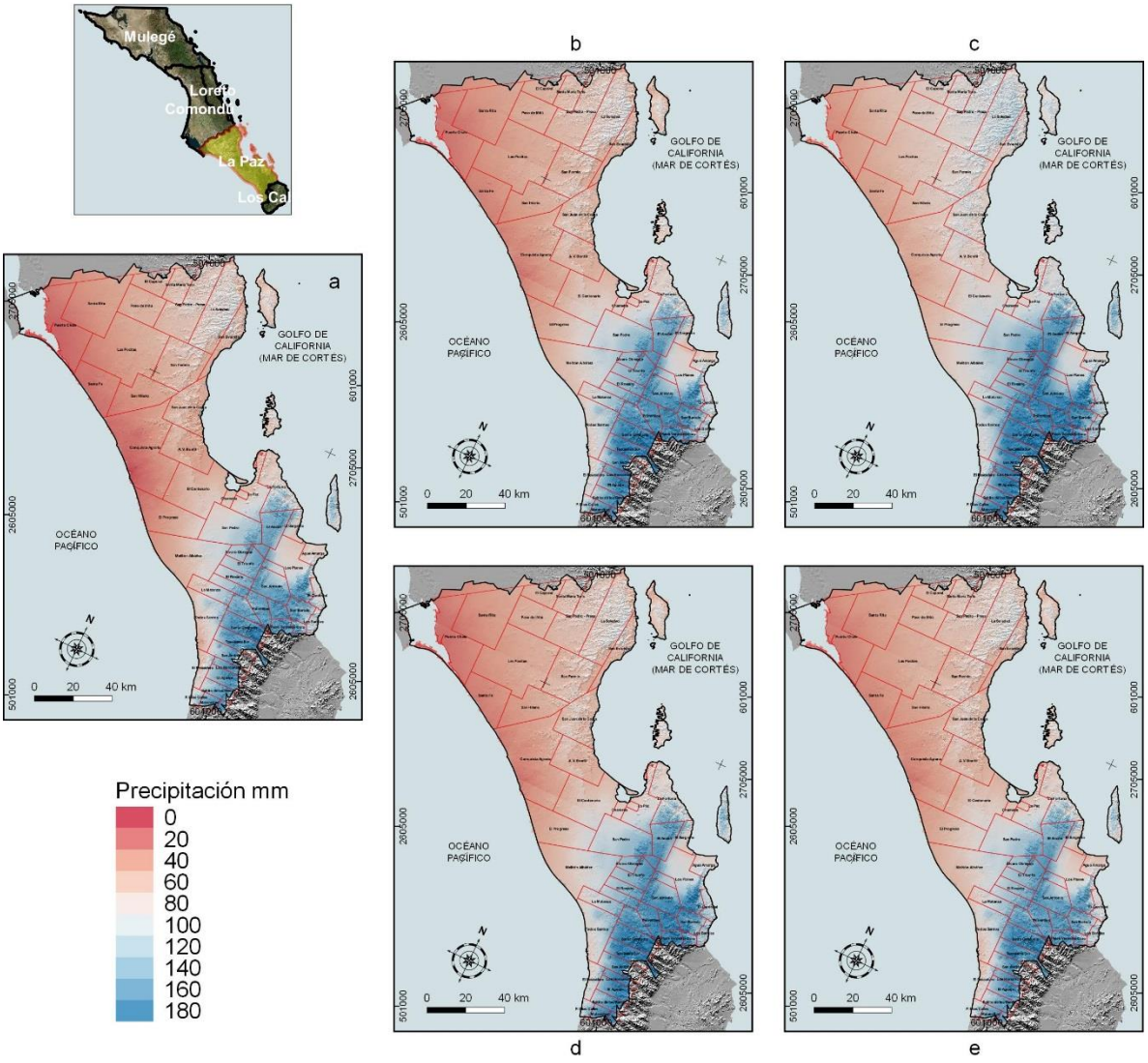


Figura 8. Escenarios de precipitación versus el promedio actual, se observa que la proyección representa una disminución de precipitación tanto en futuro cercano como en el futuro medio en RCP 8.5.

VI.3.2 Vulnerabilidad

El término “amenazas naturales” se refiere a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geomorfológicos y a los incendios que por su ubicación, severidad y frecuencia tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades. Un fenómeno natural que ocurre en un área poblada es un evento peligroso. Un evento peligroso que cause fatalidades y/o serios daños más allá de la capacidad de responder de la sociedad, es un desastre natural.

Los desastres naturales conllevan a pérdidas materiales y humanas que se originan de la correlación entre un fenómeno natural peligroso (como un huracán) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables. La vulnerabilidad es un factor interno de riesgo de una comunidad expuesta a una amenaza, en función de su predisposición a resultar dañada. El nivel de vulnerabilidad puede ser afectado por: la ubicación geográfica, la calidad de la construcción de las viviendas, el nivel de mantenimiento en todo tipo de servicios públicos, el tipo de actividad económica, el grado de organización social, la capacidad de gestión, etc. Por ende, la acción humana sobre el territorio, como la ubicación de desarrollos habitacionales en áreas de amenaza natural y la condición socio-económica de las poblaciones que habitan esta área, entre otros, incrementará la afectación y pérdida sufrida a raíz de un desastre natural. Por ello, los procesos de desarrollo urbano y social deben de considerar integralmente la posible exposición de grupos sociales y condiciones frágiles físicas, con el fin de gestionar adecuadamente las amenazas.

Para poder comprender los impactos de los desastres y los eventos extremos, se deben tomar en consideración los componentes del riesgo. El riesgo es la combinación de la amenaza natural, la vulnerabilidad, y la exposición de la población y sus activos. Debido a que el desarrollo urbano, económico y social puede aumentar o reducir la exposición y la vulnerabilidad —y por tanto agravar o reducir el riesgo—, en este capítulo se analizan cada uno de estos factores en el contexto actual de La Paz está expuesta a diversas amenazas naturales, como calor extremo, huracanes, sequías, deslizamientos, eventos sísmicos, inundaciones —causadas por lluvias torrenciales y marea de tormenta—, y vientos de alta velocidad (Atlas de Riesgos, 2012).

Debido a su localización litoral y posicionamiento geográfico, la ciudad se expone a la llegada de huracanes. Un huracán es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. La temporada de huracanes en esta región del Pacífico comienza en la primera quincena del mes de mayo y finaliza a principios de

noviembre (Atlas de Riesgos, 2012). En promedio, Baja California Sur es azotada por un huracán cada 2,85 años; sin embargo, los escenarios de cambio climático para esta región estiman que los ciclones tropicales aumentarán en intensidad con períodos de retorno1 menores, como consecuencia de cambios hidrometereorológicos (PACCLAP, 2013).

El estado de Baja California Sur recibe una precipitación anual promedio menor a 200 mm (INEGI), por medio de lluvias de alta intensidad y corta duración que tienen lugar principalmente en verano (70%) y en menor grado en invierno (30%), provocadas por ciclones tropicales (PACCLAP, 2013). Sin embargo, en base a precipitaciones actuales, el análisis de precipitaciones máximas de 24 horas para un período de retorno de 500 años fue calculado en 592 mm (PACCLAP, 2013). Precipitaciones de esta magnitud pueden causar daños significativos, generados por inundaciones y deslizamientos.

Por ejemplo, se registraron precipitaciones de 425 mm en un período de 24 horas a causa del huracán Liza el 30 de septiembre de 1976 (Farfán et al., 2013), que ocasionó inundaciones y desbordamientos de arroyos con un saldo superior a 600 muertes en la ciudad de La Paz. Este evento representa precipitaciones menores a lo pronosticado para un período de retorno de 500 años.

Las altas temperaturas son consecuencia de sistemas atmosféricos que se asientan en la región y conducen ondas de calor durante los meses de verano. Los aumentos de temperaturas extremas registradas, están ligados al cambio climático, la impermeabilización de suelos y al incremento de gases de efecto invernadero, causado por emisiones antropogénicas. La ciudad se ve afectada por un calor extremo constante, con un alto nivel de peligro (Atlas de Riesgos, 2012). Los escenarios climatológicos presentan incrementos de 2 °C para el período 2015-2039 y una prolongación de la temporada correspondiente al verano (PACCLAP, 2013). El aumento de la temperatura ambiental tendrá una consecuencia directa sobre la evaporación potencial y se impactarán los recursos hídricos, como la presa de La Buena Mujer y otros cuerpos de agua superficiales, lo que afectará la cantidad de agua disponible. Los cambios de temperatura también tendrán un efecto el consumo diario, poniendo en peligro una zona ya en deficiencia, con un incremento estimado de 5,4 litros/persona adicional por cada centígrado de aumento (PACCLAP, 2013).

Las variables climáticas a considerar en este estudio fueron: temperatura promedio, temperatura máxima (máximas extrema para ondas de calor) y mínima, precipitación anual

y estacional, precipitación extremas, temporalidad de la precipitación y su variación, frecuencia de eventos extremos, estimación del confort con base en los umbrales climáticos actuales incluyendo extremos y índice climático turístico y los escenarios de cambio climático.

Por esta razón, la generación y transmisión de electricidad en Baja California Sur es, debido a su posición geografica, particularmente vulnerable en comparación con el resto del país, lo cual puede paralizarla por varios días. Aunque la región produce su propia electricidad, las plantas de generación son dependientes de los combustibles fósiles (combustóleo y diésel) que ingresan por vía marítima a la región. Al ser una red independiente, no cuenta con un sistema de respaldo, ya que no está conectado a la red troncal. El estado se encuentra cubierto por tres redes que operan en distintas regiones, la principal de ellas abarca desde La Paz, Cabo San Lucas y San José del Cabo hasta Loreto, y concentra aproximadamente el 90% de la capacidad de generación del estado. Durante el 2010, en el estado de Baja California Sur se generaron 2.147 GWh de electricidad, del cual el 55% fue generado en el municipio de La Paz. Sin embargo, al ser una red de distribución por cableado la infraestructura es susceptible a los vientos fuertes.

En marzo del 2014, el Presidente de México, Enrique Peña Nieto, inauguró la central fotovoltaica “Aura Solar I” en La Paz, la más grande de Latinoamérica, sobre 100 hay con una capacidad de generación de 82 GWh al año, suficiente para abastecer el consumo de 164 mil habitantes (el 65% de la población de La Paz) y con una vida útil estimada de 30 años. Se estimó que el parque solar, el cual destina su energía a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), reduciera la quema de combustibles fósiles y permitiera mitigar los riesgos logísticos de la importación y el transporte de hidrocarburos a través del Mar de Cortés, área ambientalmente sensible (Aura Solar, 2015). Sin embargo, las instalaciones de fotovoltaicos son susceptibles a los vientos de alta velocidad, al estar más expuestos y ser construidos por materiales más delicados (aluminio, vidrio y policarbonatos).

VI.3.3 Vulnerabilidad urbana

Las estructuras metálicas, como las utilizadas en anuncios de publicidad exterior (espectaculares), el mobiliario urbano, la señalización vial y los semáforos, resultan ser los más dañadas por el viento; y como consecuencia, su desplome puede darse en edificaciones, viviendas, vehículos y personas (Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología, 2014). Existen normas para regular el tamaño y localización de las

espectaculares, pero no se cuenta con medidas específicas de construcción en contra de vientos fuertes.

El arbolado urbano se ve afectado por los fuertes vientos que pueden generar daños a infraestructura, viviendas y personas con su caída, así como interrumpir en las vías Los siguientes puntos resumen condiciones específicas de vulnerabilidad social —no descritos en la gráfica anterior— ante amenazas de huracanes e inundaciones: La capacidad de los albergues y los servicios médicos en la ciudad no es suficiente para las áreas más vulnerables. En específico, el área sur de la ciudad carece de servicios médicos necesarios y albergues suficientes, como se muestra en la evaluación de capacidades de emergencia (ver Figura 19), lo cual entorpece la atención durante eventos de emergencia.

Los vientos fuertes afectan principalmente a las localidades asentadas en las zonas del litoral, las zonas rurales y a los asentamientos de construcciones precarias en la zona urbana —viviendas construidas con materiales como cartón, lámina y otros materiales susceptibles a ser desprendidos por la acción del viento—. INEGI considera que las colonias con alto nivel de marginación son de bajo nivel socioeconómico, lo que se traduce muchas veces en la utilización de materiales y técnicas de construcción endebles.

Los problemas de encharcamiento después de un evento de lluvia facilitan la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas por mosquitos como el dengue. Estos aumentan durante las temporadas de huracanes, especialmente en áreas propensas a inundación y/o con muchos escombros.

Las afectaciones que provoca el calor extremo en los habitantes son la deshidratación y el golpe de calor, así como la descomposición de alimentos e incendios forestales. El incremento de temperatura unido al de la humedad del ambiente, afecta principalmente a la población con viviendas de materiales deficientes y escasos servicios públicos, así como a los sectores de población vulnerables (infantes, adultos mayores e indigentes), especialmente al norte y al sur de la ciudad (Atlas de Riesgos, 2012).

VII. Principales vulnerabilidades

A continuación se presenta un resumen sectorial de las vulnerabilidades intrínsecas del municipio de La Paz, tomando en cuenta las amenazas de huracán (inundaciones y viento) y temperaturas máximas extremas.

VII.1 Agua

VII. 1. 1 Recurso hídrico en el municipio de La Paz

Baja California Sur posee un clima árido-semiárido en su mayor parte. Por su clima y geomorfología, la escasez de agua disponible es alta. Aunque una tercera parte del municipio de La Paz está ubicado en una zona con mayor precipitación (García, 1998) también presenta un clima árido. La mayor fuente de abastecimiento de agua dulce para el municipio son los acuíferos. El agua subterránea es contenida por los acuíferos que son recargados por lluvias intensas, provocadas en su mayoría por tormentas tropicales. Un problema de consideración en la municipalidad de La Paz, es la intrusión del agua marina por efectos de sobreexplotación. Resulta complicado el abasto de agua debido a que la extracción del agua subterránea en suma, es mayor que la disponibilidad de agua en el municipio. Por su cercanía a la costa de la mayor parte de las poblaciones del municipio presenta problemas por fuertes marejadas ocasionadas por las tormentas y por inundaciones como consecuencia de lluvias extremas, aunado a las sequías que periódicamente afectan el estado. Esto afecta la disponibilidad del agua de tal manera que existe un déficit de precipitación con respecto a la precipitación media anual (INE, 1995).

Durante 1990 al 2010 la población del municipio de La Paz aumento 50 % (Tabla 5), lo que disminuyó la disponibilidad de agua per cápita anual, a un valor de solo 780 m^3, por lo cual existe escasez de agua (PEACC, 2012).

Tabla 5. Consumo anual de agua por habitante en el municipio de La Paz.

Consumo de agua potable en relación con la población				
Año	Hab. municipio de La Paz	En caso de 350 litros por día y habitante	Consumo Mm^3 al año	Ciudad de La Paz (83 %) Mm^3 al año
1950	17,513	6129550	2.2373	1.86
1960	29,149	10202150	3.7238	3.09
1970	51,521	18032350	6.5818	5.46
1980	130,427	45649450	16.662	13.8

1990	160,970	56339500	20.564	17.1
2000	196,907	68917450	25.155	20.9
2005	219,596	76858600	28.053	23.3
2010	251,871	88154850	32.177	26.7

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2015 y OOMSAPAS.

VII.1.2 Agua, clima y precipitaciones

Baja California Sur es el estado más árido de la República Mexicana y solo recibe en promedio una cantidad menor a 200 mm de precipitación, menos de la tercera parte del promedio nacional. En comparación la evaporación potencial (la cantidad máxima que podría evaporarse) en un año es diez veces mayor a la precipitación. En el estado de BCS solo 5.7mm de la precipitación anual alcanzan recargar los acuíferos en promedio, el resto se evapotranspira (88%) o escurre en los arroyos hacia el mar (PEACC, 2012).

El estado de BCS está afectado de manera periódica por desastres de origen hidrometeorológico tales como: tormentas tropicales (como huracanes), tempestades, inundaciones, sequias e incendios, por mencionar solo los más importantes.

Las sequías son anomalías donde el agua no es suficiente para abastecer las necesidades de las plantas, los animales y los humanos. INE (1995) define la sequía como una función del déficit de precipitación con respecto a la precipitación media anual o estacional de largo periodo, y su duración en una determinada región. En casos extremos se puede llegar a la aridez.

Aparte de las sequias ocurren en BCS casi anualmente lluvias de alta intensidad y corta duración, provocadas por los ciclones tropicales (tormentas tropicales y huracanes) que causan inundaciones y provocan daños materiales; en algunos casos hasta pérdida de vidas. Pero estas lluvias extremas también son un factor importante para la recarga de los acuíferos. Existe una relación entre el acercamiento del ojo del huracán y la precipitación en tal manera que para el sur del estado se observa un aumento en la precipitación cuando el ojo del huracán se acerca a menos de 800 km del lugar; en distancias de 300km la precipitación se aumenta al triple del promedio (Wurl y Martínez, 2006).

Las lluvias en el estado de Baja California Sur se dan principalmente en verano debido al efecto de ciclones tropicales y en menor grado en invierno. Según CNA (2002) la relación entre las lluvias veraniegas e invernales es de 70% y 30% respectivamente.

Se observa en general una disminución de la precipitación hacia el norte del estado. García (1998) elaboró un mapa de la precipitación anual total para toda la República Mexicana mediante el trazo de isoyetas, tomando en cuenta el relieve, la dirección principal del viento y los efectos de barrera montañosa como son: la sombra pluviométrica, el embalse y el descenso y ascenso orográfico. Sobre el 88% del territorio precipita solo 165 mm/año o menos y el municipio de La Paz está representado por esta cifra (Vidal-Zepeda, 1990).

VII.1.3 Evaporación potencial y real

Según los datos de 40 estaciones meteorológicos de la CONAGUA (2011) con mediciones directas de la evaporación potencial anual (realizadas entre 1940 y 2004), la evaporación potencial en el estado en promedio es de 2180 mm. Como valor mínimo se registró 1731 mm en el sur del estado (Estación Elías Calles) y el valor máximo de 2986 mm se registró en el norte del estado, en el desierto de Vizcaíno (Estación Guillermo Prieto).

Un referente de la evapotranspiración real media anual es el trabajo de Maderey (1990) quien interpretó datos de 543 estaciones meteorológicas de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para un período de 25 años (1945 - 1980), aplicando el método de Turc y generando un mapa de la evapotranspiración real de México. El método de Turc se basa en la radiación solar, precipitación y la temperatura media anual. Para el municipio la evapotranspiración real promedio es de 150 mm (Maderey, 1990).

VII.1.4 Cuencas hidrológicas municipio de La Paz

Agua Superficial

El municipio de La Paz presenta según la CONAGUA, 15 cuencas hidrológicas con un flujo total anual en promedio de 160.978 mm^3 y una disponibilidad total de -1.931 m^3 anuales. Para 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales para las cuencas del municipio de la Paz (Tabla 6).

Tabla 6. Cuencas hidrológicas en el municipio de La Paz

CLAVE	*CUENCA HIDROLÓGICA*	*VDS*
RH03005	SANTA RITA	24.895
RH03006	LAS POCITAS-SAN HILARIO	29.66
RH03007	EL CONEJO-LOS VIEJOS	14.631
RH03008	MELITÓN ALBAÑEZ	15.46
RH03009	LA MATANZA	6.977
RH03010	CAÑADA HONDA	0.585
RH03011	TODOS SANTOS	-4.048
RH03012	PESCADEROS	7.67
RH03013	PLUTARCO ELÍAS CALLES	9.228
RH06005	SAN BARTOLO	7.502
RH03015	EL CARRIZAL	4.997
RH06006	LOS PLANES	13.788
RH06007	LA PAZ	14.202
RH06008	EL COYOTE	2.269
RH06009	ALFREDO V. BONFIL	13.162
		160.978

VDS: Volumen disponible a la salida en mm^3

FUENTE: D.O.F. 07/07/2016. CONAGUA.

Agua subterránea

El límite territorial del municipio de La Paz (Tabla 6) define las 15 cuencas hidrológicas (CONAGUA, 2015). Cada cuenca hidrológica generalmente está constituida por varias cuencas hidrográficas exorreicas y se dividen en 10 vertiendo hacia el Océano Pacifico y 5 hacia el Golfo de California Figura 1.

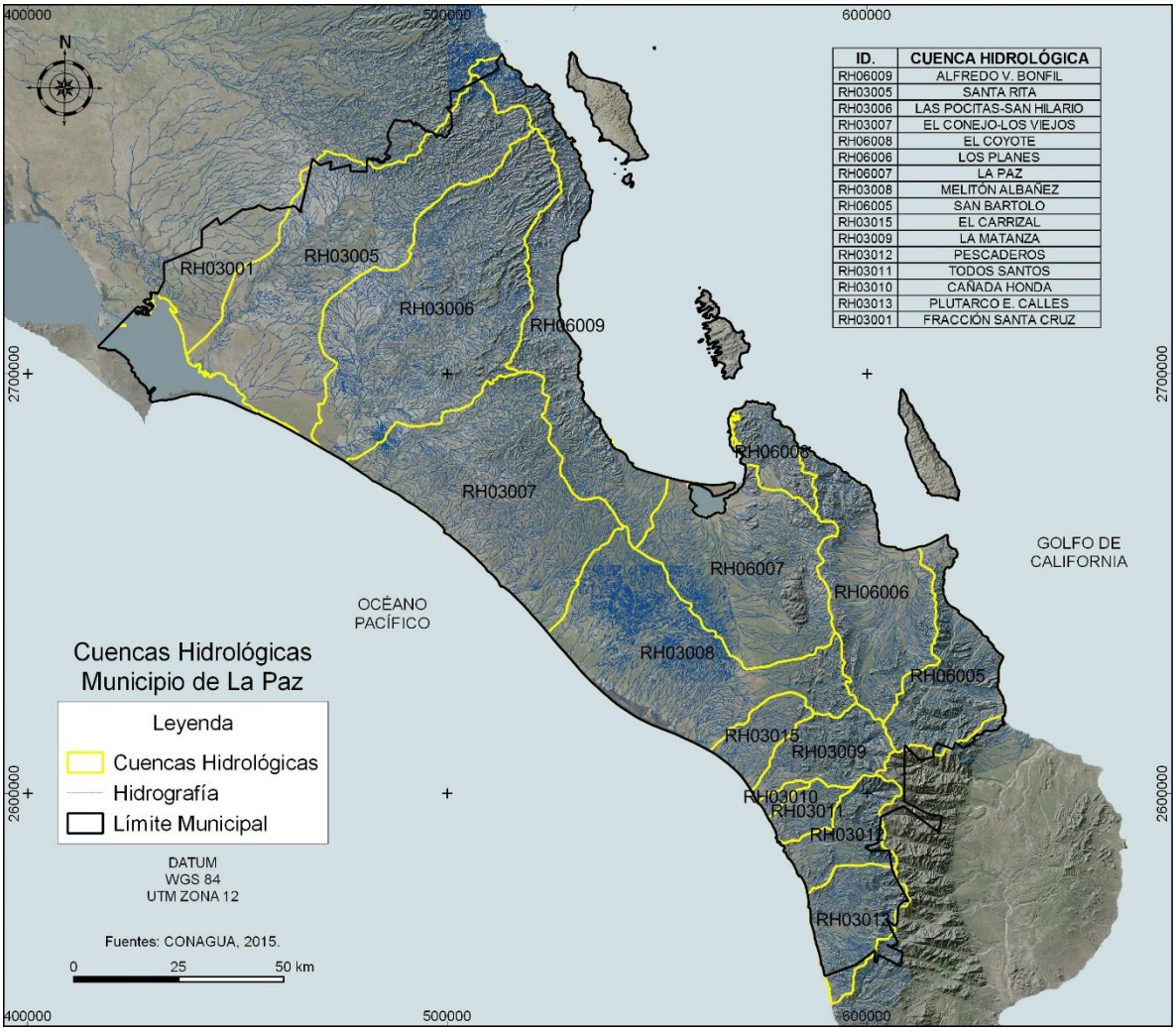


Figura 1. Cuencas hidrológicas del municipio de La Paz. Elaboracion propia con base de datos de CONAGUA, 2015.

Acuíferos

Una evaluación de la disponibilidad y la recarga media anual, entre otros parámetros, para los acuíferos que están documentados en el DOF elaborados por CONAGUA (actualización 2015) refieren las cifras de agua disponible para el municipio. La Tabla 7 y la Figura 8 presentan la información para cada acuífero resultando un déficit de -1.931 mm^3 anuales para todo el municipio de La Paz. Los acuíferos con mayor estrés hídrico corresponden a El Coyote, Los Planes y La Paz, este efecto estaría provocado por la densidad poblacional y las actividades económicas de la ciudad de La Paz. Para el poblado de Los Planes la actividad agrícola representaría la principal causa de estrés en el acuífero. Un aspecto observable es la disponibilidad representada para los acuíferos con disponibilidad, donde sus valores anuales son cercanos al cero; por tanto, la gestión hacia estos acuíferos debería mantener un estatus de alto grado de estrés, similar a los que se presentan con déficit.

Tabla 7. Acuíferos y su disponibilidad en el municipio de La Paz.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	DAS
307	SANTA RITA	3.2	2	1.041251	0.15875
308	LAS POCITAS-SAN HILARIO	4	0.3	2.457988	1.24201
309	EL CONEJO-LOS VIEJOS	5.8	3.7	2.320295	-0.2203
310	MELITÓN ALBAÑEZ	2.5	0.4	2.2355	-0.1355
311	LA MATANZA	5.1	2.6	2.18538	0.31462
312	CAÑADA HONDA	2.8	1.8	0.678187	0.32181
313	TODOS SANTOS	18.4	14.7	3.11804	0.58196
314	EL PESCADERO	8.2	5.1	2.952186	0.14781
315	PLUTARCO ELÍAS CALLES	2.8	1.8	0.97704	0.02296
321	SAN BARTOLO	10.9	6.9	1.003376	2.99663
322	EL CARRIZAL	14.2	0	11.977581	2.22242
323	LOS PLANES	9.4	1	12.289965	-3.88997
324	LA PAZ	27.8	0	28.961904	-1.1619
325	EL COYOTE	3.2	2.7	5.23524	-4.73524
326	ALFREDO V. BONFIL	2.4	0	2.197094	0.20291
		120.7	**43**	**79.63103**	**-1.931**

CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

FUENTE: D.O.F. 20/04/2015. CONAGUA.

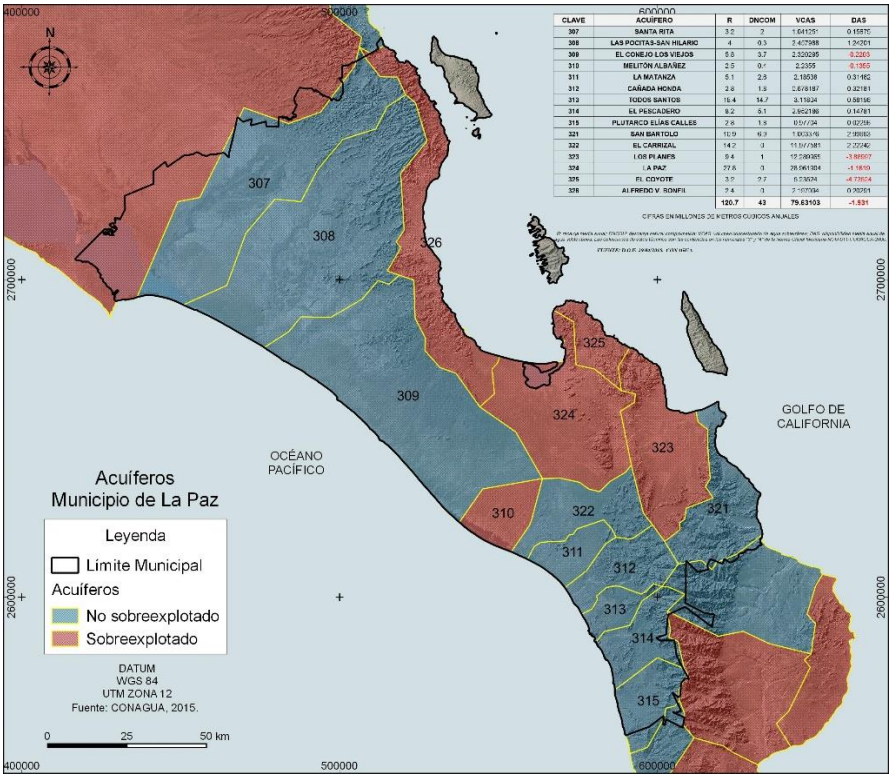


Figura 2. Estado actual de los acuíferos del municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, 2015.

VII.1.5 INUNDACIONES

El modelo digital de elevación (MDE) descargado de la base digital del INEGI, esta referenciado para este proyecto al sistema coordenado Universal Transverso de Mercator para la zona 12, que es correspondiente al municipio de La Paz. El MDE mencionado está referido a una escala de tamaño de pixel de 15 metros y la malla que engloba el municipio, contiene para las abscisas 14,869 pixeles y para las ordenadas 15,717 pixeles.

El MDE obtenido de INEGI se recortó al área de interés, con el fin de optimizar los procesos. La importancia de un modelo de elevación de mayor precisión ayuda a definir mejor los rasgos geomorfológicos, de tal forma que se pueda identificar y representar las zonas que muestran mayores efectos debido a inundaciones.

Se contempla que los fenómenos que causan mayor incidencia de inundaciones son las mareas de tormenta, sin embargo, también es posible incrementar la exposición al riesgo si se conjuntan procesos tales como las mareas astronómicas, incremento de la elevación

del nivel del mar por efectos de cambio climático y efectos por el ENSO, así como por sismos dado caso según su intensidad (PEACC, 2012).

VII.2 Vulnerabilidad Social

VII.2.1 Antecedentes

Algunas de las vulnerabilidades principales, detectadas en el PEACC-BCS (2012) y el PACC-LAP (2013), y confirmados por el presente estudio, son las siguientes:

1. En cuanto al criterio de *exposición* y tomando en cuenta las características geográficas de la entidad:
    - Su condición de aridez lo enfrenta en su totalidad (población y sectores) al **aumento de la sequía** y, por lo tanto, al agravamiento de la escasez del agua.
    - Debido a la condición casi insular de BCS, así como a la elevada concentración de la población en la zona costera, **l**os asentamientos humanos localizados a pocos kilómetros de distancia de la costa son vulnerables a diversos riesgos: inundación, destrucción, erosión e intrusión salina.
    - La ubicación de la entidad en la zona de riesgo de huracanes, provoca que en ciertas zonas (las más expuestas y las más pobres) los asentamientos humanos sean vulnerables a inundaciones frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos.
2. Considerando el criterio de sensibilidad y tomando en cuenta las características geográficas y socioeconómicas del municipio de La Paz:
    - Las comunidades rancheras, que forman el sustento de la identidad regional, son vulnerables al cambio climático debido a la elevada dependencia que tienen de la ganadería extensiva y ésta es vulnerable a la **desertificación**, ya que casi en su totalidad los hatos dependen exclusivamente de los recursos del agostadero. A esta situación de vulnerabilidad frente al cambio climático, se añaden los diversos factores socioeconómicos y demográficos que amenazan la reproducción social y continuidad de la cultura ranchera.
    - Las comunidades pesqueras tradicionales que dependen de la pesca artesanal son vulnerables al cambio climático debido a la directa y exclusiva dependencia que tienen de los recursos pesqueros ribereños. Las modificaciones en el ambiente marino debidas al cambio climático, aunadas a la inercia de la sobrepesca, harán

cada vez más vulnerable a la pesca en general y particularmente a la artesanal debido a su menor capacidad productiva.

La acumulación de exposición y sensibilidad a la problemática de género, permite identificar un tercer tipo de vulnerabilidad, a la que llamaremos *vulnerabilidad acumulada por género*. Identificamos que ésta afectará a:

- Las mujeres que viven en el contexto urbano regional, debido a la feminización de la pobreza, son uno de los grupos sociales vulnerables, por lo que hay que considerar la vulnerabilidad de las áreas urbanas localizadas en zonas de riesgo de inundación cercanas a los arroyos, donde se han emplazado las colonias marginadas de la ciudad de La Paz, Todos Santos y Los Barriles.

VII. 2.2 Percepción social y nivel de información sobre el cambio climático

Para la elaboración del Diagnóstico de Vulnerabilidad Social al Cambio Climático en el municipio de La Paz, se realizó un estudio de percepción social al cambio climático a partir de encuestas a la población y entrevistas estructuradas a los funcionarios municipales de las áreas de desarrollo urbano y ecología, salud, turismo y protección civil.

A partir de las encuestas de percepción social al cambio climático realizadas en el municipio de La Paz, en los meses de julio-agosto de 2016, así como las entrevistas aplicadas a agentes-clave en cada una de las delegaciones, se obtuvo información sobre la percepción de la población al cambio climático, y se construyeron los indicadores de vulnerabilidad social. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

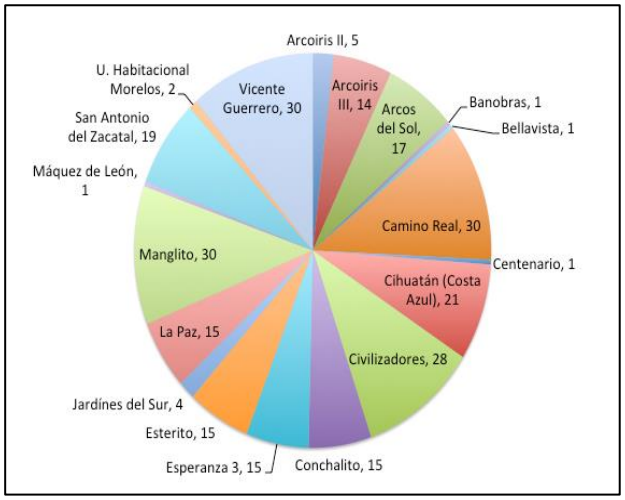
La vulnerabilidad de ciudad de La Paz, ante los impactos del cambio climático, es bien conocida en los círculos científicos y políticos relacionados con el cambio climático. Sin embargo, se desconoce si la población está consciente de ello, o cuál es su grado de conocimiento sobre esta problemática. La aplicación de políticas y programas encaminados hacia la mitigación y adaptación, deberán tomar en cuenta el “factor social” y aplicarlo en el diseño de los mismos para lograr su éxito.

En este sentido, la finalidad del presente estudio es contribuir al conocimiento de cómo los habitantes de la ciudad de La Paz, perciben la problemática ambiental, el riesgo y las instancias a quién acudir en caso de emergencia climática.

Tabla 8. Participación por colonias

Colonia	Muestra	% muestra
Arcoíris II	5	1.9
Arcoíris III	14	5.3
Arcos del Sol	17	6.4
Banobras	1	0.4
Bellavista	1	0.4
Camino Real	30	11.4
Centenario	1	0.4
Cihuatán (Costa Azul)	21	8.0
Civilizadores	28	10.6
Conchalito	15	5.7
Esperanza 3	15	5.7
Esterito	15	5.7
Jardines del Sur	4	1.5
La Paz	15	5.7
Manglito	30	11.4
Márquez de León	1	0.4
San Antonio del Zacatal	19	7.2
U. Habitacional Morelos	2	0.8
Vicente Guerrero	30	11.4
T o t a l	**264**	**100.0**

Gráfico 1. Participación por colonias.



Los datos que sirven de base para este informe se han obtenido a través de un cuestionario aplicado a una muestra representativa de 264 habitantes de la ciudad de La Paz, distribuidos en 19 colonias; como se observa en la Tabla 8, la mayor participación se encuentra en las colonias Manglito, Camino Real, Vicente Guerrero y Civilizadores, representando el 44.8% de la muestra.

Gráfico 2. Distribución de la muestra según género.

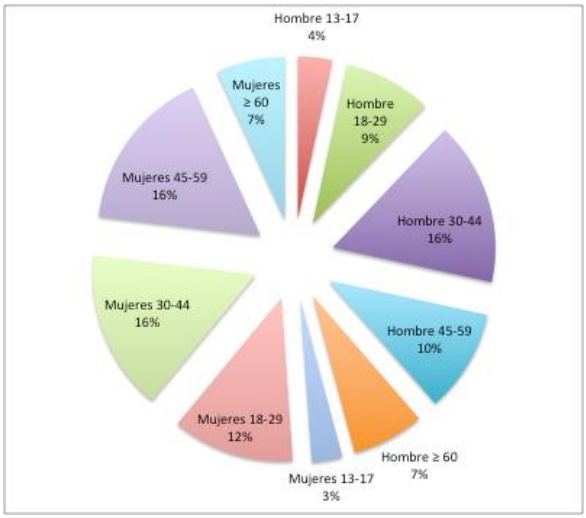
Los hombres y las mujeres están representados en una proporción del 45.83% y el 54.17% respectivamente.

El rango de edad, para ambos grupos, va de los 13 años hasta mayores de 60 años. Observándose una mayor participación en el grupo de los hombres de los 30 a 44 años, con el 16.3% de la muestra; mientras que en las mujeres el rango entre los 45 y 59 años, es el de mayor partición, con el 16.3%, seguido por el de 30 a 44 años con el 15.9% (ver Tabla 9).

TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN GÉNERO Y GRUPOS DE EDAD

		Muestra	% muestra
HOMBRE	13-17	9	3.4
	18-29	23	8.7
	30-44	43	16.3
	45-59	27	10.2
	≥ 60	19	7.2
	Total Hombres	121	45.8
MUJERES	13-17	8	3.0
	18-29	32	12.1
	30-44	42	15.9
	45-59	43	16.3
	≥ 60	18	6.8
	Total Mujeres	143	54.2

Gráfico 3. Distribución de la muestra según genero y grupos de edad.



En cuanto al nivel de estudios alcanzado, como se aprecia en el Gráfico 4, los grupos con mayor peso en la muestra son los integrados por personas que han cursado Educación Superior con el 33%, seguido por los de Educación Media Superior con el 30%.

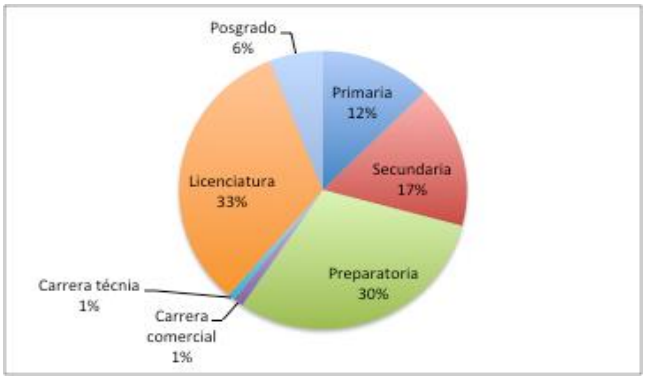


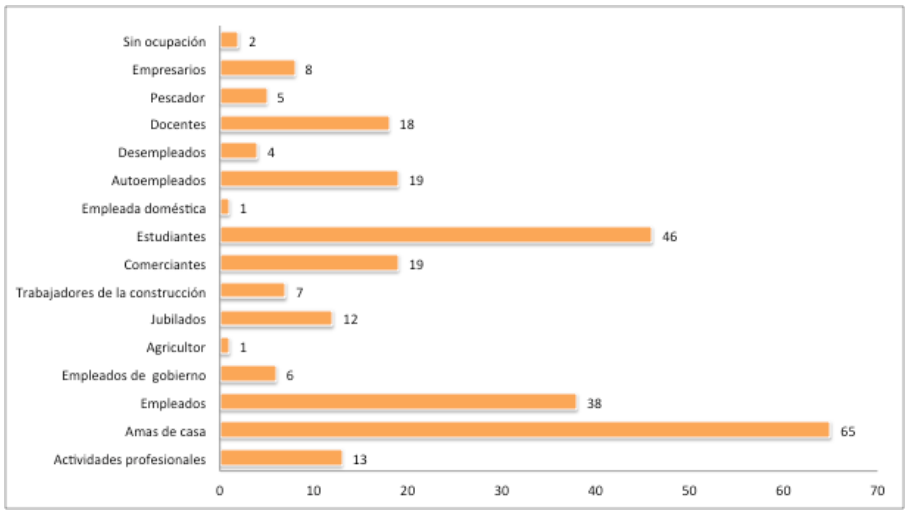
Tabla 10. Distribución de la muestra según el nivel de estudios cursados

Grado de estudios	Muestra
Primaria	33
Secundaria	44
Preparatoria	80
Carrera comercial	3
Carrera técnica	2
Licenciatura	86
Posgrado	16
Total	**264**

En la Tabla 11, se pude apreciar la distribución de la muestra en función de la ocupación actual de las personas que la conforman. Los tres grupos con mayor participación son el de Amas de casa con el 24.6%, Estudiantes con 17.4% y Empleados con 14.4%.

Tabla 11. Distribución de la muestra según ocupación actual

Ocupación	Muestra	% muestra
Actividades profesionales	13	4.9
Amas de casa	65	24.6
Empleados	38	14.4
Empleados de gobierno	6	2.3
Agricultor	1	0.4
Jubilados	12	4.5
Trabajadores de la construcción	7	2.7
Comerciantes	19	7.2
Estudiantes	46	17.4
Empleada doméstica	1	0.4
Autoempleados	19	7.2
Desempleados	4	1.5
Docentes	18	6.8
Pescador	5	1.9
Empresarios	8	3.0
Sin ocupación	2	0.8
Total	**264**	**100**



El cuestionario fue diseñado para explorar las siguientes dimensiones de la representación social del cambio climático de la sociedad de La Paz, B.C.S.

- Los conocimientos y creencias, sobre las causas, los procesos y la consecuencias del cambio climático.
- La relevancia y el grado de amenaza que le es atribuido por la población.
- Las fuentes de información sobre el cambio climático.
- La valoración de la población a la capacidad de respuesta institucional ante una emergencia climática.

Conocimientos y creencias

En relación a esta dimensión, en primer lugar se exploró la identificación del cambio climático como problema ambiental en su entorno, solicitándole mencionar, en orden de importancia, los dos principales problemas ambientales, que a su consideración causarán una mayor afectación a la localidad. Esta es una de las dos preguntas abiertas, que se pueden ver sistematizada en las Tablas 12 y 13. Este tipo de preguntas abiertas se realizaron para obtener una visión cualitativa de las emociones y contenidos asociados a la problemática.

TABLA 12. PRIMER PROBLEMA AMBIENTAL LOCAL

PROBLEMA	Muestra
AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS	77
BASURA	36
CICLONES, LLUVIAS, TORMENTAS Y	18
CONSUMO INDISCRIMINADO DE RECURSOS	2
CONTAMINACIÓN AIRE, MAR Y AGUA	45
DEFORESTACIÓN, TALA INDISCRIMINADA	2
DESECHOS SÓLIDOS, EXCREMENTO DE	12
DESHIELO DE LOS POLOS	1
EFECTO DEL NIÑO	1
ESCASEZ DE AGUA, SEQUÍA, SALINIDAD DEL	24
FALTA DE CULTURA AMBIENTAL,	2
FALTA DE NORMATIVIDAD, MALA	2
INSEGURIDAD	1
INUNDACIONES, FALTA DE DRENAJE PLUVIAL	13
NO CONTESTÓ, NO SABE	5
PLANTA DE TRATAMIENTO	1
POLVO, PROLIFERACIÓN DE INSECTOS, MUERTE	14
TERMOELÉCTRICA	8
TOTAL	264

En la Tabla 12, se puede observar que el aumento de las temperaturas ocupa el primer lugar, seguido por la contaminación del aire, mar y agua; la basura ocupa el tercer lugar,y la escasez del agua, sequía y salinidad se ubican hasta un cuarto lugar, lo cual resulta significativo debido a que siendo un lugar con serios problemas de agua, la población no parece darle tanta importancia, o no tiene tanta conciencia de ello. En cambio el calor, que es un fenómeno relativamente normal que se vive todos los veranos, resulta tener mayor importancia. Aquí también es significativo que, siendo la pregunta sobre el ámbito local, exista una respuesta que señale al deshielo de los polos, esto refleja una problemática de no identificación de lo ambiental; cuando se realizó la pregunta, gran parte de los entrevistados tenían duda sobre lo que se refería el entrevistador.

TABLA 13. SEGUNDO PROBLEMA AMBIENTAL LOCAL

PROBLEMA	Muestra
AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS	45
BASURA	21
CICLONES, LLUVIAS, TORMENTAS Y	25
CONSUMO INDISCRIMINADO DE RECURSOS	2
CONTAMINACIÓN DE AIRE, MAR Y AGUA	51
DEFORESTACIÓN, TALA INDISCRIMINADA	4
DESECHOS SÓLIDOS, EXCREMENTOS DE	2
DESHIELO DE LOS POLOS	1
DESINFORMACIÓN	2
ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR	1
ESCASEZ DE AGUA, SEQUÍA,	45
INUNDACIONES, FALTA DE DRENAJE PLUVIAL	25
NO CLASIFICADOS	5
NO CONTESTÓ, NO SABE	22
POLVO, PROLIFERACIÓN DE INSECTOS	11
TERMOELÉCTRICA	2
TOTAL	264

Fuente: Elaboración propia con base resultados de encuestas.

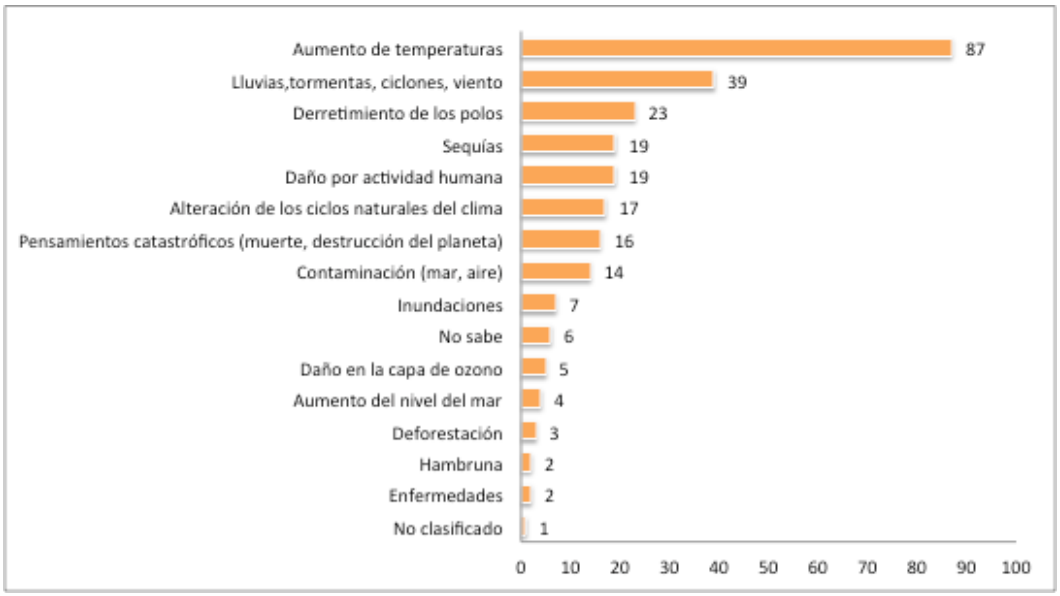
Al observar la Tabla 13 como segundo problema, encontramos a la contaminación del aire, mar y agua en primer lugar con 51 personas, del aumento de la temperatura y escasez de agua en segundo lugar con 45 personas cada una. Aquí resulta interesante el número de personas que no supo contestar ya que aumentó a 22, ocupando el cuarto lugar, lo que confirma que no existe un concepto claro de “lo ambiental” entre la población y que tampoco existe una sensibilidad hacia el cuidado del agua, al considerarlo como un segundo problema .

Dentro de esta misma dimensión, también a través de una segunda pregunta abierta, se cuestionó sobre el "primer pensamiento o imagen que se le viene a la cabeza cuando escucha hablar del cambio climático", como se puede observar en la Tabla 14, nuevamente aparece en primer lugar, con el 33% de la muestra, el aumento de temperaturas, en segundo lugar lluvias, tormentas y ciclones con el 14.8 %, el derretimiento de los polos en tercer lugar con 8.7%. En este punto es contrastante ver que las dos primeras categorías corresponden a experiencias cercanas vividas por los entrevistados y la tercera corresponde a una forma de penetración de medios de los comunicación, no asociado a ninguna experiencia directa. También es interesante observar que existe un pequeño grupo, el 7.2% de la muestra, que asocia la acción humana como responsable del problema.

TABLA 14. PRIMER PENSAMIENTO O IMAGEN SOBRE EL CAMBIO

	Muestra	%
AUMENTO DE TEMPERATURAS	87	33.0
LLUVIAS, TORMENTAS, CICLONES, VIENTO	39	14.8
INUNDACIONES	7	2.7
AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR	4	1.5
DAÑO EN LA CAPA DE OZONO	5	1.9
ALTERACIÓN DE LOS CICLOS NATURALES DEL CLIMA	17	6.4
DAÑO POR ACTIVIDAD HUMANA	19	7.2
DEFORESTACIÓN	3	1.1
CONTAMINACIÓN (MAR, AIRE, AGUA)	14	5.3
PENSAMIENTOS CATASTRÓFICOS (MUERTE, DESTRUCCIÓN	16	6.1
DERRETIMIENTO DE LOS POLOS	23	8.7
NO SABE	6	2.3
SEQUÍAS	19	7.2
ENFERMEDADES	2	0.8
HAMBRUNA	2	0.8
NO CLASIFICADO	1	0.4
TOTAL	264	100.

Gráfico 6. Primer pensamiento o imagen sobre el cambio climático.



Dentro de esta misma dimensión se pidió a las personas encuestadas expresar su grado de acuerdo o desacuerdo en una serie de afirmaciones que se refieren a cambios de clima, utilizando parámetros meteorológicos. Estos cambios son percibidos por la gente como evidencia de cambio climático. Como se aprecia en la Tabla 15, más del 70% de los encuestados están de acuerdo en que “antes no hacía tanto calor” (78.6%); “cada vez llueve menos donde vivo”(73.5%); “las tormentas ahora son más fuertes”(83.3%) y “antes se notaba el cambio de estaciones”(81.8%). Sin embargo en la afirmación “los árboles y las plantas florecen antes de tiempo” sólo el 63.6% estuvo de acuerdo, el 23.9% estuvo indiferente y el resto poco de acuerdo o en desacuerdo. Los resultados coinciden con estudios hechos en otros países, como es el caso de España, en donde una mayoría significativa “percibe” cambios en su vivencia personal en fenómenos relacionados con la variación atmosférica y que dichos cambios pueden coincidir con los hallazgos y predicciones sobre el cambio climático de la zona. Esto puede deberse a la inferencia que hace la gente a partir de la información que dispone sobre la información atmosférica, más que a una captación real de las consecuencias del cambio climático.

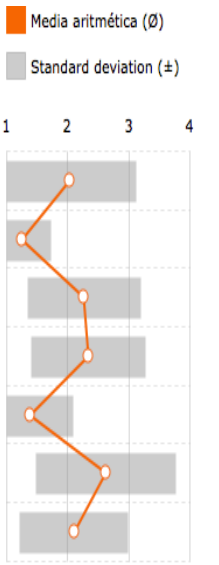
Relevancia y grado de amenaza atribuido por la población

En esta dimensión lo primero que se analizó es la percepción de riesgo, a través de una serie de situaciones que pudieran tener probabilidad de ocurrir a lo largo de su vida. De las siete situaciones de riesgo planteadas, ver Tabla 16, ninguna está relacionada directamente

con el cambio climático, pero tres de ellas sí están relacionadas con riesgos sobre fenómenos atmosféricos: “una inundación”, “una tormenta tropical” y “una ola de calor intenso”. Las otras cuatro con riesgos de la vida cotidiana. El objetivo es contrastar la importancia que le dan las personas a los peligros de las amenazas del clima, en contraste

Tabla 8. Percepción de cambios

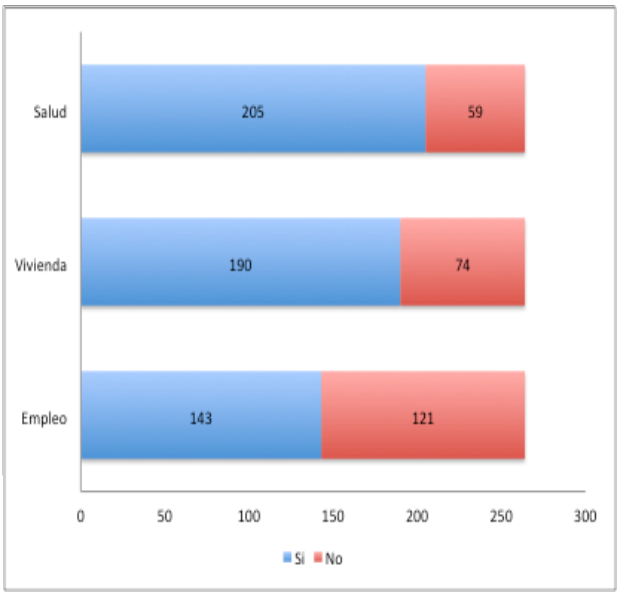
	Muy probable (1)		Algo probable (2)		Poco probable (3)		Nada probable (4)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Ø	±
Una inundación	116x	43,94	56x	21,21	57x	21,59	35x	13,26	2,04	1,09
Tormenta tropical	204x	77,27	55x	20,83	5x	1,89	-	-	1,25	0,47
Un accidente doméstico	55x	20,83	117x	44,32	59x	22,35	33x	12,50	2,27	0,93
Un accidente laboral	46x	17,42	122x	46,21	56x	21,21	40x	15,15	2,34	0,94
Una ola de calor extremo	187x	70,83	56x	21,21	15x	5,68	6x	2,27	1,39	0,70
Un accidente en el mar	57x	21,59	72x	27,27	48x	18,18	87x	32,95	2,63	1,15
Un accidente en la carretera	68x	25,76	124x	46,97	49x	18,56	23x	8,71	2,10	0,89



con los peligros de la vida cotidiana.

Aquí es importante señalar que la percepción de riesgo sobre eventos relacionados con el clima es superior a la percepción sobre accidentes de vida cotidiana. Debido a la condición de vulnerabilidad del estado a los fenómenos hidrometeorológicos el riesgo de “tormenta tropical” tiene la percepción más alta, el 98.1% de la población lo considera “muy” o “algo probable”, en segundo lugar lo ocupa la “ola de calor extremo” con el 91% y una “inundación” con el 65.2%. De esto se puede deducir que la mayoría de población tiene conciencia de un peligro real y estaría dispuesta a actuar en caso de emergencia de acuerdo a disposiciones de las autoridades.

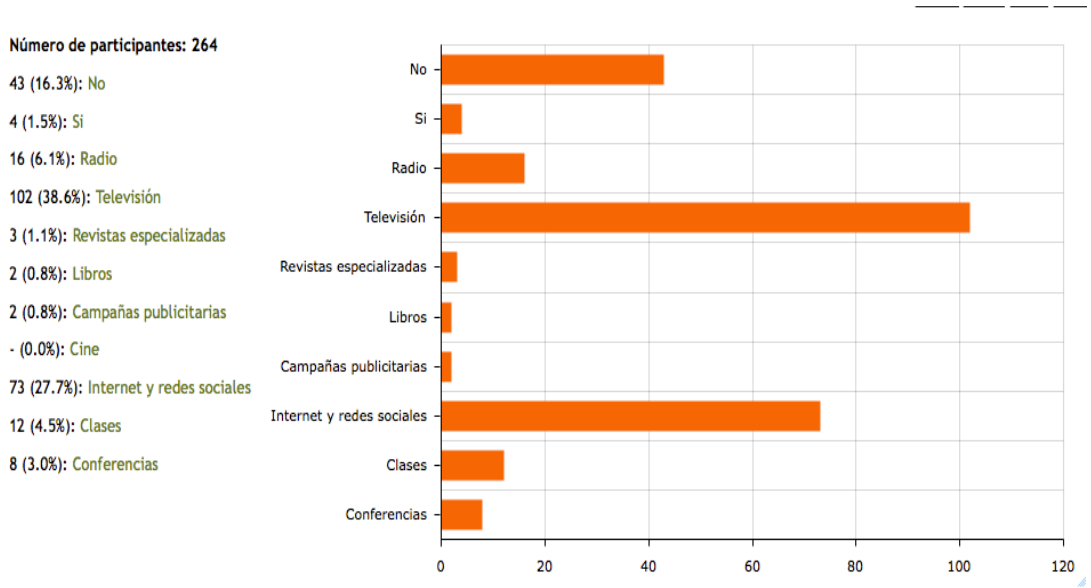
Gráfico 7. Impactos del cambio climático.



Uno de los aspectos más significativos es el efecto que el cambio climático tendrá en la vida de las personas. En este sentido se preguntó a los encuestados si pensaban si su modo de vivir se vería afectado por los efectos del cambio climático. La respuestas se pueden observar en el Gráfico 7 en donde el 77% considera que su salud se verá afectada, el 72% también considera que afectará en la vivienda y el 54% considera que también afectará el empleo.

Las fuentes de información sobre el cambio climático

Gráfico 8. Fuentes de información



Fuente: elboración propia.

Conocer a través de qué medios se recibe información sobre el cambio climático, permite tener una perspectiva del tipo de información que recibe, cuáles son las fuentes que más confianza le generan a la gente. Los medios de comunicación influyen en la opinión y crean significación sobre el cambio climático. A través de esto se pueden diseñar estrategias de

comunicación más efectivas sobre el problema. En el Gráfico 8 se puede ver que 16.3% de los encuestados no ha recibido información sobre el cambio climático. El 38.6% lo ha recibido a través de la televisión y un 27.7% a través de internet y redes sociales. Esta última tendencia ha ido creciendo recientemente.

Valoración de la población a la capacidad de respuesta institucional

Gráfico 9. Sabe a quién acudir en caso de emergencia climática.

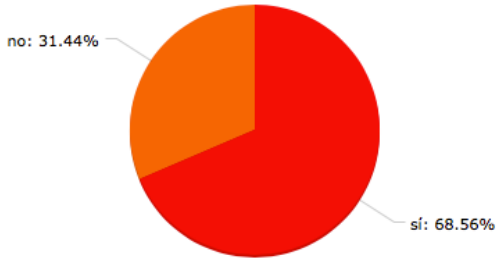


Gráfico 10. ¿Considera que Protección Civil cuenta con infraestructura necesaria para atender una emergencia climática?

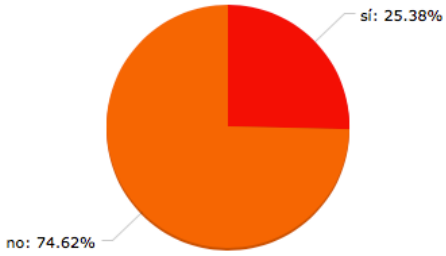


Gráfico 11. ¿En su localidad existe un sistema de alerta temprana ante emergencias?

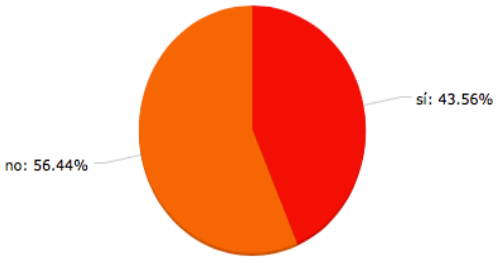
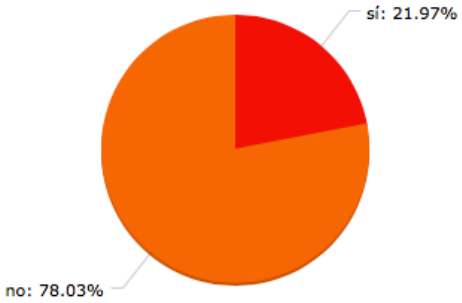


Gráfico 12. ¿Considera que el Ayuntamiento está preparado para atender una emergencia climática?



Esta dimensión permite conocer si la población está familiarizada con las instancias que puedan auxiliarle en caso de una emergencia climática y valora su capacidad de respuesta ante la misma. En el Gráfico 9 se puede observar que el 68.6% de población considera que sabe a quién acudir ante una emergencia climática. La mayoría de las respuestas se refieren a Protección Civil. Sin embargo, en el Gráfico 10 se puede ver que 74.62% de los encuestados considera que no cuenta con infraestructura suficiente para atenderlos.

En lo que respecta a un sistema de alerta temprana, se encontró una opinión dividida, el 56.4% opina que no existe y el 43.6% considera que sí (Gráfico 11) en estos últimos se

refieren a los avisos que se dan en los medios de comunicación. En cuanto a la preparación del Ayuntamiento como entidad para atender emergencias climáticas, el 78% considera que no se encuentra preparado para ello.

VII.2.3 Índice de vulnerabilidad social al cambio climático

Se presentan los resultados de cinco indicadores de vulnerabilidad social: 1) Indicador de gestión del riesgo ante el cambio climático; 2) Indicador de percepción social sobre la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas; 3) Indicador de disposición a la participación ciudadana; 4) Indicador de cohesión social; 5) Indicador de capacidad de atención del sector salud.

El indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático es el mismo que se reporta para vulnerabilidad jurídico institucional de este estudio y fue construido con la información disponible en el portales oficiales de la entidad federativa y municipio.

El indicador de la capacidad de atención del sector salud se obtuvo mediante indicadores de derechohabientes y número de médicos por 1,000 habitantes, con información del CONEVAL 2014.

Los otros tres indicadores: de disposición a la participación ciudadana; de percepción social sobre la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas; y de cohesión social, se elaboraron en base a las preguntas de estas encuestas.

Los valores normalizados, obtenidos para cada uno de los indicadores se refieren al grado de vulnerabilidad social de acuerdo a la escala de la tabla 9, donde 0.0 es muy alta vulnerabilidad y 1.0 es muy baja vulnerabilidad.

Tabla 17. Escala de vulnerabilidad social

Grado de vulnerabilidad	Rango de valor	Código de color
Muy alta	0.0-0.20	
Alta	0.21-0.40	
Media	0.41-0.60	
Baja	0.61-0.80	
Muy baja	0.81-1.00	

1. Indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático

El resultado para el indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático para el municipio de La Paz es de 0.36, es decir, la capacidad para gestionar el riesgo ante una emergencia climática es únicamente del 36% lo cual sitúa a La Paz en alta vulnerabilidad debido a la ausencia de instrumentos normativos para la gestión.

En la tabla 18 se muestra el resultado del indicador normalizado, y los instrumentos normativos que fueron considerados para su elaboración.

Tabla 18. Indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático. Es el mismo que se reporta para vulnerabilidad institucional de este estudio.

INDICADOR DE GESTIÓN DE RIESGOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO		
Instrumento Normativo		No
1) Atlas Municipal de Riesgos	sí	
2) Reglamento Municipal en Materia de Protección Civil	sí	
3) Programa Municipal de Protección Civil		No
4) Plan de contingencias en caso de fenómenos hidrometeorológicos	sí	
5) Identificación de refugios y albergues necesarios	sí	
6) Instrumento financiero municipal para enfrentar daños por desastres		No
7) Convenios de coordinación en materia de PC y prevención de riesgos		No
8) Plan de desarrollo urbano municipal	sí	
9) Reglamento municipal de construcción		No
10) Reglamentación sobre uso de suelo orientado a la prevención y reducción de riesgos		No
11) Plan o programa municipal de ordenamiento territorial		no
12) Programa de ordenamiento ecológico		no
13) Plan de Adaptación Climática Municipal		no
TOTALES	5	8
Indicador de vulnerabilidad (valor normalizado)		**0.36**

2. Indicador de disposición de participación ciudadana para disminuir el riesgo del cambio climático

El indicador de disposición para la participación ciudadana es de 0.80 muestra una baja vulnerabilidad debido a que el 80% de la población está dispuesta a participar en acciones que disminuyan su vulnerabilidad ante las amenazas del cambio climático. Para la construcción de este indicador se utilizaron las siguientes preguntas de la encuesta que se muestran en la tabla 19.

Tabla 19. Indicador de disposición para la participación ciudadana

INDICADOR DE DISPOSICIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
1. Para disminuir el riesgo ante el cambio climático ¿cuál o cuáles de las siguientes acciones estaría dispuesto a realizar? a) Separar residuos b) Ahorrar agua c) Ahorrar energía	0.86
2. ¿Estaría dispuesto o no a recibir información sobre cambio climático y participar en pláticas, cursos, talleres?	0.93
3. ¿Estaría dispuesto o no a participar en grupo para cuidar el ambiente?	0.68
Valor del indicador	0.83

Fuente: Elaboración propia

Para identificar la corresponsabilidad se cuestionó: “Para disminuir el riesgo ante el cambio climático de las siguientes actividades, ¿qué estaría dispuesto a realizar?”, a lo que el 86% de población encuestada mencionó estar dispuesto a llevar a cabo algunas acciones individuales de cuidado del ambiente (de manera específica: el 85% dijo separar residuos, el 83% ahorrar agua, el 83% ahorrar energía) y únicamente el 14% dijo no estar dispuesto. Ahora bien, a la pregunta “¿Estaría dispuesto o no a recibir información sobre cambio climático y participar en pláticas, cursos, talleres? el 93% de los encuestados respondió que sí. Y a la pregunta de si estaría dispuesto a participar en un grupo para cuidar el ambiente el 68% dijo que sí, y 32% dijeron que no están dispuestos.

Este resultado sugiere que la población está dispuesta a participar y a llevar a cabo acciones para disminuir el riesgo ante el cambio climático, incluso el 90% están dispuestos a participar en cursos y talleres. Sin embargo, en este sentido llama la atención que la tercera parte de la población no está interesada en participar en grupos para cuidar el ambiente. Como observamos en la figura 4 el 91% de los encuestados dijo que la falta de información aumenta el riesgo ante el cambio climático, de manera que saben que requieren información para estar preparados y están dispuestos a hacerlo.

Será conveniente aprovechar la disposición de la población a realizar actividades para disminuir el riesgo ante el cambio climático, así como para propiciar contextos que faciliten el acercamiento de la población y buscar un mayor involucramiento de la población en acciones para enfrentar y prepararse frente a las amenazas del cambio climático. Esto conlleva a readaptar políticas de comunicación, información y educación para la participación ciudadana.

VII.3 Indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas

El resultado para el indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas, es 0.45 (tabla 12), es decir la población considera que las autoridades de protección civil y del ayuntamiento, tienen únicamente un 45% de capacidad de respuesta ante emergencias climáticas lo que los sitúa en vulnerabilidad media. Este indicador se elaboró en base a las preguntas de la tabla 20:

Tabla 20. Indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas

INDICADOR DE PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES ANTE EMERGENCIAS CLIMÁTICAS	
Pregunta de la encuesta:	Valor normalizado
1) ¿Sabe a quién acudir en caso de emergencia climática?	0.56
2) ¿Considera o no, que Protección Civil cuenta con infraestructura suficiente para atender una emergencia climática?	0.34
3) ¿Considera o no, que el personal de Protección Civil está capacitado para atender una emergencia climática?	0.43
4) ¿Considera o no que el ayuntamiento está preparado para atender emergencias climáticas?	0,28
5) En el municipio, ¿existe un sistema de alerta temprana ante emergencias climáticas?	0,61
Valor del indicador	0.45

Fuente: Elaboración propia

resultados detallados de la percepción de la población sobre la capacidad de repuesta de las autoridades municipales ante una emergencia climática 56% sí sabría a quién acudir en caso de emergencia climática y el 40% de las personas encuestadas respondieron que no sabrían a quién acudir en caso de emergencia. A quienes respondieron que sí,se les pregunto a quién y el 61% mencionó que acudiría a protección civil y 7% albergues, 8% mencionó hospital/cruz roja, 7% ayuntamiento.

También se observa que el 61% de los encuestados respondió que sí existe un sistema de alerta temprana en el municipio y el 39% respondió que no. En referencia puntual a las autoridades de protección civil, el 62% de los encuestados consideró que esta dependencia no cuenta con infraestructura suficiente, el 33% dijo que sí y el 4% dijo no saber. Por otra parte, el 46% contestó que considera que protección civil no está capacitada para atender emergencias climáticas; mientras que el 43% considera que si lo está y el 10 % dijo no saber. Además, en relación con las autoridades del ayuntamiento en general, el 64% de la

población encuestada consideró que no están preparadas para responder ante emergencias climáticas, únicamente 28% dijo que sí, y 8% dijo no saber.

Es importante resaltar que si bien este resultado muestra que la mayoría de la población sabría a quién acudir, una gran parte (44%) de la población es más vulnerable, ya que en situación de riesgo, no sabría qué hacer, ni a quién acudir. La desinformación los hace vulnerables. Támbien la población, consideró que protección civil no cuenta con la infraestructura suficiente para atender emergencias climáticas y la mayoría no saben si están capacitados. Esto sugiere de manera importante que se requiere fortalecer la comunicación de las autoridades de protección civil hacia la ciudadanía, en relación a dar a conocer cuáles son sus funciones, cómo contactarlos, actividades que realizan, logros, etc., además de fortalecer su infraestructura y capacitación para atención de riesgos climáticos.

4. Indicador de cohesión social

El indicador de cohesión social resultante analiza preguntas tendientes a conocer cómo interactúa la población entre sí, el arraigo y la disponibilidad para actuar. El resultado de este indicador en este municipio es de 0.64, ubicándose en el rango de vulnerabilidad media (Tabla 21), lo que refleja un área de oportunidad importante para trabajar con la ciudadanía para disminuir su vulnerabilidad ante el cambio climático. Para la construcción de este indicador se utilizaron las siguientes preguntas de la encuesta:

Tabla 21. Indicador de cohesión social

INDICADOR DE COHESIÓN SOCIAL	
Pregunta de la encuesta:	Valor normalizado
1) ¿La casa que habita es propia o rentada?	0.59
2) ¿Piensa quedarse a vivir definitivamente en el municipio o no?	0.72
3) Si le informan que vive en una zona de riesgo ¿Estaría dispuesto o no a reubicarse?	0.92
4) ¿Estaría dispuesto o no a realizar cambios constructivos en su vivienda para disminuir el riesgo ante el cambio climático?	0.90
5) ¿Conoce organizaciones de la sociedad civil involucradas en materia de protección civil, medio ambiente, salud, derechos humanos, etc.?	0.26
Valor del indicador	0.69

Fuente: Elaboración propia

Para establecer el indicador de cohesión social la primera pregunta que se hizo a los encuestados fue en relación a si la casa que habitan era propia o rentada. El 59% de los encuestados dijo vivir en casa propia y el 41% en casa rentada. Se cuestionó también si pensaban quedarse a vivir definitivamente en ese lugar.

Independientemente de si la casa que habitan es propia o rentada, un alto porcentaje de los encuestados confirmó que sí pensaba quedarse a vivir definitivamente en el municipio (72%), el 15% dijo que no y el 13% manifestó no saberlo.

Por otra parte, al preguntar a las personas, ¿está dispuesto a realizar cambios constructivos en su vivienda para disminuir el riesgo?, El 90% de la población encuestada, respondió que sí lo haría y el 10% que no. que se mencionó la necesidad de apoyo gubernamental para realizar tales cambios.

En consonancia con lo anterior, a la pregunta de si estaría dispuesto o no a reubicarse si le informan que vive en una zona de riesgo, los resultados muestran que el 92% de los encuestados dijeron sí estar dispuestos a reubicarse, y el 8% dijo que no estaría dispuesto A la pregunta ¿conoce alguna organización de la sociedad civil que esté involucrada en el tema ambiental o de protección civil, derechos humanos, etc.? Cerca de una cuarta parte de los encuestados respondió que de manera afirmativa (Figura 12). Es decir la mayoría de los encuestados dijeron no conocer organizaciones civiles. Al cuestionar el nombre de las organizaciones, a quienes respondieron afirmativamente, mencionaron a Niparaja y Noroeste Sustentable, así como bomberos, Cruz Roja y SEMAR, que no son organizaciones de la sociedad civil.

Aunque la cantidad de personas que conocen alguna organización de la sociedad civil (OCS), es más alta que la reportada en la Encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes hacia el Medio Ambiente 2012 (UNAM, 2012), los resultados coinciden en que la mayor parte de la población encuestada dijo no formar parte de ninguna organización ambientalista. Por lo tanto, es recomendable que las OSC se acerquen más a la sociedad, sobre todo en las subdelegaciones del norte del municipio de La Paz, para aprovechar su disposición de participar en acciones de protección del medio ambiente en general, y acciones climáticas en particular, así como para mejorar sus conocimientos sobre las causas y efectos del cambio climático. Para ser agente activo en la acción climática la población necesita tener las herramientas teóricas y prácticas para una respuesta

adecuada. Es necesario que la población este concientizada y empoderada para colaborar con las autoridades para disminuir la vulnerabilidad social ante el cambio climático.

6. Indicador de capacidad de atención en salud

Este indicador se construyó tomando en cuenta dos valores que se utilizan *per se* como indicadores de salud pública y también como características económicas y sociodemográficas de una población. El primero es el porcentaje de médicos por habitante, para el cual la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2014) definió que el número ideal de médicos por cada 1,000 habitantes es de 3.2 valor que ubica a la población en un rango de muy baja vulnerabilidad en relación a la atención del sector salud. Es decir hay suficientes médicos que pueden atender a la población en situación normal. El segundo indicador es el de derechohabientes, que obtuvimos a través del porcentaje que reporta para el municipio la CONEVAL (2014). Este resultado nos sugiere que en caso de emergencia este porcentaje de la población tiene acceso a servicio médico de la seguridad social.

Para el municipio de La Paz el número de médicos por cada 1,000 habitantes es de 0.03 y el porcentaje de derechohabientes es de 75%. El valor del indicador de capacidad de atención en salud normalizado para La Paz es de 0.88, lo que sitúa al municipio en muy baja vulnerabilidad (Tabla 22).

Tabla 22. Indicador de capacidad de atención en salud

INDICADOR DE CAPACIDAD DE ATENCIÓN EN SALUD			
	Referencia	Resultado para La Paz	Valor normalizado
1) Población derechohabiente	100%	75%	0.75
2) Número de médicos por cada 1,000 habitantes	3.2	3.2	1.0
Valor del indicador			0,88

Índice de vulnerabilidad social al cambio climático

El índice de vulnerabilidad social para el municipio de La Paz (MLP), está basado en los cinco indicadores aquí descritos, tiene un valor de 0.64. Es decir La Paz está en vulnerabilidad baja (en un umbral muy cercano a la media) ante el cambio climático. Por eso se tienen grandes oportunidades de mejora para disminuir la vulnerabilidad social ante el cambio climático, principalmente en las áreas de gestión de riesgos, capacidad de respuesta de las autoridades y la cohesión social (Tabla 23).

Tabla 23. Índice de vulnerabilidad social ante el cambio climático en el municipio de La Paz

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL ANTE EL CAMBIO MUNICIPIO DE LA PAZ	
1) Indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático	0.36
3) Indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas	0.83
4) Indicador de disposición para la participación ciudadana	0.45
5) Indicador de cohesión social	0.69
6) Indicador de capacidad de atención en salud	0.88
ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL	0.64

Fuente: Elboración propia

Podemos concluir que para el municipio de La Paz lo que más percibe y conoce la población acerca del cambio climático son principalmente los efectos como calor, frío, aire, lluvia, etc.

Si bien los encuestados reconocen que el cambio climático es un problema que afecta a todos, su valoración como una amenaza potencial, no se percibe como tal, es decir se observa como un elemento aislado. Se observa que reconocieron como causas del cambio climático a la tala de bosques y selvas y el uso de combustibles fósiles, así mismo, la población reconoció que la responsabilidad del fenómeno es colectiva y no sólo de las autoridades, otorgando gran peso a la falta de educación y a la apatía de los ciudadanos.

La población consideró que las inundaciones y las lluvias intensas, son los eventos climáticos más riesgosos, un bajo porcentaje de la población tiene memoria de eventos climáticos importantes que hayan ocurrido en el municipio, lo cual los hace más vulnerables, debido a la falta de información y de asociación de eventos.

Los encuestados están de acuerdo con la afectación a la salud e incluso reconocen que algunas enfermedades están relacionadas con el cambio climático. Aunque en general se muestran dispuestos a realizar algunas actividades para disminuir el riesgo ante el cambio climático, su disposición de actuar, no necesariamente los llevará a tomar las acciones correctas, debido a la falta de información que tienen del fenómeno y al hecho de que la percepción del fenómeno esta desligada de las acciones cotidianas.
El indicador de cohesión social muestra por una parte un fuerte arraigo social, pero a su vez una falta de organización de la sociedad civil que les permita de manera pronta y organizada llevar a cabo acciones que disminuyan su vulnerabilidad.

Así mismo se muestra una desvinculación y falta de comunicación entre la población y sus autoridades, ya que la población no sabría qué hacer ni a quién acudir en caso de

emergencia climática, no consideran que protección civil, ni el ayuntamiento tengan la infraestructura o estén capacitados para emergencias climáticas y sobre todo la ciudadanía no está organizada en agrupación.

VII.3.3 Sectores económicos 1: pesca ribereña y deportiva y biodiversidad

Los listados se resumen en la Tabla 24, la riqueza total encontrada fue de 2,743 especies, siendo en su mayoría aves en el caso de los ecosistemas terrestres, y de invertebrados para el entorno marino.

Tabla 24. Elenco de especies animales presentes en el municipio de La Paz y aguas adyacentes

Grupo taxonómico	Riqueza de especies dentro del municipio de La Paz	Fuente
	Especies terrestres	
Anfibios	1	Nature Serve-Infonatura
Reptiles	84	Nature Serve-Infonatura
Aves	245	Nature Serve-Infonatura
Mamíferos	105	Nature Serve-Infonatura
	Especies marinas	
Invertebrados	1,537	OBIS, GBIF, MDAS-IGC
Peces óseos y cartilaginosos	771	OBIS, GBIF, Fishbase

En los siguientes mapas se presenta un ejemplo de los patrones espciales de la riqueza de especies terrestres de mamíferos, reptiles y aves (Figura 8). La mayor riqueza de los dos primeros grupos aparece en las sierras y disminuye hacia la costa y hacia los llanos de Magdalena; sin embargo, para las aves el patrón es inverso y la diversidad es elevada en los márgenes peninsulares. La razón de esto es la aportación de las aves marinas y playeras migratorias, que se alimentan de peces e invertebrados marinos e intermareales.

.

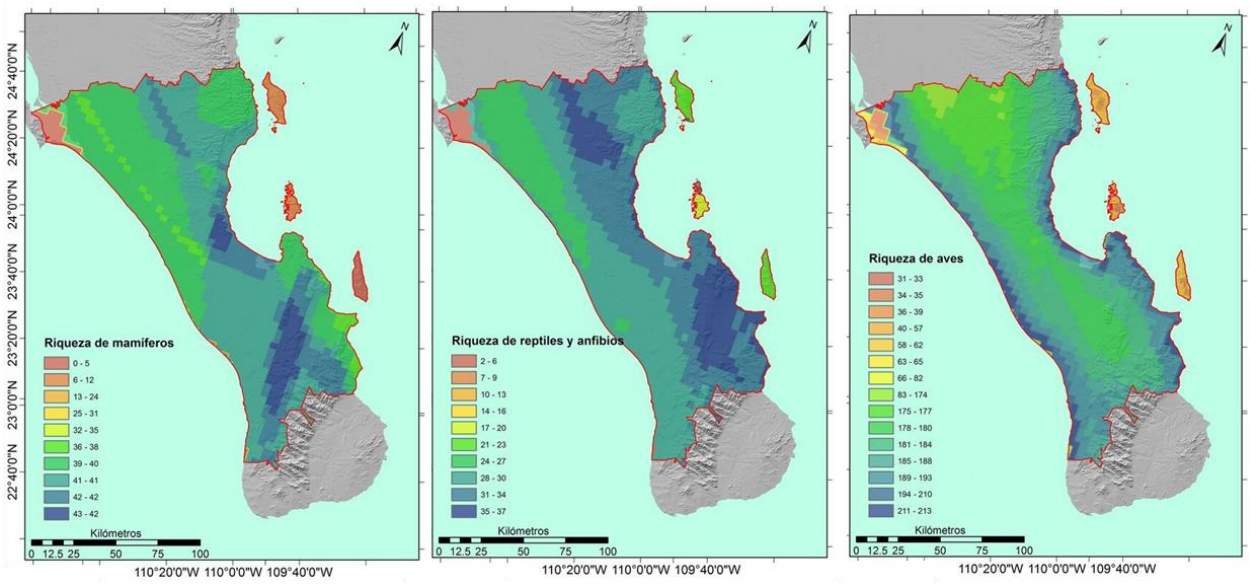


Figura 8. Riqueza de especies de vertebrados terrestres en el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en datos CONABIO, PEACC (2012) y PACMUN (2013).

Para la sección marina, se observa una mayor riqueza de especies de peces cerca de Cabo Pulmo, Cabo San Lucas, Bahía Almejas y en Bahía de La Paz (Espíritu Santo y San Juan de la Costa; Figura 9). Con invertebrados marinos, la diversidad es muy mayor cerca de La Paz y las islas Espíritu Santo y San José.

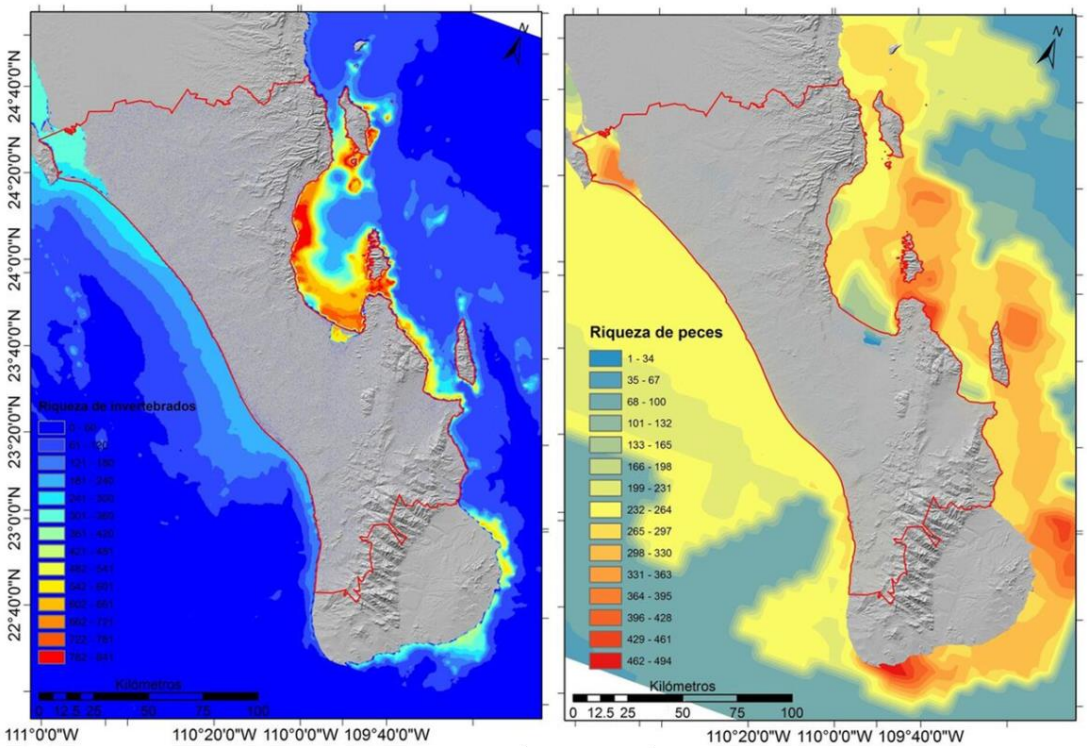


Figura 9. Riqueza de especies marinas (peces e invertebrados) en el litoral y zonas oceánicas adyacentes al municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en PEACC (2012) y PACMUN (2013).

Para el caso del tipo de vegetación presente en el municipio, domina el matorral sarcocaule y sarcocracicaule (cardonales) en las partes bajas, porciones de selva baja en cañadas de arroyos a lo largo de la cuenca, y el bosque de la Sierra de La Laguna. Los palmares se encuentran en los oasis y ojos de agua, y en la costa es importante por su extensión el ambiente de manglar (Figura 10).

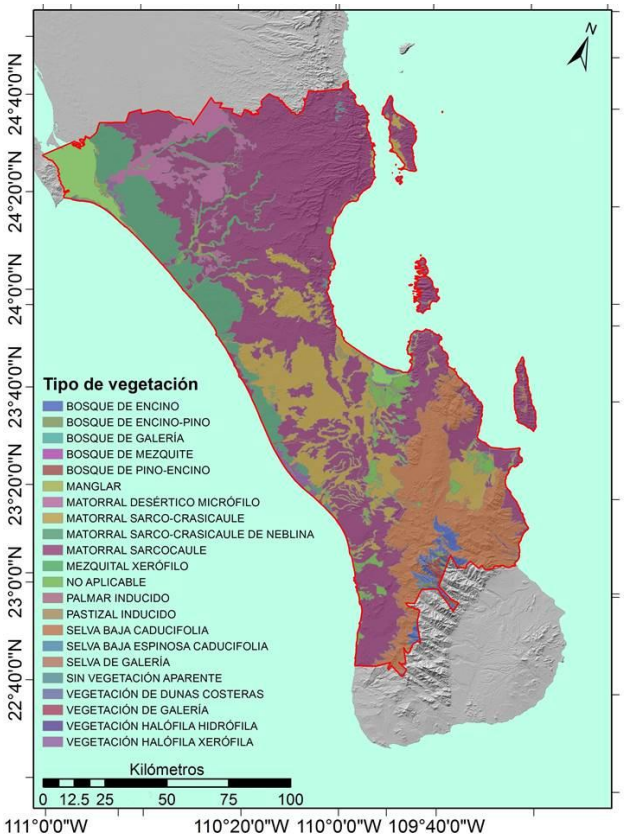


Figura 10. Tipos de vegetación presentes en el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en datos CONANP; CONAFOR; NOM y datos proporcionados por informantes clave.

Al respecto del listado de las especies de animales residentes en el municipio de La Paz (MLP) y que son considerados como en peligro por diversas agencias, en las Tablas 25 y 26 se presenta esta información. En general, el número de taxa encontrado es relativamente bajo (63 especies, de un total de 2,742; Tabla 25), y ninguna especie presente en el municipio de La Paz está considerada como extinta o extinta en estado silvestre. Este patrón se presenta porque la riqueza de especies terrestres en el municipio no es muy alta. El único grupo que llama la atención por su nivel de riesgo son los mamíferos, de los cuales casi el 20% de las especies del municipio de La Paz se encuentra en niveles altos de amenaza.

Tabla 25. Especies presentes en el municipio de La Paz que aparecen en la Lista Roja de la UICN, y su nivel de amenaza

Categoría	Reptiles	Aves	Mamíferos	Peces marinos	Invertebra-dos marinos
En Peligro Crítico (CR)	1	1	4	2	
En Peligro (EN)	1	1	9	4	
Vulnerable (VU)	2	5	5	26	2
Casi Amenazado (NT)	1	5	2	33	
Preocupación menor (LC)	67	220	81	532	13
Total enlistadas	72	232	101	597	15
Número total de especies en el MLP	84	245	105	771	1,557
Total de especies en niveles altos de amenaza (de VU a CR)	4	7	18	32	2
Porcentaje de especies en el MLP que han sido analizadas por UICN	85.7	94.7	96.2	77.4	0.9
Porcentaje de especies que aparecen en los niveles altos de amenaza, en relación al total de especies presentes en el MLP	4.8	2.9	17.1	4.1	0.1

Fuente: Lista Roja de IUCN

Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana incluye 176 especies que habitan el municipio de La Paz (el 6.4%), siendo preponderantes los mamíferos (72 taxa), que son el grupo mejor representado en esta herramienta de conservación (68% de los presentes en el municipio aparecen en la NOM). En relación con las especies más amenazadas (consideradas de Amenazadas a Probablemente Extintas, Tabla 26), las peores condiciones las presentan los reptiles y los mamíferos, en los que se considera que el 23% de la fauna total del municipio de La Paz está en malas condiciones.

Tabla 26. Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y adiciones, que habitan el municipio de La Paz, y su nivel de amenaza

Categoría	Reptiles	Aves	Mamíferos	Peces marinos	Invertebra-dos marinos
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)		2	1		
En peligro de extinción (P)	1	10	7		
Amenazada (A)	19	21	16	3	
Sujeta a protección especial (Pr)	20	17	48	7	4
Total enlistadas	40	50	72	10	4
Número total de especies en el MLP	84	245	105	771	1,557
Porcentaje del total que ha sido incluido en la NOM	47.6	20.4	68.6	1.3	<0.1
Total de especies en niveles altos de amenaza (A, E, P)	20	33	24	3	
Porcentaje de especies que aparecen en niveles altos de amenaza, en relación al total de especies presentes en el MLP	23.8	13.5	22.9	0.4	

Fuente: NOM-059-SEMARNAT, 2010.

En la Tabla 27 aparece el listado de las 27 especies de interés comercial (artesanales o deportivas) más relevantes del municipio, la mayoría habita el Golfo de Calfornia.

Tabla 27. Especies de interés comercial para la pesca artesanal en el municipio de La Paz.

Especies pesca artesanal	Región (Golfo o Pacífico)
Cabrilla (*Mycteroperca rosacea*)	Golfo
Cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*)	Golfo
Jurel *(Seriola lalandi*)	Golfo-Pacífico
Cochito (*Balistes polylepis*)	Golfo
Pierna (*Caulolatilus princeps*)	Golfo-Pacífico
Perico (*Scarus* spp.)	Golfo
Cardenal (*Paranthias colonus*)	Golfo
Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*)	Golfo
Pargo mulato (*Hoplopagrus guentherii*)	Golfo
Sierra (*Scomberomorus sierra*)	Golfo-Pacífico
Verdillo (*Paralabrax nebulifer*)	Pacífico
Lenguado (*Paralichthys californicus*)	Pacífico
Corvina (*Cynoscion* spp.)	Pacífico
Tiburón cazón (*Carcharhinus porosus*)	Golfo
Invertebrados	
Almeja chocolata (*Megapitaria squalida*)	Golfo
Callo de hacha (*Atrina maura*)	Golfo
Callo de hacha (*Pinna rugosa*)	Golfo

Especies de pesca deportiva	Región (Golfo o Pacífico)
Dorado (*Coryphaena hippurus*)	Golfo
Marlín Rayado (*Tetrapturus audax*)	Golfo
Marlín azul (*Makaira nigricans omazara*)	Golfo
Marlín Negro (*Istiompax indica*)	Golfo
Atún Aleta amarilla (*Thunnus albacares*)	Golfo
Sierra (*Scomberomorus sierra*)	Golfo
Pez Vela (*Istiophorus platypterus*)	Golfo
Jurel (*Seriola lalandi*)	Golfo

Pez Gallo (*Nematistius pectoralis*)	Golfo
Pez espada (*Xiphias gladius*)	Golfo-Pacífico

Fuente: entrevista con personal de la Sociedad de Historia Natural Niparaja, Comunidad y Biodiversidad, Pronatura Noroeste; y consulta a la página de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

Al respecto de las condiciones ambientales, la información sobre temperaturas y precipitación dentro del municipio de La Paz se presenta en la Figura 11. La temperatura es notablemente homogénea en la región con la costa del Golfo de California más calurosa y las áreas más frescas al norte y al sur en ambas serranías.

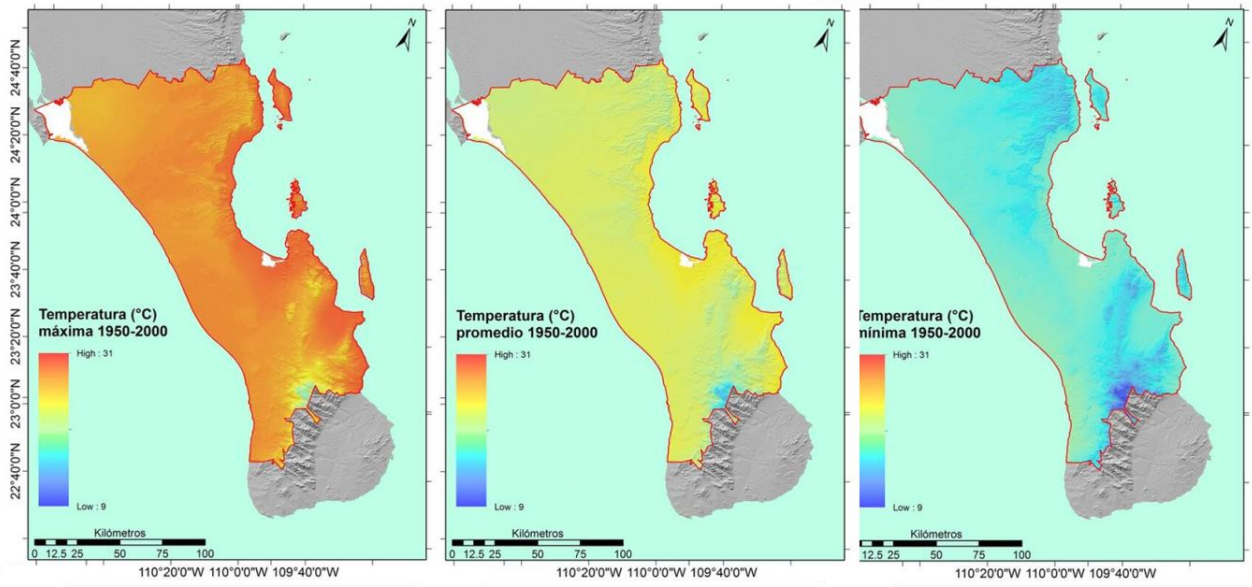


Figura 11. Temperatura superficial del aire (máxima, promedio y mínima) para el municipio de La Paz. Fuente: Elaboración propia con base en datos de INECC.

Para el caso de la precipitación, esta es mayor en las zonas serranas al sur y al norte del municipio, así como en el valle La Paz-Todos Santos (Figura 12); una particularidad es que la ladera oriental de las sierras recibe el mayor aporte de agua.

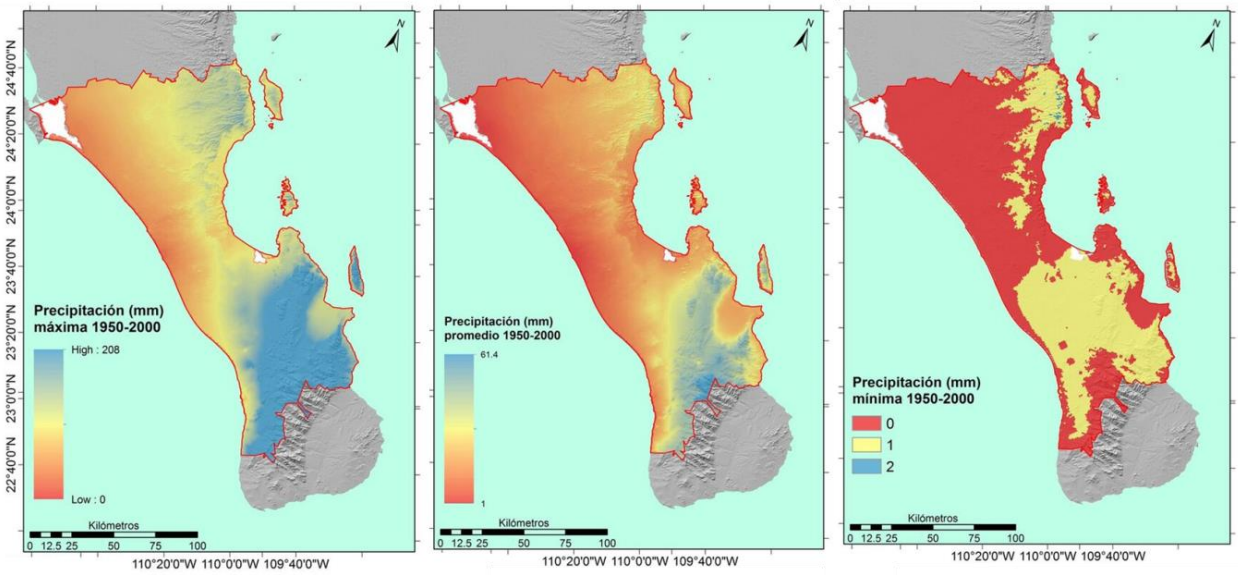


Figura 12. Niveles de precipitación (máxima, promedio y mínima) para el municipio de La Paz.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INECC.

A partir de la información de biodiversidad se llevaron a cabo regionalizaciones como las que se presentan en la Figura 13. Puede verse que en el caso de las aves, es clara la diferencia en la composición de especies entre la costa, la parte central del municipio, y la norte; por otro lado, para los mamíferos la zonación difiere, marcándose más claramente las sierras y las islas al contener más especies exclusivas.

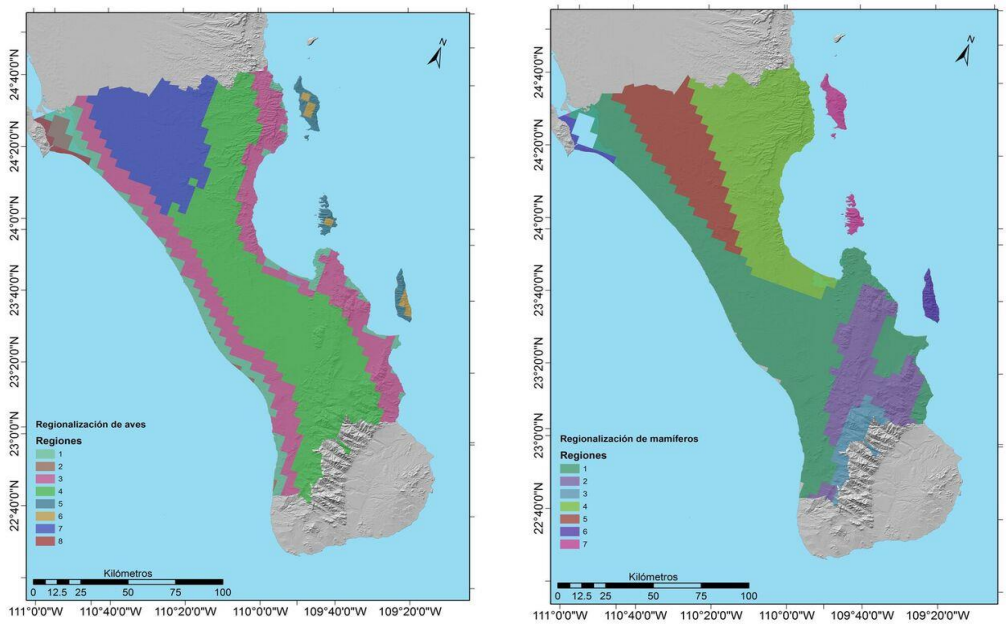


Figura 13. Regionalizaciones biológicas, ejemplificadas con las aves y mamíferos residentes en el municipio. Fuente: Elaboración propia con base en datos CONABIO, PEACC (2012) y PACMUN (2013).

De manera semejante, con los datos de lluvias, temperaturas, tipos de vegetación, de suelo, y altitud se construyó una regionalización ambiental (Figura 14), la cual identifica siete tipos de ambientes, incluyendo zonas como las sierras, los llanos del oeste, la costa occidental de la Bahía de La Paz y la entrada de Bahía Magdalena.

Por último, la conjunción de los registros ambientales y biológicos llevó a una última regionalización general (Figura 14), un tanto más compleja que las anteriores, pero donde se detectan las sierras, la ciudad de La Paz, la porción más desértica al oeste del municipio, y la parte sur de Bahía Magdalena.

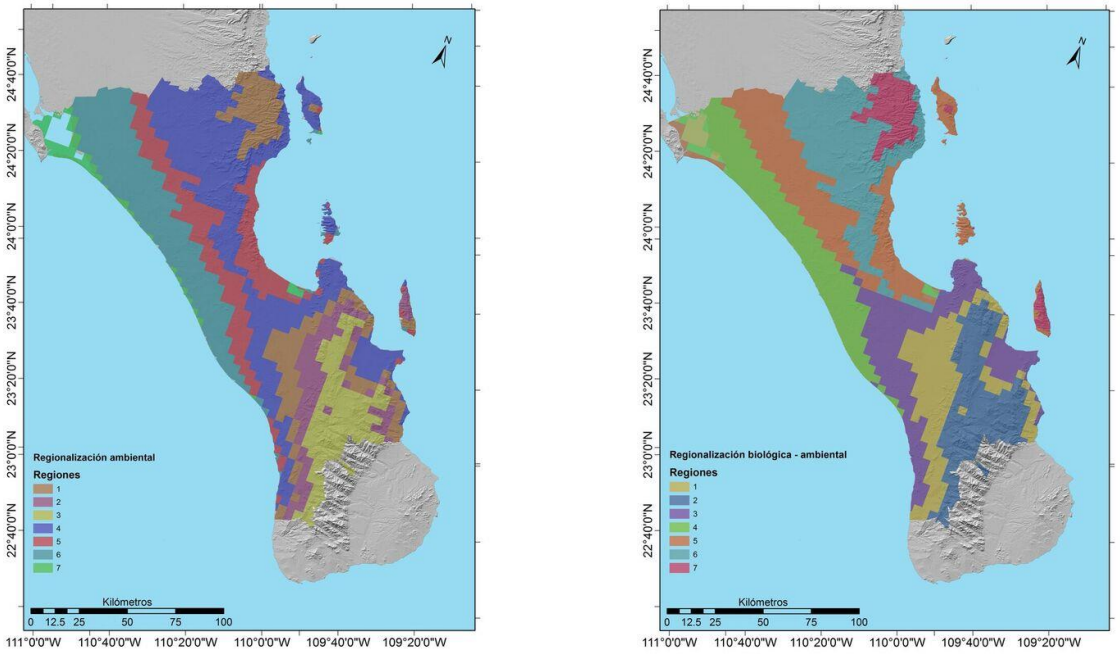


Figura 14. Regionalización ambiental del municipio, y regionalización general (basada en los datos ambientales y biológicos). Fuente: Elaboración propia con base en datos de las figuras 10, 11, 12 y 13.

Mirando hacia el futuro, las temperaturas y precipitaciones esperadas en el municipio bajo los dos escenarios y horizontes temporales se presentan en la Figura 15 y 16. Puede verse que de manera general el municipio de La Paz se volverá más cálido que en la actualidad, particularmente haca su zona sureste (Fig. 15).

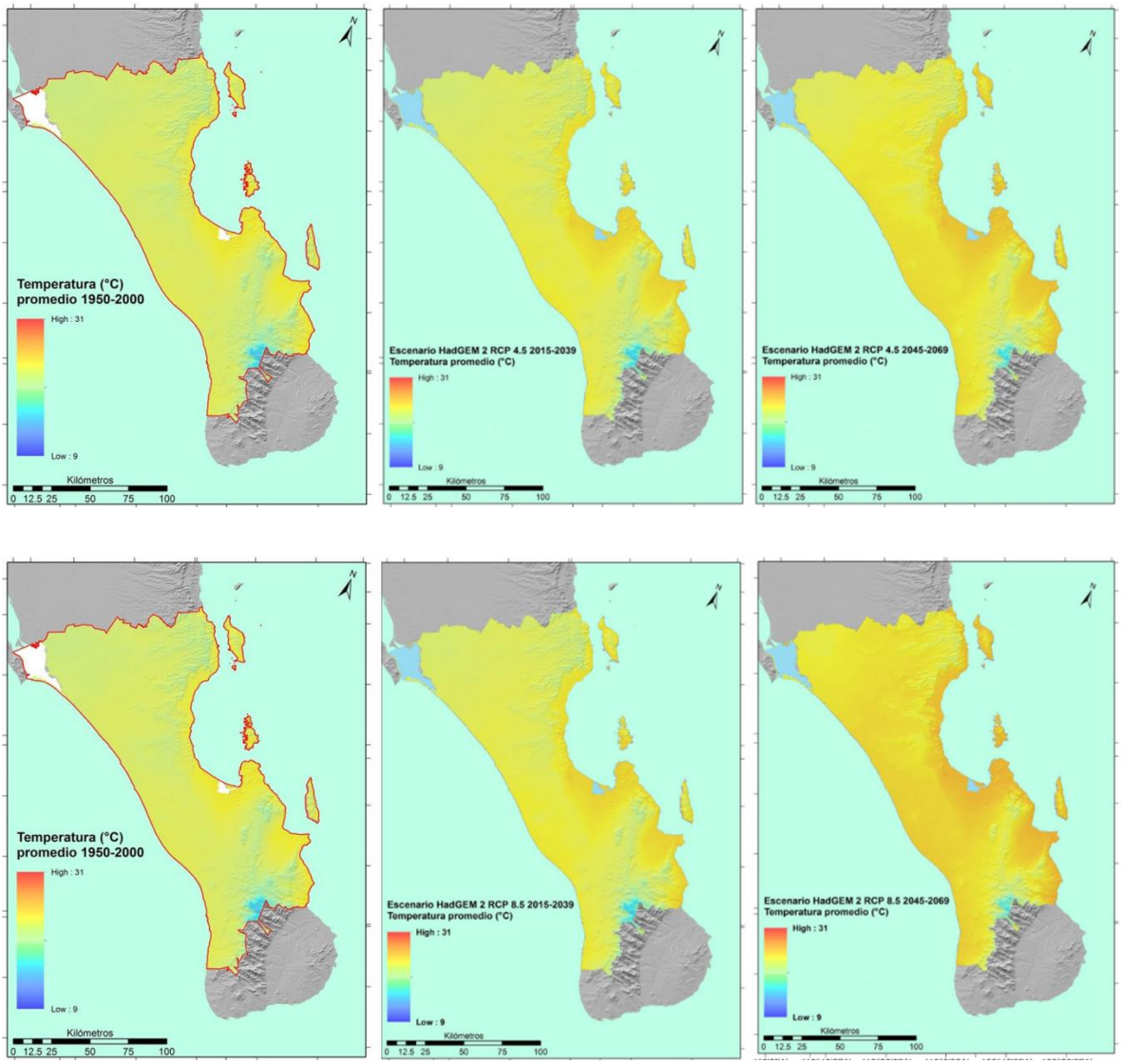


Figura 15. Temperaturas actuales y esperadas según los escenarios RCP 4.5 (gráficas superiores) y escenarios RCP 8.5 (graficas inferiores), y a los horizontes cercano (2015-2039) y medio (2045-2069). Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de los modelos Representative Concentartaion Pathway (RCP) 4.5 y 8.5.

Por otra parte, la precipitación aumentará ligeramente en el municipio, que pasa de tener valores promedios máximos de 61 mm en la actualidad, a 68 mm hacia mediados del presente siglo (Fig. 16), especialmente en la Sierra de la Laguna y sus alrededores. Igualmente, la parte occidental del municipio se hará menos seca en el futuro.

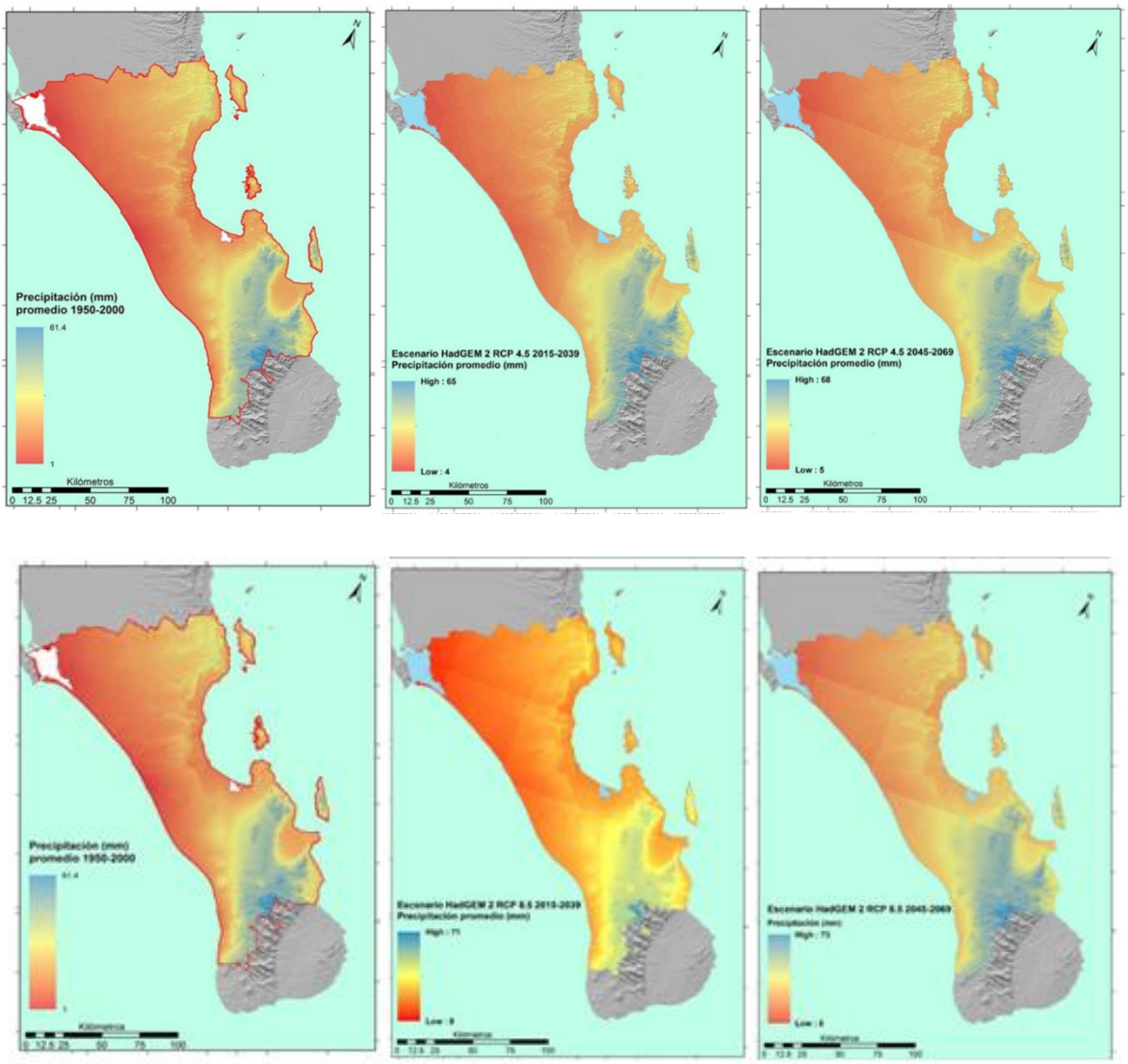


Figura 16. Precipitación actual y esperada según el escenario Representative Concentration Pathway (RCP) 4.5 para los horizontes cercano (2015-2039) y medio (2045-2069). Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del modelo (RCP) 4.5.

Las consecuencias de estos cambios de temperatura y precipitación se muestran en la Figura 17, que resume el índice de impacto del cambio climático (temperatura y precipitación) a lo largo del municipio de La Paz: para el escenario 4.5 en el horizonte cercano (hasta 2039), de acuerdo a las predicciones las condiciones cambiarán mas en la parte sureste del municipio, y también directamente al oeste de la ciudad de La Paz. Sin embargo, para el horizonte medio (2069), prácticamente la totalidad del sur del municipio de La Paz tendrá condiciones ambientales menos benignas que en la actualidad; es decir,

este resultado indica que la Sierra de la Laguna tendrá los mayores impactos a mediano plazo, mientras que en La Giganta, las condiciones no serán tan malas comparativamente.

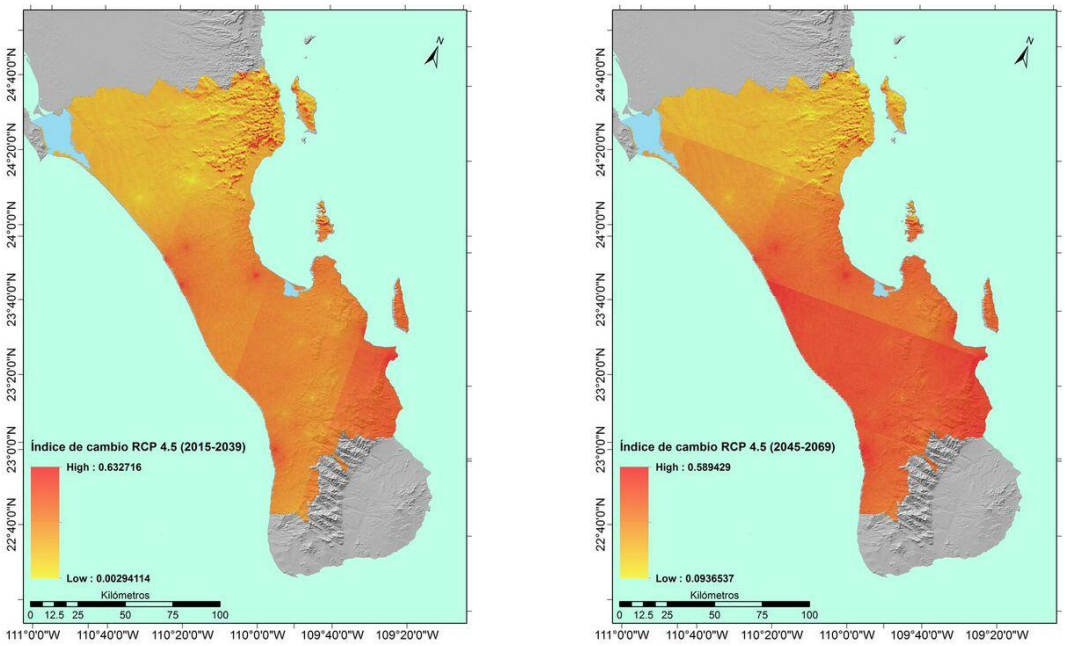


Figura 17. Valores del índice de cambio climático (rojo = alto; amarillo = bajo) para el horizonte cercano (2015-2039) y medio (2045-2069) en el escenario RCP 4.5, Fuentes: construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación del escenario RCP 4.5.

Por otro lado, para el escenario 8.5 (Fig. 18), los mayores impactos se presentarán hacia la región de Todos Santos (hacia el oeste del municipio), pero la predicción coincide con la del escenario 4.5 en el sentido que la parte norte, en las sierras y llanos, el impacto proporcional del cambio climático será menor.

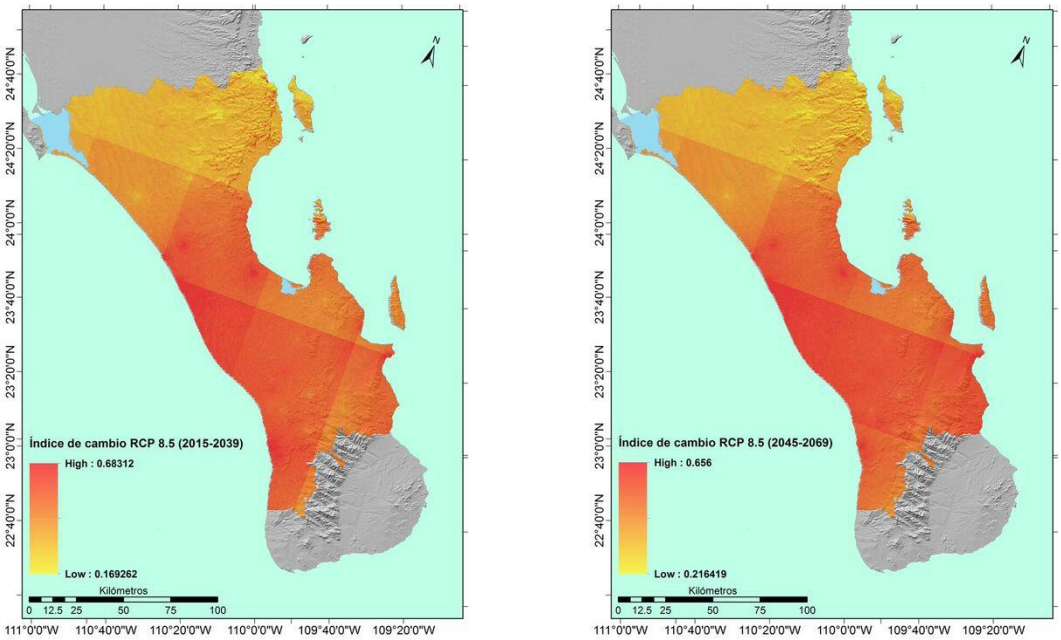


Figura 18. Valores del índice de cambio climático (rojo = alto; amarillo = bajo) para el horizonte cercano (2015-2039) y medio (2045-2069) en el escenario RCP 8.5. Fuentes: construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación del escenario RCP 8.5.

El resultado de estos cambios sobre la fauna se ve reflejado en la Figura 19, La cual resume los sitios donde el impacto será mayor; éste se definió como la combinación de los centros de máxima diversidad para cada taxón (el percentil 90% más alto), y las zonas donde el índice de cambio fue más alto. En el caso del horizonte cercano y con cambios de nivel moderado (RCP 4.5), los grupos taxonómicos con mayor probabilidad de ser impactados son las aves y los reptiles, particularmente en la zona entre Los Barriles y El Sargento; los mamíferos verán efectos en zonas pequeñas cerca de La Paz, y al oriente de la Sierra de la Laguna. Con el horizonte mediano, la parte oeste del municipio de La Paz se vuelve muy extrema para las aves, y también aumenta la superficie terrestre donde los mamíferos se verían impactados, tanto al occidente de La Paz como en la serranía al sur. Es interesante que el modelo indica muy poco daño a las zonas de alta riqueza de reptiles terrestres.

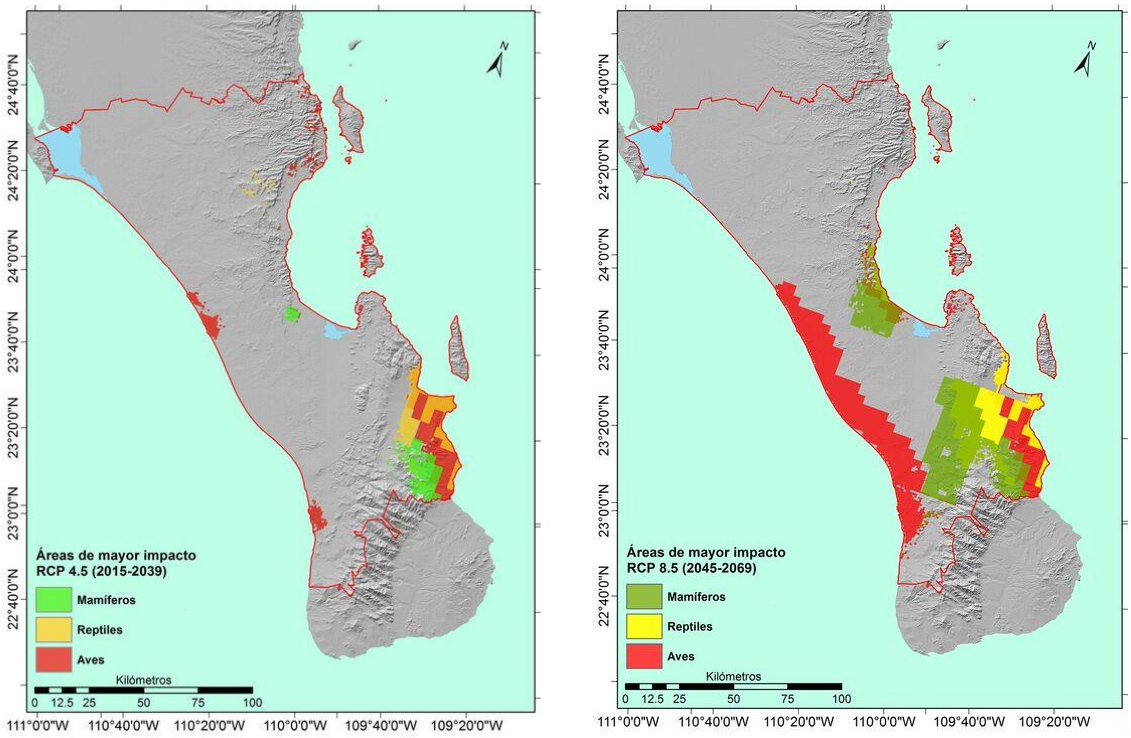


Figura 19. Mapa de las zonas donde el impacto conjunto del cambio climático (precipitación y temperatura) será mayor en mamíferos (verde), reptiles (amarillo) y aves (rojo) para el escenario RCP 4.5 en los horizontes cercano (2015-2039) y medio (2045-2069). Fuente: construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación del escenario RCP 4.5 y la distibución de mamíferos reptiles y aves.

Para el escenario 8.5 (Figura 20) los resultados son semejantes en sus dos horizontes. En ambos casos las aves que habitan la parte oeste del municipio de La Paz se verían muy afectadas, y el efecto se expande hacia la costa este para mediados del presente siglo. Para los mamíferos la Sierra de La Laguna sigue siendo el espacio físico donde habrá el mayor impacto, aunque también se observa hacia el oeste de La Paz. Finalmente, los reptiles siguen siendo los que posiblemente tengan menores problemas

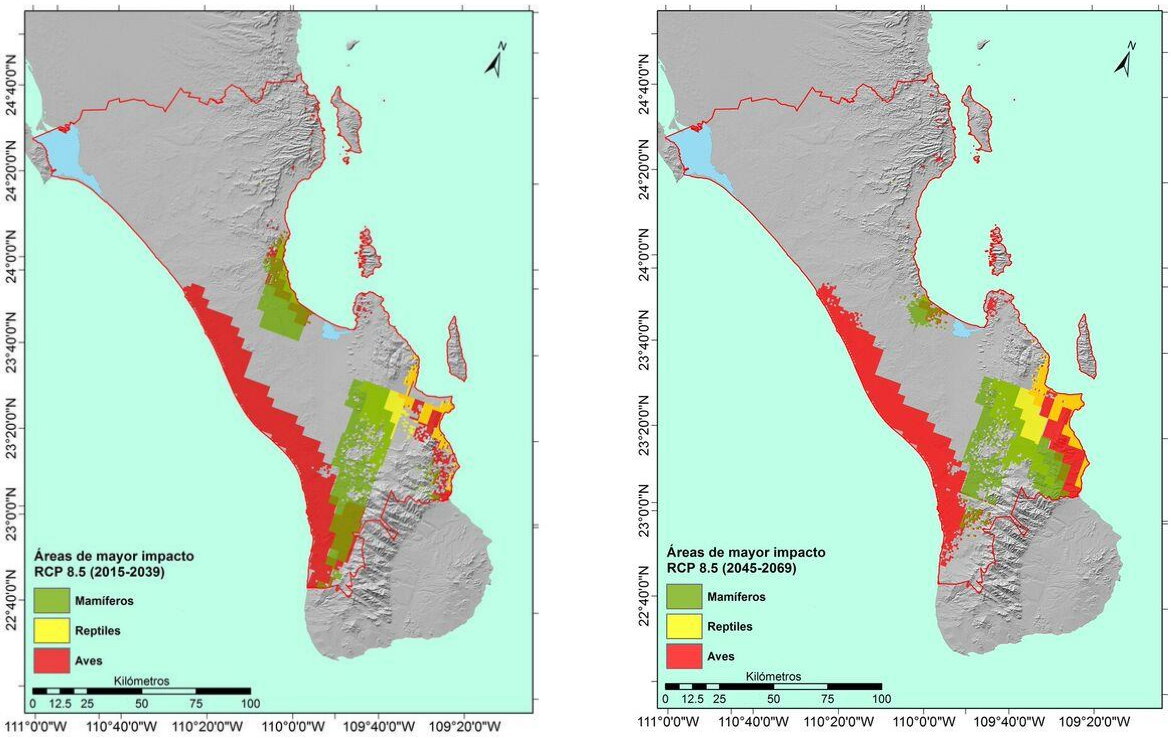


Figura 20. Mapa de las zonas donde el impacto conjunto del cambio climático (precipitación y temperatura) será mayor en mamíferos (verde), reptiles (amarillo) y aves (rojo) para el escenario RCP 8.5 en los horizontes cercano (2015-2039) y medio (2045-2069). Fuente: construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación del escenario RCP 8.5 y la distibución de mamíferos reptiles y aves.

Finalmente, para la porción marina, los modelos de nicho ecológico muestran que para el 2039, aunque habrá ciertos cambios en la riqueza de especies comerciales y de pesca deportiva en el municipio de La Paz (por ejemplo una disminución de invertebrados comerciales en Isla San José, y un aumento en Bahía Magdalena y en Todos Santos), las condiciones en este sentido serán muy similares a futuro (Fig. 21). Este resultado puede verse prometedor, sin embargo es necesario profundizar la investigación para analizar los posibles resultados de los cambios en la abundancia de los organismos, que al final, determinarán la productividad de las pesquerías.

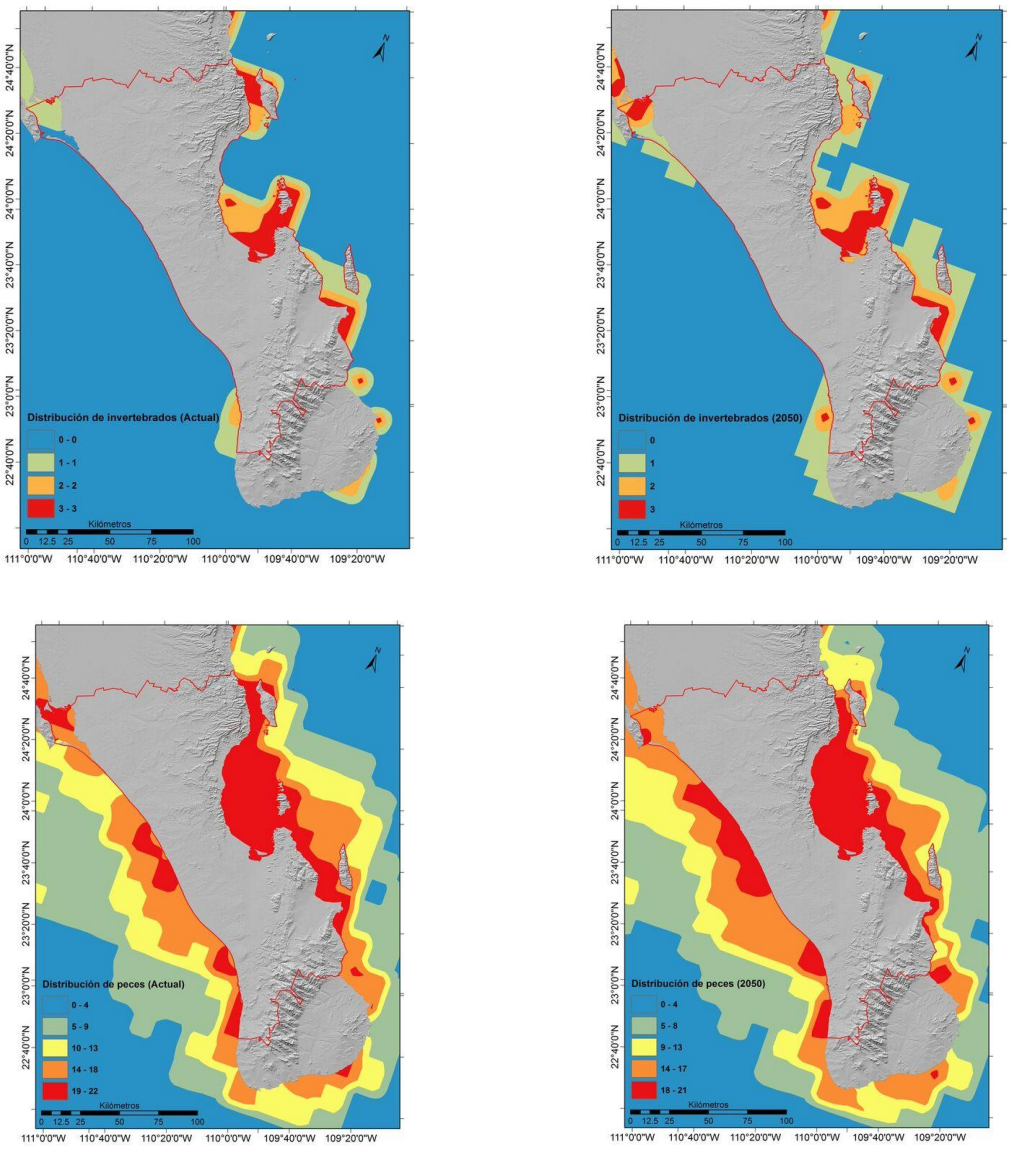


Figura 21. Distribución actual y futura (2050) de las 27 especies de invertebrados y peces con importancia para la pesca comerciales y deportiva dentro del municipio de La Paz (ver tabla 27). Fuente: construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura superficial del mar del escenario RCP 8.5 y los modelos de nicho ecológico de las especies de interés.

VII.4 Actividades económicas 2: agricultura, turismo e infraestructura estratégica

VII. 4.1 Agricultura

Actualmente, se destinan poco más de 37 mil ha. para la agricultura. Comondú sigue siendo la región principal con 74.8% de la superficie sembrada (con cultivos como alfalfa verde y papa); seguido del municipio de La Paz con 11% (chile verde y tomate rojo); (SIACON,

2014). Por su parte, los productos hortofrutícolas significan 29% de la superficie cosechada y 53% del valor total de la producción, superando la media nacional de 40% (SIAP, 2014).

Éstas se concentran en los principales valles (Los Planes, El Carrizal), en la segunda mitad del siglo XX, se desarrolló la agricultura extensiva (Cariño et al., 2011). Entre 1950 y 1980, las prioridades de la política federal –reparto agrario, el aumento en la producción de granos y la producción de materias primas para la exportación- fueron la causa de la roturación de 60 mil hectáreas, donde la vegetación de los ecosistemas áridos fue substituida por cultivos altamente demandantes en agua, pesticidas y fertilizantes. El fuerte decaimiento del nivel de los mantos freáticos y la escasa rentabilidad de la producción agrícola, conllevó a un proceso de reconversión de cultivos y la mayor.

La producción hortofrutícola, está enfocada fundamente a la exportación, específicamente al mercado estadounidense. El tomate es el producto hortofrutícola más exportado, y fue destinado en su totalidad a dicho mercado (SAGARPA, 2011), seguido del chile, pepino, fresa y los productos orgánicos. Lo anterior, ubica a la entidad como uno de los principales estados que más dinero captan por ventas de productos primarios.

Esta balanza comercial agrícola, es positiva en términos económicos, pero deficitaria en términos del comercio de agua virtual. El mercado de agua virtual genera un importante ahorro de ese recurso en los países importadores, y un posible deterioro en los exportadores, que hacen un uso intensivo o incluso lo llevan al nivel de la sobreexplotación de sus fuentes de agua (FAO, 2011). En estas condiciones, los efectos del cambio climático plantean una situación poco favorable para las regiones áridas como es el caso de la entidad y para toda la agricultura en general. Al ser el municipio de La Paz una de las localidades con menor precipitación pluvial del país, y ante los escenarios de mayor escasez de agua, llama la atención la promoción de la actividad agrícola de exportación como una estrategia gubernamental de desarrollo regional. En el ciclo agrícola 2009, 99% de la producción se realizó con riego, y el año siguiente la escasez de lluvias de temporal hizo que toda la producción lo fuera. Dado que los patrones de lluvia y escurrimiento disminuirían, haciendo los suelos más duros y salobres. Los cultivos se verían asediados por distintos niveles de estrés: nutricional, térmico, salino e hídrico; derivando en un estrés abiótico total (Batlle, 2012).

En las entrevistas realizadas en zonas agrícolas, las respuestas mostraron que la sandía y el melón son los más sensibles tanto a las sequías como a las inundaciones. Además, en

las entrevistas se mostró un consenso, que las plantas y los arboles florecen antes, lo que hace que los agricultores modifiquen los tiempos de siembra y cosecha.

VII.4. 2 Turismo

Para determinar la dinámica costera en cada sitio turístico, se llevó a cabo un estudio complejo e integral de diferentes factores geológicos y oceanográficos, que permitió conocer de manera más completa la dinámica costera. Esta metodología comprende: la selección de los sitios de monitoreo de campo, el análisis de la evolución de la línea de costa, determinación de la morfología de la zona litoral a partir de un levantamiento topográfico de playa y una caracterización batimétrica de la zona marina cercana a la playa, un muestreo y caracterización de sedimentos en la zona litoral, así como, la obtención de datos de marea, oleaje y elevación del nivel del mar.

La relación del turismo con el cambio climático es estrecha y va en doble vía, pues mientras el turismo depende en gran medida de las condiciones climáticas (sol, playa, etc.); esta actividad también contribuye de forma importante con la emisión de GEI (Olcina, 2012) y demanda crecientes servicios de agua y acciones de saneamiento (PNH 2014-2018).

Dado que el clima es el producto básico para la industria turística en términos económicos (Ivanova, 2012), las medidas de prevención y adaptación que permiten reducir la vulnerabilidad de los destinos turísticos del país son de gran importancia, tal como quedó demostrado en el trabajo de la Academia Nacional de Investigación y Desarrollo, realizado en el año 2013 (ANIDE, 2013), en el cual se estudió la vulnerabilidad al cambio climático y a la variabilidad climática en diez destinos turísticos estratégicos.

En apego al Sistema Nacional de Planeación Democrática, y a través del Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, el gobierno federal busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país, considerando, entre otras, desarrollar infraestructura competitiva que impulse al turismo como eje estratégico de la productividad regional y detonante del bienestar social (PNI 2014-2018).

Si bien, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 considera importante impulsar actividades de turismo de naturaleza como apoyo a la conservación de la biodiversidad y a la economía de las comunidades en ANP (PSMARN 2013-2018), lo cierto es que existen amplios rezagos en materia de infraestructura y de recursos humanos suficientemente capacitados para brindar atención y servicio de calidad

en este y otros tipos de turismo (cultural, de negocios, de aventura, de salud, deportivo y de lujo), ello debido a que el sector se ha centrado en la oferta de sol y playa (PST 2013-2018).

En definitiva, es importante repensar los esquemas de intervención municipal en materia de sustentabilidad en el turismo y las acciones de adaptación que se implementen en el sector, pues el deterioro ambiental y los impactos climáticos han afectado ya algunos atractivos turísticos del municipio de La Paz.

En el año 2015, México ocupó el décimo lugar entre los diez destinos turísticos más importantes del mundo, lo cual colocó al turismo en la tercera fuente de divisas más importante del país (SECTUR, 2016). Durante las últimas décadas, el desarrollo turístico se ha basado en criterios relacionados con atractivos fisiográficos, de recursos naturales y de belleza escénica. Algunos de los principales núcleos de este tipo se ubican en las playas de Baja California Sur; sin embargo, en el proceso de creación y progreso de estos destinos turísticos, el concepto de vulnerabilidad a cambios y fenómenos hidrometeorológicos ha tenido poca relevancia. Desafortunadamente, en la mayoría de los casos la creación de polos turísticos ha ocasionado daños ambientales significativos, como destrucción de manglares y humedales, que sirven de amortiguadores durante eventos hidrometeorológicos extremos (Moreno y Urbina, 2008). En consecuencia, los principales sitios turísticos del país se ubican en zonas de alta vulnerabilidad (INE, 2014).

El turismo costero puede sufrir daños ante el cambio climático por erosión de las playas, aumento del nivel del mar (que también afecta el uso del suelo y la infraestructura en las zonas costeras), marejadas, tormentas y reducción en el abastecimiento de agua. Además, pueden verse afectados no solamente los hoteles, sino también otros desarrollos que los acompañan, como marinas y campos de golf (Magrin y Gay, 2007). Los ciclones de alta intensidad pueden impactar a las poblaciones asociadas económicamente con servicios turísticos, con repercusiones sociales importantes, por ejemplo en el empleo.

Para definir la vulnerabilidad respondimos las siguientes preguntas: a) ¿Qué o quién?: Los destinos de playa, los turistas, la población, la infraestructura y los sistemas socio-ambientales; b) ¿A qué?: A huracanes, inundaciones fluviales y debido a mareas de tormenta, refracción del oleaje, sequías, ondas de calor, vientos extremos y aumento del nivel del mar; y c) ¿Por qué?: Por qué pueden haber pérdidas humanas, daños económicos

por desocupación hotelera, daños a la propiedad, a la infraestructura, desempleo, y pérdida de nuestro patrimonio cultural, ambiental y/o natural (Magaña, 2012).

VII.4.3 Vulnerabilidad a inundaciones

El modelo digital de elevación (MDE) descargado de la base digital del INEGI, está referenciado para este proyecto al sistema coordenado Universal Transverso de Mercator para la zona 12, que es correspondiente al municipio de La Paz. El MDE mencionado, está referido a una escala de tamaño de pixel de 15 metros y la malla que engloba el municipio contiene para las abscisas 14,869 pixeles, y para las ordenadas 15,717 pixeles.

El MDE obtenido de INEGI, se recortó al área de interés, con el fin de optimizar los procesos. La importancia de un modelo de elevación de mayor precisión ayuda a definir mejor los rasgos geomorfológicos, de tal forma que se pueda identificar y representar las zonas que muestran mayores efectos debido a inundaciones.

Se contempla que los fenómenos que causan mayor incidencia de inundaciones son las mareas de tormenta, sin embargo, también es posible incrementar la exposición al riesgo si se conjuntan procesos tales como las mareas astronómicas, incremento de la elevación del nivel del mar por efectos de cambio climático y efectos por el ENSO, así como por sismos dado caso según su intensidad (PEAC, 2012).

Marea de tormentas

Con base en la información de los efectos por fenómenos meteorológicos hacia la línea de costa se generó un mapa de las zonas propensas a inundación por efectos de mareas de tormenta (ANEXO XXX). El mapa se realizó con la extracción de pixeles que representan la altura, de acuerdo a zonas inundables por aumento del nivel del mar, que a su vez también son zonas propensas a inundación por mareas de tormenta y dan una idea de las zonas que pueden ser susceptibles de inundación.

Respecto a la estimación de la altura del oleaje por efectos de mareas de tormenta, según las categorías en la escala Saffir – Simpson, son presentados intervalos de valores en metros para cada categoría en la siguiente tablas 28.

Tabla 28. Características y efectos de marea por huracanes según su intensidad.

Escala Saffir/Simpson para Huracanes	
Categoría	Efectos según categoría
1	Daños minimos
2	Daños moderados
3	Daños extensos. Vientos de 111 a 130 millas por hora (96 a 113 nudos). Presión barométrica mínima de 9415 a 964 mb (27.91 a 28.47 pulgadas). Marejadas de 9 a 12 pies sobre lo normal (2.7 a 3.6 m)
4	Daños extremos. Vientos de 131 a 155 millas por hora (114 a 135 nudos). Presión barométrica mínima de 920 a 944 mb (27.17 a 27.88 pulgadas). Marejadas de 13 a 18 pies sobre lo normal (3.9 a 5.4 m)
5	Daños catastroficos. Vientos de mas de 155 millas por hora (135 nudos). Presión barométrica mínima por debajo de 920 Mb (27.17 pulgadas). Marejadas mayores a 18 pies sobre lo normal (>5.4 m)

Fuente: http://www.aoml.noaa.gov/general/lib/laesca.html Consultado 18-08-2016

Extracción de pixeles que representan la altura de acuerdo a zonas inundables por aumento del nivel del mar, que a su vez también son zonas propensas a inundación por mareas de tormenta y dan una idea de las zonas que pueden ser susceptibles de inundación.

Aumento del nivel del mar

Las proyecciones de incremento por efectos del calentamiento global fueron definidas por el IPCC en una actualización del 2014.

Tabla 29. Aumento del nivel del mar a futuro.

Escenario de emisión	RCP	Concentración de CO_2 al 2100	Elevación promedio del nivel del mar (m)	
			2046-2065	2100
Medio bajo	4.5	538	0.26	0.53
Alto	8.5	936	0.29	0.74

Fuente: IPCC, 2014 (WG II).

Precipitaciones extraordinarias

El Atlas de Peligros y Riesgos para el municipio de La Paz (2012), presenta la evaluación de las zonas inundables por avenidas extraordinarias. Mediante la información obtenida en formato digital, fue elaborado un mapa que muestra el conjunto de los efectos por

inundación en la costa así como por inundación por los arroyos en caso de precipitaciones extremas.

Se realizó un inventario de la infraestructura estratégica de tal forma que, conociendo su ubicación espacial, en la figura 19 se aprecian las zonas susceptibles a afectaciones por inundaciones. Principalmente la referencia es a áreas con mayor desarrollo urbano y núcleos poblacionales importantes (ej. La Paz-El Centenario, Todos Santos-Pescadero).

Como se puede apreciar en el mapa de la figura 19, las subdelegaciones más susceptibles corresponden por el margen del Pacífico a Puerto Chale, Santa Fe, Melitón Albañez y Todos Santos. Por el lado del golfo de California las subdelegaciones más afectadas son Centenario, Chametla, El Calandrio, La Paz, Los Planes y Los Barriles. La figura 20 muestra parte de la infraestructura de trasporte y servicios que puede ser afectada por las inundaciones.

Figura 19. Áreas expuestas a inundaciones por los factores combinados de incremento del nivel del mar, mareas de tormenta e inundaciones por precipitaciones extremas.

VII.5 Infraestructura estratégica

En las figuras siguientes se aprecia que la mayor parte de la infraestructura estratégica está aglomerada en la parte sur del municipio de La Paz, por lo que presenta mayor sensibilidad a los impactos del cambio climático. En la tabla 23 se refleja el grado de afectación de la infraestructura estratégica por tipo determinado (salud, vivienda, educativa, gubernamental, transporte, servicios y turística). A continuación se presenta una serie de mapas donde se puede apreciar cada tipo de infraestructura estratégica.

Tabla 30. Infraestructura estratégica en el municipio de La Paz: porcentaje de afectación

INFRAESTRUCTURA MUNICIPIO DE LA PAZ			
	TOTAL SITIOS	**VULNERABLES**	**% VULNERABLES**
SALUD	34	18	**52.94**
EDUCATIVA	205	100	**48.78**
GOBIERNO	35	13	**37.14**
TRANSPORTE	3	3	**100.00**
SERVICIOS	46	14	**30.43**
TURÍSTICA	34	26	**76.47**
TOTAL	**357**	**174**	**48.74**

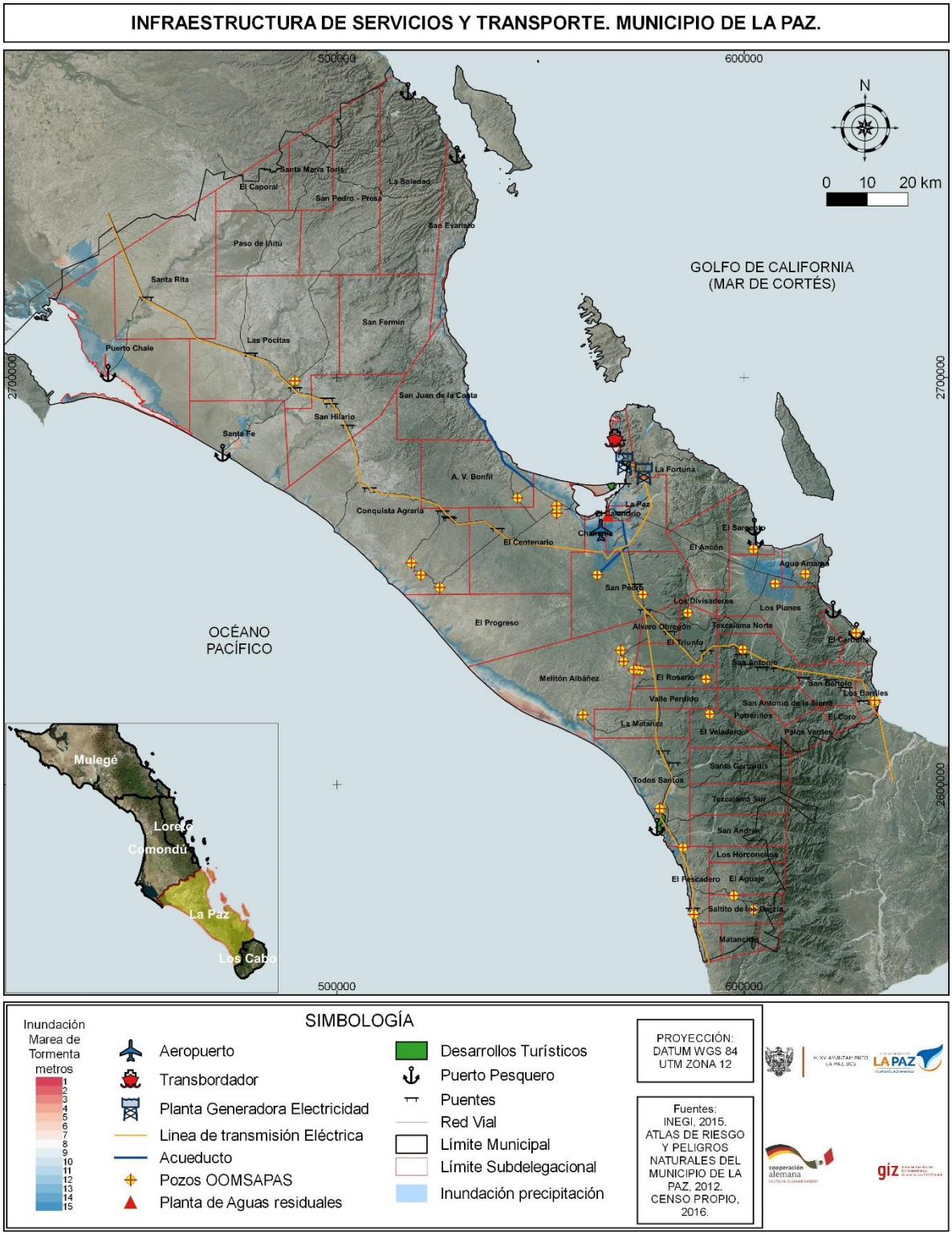


Figura 20. Infraestructura de servicios y transporte en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Fuente: elaboración propia.

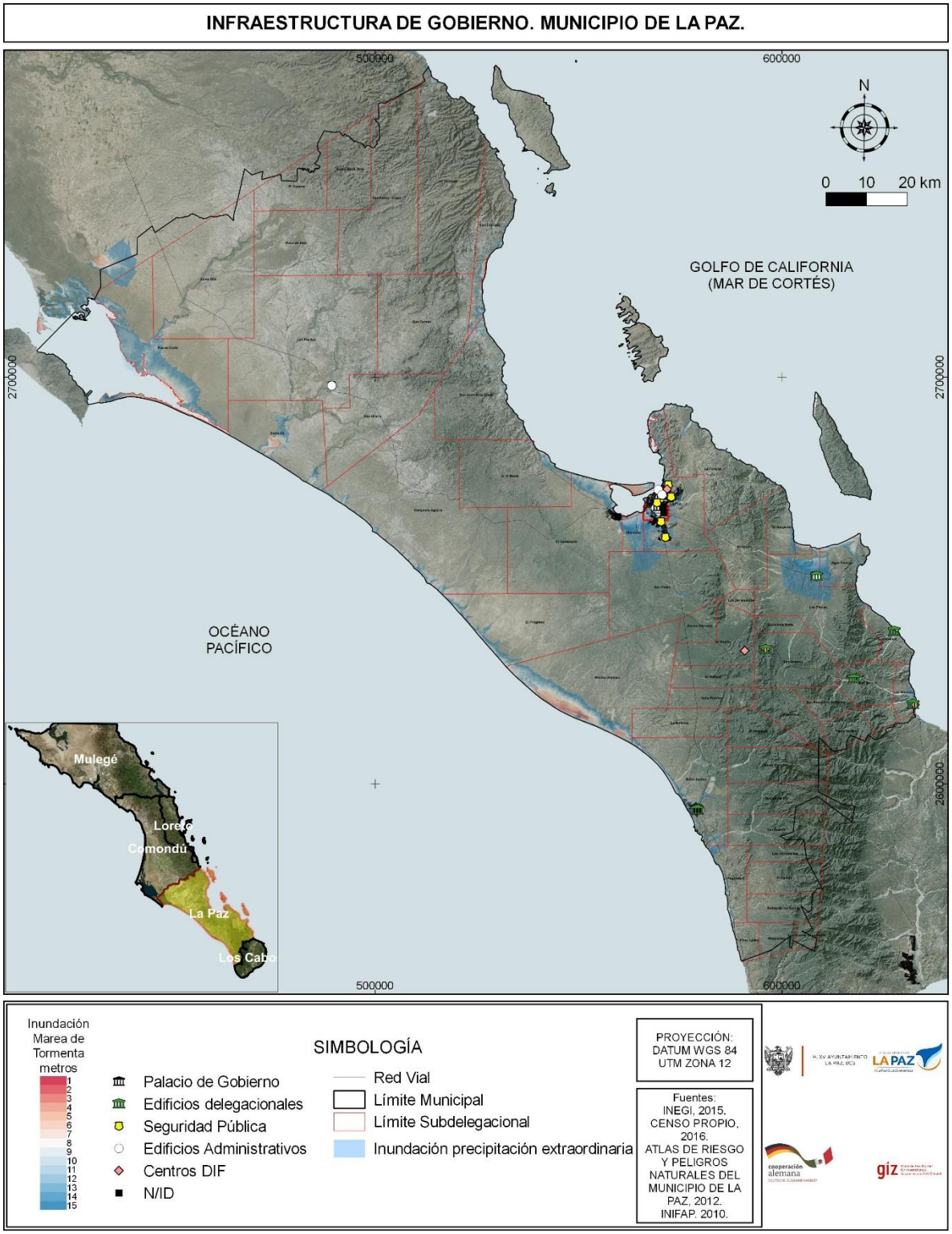


Figura 21. Infraestructura de gobierno en el municipio de La Paz: áreas de afectación.

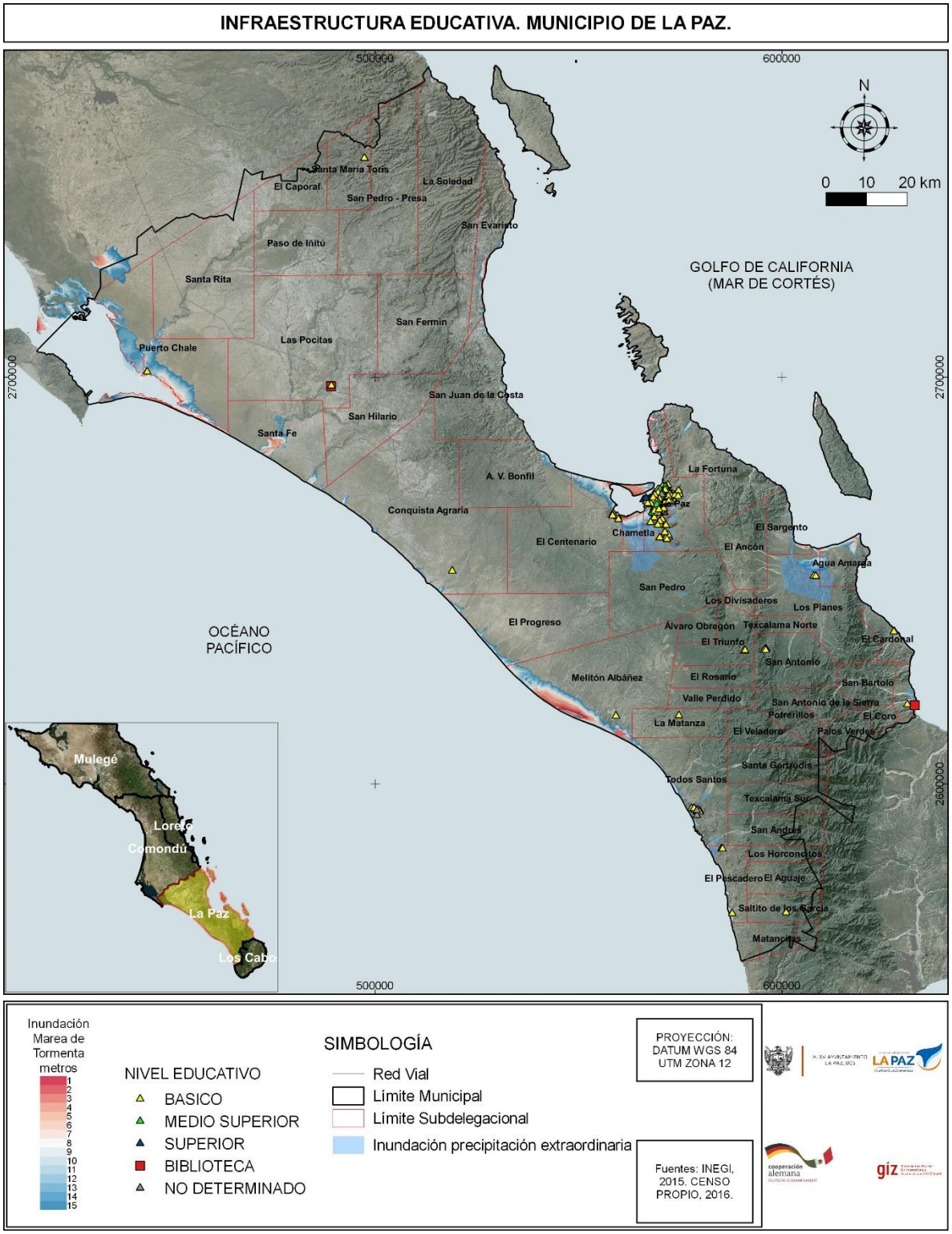


Figura 22. Infraestructura educativa en el municipio de La Paz: áreas de afectación.

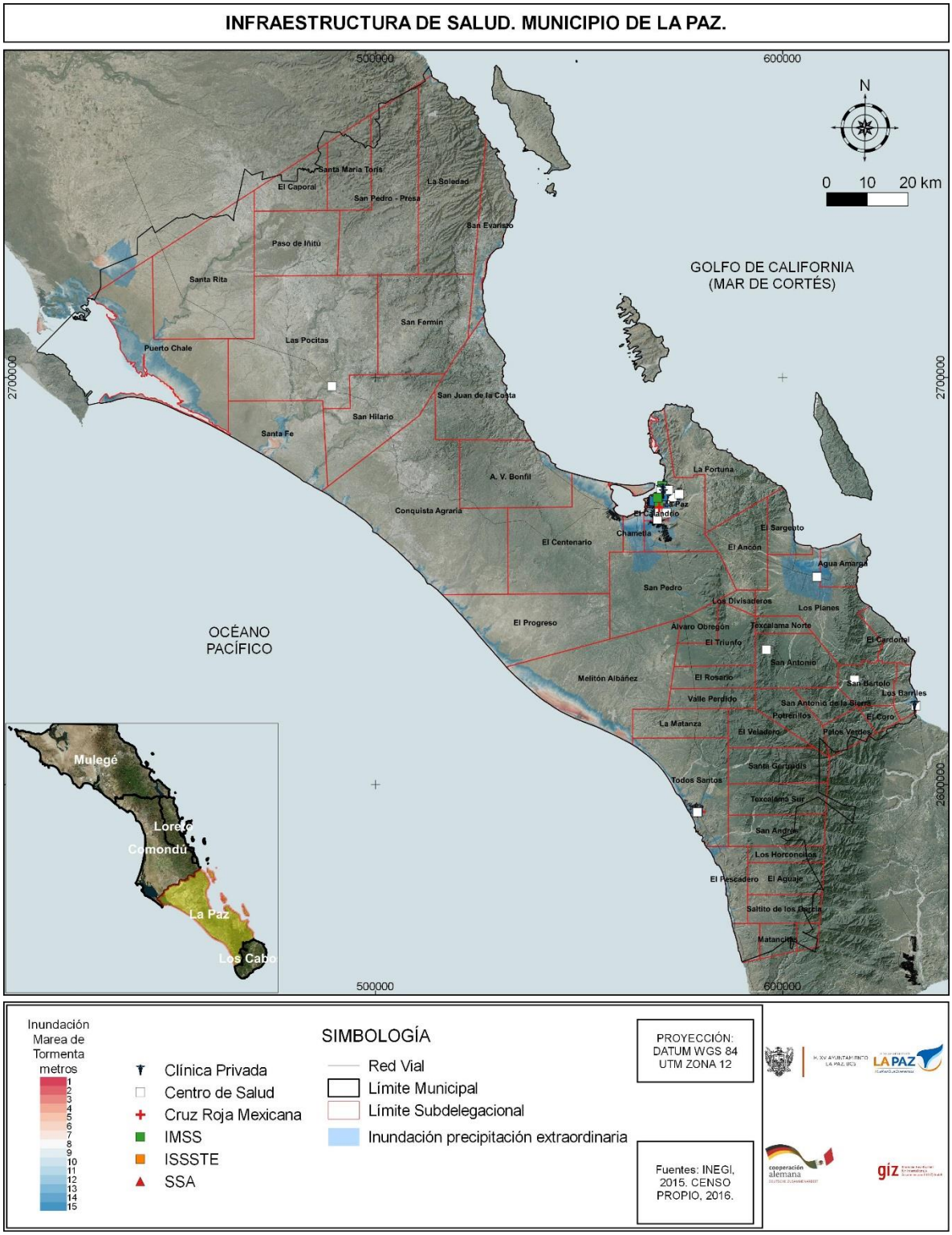


Figura 23. Infraestructura de salud en el municipio de La Paz: áreas de afectación.

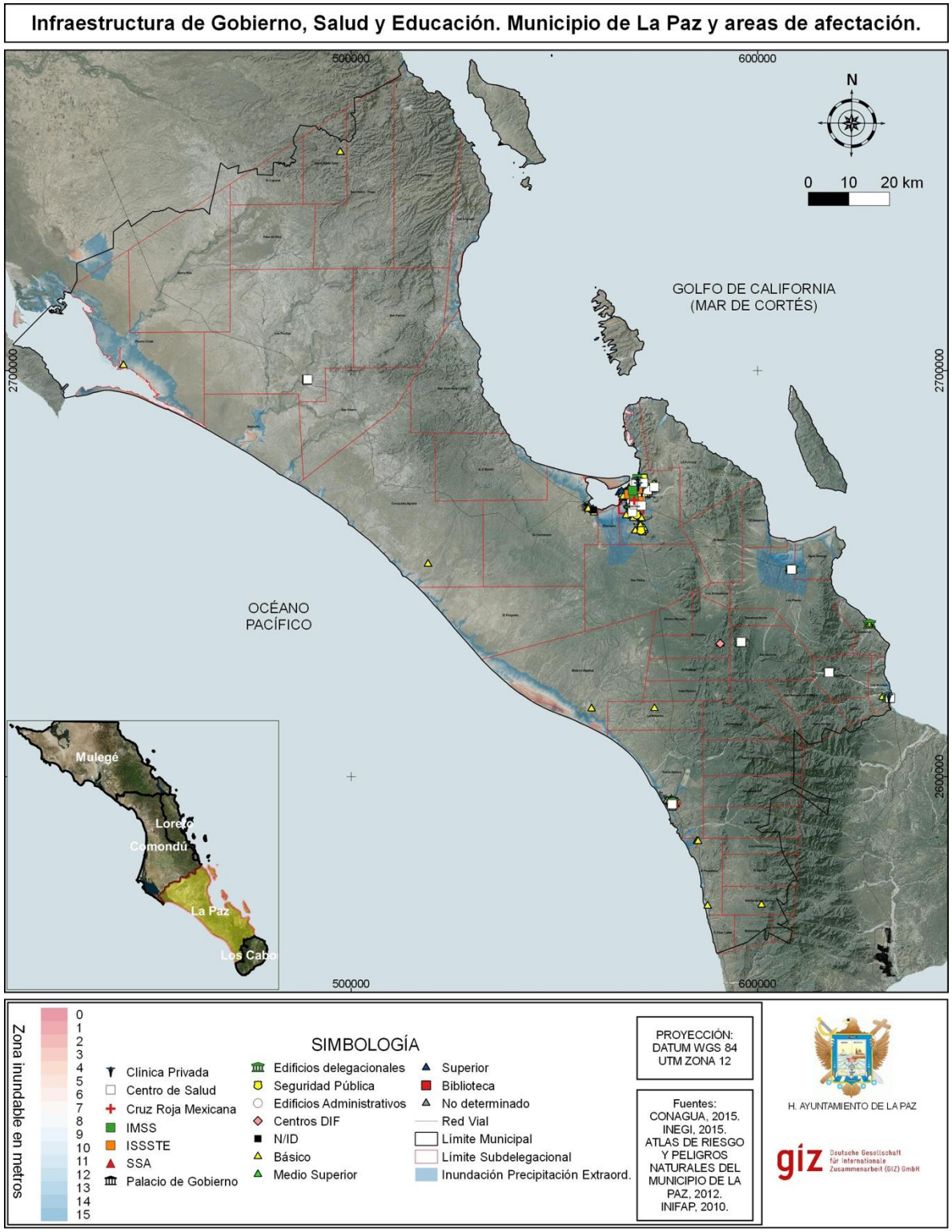


Figura 24. Infraestructura de gobierno, salud y eduacción en el municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 25. Infraestructura turística en el municipio de La Paz: áreas de afectación.

VIII. Capacidad Adaptativa

Es importante destacar que el indicador de capacidad institucional o de gestión de riesgos ante el cambio climático mostró el valor más bajo, o la vulnerabilidad más alta de los cinco indicadores que componen el índice de vulnerabilidad social (0.36).

En este apartado se determinan las condiciones de conocimiento, recursos humanos y financieros, funcionamiento de la infraestructura institucional, instrumentos de planeación que están vinculados al proceso de adaptación.

Este análisis contribuye a mejorar y fortalecer las capacidades a nivel municipal, ya sea institucionalmente a nivel tomadores de decisión o en el sector académico, que pueden aportar información clara y oportuna acerca de las condiciones. Por otro lado se aportan elementos y recomendaciones para que los instrumentos de planeación vinculados con adaptación a los impactos del cambio tengan una coherencia territorial en función de la agenda climática.

Las problemáticas se elaboran a partir de los resultados de los análisis de multi-amenaza, el análisis de vulnerabilidad y el análisis multiactorial. El proceso de identificación se basa en los retos que el municipio de La Paz enfrenta y que afectan la sustentabilidad a largo plazo, e inhiben la implementación de medidas de adaptación proactiva y reactiva.
Con el fin de relacionar las problemáticas, se realiza un análisis para vincular las zonas prioritarias desde el punto de vista del ayuntamiento, de sociedad civil y de acuerdo con el análisis de multi-amenaza. El los mapas elaborados se realiza una superposición de las capas de información en un sistema de información geográfica, para observar las sobreposiciones espaciales que ocurren entre las distintas perspectivas e identificar las áreas que deben de ser consideradas prioritarios desde una perspectiva más amplia por varios actores.

Tabla 31. Análisis de los actores que intervienen en la gestión municipal del cambio climático

ACTOR	SECTOR	CAPACIDAD	RETOS
Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología	Institucional Municipal	Cuenta con la autoridad y los instrumentos municipales para determinar el crecimiento ordenado y equilibrado de la ciudad. Tiene la capacidad institucional y administrativa de conducir	No cuentan con los instrumentos para integrar el Atlas deRiesgos, el PIMUS y el PACCLAP de manera formal en las

		procesos y trámites relacionados con los permisos de construcción, usos de suelo y urbanización.	tareas de planeación y desarrollo urbano. Debe implementar los instrumentos para negar permisos de construcción en desarrollos que no integren la información de amenazas. Otro reto es la necesidad de gestionar fondos federales en materia ambiental por la Dirección (actualmente los fondos federales se manejan por la Dirección General de Desarrollo Social)
Dirección de Protección Civil	Institucional Municipal	Cuenta con el personal y la jurisdicción de ejecutar las medidas y acciones de prevención, auxilio y recuperación ante situaciones de riesgo.	La dependencia es de carácter operativo y carece de personal capacitado, procedimiento y recursos para coordinar adecuadamente las tareas de prevención de riesgos. La Paz no cuenta con procedimientos ni estándares para la elaboración de diagnósticos de riesgos en construcciones o de Programas Internos de Protección Civil para la provisión de seguridad en edificaciones.
Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN)	Institucional Municipal / Social	Cuenta con las potestades institucionales en el proceso de planeación estratégica para integrar visión a largo plazo que sea inclusiva socialmente y sostenible. Controla y aprueba los procesos de generación de planes parciales Cuenta con el personal, pero no con los instrumentos para proteger los espacios naturales, definir áreas de	Experimenta la limitación de no contar con los recursos físicos ni el personal debidamente capacitado para hacer uso de los estudios generados; por ejemplo, cuentan con cuantiosa información en datos SIG, pero no existe la capacitación suficiente para

		desarrollo y contribuir a la toma de decisión respecto a la prestación de servicios públicos.	manipularla o actualizarla.
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	Académico / Investigación	Cuenta con la credibilidad, transparencia y personal para explorar y contribuir en la toma de decisión respecto al ambiente urbano y ecológico de la zona de la ciudad. Opera como órgano independiente de la administración municipal contribuyendo en la continuidad de discusión respecto a los temas urbanos y de riesgo.	Estos centros no son dependientes de los ciclos políticos. La generación de estudios y programas no se coordinan con anterioridad a su inicio, por ende, las instituciones gubernamentales no están motivadas a integrar los estudios y conocimientos generados. Se deben crear alianzas que generen el acercamiento de ellos con entidades gubernamentales para beneficiar la gestión urbana y la prevención de riesgos.
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)	Académico / Investigación	Posee capacidades mediante la generación de conocimiento científico, mediante el desarrollo de estudios. Coopera con los procesos de desarrollo económico e innovación mediante la incubación de empresas del sector privado, las cuales forman recursos humanos de alto nivel y desarrollan tecnologías en las ciencias biológicas y preservación de los recursos naturales.	
Cómo Vamos La Paz – Observatorio Ciudadano	Social	Tiene la capacidad de fomentar la concientización y participación ciudadana. Articula la cooperación de organizaciones para promover programas ciudadanos. Promueve transparencia y responsabilidad a los procesos y autoridades, a pesar de los cambios en la administración pública.	Al ser de carácter social, no tiene peso significativo en la toma de decisiones a nivel institucional.
Organizaciones de la Sociedad Civil Social	Social	Más de 20 en La Paz y BCS. Capacidad de vincular la participación ciudadana, la educación y generación de una conciencia colectiva respecto al medio ambiente, riesgo y la conservación.	El trabajo y los recursos disponibles de las organizaciones no está debidamente documentado por las instituciones gubernamentales; y no existen mecanismos de coordinación fijos

			establecidos de manera formal, entre ellas o con el gobierno.
WaterClima LAC	Cooperación Internacional	Contribuye al incremento de capacidades mediante proyectos piloto para realizar acciones en la zona costera de La Paz, concentrándose en el balance hídrico, el riesgo del cambio climático y el fomento de la economía local.	
Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ)	Cooperación Internacional	Contribuye mediante el asesoramiento técnico para el desarrollo sostenible en los temas de gobernanza ambiental, agua, energía, participación ciudadana, finanzas y el manejo de información (Sistemas de Información Geográfica), mediante el financiamiento de programas y el fortalecimiento de capacidades gubernamentales, capacitación gubernamental.	
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Cooperación Internacional	En el marco del programa ICES contribuye a la mejora de la eficiencia del sector energético e implementación de energía renovable.	

Fuente: Adaptado de Geoadaptive (2015).

La tabla 31 señala las capacidades y limitaciones de las organizaciones identificadas anteriormente. Como puede observarse en la tabla, a pesar de contar con las instituciones, las mismas no se encuentran debidamente instrumentadas para implementar y ejecutar acciones que aseguren un adecuado crecimiento urbano informado en la gestión de riesgos.

La evidencia más clara es el hecho de que la información del Atlas de Riesgos no se encuentra integrada de manera formal en los procesos de planeación, ya sea en relación con la generación o actualización del POT o bien con la generación de los planes parciales. Otros instrumentos orientados a la gestión urbana, como el PIMUS y el PACCLAP tampoco se han integrado en los procesos formales de planeación. La integración puede darse en varios niveles de implementación. Primero, podría integrarse como principio de buena planeación mediante el establecimiento de estrategias de gestión de riesgos prospectiva,

correctiva y reactiva a los que el proceso apele y se requiera a quienes formulen los planes parciales.

Paralelamente, debido a que Ley General de Protección Civil (2012) direcciona la responsabilidad de cada estado y municipio de contar con los instrumentos normativos y reglamentos que faciliten su implementación, se debería iniciar un proceso de definición y aprobación de normas que obliguen la integración de los Atlas de Riesgo en los instrumentos de planeación urbana, indicando claramente si diferentes áreas de la ciudad resultan adecuadas para el desarrollo, tanto privado como de infraestructura y de bienes públicos municipales. En particular, las designaciones de suelos urbanizables deberán pasar un proceso de aprobación en base la información que el Atlas de Riesgo plantea. Dicha norma deberá asi mismo imponer periódicamente la actualización del Atlas de Riesgo, debido al cambio de comportamiento de los eventos sometidos a condicionantes de cambio climático.

En el caso de los planes parciales, el IMPLAN deberá exigir a los planificadores y desarrolladores consideración y determinación de los patrones de uso del suelo en base a esta información.

Uno de los retos más importantes que limita la capacidad institucional en la integración de gestión urbana y de riesgo es la posibilidad de que el IMPLAN cuente tanto con el personal como con las habilidades y destrezas técnicas para poder evaluar los planes formulados a la luz de las múltiples amenazas. En este caso, el reto no representa la existencia de información o de los estudios y datos, pero la posibilidad de hacer uso de los mismos de forma diaria. Éste no representa un tema de equipo tecnológico, sino del acceso a personal bien calificado el cual pueda desarrollar estas evaluaciones internamente. Preferiblemente, el IMPLAN deberá funcionar sobre las bases de software libre que permita la distribución y capacitación de desarrolladores, además de instancias municipales en el uso de la información. En este sentido, los grupos de sociedad civil pueden tener un papel de gran relevancia, al generar un proceso más transparente y compartir los resultados a través de discusiones con las comunidades de mayor vulnrabilidad el sector privado.

Más allá de la designación de usos del suelo y polígonos urbanos, la Dirección de General de Desarrollo Urbano y Ecología deberá instaurar procedimientos para la supervisión de sistemas constructivos y la selección de materiales resistentes a las amenazas que afectan al municipio de La Paz; además de tener la potestad de negar permisos a obras en

construcción que no cumplan con las instrucciones de gestión de riesgos. Con respecto a la población marginalizada e informal, la Dirección de Protección Civil deberá coordinar con Desarrollo Urbano y Ecología, la generación de información que ayude a familias en marginalidad con la información necesaria respecto a las amenazas y sistemas de construcción adecuados y resistentes.

El Observatorio Ciudadano “Cómo Vamos La Paz” (comovamoslapaz.com) está realizando continuamente foros y consultas con la sociedad civil para delinear y evaluar políticas orientadas hacia la sustentabilidad y resiliencia, así como sus resultados e impactos a nivel colonias y ciudad. El Observatorio es el mecanismo de monitoreo del programa ICES del BID. Fue promotor de la realización del estudio de resiliencia después del huracán Odile y de la creación del Comité de Resiliencia de La Paz con la participación de todos los sectores (gobierno, academia, empresa, sociedad y OSC). Otro ejemplo es la participación positiva del Observatorio en los trabajo de implementación del acuerdo de colaboración entre GIZ y el Ayuntamiento de La Paz bajo el Programa de Gestión Ambiental Urbana e Industrial II en materia de sustentabilidad urbana. Este acuerdo fue firmado en 2015 y tiene una duración de tres años.

Algunas iniciativas a nivel estatal también fortalecen la capacidad adaptativa tanto a nivel estatal, como a nivel municipal. La Coordinación General de Desarrollo Sustentable que se había establecido durante la administración anterior se elevó al rango de Subsecretaría dentro de la Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se ha creado el Subcomité del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en el marco del Comité para Planeación y Desarrollo de Baja California Sur, que tiene como prioridades la implementación y la actualización del Programa Estatal de Acción Climática para Baja California Sur. Dentro del Programa de Acción del Comité se contempla establecer una Entidad de Medio Ambiente en el estado de Baja California Sur que concentre todos los programas y acciones relevantes a asuntos ambientales y climáticos.

La Comisión del Agua del Congreso del Estado actualmente promueve las iniciativas de actualización de la Ley Estatal del Agua y la adopción de la Ley Estatal de Cambio Climático. Además, se encuentra en proceso de aprobación la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Los patrones espaciales son claros en mostrar que los lugares de mayor vulnerabilidad y menor capacidad de resiliencia se localizan en las zonas periféricas de la ciudad de la Paz y en las zonas marginadas de las delegaciones y subdelegaciones. Dicho patrón se debe ya sea a fallas en el sistema, o bien a causas de accesibilidad limitada al servicio por parte de las poblaciones más vulnerables. Estas zonas presentan una baja resiliencia en todos los sectores estudiados, incluyendo electricidad, salud, vivienda, y agua potable, y por ende también emergen en la evaluación final de resiliencia en el resumen de áreas impactadas y en la evaluación final de capacidades de resiliencia.

Es importante notar que a pesar de que los daños sobre la red vial son puntuales, dichas afectaciones terminan impactando áreas mucho mayores. Los impactos indirectos en circulación vehicular se dan en la forma de accesibilidad restringida a todas las áreas del municipio, eficiencia de respuesta a emergencias, tiempo de desplazamiento, acceso a centros de salud, albergues y fuentes de alimentos y empleo. La reconstrucción de las vías se enfocó en el centro de la ciudad.

Para aminorar la vulnerabilidad en aspectos territoriales es necesario tener una coordinación intersectorial en cuanto los servicios de agua potable, electricidad, salud y vivienda.

Desde la perspectiva ambiental, un instrumento clave para el ordenamiento territorial en la regulación mexicana es el Plan de Ordenamiento Ecológico (POEL). Desafortunadamente, La Paz no cuenta con éste al momento de este estudio. Este faltante impide el considerar las restricciones y limitaciones ambientales a nivel territorial para una planeación sostenible del territorio y la ciudad. El POEL dará a los actores de la ciudad instrumentos y herramientas en las zonas de zonificación y límites de desarrollo arraigados en un entendimiento de los sistemas ecológicos, a través de las zonas multi-amenaza y el ordenamiento ecológico, se instrumenta la toma de decisión y se integra la variable ambiental tanto en el POT como en la definición de planes parciales. En febrero de 2014, el gobierno federal autorizó un convenio de coordinación para la formulación del POEL de La Paz, con la colaboración de la SEMARNAT, el gobierno municipal y el gobierno estatal.

Es necesario iniciar un proceso de definición y aprobación de normas que obliguen la integración de los Atlas de Riesgo en los instrumentos de planeación urbana, indicando claramente si diferentes áreas de la ciudad resultan adecuadas para el desarrollo tanto privado como de infraestructura y de bienes públicos municipales.

Con respecto a la planeación del manejo y prevención de emergencias, el municipio de La Paz no cuenta con un documento que marque los protocolos a seguir antes y después de eventos extremos, a nivel de coordinación de dependencias gubernamentales y con los sectores privado y social. La Paz cumple con protocolos de emergencia nacionales, establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil, pero no se encuentran formalizados en un documento público. El estado de Baja California Sur cuenta con un Programa Hidrometeorológico para atender las emergencias durante la época de ciclones tropicales, pero este sólo aborda los recursos y acciones a tomar de manera general para cada uno de los municipios, y debe complementarse con protocolos específicos en cada uno de los centros urbanos. La ausencia del documento dificulta la coordinación del gobierno con el sector privado y las organizaciones de carácter social.

Con respecto a la población marginalizada e informal, la Dirección de Protección Civil deberá coordinar con Desarrollo Urbano y Ecología la generación de información que ayude a familias en marginalidad con la información necesaria respecto a las amenazas y sistemas de construcción adecuados y resistentes.

La Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología (DGDUE), debería de gestionar fondos federales para afrontar los desastres naturales, las emergencias climáticas y las medidas de adaptación. Actualmente, los fondos federales, dentro del Ayuntamiento de La Paz, se manejan por medio de la Dirección General de Desarrollo Social. La capacidad de resiliencia de la ciudad ganaría mucho si se promueve el papel más activo en la parte financiera de la DGDUE, con el soporte de un Comité Asesor con participantes de los sectores social, gubernamental y académico.

Hay que estructurar mejores canales de colaboración y coordinación entre la administración municipal, academia y las instituciones de desarrollo, con el fin de desarrollar y financiar esfuerzos que avancen la agenda y las acciones hacia un futuro sostenible. Debido a que estas instituciones son de carácter académico, social o de cooperación, no existen tradicionalmente procesos de integración y evaluación que potencialicen a los mismos; y por ende, gran parte de los estudios y otros esfuerzos no construyen las capacidades requeridas para la integración de la gestión urbana con la de riesgos.

Tales elementos son algo muy positivo que debería de reforzarse por medio de concientización y organización de los ciudadanos, y fomentarse también en el ámbito rural. Asimismo, se debe rescatar la idea de que lo público no es un ámbito exclusivo del gobierno,

sino que debe constituir un espacio de diálogo entre la sociedad y el Estado. En tal sentido, y para ser un interlocutor válido, los habitantes del municipio de La Paz deberían participar decididamente en el diseño de planes de prevención y atención de emergencias, en otras palabras deberían de convertirse en agente activo en todos los procesos, de prevención de desastres, planeación e implementación de medidas de adaptación ante el cambio climático.

Los procesos de adaptación al cambio climático y gestión de las amenazas naturales requieren una visión integral que considere los recursos con los que cuentan los actores en la implementación de acciones intersectoriales. Es importante que se fomente la gobernanza en el municipio de La Paz, para que los habitantes junto con el sector productivo y las OSC participen de la mano con el sector gubernamental en las etapas de planeación, implementación y monitoreo de las medidas de adaptación al cambio climático y la prevención de impactos de los desastres.

Aunque existan numerosos esfuerzos en los temas de ordenamiento territorial, protección al medio ambiente y gestión de riesgos, su efectividad depende de una coordinación entre los actores relevantes, para que las acciones puedan ser aplicados de forma adecuada y eficiente. Del éxito de esta colaboración y la consolidación de la gobernanza depende de convertir La Paz en un municipio de alta resiliencia a corto plazo.

IX. Conclusiones y futuros estudios

Cabe destacar que el estrés hídrico es la mayor vulnerabilidad reconocida para la ciudad de La Paz. En la actualidad, la suma del agua subterránea concesionada supera a la suma del agua que se recarga anualmente para las dos cuencas principales del área de estudio (La Paz y Los Planes). Se reconoce la sobreexplotación del acuífero de La Paz desde los años 70. Y la demanda aumentará más de dos veces en los próximos 23 años debido al crecimiento poblacional.

La principal conclusión alcanzada es que los efectos del cambio climático son heterogéneos en el municipio; aunque la temperatura se elevará en toda la zona, existen áreas donde las lluvias serán mayores que en la actualidad, y otras más secas. La consecuencia de estas nuevas condiciones es que los daños a la biota biodiversidad se verán posiblemente más acentuados hacia la parte sureste (Los Barriles, Sierra de la Laguna), y menores en la norte (Sierra de la Giganta). Bajo la óptica de la biodiversidad el grupo posiblemente más afectado serán las aves, seguidas por los mamíferos. Para la porción marina, las simulaciones indican que en los dos horizontes no se esperan cambios bruscos en la riqueza de las especies comerciales y deportivas principales, pero eso no garantiza que las abundancias permanecerán como en el presente; actualmente se carece de datos para dar una opinión con bases solidas al respecto, pero debe ser un campo prioritario de investigación en el futuro cercano.

En las zonas donde la precipitación aumente, y que por ende modificarán las condiciones para la vegetación, puede haber efectos dañinos a especies de matorrales xerófilos (sarcocaule y sarcocrasicaule). En estos ecosistemas de matorral, encontramos varias especies vegetales de interés socioeconómico como la cholla (*Opuntia* spp) y el palo fierro (*Olneya tesotaque*), que se utilizan para la elaboración de artesanías; las biznagas (*Ferocactus* spp), los cardones (*Pachycereus pringlei*), de importancia paisajística en el municipio, y las pitahayas (*Stenocereus* sp) de consumo directo.

Para el caso de la precipitación, esta es mayor en las zonas serranas al sur y al norte del municipio, así como en el valle La Paz-Todos Santos una particularidad es que la ladera oriental de las sierras recibe el mayor aporte de agua. Se espera disminución de precipitación a mediano plazo, aunque las precipitaciones en tiempo de ciclones aumenten, es altamente probable que sean más largos los periodos de sequía. A corto y mediano plazo la cantidad total de lluvias se espera que disminuya.

En la vulnerabilidad social el índice de más alta vulnerabilidad es de capacidad institucional de respuesta.Podemos concluir que para el municipio de La Paz lo que más percibe y conoce la población acerca del cambio climático son principalmente los efectos como calor, frío, aire, lluvia, etc.

Si bien los encuestados reconocen que el cambio climático es un problema que afecta a todos, su valoración como una amenaza potencial, no se percibe como tal, es decir se observa como un elemento aislado. Se observa que reconocieron como causas del cambio climático a la tala de bosques y selvas y el uso de combustibles fósiles, así mismo, la población reconoció que la responsabilidad del fenómeno es colectiva (cohesión social) y no sólo de las autoridades, otorgando gran peso a la falta de educación y a la apatía de los ciudadanos.

La población consideró que las inundaciones y las lluvias intensas, son los eventos climáticos más riesgosos, un bajo porcentaje de la población tiene memoria de eventos climáticos importantes que hayan ocurrido en el municipio, lo cual los hace más vulnerables, debido a la falta de información y de asociación de eventos.

Sin embargo, la gente manifiesta en las entrevistas y encuestas de haber obtenido información sobre el cambio climático mayoritariamente de la televisión e internet. Así mismo se muestra una desvinculación y falta de comunicación entre la población y las autoridades, ya que gran parte de la población no sabría qué hacer ni a quién acudir en caso de emergencia climática. Por otro lado, no consideran que protección civil, ni el Ayuntamiento tengan la infraestructura o estén capacitados para emergencias climáticas y sobre todo la ciudadanía no está organizada en agrupaciones sociales para enfrentar emergencias.

Los encuestados están de acuerdo con la afectación a la salud e incluso reconocen que algunas enfermedades están relacionadas con el cambio climático. Aunque en general, se muestran dispuestos a realizar algunas actividades para disminuir el riesgo ante el cambio climático, su disposición de actuar, no necesariamente los llevará a tomar las acciones correctas, debido a la falta de información que tienen del fenómeno y al hecho de que la percepción del fenómeno esta desligada de las acciones cotidianas. El indicador de cohesión social muestra por una parte un fuerte arraigo social, pero a su vez una falta de organización de la sociedad civil que les permita de manera pronta y organizada llevar a cabo acciones que disminuyan su vulnerabilidad.

La cohesión social se vio en los trabajos de limpieza de escombros y ramas después del huracán Odile, así como en las organizaciones de autoprotección que se crearon en las colonias. La participación de varias OSC también fue muy activa durante la afectación causada por Odile, así como en los procesos de recuperación de daños, así como la organización que manifestó la iniciativa privada y sus organismos representativos, para superar la crisis.

Otra respuesta muy positiva fue la organización de los habitantes en torno a la protección de su comunidad. Por ejemplo, en algunas colonias surgieron grupos de vigilancia entre los vecinos, dividieron las cuadras y cada grupo de personas vigilaba, utilizaban silbatos o algún otro artefacto para hacer ruido donde había un percance, de esa manera los vecinos acudían a ese lugar a ofrecer su ayuda. En general, se notó un despertar del desarrollo comunitario en las áreas urbanas; ante la crisis los ciudadanos se organizaron, agruparon y ayudaron entre sí, compartiendo comida, agua, protección, información, etc.

En cuanto al indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático, o capacidad de respuesta institucional es el que muestra grado de vulnerabilidad más alto, por lo tanto, es muy importante generar los reglamentos y ordenamientos necesarios para fortalecer este indicador.

Es indispensable proporcionar información a la población, así como concientizar la gente sobre la necesidad de tomar medidas de adaptación proactiva a nivel comunidad, familia e individuo. Así mismo urge empoderar a los habitantes del municipio de La Paz para que se convierten en agentes activos en los procesos de toma de decisiones sobre las acciones de adaptación, su implementación y el monitoreo de sus resultados. En la ciudad de la Paz, es notorio el desarrollo de este proceso, pero es necesario fortalecerlo en las zonas rurales del municipio. La acción multiactoarial y la colaboración intersectorial (los tres niveles de gobierno, sociedad civil, academia, empresa, ciudad y campo) son elementos clave para afrontar con éxito los impactos actuales y futuros del cambio climático.

El análisis de vulnerabilidad presente y futura, presenta las bases para el desarrollo de una estrategia de adaptación al cambio climático que incluya opciones de pilotos de adaptación y lineamientos municipales de política. Con esto se completará el desarrollo de un plan general de acción para responder a los impactos de la variabilidad climática y el cambio climático incluyendo eventos extremos. Éste deberá incluir una combinación de políticas, y posibles medidas piloto de adaptación que sean económicamente viables y que puedan ser

incluidas dentro de los planes de desarrollo. Los objetivos primordiales de dichas políticas serán los de: (i) reducir la vulnerabilidad de la región a los impactos esperados del cambio climático; (ii) ilustrar los costos y beneficios de adaptación en sectores prioritarios, y (iii) priorización de las medidas de adaptación, aplicando la Metodología para la Priorización de Medidas de Adpatación frente al Cambio Climático de Semarnat-GIZ. Se recomienda la siguiente hoja de ruta a seguir para alcanzar los objetivos:

- Identificación de medidas y políticas de adaptación integral al cambio climático en los sectores y sistemas de interés para el municipio teniendo en cuenta un amplio rango de factores físicos, biológicos, socio-económicos y de desarrollo urbano, incluyendo temas de atención a la pobreza, equidad y género.
- Análisis inicial de pre-factibilidad y viabilidad técnica, social y económica incluyendo un análisis costo-beneficio y un análisis multifactorial de las medidas de adaptación identificadas.
- Selección, priorización y pre-conceptualización de las medidas de adaptación identificadas, que sean factibles de implementar y que permitan la formulación de la estrategia de adaptación de La Paz.
- Estimar cómo estas medidas contribuyen a disminuir las perdidas socio-económicas bajo los escenarios 2030 y 2050 descritos en el punto 2.1.
- Proponer recomendaciones de indicadores de monitoreo de las opciones identificadas.
- Propuestas de políticas y estrategias de adaptación factibles para ser instrumentadas por el ayuntamiento, considerando el marco de las políticas y estrategias estatales.
- Propuesta de adecuaciones en leyes, normas y reglamentos que permitan la instrumentación de medidas de adaptación.
- Organización y participación en un proceso de consultas y talleres como parte del Programa de Acción ante el Cambio Climático del municipio La Paz.

Bibliografía

Amezcua Castro S. (2014) Uso de áreas de pesca de almeja chocolata (Megapitaria squalida) en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California sur, México. M.Sc. thesis, CICIMAR–IPN, La Paz, BCS, México, 70 p.

ATLAS DE RIESGO (2012), Ayuntamiento de La Paz.

Ceseña Gómez, A. (n.d.). Educación secundaría. Retrieved from http://www.sepbcs.gob.mx/Estadisticas/Dir_Esc/Educacion Secundaria.pdf

Comité de Resiliencia de la Paz (2015) Documentos de trabajo.

CONAPO (2015), *Baja California Sur: Proyecciones de población de localidades seleccionadas, 2010-2030*, CONAPO, recuperado 20 febrero 2015, http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

CONANP (2015). *Anuario estadístico y geográfico de Baja California Sur 2015*.

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2014). *Medición de la Pobreza.* Recuperado de http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza%202012/Pobreza-2012.aspx

Eduardo, M. (2012). Sudcalifornia de ayer y hoy. Retrieved from http://lapazantiguasudcalifornia.blogspot.mx/2012/04/san-evaristo.html

Gay C. (2006). Cambio Climático en México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM, www.atmosfera.unam.mx

GBCS (2015). Datos básicos de Baja California Sur 2015.

GBCS (2012). Datos básicos de Baja California Sur 2012.

Geoadaptive (2015). Intervenciones Estratégicas hacia un Futuro Resiliente, La Paz, BCS, México, Ayuntamiento de La Paz, ICF, BID & Geoadaptive.

Geoadaptive (2012). La Paz, Ciudad Sostenible. BID, Fundación FEMSA, ICF & Geoadaptive.

Gobierno de Baja California Sur (2011), Información Básica y Pesquera

INECC (2016). Actualizacion de los escenarios de cambo climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación. Retrieved from http://www2.inecc.gob.mx/cgacc/escenarios_cu/act_escenarios.html

INECC&SEMARNAT (2014) Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de

Cambio Climático de las entidades federativas.

INEGI (2015). Anuario Estadístico, Baja California Sur, México, disponible en línea: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bcs/economia/infraestructura.aspx?tema=me&e=03>.

INEGI (2010). Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/.../bvinegi/2010/Aepef2010.pdf

IPCC (2014a). Climate Change 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. WG AR5 Phase I Report Launch. Yokohama, Japan.

IPCC (2014b). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. March, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S.MacCracken, P.R. Mastrandrea & L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 688 pp.

Ivanova, A. y A. Bermúdez (2013). Plan de Acción ante el Cambio Climático para La Paz y sus Zonas Colindantes, PACC-LAP. Disponible en: http://www.lapaz.gob.mx/images/stories/cambioclima.zip

Ivanova, A. y A. Gámez (2012). Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático, PEACC (2012), disponible en línea: <http://spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/PEACC/foros/Presentacion_Informativa_Foros_PEACC.pdf.> (05 marzo 2016).

Magaña, V. (2013) Guía Metodológica para Evaluación de la Vulnerabilidad ante el Cambio Climático, INECC, Semarnat & PNUD.

Medina–Gómez SP. (2006). Edad y crecimiento de la sierra del Pacífico Scomberomorus sierra (Jordan y Starks 1895) en el Golfo de California, México. M.Sc. thesis, CICIMAR–IPN, La Paz, BCS, México, 61 pp

Meehl, G.A., T.F. Stocker, W.D. Collins, P. Friedlingstein, A.T. Gaye, J.M. Gregory, A. Kitoh, R. Knutti, J.M. Murphy, A. Noda, S.C.B. Raper,I.G. Watterson, A.J. Weaver and Z.-C. Zhao, 2007: Global Climate Projections. In: Climate Change (2007): The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S.,D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B.

Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Moreno Gómez, G. (2012). Tesina, "Análisis del impacto del crecimiento de la mancha urbana en el ambiente biofísico del área conurbada de la ciudad de la paz, B.C.S., México", Universidad autónoma de baja california sur, Área de Conocimiento de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento Académico de Economía, Posgrado en ciencias sociales: desarrollo sustentable y globalización Anteproyecto, Diciembre, La Paz, B.C.S., 38 p.

Norris, F. H. (2010). "Behavioral Science Perspectives on Resilience." CARRI Research Report 10. Community and Regional Resilience Initiative.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2014). *Estadísticas de la OCDE sobre la salud 2014, México en comparación*. Recuperado de http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-MEXICO-2014-in-Spanish.pdf

Páez Rosas, E. I. (2007). El espacio físico municipal, en Memoria de servicio social, Caracterización socioeconómica y demográfica del municipio de La Paz durante la última década del siglo XX y principios del siglo XXI: Un enfoque histórico. Universidad Autónoma de Baja California Sur, diciembre, La Paz, B.C.S., p. 39-54

Plan Municipal de Desarrollo (PMD). 2015-2018 Acciones con visión al 2021 (2015) XV AYUNTAMIENTO DE LA PAZ.

Salas M.A. y Jiménez M. (2004). *"Inundaciones", serie Fascículos*. Centro Nacional de Prevención de desastres. México. Recuperado dehttp://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF

Saucedo Espinoza, I. M. (2016). *Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES)*. Retrieved from http://www.saludbcs.gob.mx/PDF/clues/CLUES BCS.pdf

SEP (2013). Personal comisionado . Fondo de aportaciones para la educación básica y normal.

SPYDE (2014). *Datos Básicos de Baja California Sur 2014*.

Steinitz C., R. Faris, M. Flaxman, J. C. Vargas-Moreno, T. Canfield, O. Arizpe, M. Angeles, M. Cariño, F. Santiago, T. Maddock III, C. Dragoo, K. Baird (2004). Futuros alternativos para la región de La Paz, Baja California Sur, México, Harvard University, UABCS,

FUNDEA, ICF, mayo, disponible en línea: <http://www.caapaisajistas.org.ar/noticias/Reporte_Espanol.pdf> (05 marzo 2013).

Torres Fragoso, J. (2015). "La debilidad de los sistemas estatales de protección civil, el caso del huracán Odile en Los Cabos, México", DAAPGE, año 15, núm.25, pp.71-113, Santa Fé, Argentina: UNL.

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (2012). *Encuesta Nacional de Percepciones y Actitudes hacia el Medio Ambiente, 2012*. México: Universidad Nacional Autónoma de México- Instituto de Investigaciones Jurídicas, Área de Investigación Aplicada y Opinión.

UNEP (2008). Metodología para la elaboración de los informes GEO Cities. Manual de aplicación. Versión 3.

UNEP (2009). Training Manual on Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Geo Cities.

UNEP (2011). IEA Training Manual, Climate Change Vulnerability and Impact Assessment in Cities, disponible en línea: <http://www.unep.org/ieacp/files/pdf/Climate/IEA-Climate-Change-VIA-City.pdf> (15 enero 2012).

UNISDR (2014). *Disaster Resilience Scorecard for Cities.* Working Document, Version 1.5, 10 March 2014.

Waddell, S. (2005). *Societal Learning and Change: How Governments, Business and Civil Society are Creating Solutions to Complex Multi-Stakeholder Problems.* Greenleaf Publishing, Ltd., Sheffield, UK, 164 pp.

Waddell, S. and S. Khagram. (2007). Multi-stakeholder global networks: emerging systems for the global common good. *Partnerships, Governance and Sustainable Development: Reflections on Theory and Practice* [Glasbergen, P., F. Biermann, and A.P.J. Mol (eds.)]. Edward Elgar Publishing, Ltd., Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, pp. 261-287.

Sitios WEB

http://www.iucn.org/es ; consulta mayo 2016.

http://pescadeportiva.conapesca.gob.mx:82/wb/pesca/pesc_la_paz ; consulta mayo 2016.

http://www.fishbase.org ; consulta junio 2016.

http://www.iobis.org/es ; consulta junio 2016.

http://eol.org/ ; consulta junio 2016.

https://www.sep.gob.mx/work/appsite/FAEB/03_BAJA_CALIFORNIA_SUR/B03-01-3T2013.pdf

Índice de siglas

GIZ	**Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable**
IPCC	Intergubernamental Pannel of Climate Change/ Panel Intergubernamental del Cambio Climático
GEI	Gases Efecto Invernadero
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGPC	Ley General de Protección Civil
GIR	Gestión Integral de Riesgo
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
POEL	Plan de Ordenamiento Ecológico
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
ANIDE	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo
DOF	Diario Oficial de la Federación
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana y Sustentable
IMPLAN	Instituto Municipal de Planeación
PACCLAP	Plan de Acción ante el Cambio Climático para La Paz y sus zonas aledañas
ICES	Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles del BID
SMN	Sistema Meteorológico Nacional
MLP	Municipio de La Paz
PED	Plan Estatal de Desarrollo
PMD	Plan Municipal de Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
SEDESOL	Secretaria de Desarrollo Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura
ANP	Área Natural Protegida
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
UABCS	Universidad Autónoma de Baja California Sur
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
OOMSAPAS	Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
SCT	Secretaria de Comunicaciones y Transportes
SECTUR	Secretaría de Turismo

INVI	Instituto Nacional de la Vivienda
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEP	Secretaría de Educación Pública
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
CFE	Comisión Federal de Electricidad
INE	Instituto Nacional Electoral
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

Anexo 1. Índice de tablas

Tabla 1. Principales Leyes a Nivel Nacional, relacionadas con Desastres Naturales y Acción Climática.

Tabla 2. Principales Instrumentos y Documentos de Gestión de Desastres y Acción Climática en el municipio de La Paz.

Tablas 3 y 4. Estadísticas de los escenarios de cambio climático para el municipio de La Paz.

Tabla 5. Consumo anual de agua por habitante en el municipio de La Paz.

Tabla 6. Cuencas hidrológicas en el municipio de La Paz

Tabla 7. Acuíferos y su disponibilidad en el municipio de La Paz.

Tabla 8. Sistematización de las respuestas de percepción sobre el cambio climático

Tabla 9. Escala de vulnerabilidad social.

Tabla 10. Distribución de la muestra según el nivel de estudios cursados

Tabla 11. Distribución de la muestra según ocupación actual

Tabla 12. Primer problema ambiental local

Tabla 13. Segundo problema ambiental local

Tabla 14. Primer pensamiento o imagen sobre el cambio climático

Tabla 15. Percepción sobre fenómenosmeteolológicos

Tabla 16. Percepción de riesgo

Tabla 17. Indicador de gestión de riesgos ante el cambio climático. Es el mismo que se reporta para vulnerabilidad jurídico institucional de este estudio

Tabla 18. Indicador de disposición para la participación ciudadana

Tabla 19. Indicador de percepción social de la capacidad de respuesta de las autoridades ante emergencias climáticas

Tabla 20 Indicador de cohesión social

Tabla 21. Indicador de capacidad de atención en salud

Tabla 22. Índice de vulnerabilidad social ante el cambio climático en el municipio de La Paz

Tabla 23. Elenco de especies animales presentes en el municipio de La Paz y aguas adyacentes.

Tabla 24. Especies presentes en el municipio de La Paz que aparecen en la Lista Roja de la UICN, y su nivel de amenazaTabla 18. Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y adiciones, que habitan el municipio de La Paz, y su nivel de amenaza

Tabla 25. Especies de interés comercial para la pesca artesanal en el municipio de La Paz

Tabla 26. Características y efectos de marea por huracanes según su intensidad.

Tabla 27. Aumento del nivel del mar según IPCC, 2014 (WG II).

Tabla 28. Análisis de los actores que intervienen en la gestión municipal del cambio climático

Tabla 29. Infraestructura estratégica en municipio de La Paz: porcentaje de afectación.

Tabla 30. Infraestructura estratégica en municipio de La Paz: porcentaje de afectación.

Tabla 31. Análisis de los actores que intervienen en la gestión municipal del cambio climático

Anexo 2. Índice de figuras

Figura 1. División Municipal de Baja California Sur

Figura 2. Modelo digital de elevación con resolución de 15 m por celda, para el municipio de La Paz.

Figura 3. Acuíferos en el municipio de La Paz

Figura 4. Cuencas hidrológicas en el municipio de La Paz.

Figura 5. Delegaciones y subdelegaciones en el municipio de La Paz.

Figura 6. Climatología.

Figura 7. Escenarios con forzamiento radiativo a 4.5[4]: Precipitación media anual 1902-2011 (superior izq.), futuro cercano 2015-2039 (superior centro) y medio 2045-2069 (superior der.). Temperaturas media anual 1902-2011 (Inferior izq.), futuro cercano 2015-2039 (inferior centro) y medio 2045-2069 (inferior der.).

Figura 8. Temperatura superficial del aire (máxima, promedio y mínima) para el municipio de La Paz

Figura 9. Niveles de precipitación (máxima, promedio y mínima) para el municipio de La Paz

Figura 10. Regionalizaciones biológicas, ejemplificadas con las aves y mamíferos residentes en el municipio.

Figura 11. Regionalización ambiental del municipio, y regionalización general (basada en los datos ambientales y biológicos)

Figura 12. Temperaturas actuales y esperadas según los escenarios RCP 4.5 y 8.5, y a los horizontes cercano y medio.

Figura 13. Temperaturas y valores de precipitación actuales y predichos para los distintos escenarios RCP y horizontes analizados en este estudio.

[4] Forzamientos radiativos de las trayectorias de concentración representativa (RCP)

Figura 14. Valores del índice de cambio climático, construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación a lo largo del municipio, en el escenario RCP 4.5 y para ambos horizontes temporales.

Figura 15. Valores del índice de cambio climático, construido a partir de la combinación de cambios en la temperatura y precipitación a lo largo del municipio, en el escenario RCP 8.5 y para ambos horizontes temporales.

Figura 16. Mapa de las zonas donde el impacto conjunto del cambio climático (precipitación y temperatura) afecta los centros de diversidad de las faunas terrestres en el municipio.

Figura 17. Mapa de las zonas donde el impacto conjunto del cambio climático (precipitación y temperatura) afecta los centros de diversidad de las faunas terrestres en el municipio.

Figura 18. Cambios en la riqueza de las 27 principales especies comerciales y de pesca deportiva del municipio de La Paz, para modelo RCP 8.5 y el horizonte cercano.

Figura 19. Áreas expuestas a inundaciones por los factores combinados de incremento del nivel del mar, mareas de tormenta e inundaciones por precipitaciones extremas.

Figura 20. Infraestructura de servicios y transporte en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 21. Infraestructura de gobierno en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 22. Infraestructura de educación en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 23. Infraestructura de salud en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 24. Infraestructura de gobierno, salud y eduacción en municipio de La Paz: áreas de afectación.

Figura 25. Infraestructura turística en municipio de La Paz: áreas de afectación.