UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS DEL MAR

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

TESIS

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD COMO ELEMENTO BASE PARA EL MANEJO DE UN ANP: PARQUE NACIONAL BAHÍA DE LORETO, MÉXICO.

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

CON ORIENTACIÓN EN MANEJO SUSTENTABLE

PRESENTA:

MARIO DANIEL VERDUGO PARTIDA

DIRECTOR:

DR. OSCAR ALFREDO ARIZPE COVARRUBIAS

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR; JUNIO DE 2017.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
1.1. Antecedentes 9
2. OBJETIVO GENERAL 14
2.1. Objetivos Específicos 14
3. ÁREA DE ESTUDIO 14
4. METODOLOGÍA 18
4.1. Caracterización 18
4.2. Zonificación: Definición de Unidades Ambientales 20
4.3. Modelo de vulnerabilidad y selección de indicadores. 21
4.4. Elaboración de la propuesta de manejo en el Parque Nacional Bahía de Loreto. 26
5. RESULTADOS 28
5.1. Caracterización 28
5.1.1. Clima 29
5.1.2. Aspectos oceanográficos 32
5.1.3. Batimetría 32
5.1.4. Fisiografía 33
5.1.5. Geológico 38
5.1.6. Edafológico 40
5.1.7. Hidrografía 41
5.1.8. Biótico 44
5.1.9. Uso de suelo y vegetación 48
5.1.10. Áreas con estatus de protección. 51
5.1.11. Población 52
5.1.12. Turismo 55
5.1.13. Campamentos pesqueros 57
5.2. Zonificación 58
5.2.1. Unidades ambientales. 58
5.3. Modelo de vulnerabilidad 62
5.3.1. Marco teórico 62
5.3.2. Vulnerabilidad del Parque Nacional Bahía de Loreto. 63
5.3.3. Vulnerabilidad área de influencia terrestre. 66

5.4. Propuesta de manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto. 80
5.4.1. Subprogramas de conservación. 88
5.4.2. Reglas Administrativas. 113
5.4.3. Propuesta de manejo para el área terrestre de influencia del Parque Nacional Bahía de Loreto. 136
6. Discusión 140
7. Conclusiones..... 148
8. Bibliografía 149

Lista de figuras.

Figura 1. Área del Parque Nacional Bahía de Loreto (CONANP, 2002) 13
Figura 2. Mapa de localización del municipio y la ciudad de..... 15
Figura 3. Mapa de localización de la cuenca de Loreto, determinada..... 17
Figura 4. Imagen que muestra la superposición de capas en SIG para realizar una zonificación de un área marina (Tomado de: Espinoza-Tenorio *et al*., 2014). 20
Figura 5. Diagrama de integración de la información en el 21
Figura 6. Diagrama del marco conceptual para la selección de indicadores, ... 22
Figura 7. Diagrama que muestra la metodología de la pirámide 24
Figura 8. Diagrama del modelo de vulnerabilidad utilizado. 26
Figura 9. Mapa de unidades climáticas presentes en el área de estudio. 30
Figura 10. Mapa de batimetría del Parque Nacional Bahía de Loreto (Becker *et al*., 2009)... 33
Figura 11. Mapa de subprovincias fisiográficas del estado de Baja California Sur (Tomado de: Consejo de Recursos Minerales, 1999). 34
Figura 12. Mapa de clasificación del resultado del TPI y el mapa 35
Figura 13. Mapa de pendientes en grados del área de estudio..... 36
Figura 14. Mapa de topoformas generado. 37
Figura 15. Mapa de la información geológica del área de estudio. 39
Figura 16. Mapa de suelos presentes en el área de estudio. 41
Figura 17. Mapas de la hidrografía del área de estudio. (Subcuencas arriba, ... 42
Figura 18. Mapa de localización de mantos de rodolitos en el área del Parque. 46
Figura 19. Mapa de localización de mantos de sargazo en el área del Parque..... 47
Figura 20. Mapa de localización de humedales en el área del Parque. 48
Figura 21. Mapa de uso de suelo y vegetación presentes en el área de estudio. 50
Figura 22. Área de Importancia para la Conservación de las 51
Figura 23. Áreas relevantes para la conservación de flora, de acuerdo al 52
Figura 24. Mapa de localidades que se encuentran en el área de estudio..... 54
Figura 25. Mapa del número de cuartos de hotel que se encuentran..... 56
Figura 26. Mapa de localización de campamentos pesqueros, de acuerdo 57
Figura 27. Mapa de unidades ambientales resultantes para el Parque 59
Figura 28. Mapa de unidades ambientales para 61
Figura 29. Mapa de vulnerabilidad del Parque Nacional Bahía de Loreto. 65
Figura 30. Modelo de vulnerabilidad utilizado para el área terrestre de influencia. 66
Figura 31. Mapas del índice geofísico (arriba izquierda), índice de naturalidad (arriba derecha) e índice de población (abajo)..... 69
Figura 32. Mapa del Índice de Sensibilidad. 70
Figura 33. Mapas del índice demográfico (arriba izquierda), índice de actividades (arriba derecha) e índice del potencial de afectación por escorrentías (IPAE). 73
Figura 34. Mapa del Índice de Exposición. 74
Figura 35. Mapas del índice social (arriba izquierda), índice de políticas (arriba derecha) e índice natural (abajo). 77

Figura 36. Mapa del Índice de Capacidad..... 78
Figura 37. Mapa del Índice de Vulnerabilidad. 79
Figura 38. Mapa asignación de políticas en el Parque Nacional Bahía de Loreto. 82
Figura 39. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental para el área terrestre de influencia del
..... 138

Lista de tablas.

Tabla I. Información cartográfica utilizada. 18
Tabla II. Escala fundamental de criterios, utilizada para el Proceso Jerárquico Analítico para la comparación por pares (Tomado de: Adams y Saaty, 2003). 25
Tabla III. Divisiones y categorías de manejo que se establecen en las ANP de acuerdo a la LGEEPA (DOF, 2015). 27
Tabla IV. Descripción de las claves climáticas presentes en el área. 31
Tabla V. Datos de la temperatura promedio en la estación meteorológica de Loreto (3035) para el periodo 1951-2010. 31
Tabla VI. Datos de precipitación y evaporación promedio en la estación meteorológica de Loreto (3035) para el periodo 1951-2010. 32
Tabla VII. Área por tipo de topofroma presente en la zona de estudio. 37
Tabla VIII. Área por tipo geológico presente en la zona de estudio. 39
Tabla IX. Datos relevantes como indicadores de cada cuenca dentro de la zona de estudio. 43
Tabla X. Área por clasificación de uso de suelo y vegetación presente en el área de estudio. 50
Tabla XI. Porcentaje de crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2014). 53
Tabla XII. Localidades rurales que se encuentran en la zona de estudio, de acuerdo con INEGI (2010). 55
Tabla XIII. Localización de los campamentos pesqueros en el Parque Nacional Bahía de Loreto. 58
Tabla XIV. Atributos base de las unidades ambientales. 60
Tabla XV. Descripción de los indicadores utilizados para calcular la vulnerabilidad en el Parque Nacional Bahía de Loreto. 63
Tabla XVI. Índice Geofísico (IGF). 67
Tabla XVII. Índice de Población (IPOB). 67
Tabla XVIII. Índice de Naturalidad (INAT). 68
Tabla XIX. Índice Demográfico (IDEM). 71
Tabla XX. Índice del potencial de Afectación por Escorrentías (IPAE). 71
Tabla XXI. Índice de Actividades (IACT). 72
Tabla XXII. Índice Social (ISOC). 75
Tabla XXIII. Índice Natural (INRL). 75
Tabla XXIV. Índice de Políticas (IPOL). 76
Tabla XXV. Asignación de categorías de manejo de acuerdo a la vulnerabilidad de las unidades ambientales. 80
Tabla XXVI. Descripción de las UGA para el área terrestre de influencia. 139

1. INTRODUCCIÓN

El elevado crecimiento poblacional y el consiguiente aumento en la demanda de los recursos, ocasionan que muchas veces no se llegue a realizar una correcta utilización del territorio y no se logran identificar las zonas con mayor afectación hasta que el daño ya está hecho. De igual manera se ha despertado el interés público sobre el ambiente y la atención al desarrollo sostenible para crear estrategias de evaluación o monitoreo en el ambiente con el fin de minimizar los impactos de cualquier actividad antrópica (García *et al.*, 2005). Desde hace tiempo se ha mencionado la necesidad de enfocar a las ciencias en la comprensión de la dinámica de la interacción entre la sociedad y la naturaleza con el objetivo de realizar un manejo sustentable de los recursos.

El manejo de los ecosistemas es un proceso que integra factores ecológicos, socio-económicos e institucionales, en un análisis y acción comprensivo para sostener y aumentar la calidad de los ecosistemas para cubrir las necesidades presentes y futuras (Shen *et al.*, 2016). Para esto, la evaluación de la vulnerabilidad, es el nuevo paradigma para los administradores ambientales y los tomadores de decisiones, como un sistema de advertencia temprana que permite identificar y priorizar los cambios ambientales indeseables en vez de predicciones exactas (Shen *et al.*, 2016), resulta importante conocer la vulnerabilidad en las interacciones en el sistema hombre y el ambiente, de manera que sea útil para los tomadores de decisiones (Turner *et al.*, 2003; González-Baheza y Arizpe, 2017).

Vulnerabilidad a algo es una palabra utilizada en el lenguaje diario, evaluar la vulnerabilidad de una entidad o elemento en el presente supone una noción de posible daño futuro, por lo que este concepto es una propiedad presente que describe posible daño futuro, es decir, es un concepto predictivo (Wolf, 2012). Este posible daño futuro es activado por un estímulo, el estímulo es llamado comúnmente en la literatura como amenaza; desastres naturales y gestión de desastres es uno de los antecedentes tradicionales de la vulnerabilidad. Sin embargo, este concepto ha sido ampliamente discutido en los últimos años debido a que se utiliza en distintos campos de conocimiento y su definición se da de acuerdo al enfoque con el que se aborde su análisis y lo que se espera obtener de su evaluación (Pérez, 2010). Muchos estudios hablan sobre los distintos marcos conceptuales de vulnerabilidad y sus diferentes metodologías, y solo a veces la definen.

De manera general, el concepto de vulnerabilidad se considera dentro de la discusión sobre el análisis de riesgo, esto es, del porqué una comunidad o un ambiente físico puede ser

adversamente impactado por una perturbación en específico (Brujin *et al.,* 2007). Una gran cantidad de autores mencionan que el concepto de vulnerabilidad es usado de manera similar al concepto de riesgo, sensibilidad, exposición, capacidad de respuesta y resiliencia (Wolf, 2012; Mumby *et al.*, 2014; Batabyal, 2016; González y Arizpe, 2017). De cierta manera, cada uno de los conceptos anteriores podría considerarse equivalente de acuerdo al autor consultado. Así pues, la vulnerabilidad es evaluada desde diferentes perspectivas de riesgo, pero siempre tienen como objetivo la evaluación de la respuesta del sistema (Adger, 2006; Fusel, 2007), es decir la respuesta de un sistema social, un ecosistema, o un socio-sistema, ante un disturbio natural o antrópico.

Inicialmente en el contexto de cambio climático, en el marco conceptual propuesto en 1979 en la reunión de la Oficina de Coordinación de Ayuda a Desastres Naturales de las Naciones Unidas (UNDRO), la vulnerabilidad es utilizada junto a la amenaza como factor en la evaluación de riesgo, y definen a la vulnerabilidad como “el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos en riesgo, resultado de un fenómeno natural de una magnitud dada o expresada entre 0 y 1” (UNDRO, 1979). De igual manera en la Evaluación de Riesgo Ecológico (EPA, 1992), publicado por la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos, proponen la evaluación de riesgo ecológico y lo definen como el proceso que evalúa la probabilidad de que efectos adversos ecológicos puedan ocurrir o estén ocurriendo por exposición a uno o más estresores. El riesgo no existe a menos que el estresor tenga la habilidad inherente de causar uno o más efectos adversos y ocurre contacto con un componente el suficiente tiempo y con la suficiente intensidad para provocar la identificación del efecto adverso (EPA, 1992). Por otro lado, el World Resources Institute (WRI) define vulnerabilidad como la sensibilidad inherente de un ecosistema a los disturbios humanos, y el aumento de su sensibilidad mientras empeora la degradación, ayuda a determinar su vulnerabilidad. En términos de servicios ecosistémicos, esta vulnerabilidad se traduce en el riesgo en que el ecosistema sea incapaz de mantener la biodiversidad (WRI, 1995). Esta última definición resulta muy importante ya que menciona a los servicios ecosistémicos, siendo estos, el mayor aporte de las ANP hacia el hombre, además de que nace de una propuesta realizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Cumbre de la Tierra, realizada en Rio de Janeiro en 1992, en el marco del desarrollo de indicadores ambientales con la sustentabilidad como tema de prioridad y objetivo global, esto en respuesta a la notoria degradación ecológica de los ecosistemas mundiales.

A partir del marco conceptual del riesgo ecológico y con el desarrollo de indicadores ambientales, Williams y Kapustka (2000) proponen un marco conceptual para la vulnerabilidad en los ecosistemas, definida como el potencial de un ecosistema de modular una respuesta de estresores en determinado tiempo y espacio, donde ese potencial es determinado por características que incluyen los niveles de organización, como el suelo, bioregiones, trama, especies, organismo, tramo de cuenca. Es una estimación de la falta de capacidad de un ecosistema de tolerar estresores en determinado tiempo y espacio (Williams y Kapustka, 2000). Además mencionan la importancia de la escala en la evaluación y de revisar los niveles inferiores y superiores del objeto de estudio para análisis de sistemas ecológicos con indicadores ambientales, es decir, elementos importantes en la agregación de indicadores causados por la escala de la información para evaluar por ejemplo cuencas o a nivel regional o local.

Turner y colaboradores (2003), dan opiniones para evaluaciones de vulnerabilidad hacia los tomadores de decisiones, sobre la importancia del cálculo de la vulnerabilidad de manera espacial, que es diferente en diferentes lugares y dependiente de la escala. En su marco conceptual propuesto, en lo que lo llaman sistema socio-ecológico, definen vulnerabilidad como “grado de pérdida en un sistema, subsistema o elemento del sistema de ser probablemente dañado por la exposición a una amenaza, sea una perturbación o estrés” (Turner *et al*., 2003). Esta propuesta ha sido ampliamente utilizada con la metodología de indicadores ambientales (Constantin *et al.*, 2015; Shen *et al.*; 2016; Li *et al*., 2016). Las definiciones y marcos conceptuales mencionados anteriormente, tratan a la vulnerabilidad de los ecosistemas sobre presiones de distintos tipos, lo cual resulta útil al momento de realizar el análisis en un ANP.

1.1. Antecedentes

Las evaluaciones de vulnerabilidad en ANP han sido poco utilizado a nivel mundial (Whitelaw *et al*., 2014; Nandy *et al.,* 2015; Qiu *et al*., 2015), a pesar de esto, se reconoce una tendencia de incluir indicadores de vulnerabilidad para realizar evaluaciones para el manejo del territorio en México (INE, 2000; Espinoza-Tenorio *et al.,* 2014), con el objetivo de fortalecer la toma de decisiones. Aunque hay todavía una limitada integración en instrumentos de planeación, exhibiendo una incidencia baja o poco efectiva dentro de políticas públicas (Arizpe y González-Baheza, 2013).

Vulnerabilidad ambiental se relaciona con el riesgo de daño del ambiente natural. Las entidades en riesgo incluyen ecosistemas, poblaciones y procesos físicos y biológicos y estos son afectados por presiones antrópicas (Nandy *et al*, 2015). De acuerdo con Nandy y colaboradores (2015) el concepto de vulnerabilidad puede ser expresado en términos de la exposición, sensibilidad y la capacidad de adaptación del sistema, ya que las evaluaciones de vulnerabilidad ambiental son usadas para la evaluación integral de los recursos del sistema afectados por las condiciones naturales e intervenidas por las actividades humanas, se dice que es multi-dimensional. Qiu y colaboradores (2015) realizan un análisis de vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos, en ese estudio define a la vulnerabilidad como la susceptibilidad de un sistema hacia una perturbación o estrés, es el conjunto de propiedades del ecosistema que determinan el potencial de entrega del servicio que es dañado por un estresor, en este caso, por la urbanización. El trabajo de Qui y colaboradores es importante ya que evalúa los servicios ecosistémicos, siendo esta la principal función de un ANP, y de igual manera en este modelo, la vulnerabilidad esta expresada en la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.

Como ya se mencionó, el concepto de vulnerabilidad parte del estudio de desastres naturales, por lo que el modelo donde se expresa a la vulnerabilidad en términos de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación (ESC), fue propuesto por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007). Este marco conceptual de ESC usa los elementos primarios de la interacción de los componentes biofísicos y socioeconómicos que actúan dinámicamente y de manera compleja.

En México la metodología de indicadores ambientales ha sido utilizada también en Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET), es común su uso pues los indicadores ambientales con enfoque sistémico dan soporte al análisis de aptitud, al proveer una visión completa del panorama y reflejar el grado de vulnerabilidad ambiental del territorio (INE, 2000; Espinoza-Tenorio *et al*., 2014). Aunque los índices de aptitud sectorial se han enfocado primariamente en indicadores biofísicos (distribución de especies, inventarios de recursos de profundidad, comunidades bentónicas), el desarrollo de indicadores sociales (índices de desarrollo humano, distribución del ingreso, expulsión y atracción de población) ha fortalecido el diagnostico de las actividades productivas. Con respecto a los indicadores de vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos, recientemente el gobierno mexicano ha reconocido e implementado, principalmente a través de políticas de mitigación ante el

cambio climático la necesidad de desarrollar estrategias de monitoreo adaptativo por medio de indicadores ambientales (Espinoza-Tenorio *et al*., 2014).

Por su parte la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), divulgó el documento de Herramienta para el Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad al Cambio Climático en ANP (CONANP *et al.*, 2015), esta herramienta como el mismo título lo indica, utiliza indicadores orientados a los efectos del cambio climático, lo cual resulta bastante limitante para conocer las variadas presiones a las que se enfrentan las ANP. En este documento el concepto de vulnerabilidad, en un contexto de cambio climático, pertenece a un ámbito de discusión muy activo y en desarrollo, particularmente por la dificultad de medirla social, económica y ecológicamente. La vulnerabilidad hace referencia al contexto físico, social, económico y ecológico de un agente susceptible a ser afectado por un fenómeno climático y resulta clave para entender el origen de los desastres (CONANP *et al.*, 2015).

Resulta difícil realizar una evaluación de vulnerabilidad en ANP para elaborar estrategias de manejo, aunque es importante acentuar la importancia de este tipo de análisis (Arizpe y González-Baheza, 2013). Se reconoce la necesidad de un modelo conceptual y metodológico que sea práctico, fácil de utilizar y que sirva para identificar los estresores, las zonas más vulnerables del ANP, y que sea representativo para desarrollar un Programa de Manejo para el ANP, su importancia esta, en que sirve como sistema de identificación temprana y lleva a dirigir esfuerzos hacia las zonas más vulnerables del área de interés (González-Baheza y Arizpe, 2017).

Debido a la reconocida vulnerabilidad del ambiente marino ante impactos en la zona costera-terrestre, se genera la necesidad de una imperiosa coordinación de instrumentos de planeación terrestre, especialmente en ANP (Espinoza-Tenorio *et al.*, 2014). Analizando la vulnerabilidad como una propiedad del territorio, se realizó una investigación para demostrar que puede ser una buena herramienta, incluso que puede llegar a ser un paso muy importante al momento de realizar política ambiental. La investigación se efectuó como caso de estudio, en el ANP del Parque Nacional Bahía de Loreto ubicado en el municipio de Loreto, Baja California Sur.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se crean con el objetivo de conservar o proteger áreas naturales donde el ambiente original no ha sido sustancialmente alterado o bien, son áreas que requieren ser preservadas y restauradas y que proveen una serie de beneficios y

servicios a la sociedad, entre estos servicios se encuentran la provisión de agua, captura y almacenamiento de carbono, regulación del clima, reducción de vulnerabilidad de efectos del cambio climático, y la posibilidad de desarrollar actividades productivas por las comunidades locales como la producción de alimentos y el turismo (SEMARNAT, 2014).

Además de acuerdo al Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018 (SEMARNAT, 2014), el manejo de estas debe de tomar en cuenta los siguientes objetivos específicos:

- Manejo integrado del paisaje
- Conservación y manejo de la biodiversidad
- Atención a los efectos del cambio climático y disminución de emisiones de GEI
- Economía de la conservación
- Fortalecimiento de la coordinación estratégica intrasectorial (Integralidad)
- Fortalecimiento de la coordinación intersectorial (Transversalidad)
- Marco legal para la conservación del patrimonio natural
- Fortalecimiento institucional
- Comunicación, educación, cultura y participación social para la conservación

Las categorías de manejo de las ANP son: reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, zonas de conservación ecológicas municipales y áreas destinadas voluntariamente a la conservación (D.O.F., 2015).

En el caso de la Bahía de Loreto se decretó como ANP en 1996 con carácter de Parque Marino Nacional y después como Parque Nacional con una superficie total de 206,580-75-00 hectáreas, ubicada en el municipio de Loreto en el estado de Baja California Sur (D.O.F., 1996). La cual tiene relevancia nacional debido a que ocurren procesos ecológicos, comunidades biológicas y tiene características fisiográficas particulares. Del estudio técnico justificativo se desprende la necesidad de establecer como ANP al área de la Bahía de Loreto, con la finalidad de proteger y restaurar las condiciones ambientales y armonizar y dinamizar su desarrollo sustentable, así como planear y administrar integralmente le aprovechamiento de los recursos naturales de la región.

La administración del parque queda a cargo de la SEMARNAT para formular el Programa de Manejo (PM) invitando a las dependencias de la Administración Pública Federal

competentes, al gobierno del estado de BCS, al municipio de Loreto, a instituciones de educación superior y de investigación, a los agentes productivos, así como a grupos ambientalistas y otros interesados, celebrando para ello los acuerdos de colaboración, coordinación y convenios de concertación que resulten procedentes (D.O.F., 1996). El PM quedo decretado en noviembre del 2000 y posteriormente en noviembre del 2002 se decretó una segunda edición.

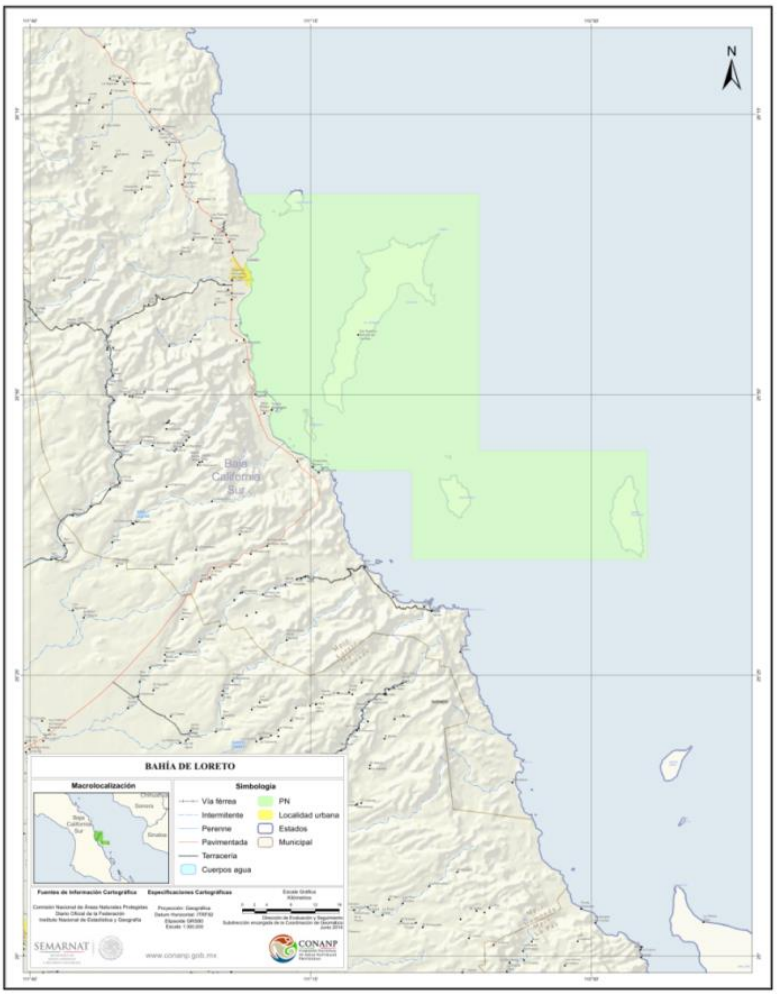

Figura 1. Área del Parque Nacional Bahía de Loreto (CONANP, 2002)

2. OBJETIVO GENERAL

Utilizar la evaluación de vulnerabilidad como criterio de manejo en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

2.1. Objetivos Específicos

- Caracterizar el área de estudio.
- Definir unidades ambientales del área de estudio utilizando información cartográfica y SIG para calcular la vulnerabilidad espacial.
- Generar un modelo de vulnerabilidad ambiental para ANP mediante indicadores.
- Realizar la propuesta de manejo del territorio en el Parque Nacional Bahía de Loreto a partir de la vulnerabilidad.

3. ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Loreto se localiza entre las coordenadas de 25° 35’ 18’’ y 26° 07’ 48’’ de latitud norte y los 110° 45’ 00’’ y 111° 21’ 08’’ de longitud oeste, con una superficie total 206,581 hectáreas de las cuales son 21,692 hectáreas terrestre (11.9%) y 184,889 hectáreas de área marina (88.1%). De la parte terrestre se incluyen las islas Coronados, Del Carmen, Danzante, Monserrat, Santa Catalina y varios islotes (CONANP, 2002).

En el área confluyen poblaciones de especies marinas de las provincias biogeográficas Californiana (Templada) y Panámica (Tropical) por lo que se ha favorecido el establecimiento de una variedad de hábitats con una elevada diversidad biológica (CONANP, 2003). Los ambientes costeros marinos presentes son fondos rocosos, arenosos, playas, cañadas, cañones submarinos, terrazas marinas y mantos de rodolitos. Por su parte en el ambiente insular se presentan los ecosistemas de bosque seco, manglar y dunas además de que se caracteriza por un elevado endemismo en especies de plantas, insectos, reptiles y mamíferos (CONANP, 2003). La extensión costera de la parte peninsular es de 82 kilómetros aproximadamente.

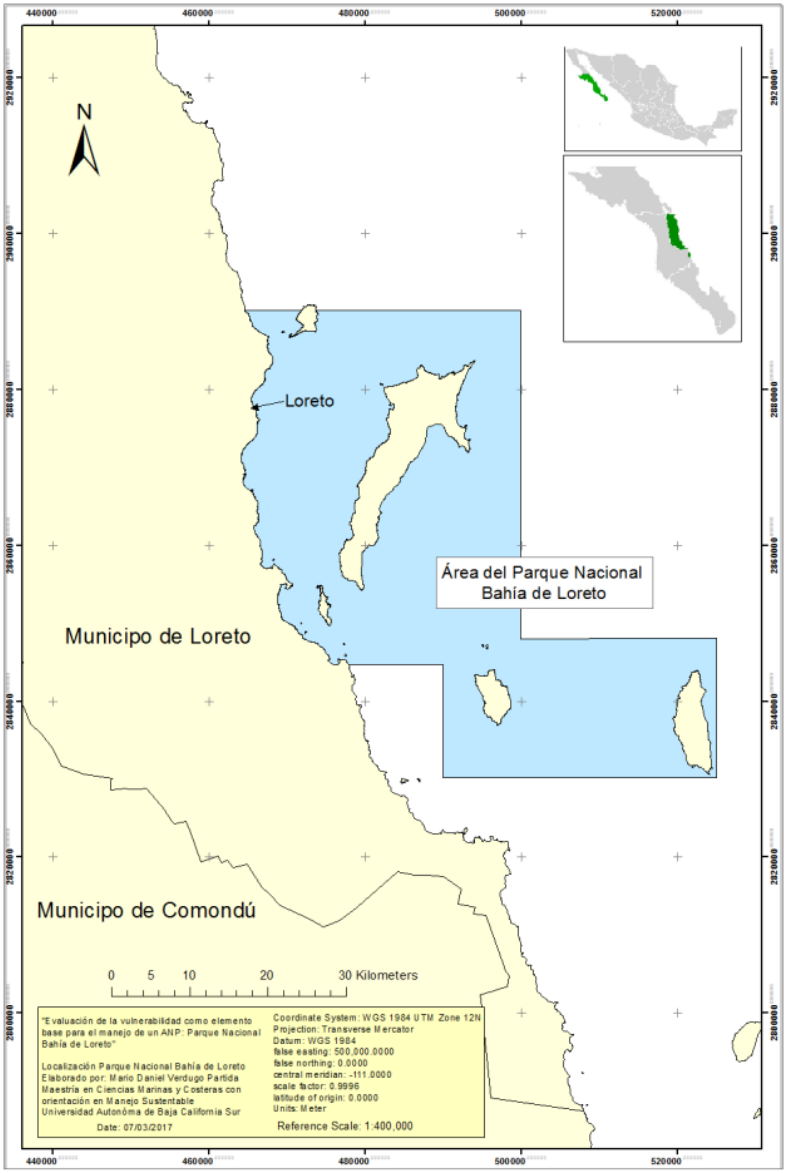

Figura 2. Mapa de localización del municipio y la ciudad de Loreto en la zona de estudio (elaboración propia).

El área del ANP ha recibido distinciones internacionales, en 2005 fue inscrito como Sitio Natural Patrimonio Mundial de la Humanidad (World Heritage), dentro de la 29 Sesión del Comité de Patrimonio Mundial de la UNESCO, así también el 02 de febrero de 2004 se designó como Humedal de Importancia Internacional por el Convenio de RAMSAR. Tiene

también la designación de Área de Importancia para la Conservación de las Aves 113 categoría G-2 de México.

En el caso del Parque Nacional Bahía de Loreto siendo un área marina se toma como área de influencia a las poblaciones aledañas y en ocasiones a todo el municipio de Loreto. En el PM del Parque (CONANP, 2002), se menciona en el área terrestre de influencia a las comunidades de Tembabichi, Agua Verde, San Cosme, Ensenada Blanca, Ligüí, Juncalito Puerto Escondido, Nopoló, Loreto y San Nicolás. Para el área marina de influencia se extiende desde el margen peninsular en la parte norte y sur del Parque a 12 millas náuticas, aproximadamente, de mar territorial. Por otra parte en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Loreto (Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, 2014) menciona que si bien el municipio no se encuentra dentro del área del Parque, se considera como parte de su área de influencia puesto que ahí habitan las poblaciones que viven de la utilización de sus recursos. Para este trabajo y en el caso del Parque Nacional Bahía de Loreto siendo un área marina, se tomó como área de influencia para este trabajo a la cuenca hidrográfica de Loreto, por lo que la gestión de las cuencas hidrológicas cobra su importancia debido a la necesidad del agua para cualquiera actividad humana. Con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no solo integridad edafo-biógena e hidroclimática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales. En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los sistemas biofísicos y el sistema socio-económico, formado por los habitantes de las cuencas, lo cual genera la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad. En las últimas décadas, la cuenca hidrográfica ha constituido la unidad territorial más aceptada por científicos naturales para el manejo de los recursos naturales. Así, "Ley de Aguas Nacionales" de 1992 reconoce explícitamente el principio según el cual "las cuencas así como los acuíferos constituyen las unidades de gestión" de los recursos hídricos (DOF, 1992).

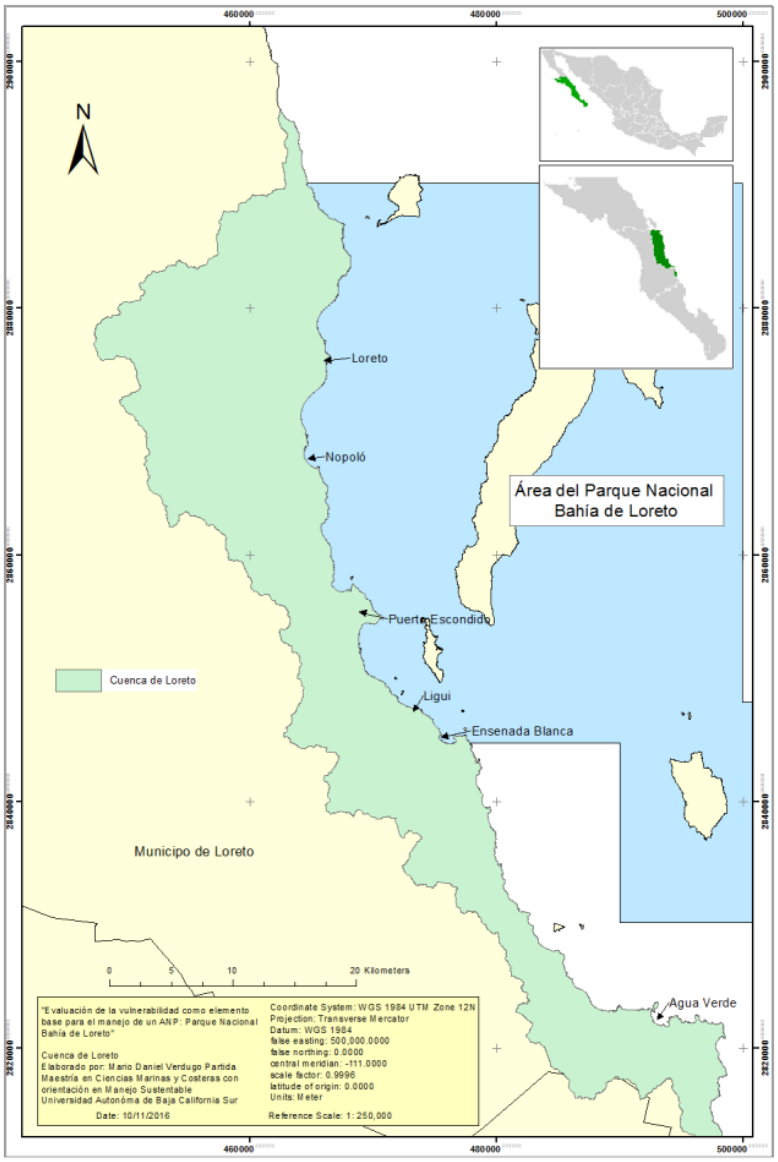

Figura 3. Mapa de localización de la cuenca de Loreto, determinada como área de influencia (elaboración propia).

4. METODOLOGÍA

4.1. Caracterización

El objetivo de la caracterización es describir el estado de los componentes natural y socioeconómico del área de estudio. Para esto se realizó una recopilación de la información bibliográfica y de la cartografía digital disponible.

Posteriormente se realizó la integración de la información correspondiente a: acuíferos, la información de las localidades rurales, de unidades climáticas y efectos climáticos regionales; de edafología, de uso de suelo y vegetación. Además se generaron los mapas de topoformas a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE), curvas de nivel, y el mapa temático de tipos de tipos geológico También se recopilo la información hidrográfica del área, correspondiente a cuencas y arroyos. Otra información vectorial obtenida fue la de los núcleos agrarios, las áreas de importancia para la conservación de las aves AICA, sitios RAMSAR. Se descargaron las imágenes MODIS_Grid_16DAY_250m_500m_VI:250m 16 days EVI de la NASA para realizar los cálculos de anomalía y el índice de vegetación.

Se consultaron los documentos relacionados con el área de Loreto como el Plan Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Lugui – Ensenada Blanca (PSDU), así como el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Loreto (POEL). Se utilizó la información del Censo de Población y Vivienda del 2005 y 2010.

Para el área del Parque Nacional Bahía de Loreto se utilizó información batimétrica, la información del ANP de CONANP, información biológica de rodolitos, sargazo y localización de ballenas, así como información de humedales obtenida del Programa de Manejo del Parque. En la tabla I se lista la información geográfica reunida.

Tabla I. Información cartográfica utilizada.

Información	Fuente
Área Natural Protegida	Mapa del Área Natural Protegida del Parque Nacional Bahía de Loreto resolución 1: 50,000 (CONANP, 2015) e información del Programa de Manejo (2002).
Distribución de rodolitos	Riosmena-Rodríguez R, López-Calderón J, Mariano-Meléndez E, Sánchez-Rodríguez A, y C, Fernández-

	García, 2012.
Distribución sargazo	Suarez-Castillo A, 2014.
Localización de campamentos pesqueros	Amador-Fernández J, 2011.
Acuíferos	CONAGUA, 2015.
Cartografía geoestadística urbana	INEGI, 2014. Resolución1: 50,000.
Localidades rurales	http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/
Clima	Unidades climáticas resolución 1: 1,000,000 y efectos regionales 1: 250,000 (INEGI, 2008).
Edafología	INEGI, 2007 resolución 1: 250,000 serie II.
Uso de suelo y vegetación	Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie V escala 1:250,000 (INEGI, 2013).
MDE	INEGI, 2013.
Geológico	Servicio Geológico Mexicano (2008) resolución 1: 250, 000
Subcuencas, e información Hidrográfica	INEGI, INE y CONAGUA (2007) del portal CONABIO http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ INEGI, 2010, resolución 1, 50,000. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
AICA	Áreas de importancia para la conservación de las aves AICA escala 1:250000. (CONABIO 2016).
RAMSAR	Sitios RAMSAR de México resolución 1:150,000 (CONANP, 2016).
Índice de vegetación EVI (Enhaced Vegetation Index)	Imágenes MODIS_Grid_16DAY_250m_500m_VI:250m 16 days EVI de la NASA.
PSDU	Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Ligui – Ensenada Blanca, escala 1: 25,000.

Fuente: Elaboración propia.

La información se integró en un sistema de información geográfica (SIG), y se realizaron cortes del área de estudio del mapa base y se trabajó utilizando la resolución a UTM Zona 12N. El manejo e interpretación de la información espacial se realizó mediante los software QGIS 2.10.1, Global Mapper 15 y ArcMap 10.2.2.

4.2. Zonificación: Definición de Unidades Ambientales

Se realizó la zonificación del área de estudio, con base en análisis espaciales de la información recopilada y generada dentro del SIG. La zonificación se utiliza para delimitar las unidades de evaluación, se utilizó la información espacial generada y mediante la intersección de capas de la zonificación del Parque Nacional Bahía de Loreto establecida por la CONANP (2002) y la batimetría generada, se obtuvieron diferentes áreas o polígonos definidos como Unidades Ambientales (UA), las cuales son homogéneas en cuanto a sus atributos utilizadas para su creación.

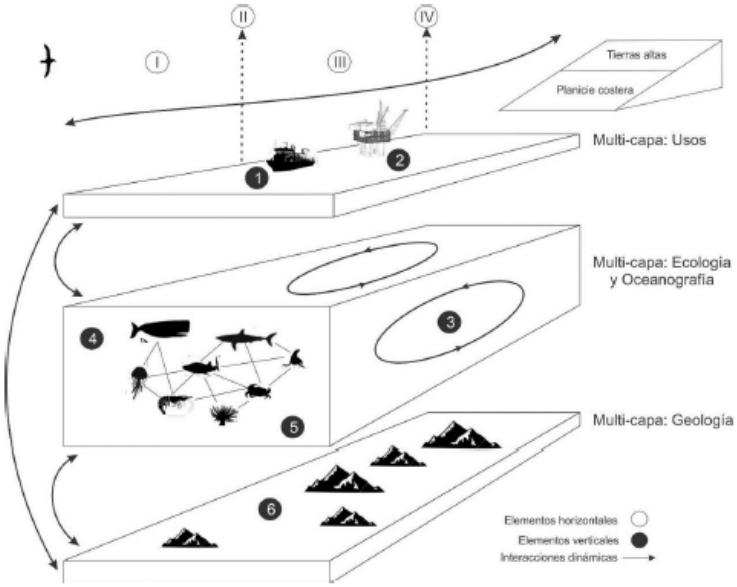

Figura 3. Esquema tridimensional de un paisaje marino poblado, entendido como la unidad ambiental homogénea dentro de un proceso de ordenamiento. En la dimensión vertical, el paisaje marino se puede establecer con un sistema multi-capas de usos (1: actividades móviles y 2: fijas), oceanografía (3: corrientes), ecología (4: ambiente pelágico y 5: bentónico) y geología (6: fondo marino). En la dimensión horizontal, como elementos comunes de regionalización, se establecen I: provincias oceánicas abiertas, II: el ecotono entre el borde de la plataforma (200 m) y el talud (2000 m), III: la plataforma continental o nerítica (10-200 m), así como, influenciadas por el subir y bajar de la marea, están IV: la zona litoral (intermareal o intercotidal) y supralitoral (playa) (Escofet & Espejel, 2004; Escofet, 2006; Espejel & Bermúdez, 2009).

Figura 4. Imagen que muestra la superposición de capas en SIG para realizar una zonificación de un área marina (Espinoza-Tenorio *et al*., 2014).

Para el área terrestre de influencia, se utilizó el mapa de subcuencas de la cuenca de Loreto para definirlas como UA. La división del área de interés tanto marina como terrestre en UA, permitió obtener zonas con características similares y que funcionan a la escala definida, con lo que se estableció un modelo de referencia espacial.

4.3. Modelo de vulnerabilidad y selección de indicadores.

Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad en el Parque Nacional Bahía de Loreto, se realizó una investigación y análisis de la información sobre diversos marcos conceptuales y modelos referentes a la vulnerabilidad. Con el modelo del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) donde la vulnerabilidad está integrada por tres elementos: exposición, sensibilidad y la capacidad de adaptación; se propuso el marco conceptual de vulnerabilidad integrada por la sensibilidad, exposición y capacidad de adaptación para ANP, en función de los elementos importantes de la misma y tomando en cuenta los factores natural y socioeconómico.

Posteriormente se procedió a realizar la selección de indicadores, que integrarían cada uno de los conceptos del modelo de vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación). Los indicadores se definen como variables o parámetros que agrupándoles adquieren una importancia mayor a la de su propio valor, o hacen que sea apreciable una tendencia o fenómeno que no es inmediatamente detectable (WRI, 1995). La agregación de indicadores forma índices compuestos en el caso del área terrestre de influencia propuesta y para el área marina correspondiente al ANP se integraron los indicadores para formar directamente el Índice de Vulnerabilidad (IV) (Figura 4).

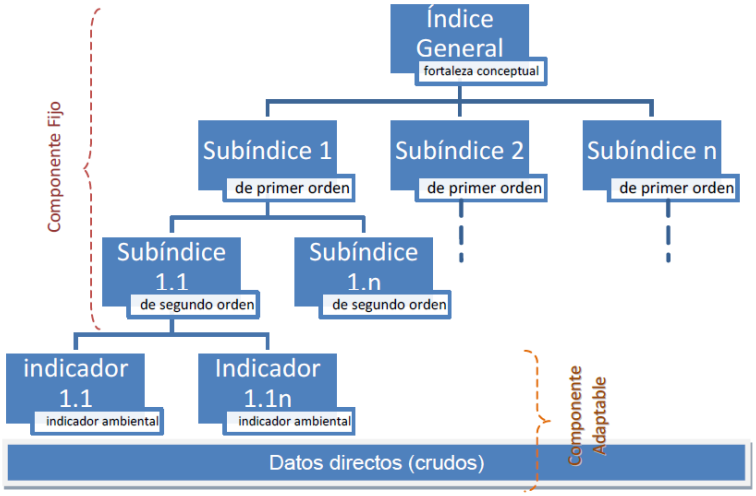

Figura 5. Diagrama de integración de la información en el modelo conceptual (González-Baheza, 2013).

Es importante al momento de la selección de indicadores, desarrollar un marco conceptual sobre el objetivo principal de la evaluación de vulnerabilidad, con esto se evita cometer errores en la selección de los indicadores, como el no cubrir algunos aspectos de sustentabilidad, redundancia de elementos o falta de transparencia del marco conceptual del modelo de vulnerabilidad; para evitar lo anterior el marco conceptual tiene que ser horizontal y verticalmente consistente. La consistencia horizontal se alcanza cuando los elementos en un nivel dado no se sobreponen, mientras todos los aspectos del manejo sustentable son abordados, y la constancia vertical significa que todos los elementos son colocados en el nivel jerárquico adecuado, se formulan correctamente y son conectados con su elemento correspondiente en el nivel superior (Maes *et* al., 2011). De esta manera, el primer nivel jerárquico son las condiciones requeridas para la sustentabilidad y se abordó como el objetivo general que corresponde al IV, en el segundo nivel jerárquico se establecieron los criterios (índices de primer y segundo orden) que se formularon como objetivos concretos y específicos. Los indicadores formaron el tercer nivel jerárquico y son las variables que indican el nivel de obediencia con un criterio (Maes *et* al., 2011).

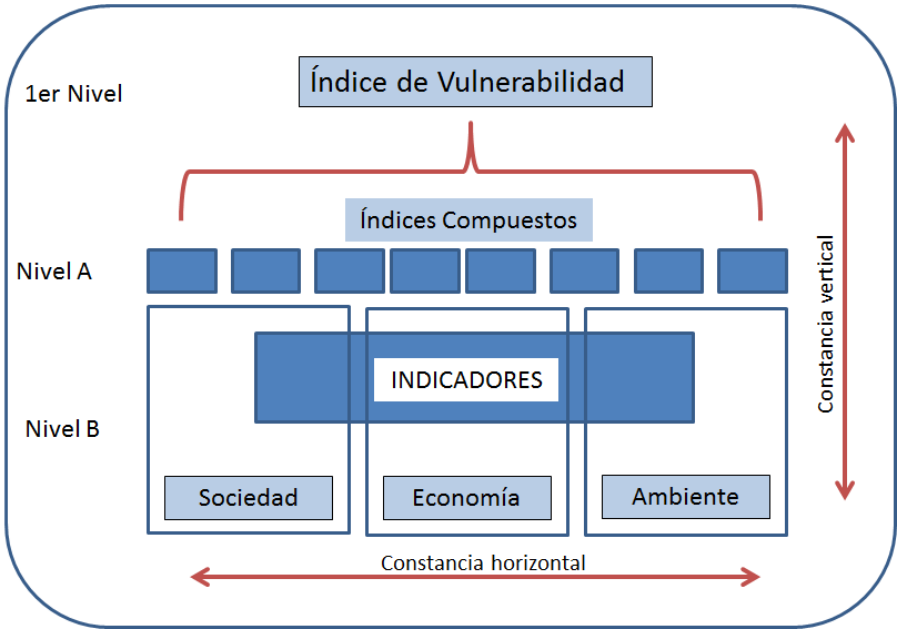

Figura 6. Diagrama del marco conceptual para la selección de indicadores, de acuerdo con Maes y colaboradores (2011), elaboración propia.

La caracterización de los servicios ecosistémicos, actividades que se realizan y los recursos naturales presentes en el ANP representó la base para la conceptualización, y así, enfocar la selección de los indicadores, la ventaja de esto es que se toma en consideración los valores humanos específicos del ambiente y que tiene una importancia obvia en la toma de decisiones y política. El modelo del sistema impone la lista de indicadores propuestos.

De igual manera, se siguieron las premisas propuestas por Villa y McLeod (2002) para la creación de un IV, mediante la utilización de indicadores ambientales. Para el cual los autores proponen, debe estar constituido por tres partes: 1) un modelo de vulnerabilidad identificando sus componentes y sus mutuas dependencias, en términos de propiedades que pueden ser asociadas a indicadores, 2) un modelo del sistema definiendo una manera de descomponer ese sistema de modo que sea practico relacionarlo a la definición de vulnerabilidad y que asegure que los diferentes sistemas interpretados de acuerdo al modelo del sistema común son comparables y 3) un modelo matemático usado para agregar la información definida por el modelo del sistema en un conjunto de indicadores organizados jerárquicamente, donde el nivel máximo de agregación es el IV.

Así pues, utilizando la metodología de indicadores ambientales y el proceso de pirámide de la información, se construyó el índice de vulnerabilidad a partir de la integración de los indicadores que representan la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, esto se realizó tanto para el área marina del Parque Nacional Bahía de Loreto, como para el área terrestre de influencia.

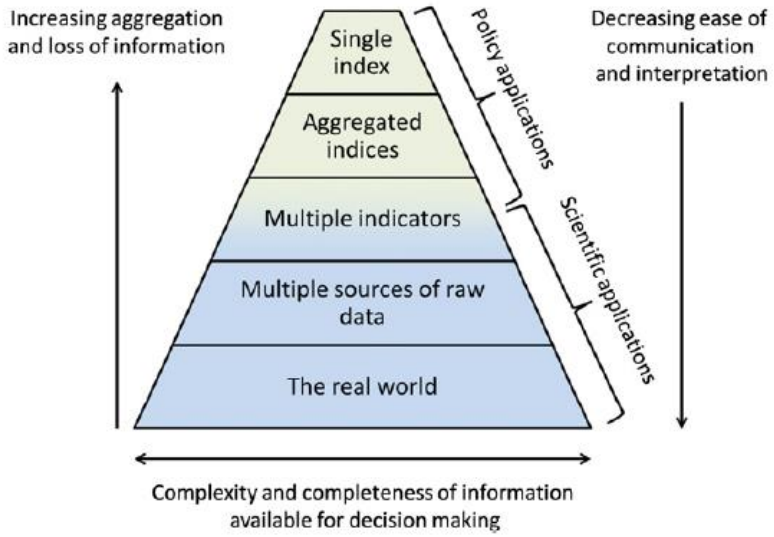

Fig. 1. Trade-offs between communicability, and information richness in the description of complex systems (adapted from Braat (1991)).

Figura 7. Diagrama que muestra la metodología de la pirámide de la información (Abson *et al*., 2012).

Una vez que se tuvo el modelo para evaluar la vulnerabilidad, se calcularon los indicadores para cada una de las UA del área de estudio en Microsoft Excel, dado que las unidades de medición iniciales de cada uno de los indicadores fueron diferentes entre sí, se procedió a realizar la normalización de los datos, para poder compararlos e integrarlos. La normalización se realizó mediante el método de máximos y mínimos, así se les asignan valores en el rango de 0 a 1, sustrayendo el valor mínimo y dividiéndolo por el rango de todos los valores para cada indicador (formula 1), sin embargo, con este método los valores extremos distorsionan los valores, afectando el rango (OECD, 2008). Por esta razón, para algunos indicadores que presentaron valores extremos, se realizó la transformación de los datos aplicando la raíz cuadrada (Osborne, 2002).

Formula 1:

$$Bi = \frac{Xi - minXi}{maxXi - minXi}$$

Dónde:
Bi = Valor del indicador normalizado
Xi = Valor del indicador a normalizar

minXi = Valor mínimo del indicador
maxXi = Valor máximo del indicador

Posteriormente, los indicadores normalizados en un mismo rango [0,1], se utilizó el software Superdecisions 2.8.0 para asignarle valores de peso o ponderación para cada uno de los indicadores, mediante comparaciones por pares (Adams y Saaty, 2003). Este método garantiza que cada indicador sea comparado con todos los demás, asignado dominancia a los indicadores de acuerdo al tipo de medición, escala y significancia del mismo. Al finalizar la computación de los indicadores en el programa, este arroja un Índice de Inconsistencia que si es menor a 0.1, ninguna corrección se debe hacer al juicio de las comparaciones de los indicadores (Adams y Saaty, 2003).

Tabla II. Escala fundamental de criterios, utilizada para el Proceso Jerárquico Analítico para la comparación por pares.

1	Igual importancia
2	Entre igual y moderada importancia
3	Moderada importancia
4	Entre moderada y notable importancia
5	Notablemente más importante
6	Entre notable y mucho mas importante
7	Mucho más importante
8	Entre mucho más y absolutamente importante
9	Absolutamente más importante

Fuente: (Adams y Saaty, 2003).

Después de obtener las ponderaciones, se agregaron los indicadores con el complemento MCDA4ArcMap v.1.1 (Voss, 2016), de ArcMap 10.2.2. Se unieron los indicadores normalizados en la tabla de atributos al shapefile en cada unidad ambiental, para después con el complemento realizar el Weighted Linear Combination (WLC), y obtener como resultado automatizado el mapa con los indicadores agregados. El WLC es un método de análisis multicriterio que multiplica la ponderación asignada al indicador y suma el total de estos (Voss, 2016). Finalmente se le asignó la clasificación por cuartiles para representar el resultado.

Para el área del Parque Nacional Bahía de Loreto se integraron los indicadores en un solo IV. Para el área terrestre de influencia, se construyó el IV a partir de la integración de la información de los indicadores, en índices de primer orden de exposición (IE), sensibilidad (IS) y capacidad de adaptación (IC) (figura). Posteriormente se formaron los índices de primer orden de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación con los índices de segundo orden ingresando la misma ponderación para estos, y finalmente se utilizó la fórmula de Qui y colaboradores (2015) para forma el IV.

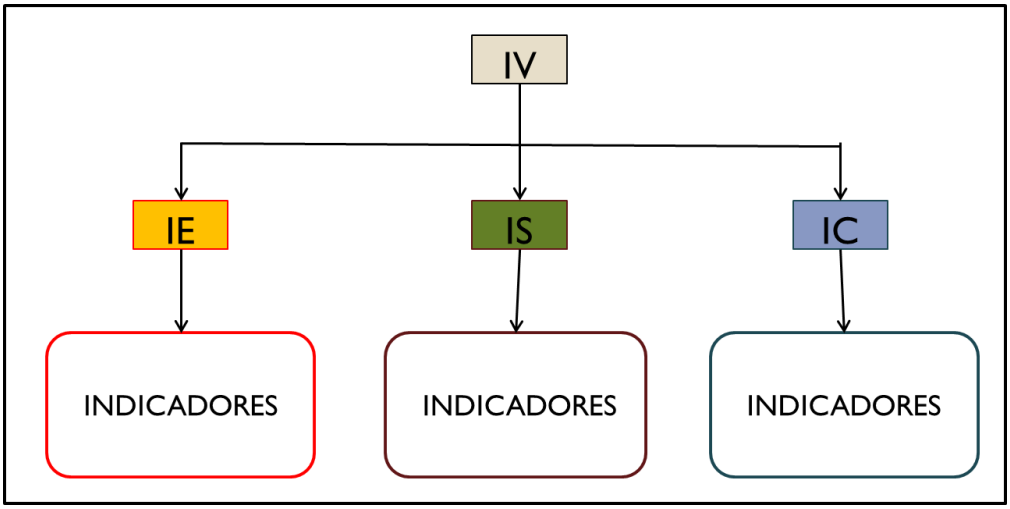

Figura 8. Diagrama del modelo de vulnerabilidad utilizado (elaboración propia).

4.4. Elaboración de la propuesta de manejo en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Después de que se tuvo el IV calculado para cada una de las UA, se procedió a asignarle categorías de manejo de acuerdo a lo establecido en el artículo 47 Bis y 47 Bis 1 de la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y según el nivel de vulnerabilidad calculado y al uso que se le da al área (DOF, 2015). El uso que se le da al área del Parque Nacional Bahía de Loreto se determinó a partir de la investigación bibliográfica en la caracterización y a los indicadores utilizados para calcular la vulnerabilidad. Una vez asignadas las categorías de manejo, se establecieron las actividades permitidas y no permitidas de la subzonificación.

Para el caso del área terrestre de influencia solo se formaron unidades de gestión ambiental (UGA) de acuerdo al nivel de vulnerabilidad calculado, y que espacialmente estuvieran contiguas.

Tabla III. Divisiones y categorías de manejo que se establecen en las ANP de acuerdo a la LGEEPA.

Zonas	Subzonas
Núcleo	De protección
	De uso restringido
De amortiguamiento	De preservación
	De uso tradicional
	De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
	De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas
	De aprovechamiento especial
	De uso público
	De asentamientos humanos
	De recuperación

Fuente: (DOF, 2015).

Finalmente, y de acuerdo a los artículo 66 de la LGEEPA (DOF, 2015) y al 74 y 76 del Reglamento de Áreas Naturales Protegidas (DOF, 2014), se proponen los subprogramas de manejo y componentes aplicables al ANP del Parque Nacional Bahía de Loreto, definiendo en estos las acciones y actividades a realizar, así como el plazo para cumplir las metas establecidas en el objetivo de cada subprograma.

Subprogramas del de manejo y componentes aplicables de acuerdo a la reglamentación establecida y a los términos de referencia para la elaboración de Planes de Manejo de las ANP de competencia de la federación:

- Subprogramas de conservación
- Subprograma de protección
- Subprograma de manejo
- Subprograma de restauración

- Subprograma de conocimiento
- Subprograma de educación ambiental y cultura
- Subprograma de gestión

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización

Se realizó la integración de la información cartográfica en el SIG, correspondiente a: acuíferos de Loreto, Tepentú y San Juan Londó (CONAGUA, 2015a; CONAGUA, 2015b; CONAGUA; 2015c), de los cuales se obtuvieron las coordenadas de la poligonal; también de la cartografía geoestadística urbana de INEGI (2014), y la información de las localidades rurales, extraída del portal del Mapa Digital de México (http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/); así como de unidades climáticas y efectos climáticos regionales (INEGI, 2008); de suelos en el conjunto de datos edafológicos serie II (INEGI, 2007); el mapa de uso de suelo y vegetación serie IV (INEGI, 2013).

Se generó un mapa de topoformas para el que se utilizó como base el Modelo Digital de Elevación de INEGI con resolución de 15 metros. En este caso se utilizó el complemento Land Facet Corridor Designer (Jenness *et al*, 2013), de ARCGIS 10.0 mediante la herramienta Topographic Positon Index (TPI), generando un raster del TPI de 3 categorías mediante desviación estándar, con tamaña de radio de 90 unidades de mapa (metros). El raster resultante se convirtió a archivo shape, por el tamaño de los polígonos resultantes del archivo se procedió a crear una nueva capa de archivo shape y digitalizar tomando como base el mapa generado del TPI y apoyándose con los mapas de las curvas de nivel y el mapa de Google Satellite contenido en QGIS. Se tomó la clasificación del mapa temático de topoformas de INEGI resolución 1:1000000 para generar la tabla de atributos. El mapa de curvas de nivel se generó a partir del Modelo Digital de Elevación de INEGI (2013) resolución 15X15 metros.

El mapa de tipos de tipos geológico se digitalizó a partir de las Cartas geológicas mineras Loreto G12-5 y Villa Constitución G12-7-8 con resolución 1:250,000, del Consejo de Recurso Minerales. Primero se descargaron las cartas del portal del Servicio Geológico Mexicano (http://www.sgm.gob.mx/CartasPdf/GeologicasL.jsp) en PDF y se realizó la georeferenciación utilizando QGIS, ingresando las coordenadas a los puntos de control de la

carta y se digitalizaron los polígonos creando un nuevo archivo shape y se generó la tabla de atributos de los tipos geológicos.

La información hidrográfica del área de Loreto se obtuvo de la Red Hidrográfica SIATL (INEGI, 2010: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#), correspondiente a cuencas y arroyos.

Otra información vectorial obtenida fue la de los núcleos agrarios del catálogo de perimetrales de núcleos agrarios del Registro Agrario Nacional (RAN, 2016), las áreas de importancia para la conservación de las aves AICA (CONABIO, 2016); de los sitios RAMSAR (CONANP, 2016). Se utilizaron las imágenes MODIS_Grid_16DAY_250m_500m_VI:250m 16 days EVI de la NASA para realizar los cálculos de anomalía y el índice de vegetación.

Se consultaron los documentos relacionados con el área de Loreto como el Plan Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Lugui – Ensenada Blanca (PSDU) (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, 2007), así como el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Loreto (POEL), de los cuales se digitalizaron los mapas con las imágenes georeferenciadas de las área del PSDU y del POEL creando un nuevo archivo shape y se generaron las tablas de atributos de políticas. Se utilizó la información del Censo de Población y Vivienda del 2005 y 2010 (INEGI, 2005 y 2010).

Para el área del Parque Nacional Bahía de Loreto se utilizó la información batimétrica, disponible en el sistema GeoMapApp 3.5.2 (Beckert *et al.*, 2009). La información del ANP de CONANP (2015), biológica de rodolitos (Riosmena-Rodríguez *et al*, 2012), sargazo (Suarez-Castillo, 2014) y localización de ballenas, así como información de humedales obtenida del Programa de Manejo del Parque (2002).

Los mapas temáticos y su descripción se muestran a continuación:

5.1.1. Clima

En el estado de Baja California Sur el clima predominante es seco muy árido o cálido con presencia de clima templado únicamente en la Sierra de La Laguna. De acuerdo con la información de los datos vectoriales de INEGI (Resolución 1:100000 del 2008) y según la clasificación de Köppen, modificada por García (1998) los tipos climáticos presentes en el

área de estudio son BW(h')hw(x') y BWhw(x'), que corresponden a clima seco muy árido, cálido con régimen de lluvias en verano.

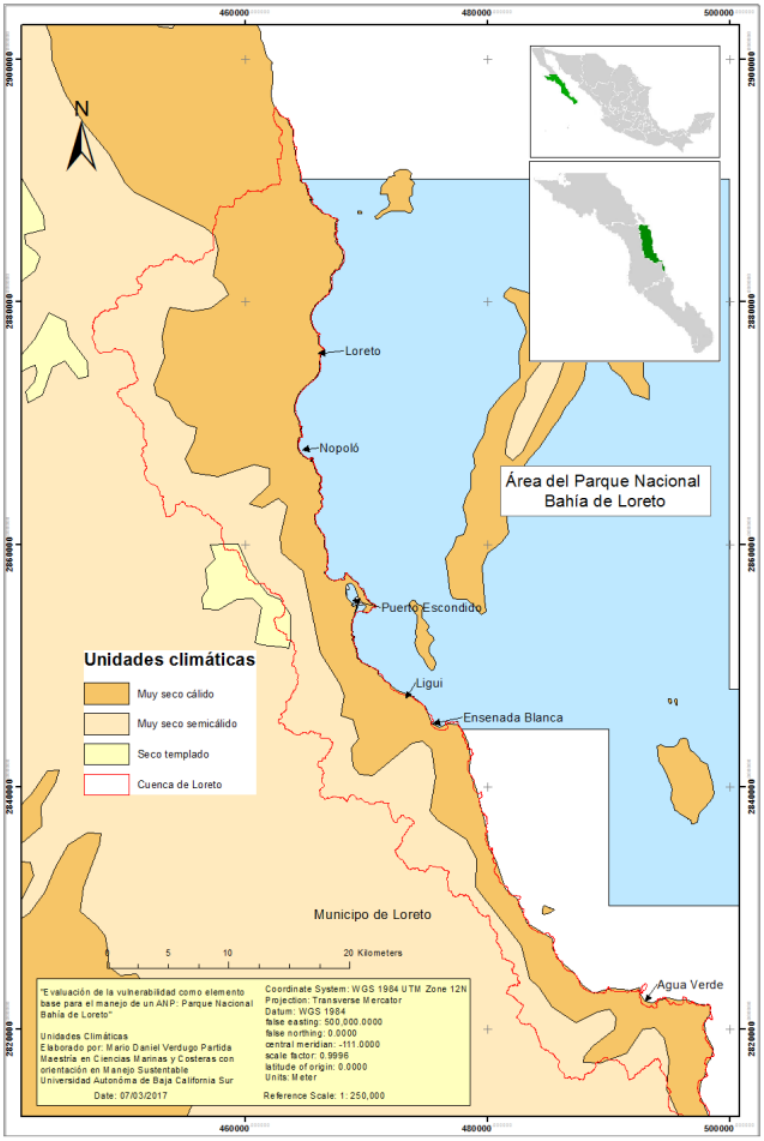

Figura 9. Mapa de unidades climáticas presentes en el área de estudio (elaboración propia).

Tabla IV. Descripción de las claves climáticas presentes en el área.

Clave climática	Descripción
BWhw(x')	BW – Seco muy árido h – Semicálido, con media anual entre 18° y 22° y media bajo 18° del mes más frío. w(x') – Régimen de lluvias en verano, con más del 10.2% de las lluvias totales en invierno.
BW(h')hw(x')	BW – Seco muy árido (h')h – Temperatura cálida, con media anual mayor a 22° y menor de 18° para el mes más frio. w(x') – Régimen de lluvias en verano, con más del 10.2% de las lluvias totales en invierno.

Fuente: Elaboración propia.

Para la medición del estado del tiempo en el área de estudio se cuenta con la estación climatológica automática de Loreto con clave 3035 y localizada en las coordenadas 26° 00' 41.65'' de Latitud Norte y los 111° 20' 57.30'' de Longitud Oeste. Los datos de temperatura, precipitación y evaporación se encuentran en las tablas IV y V, estos datos históricos del promedio mensual para el periodo 1951-2010 se obtuvieron del portal del Servicio Meteorológico Nacional (http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=bcs).

Tabla V. Datos de la temperatura promedio en la estación meteorológica de Loreto (3035) para el periodo 1951-2010.

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T° max normal	23.5	24.6	26.3	28.9	31.8	34.6	35.8	36.1	35.5	33.1	28.3	24.4	30.2
T° max mensual	26.8	28.2	29.9	32.2	34.5	36.9	38.3	39.0	38.8	36.9	33.9	28.5	
T° med normal	17.2	17.9	19.3	21.8	24.7	28.2	30.7	31.1	30.2	26.9	22.0	18.3	24.0
T° min normal	11.0	11.2	12.4	14.6	17.6	21.8	25.6	26.0	24.8	20.7	15.8	12.2	17.8
T° min mensual	5.4	6.6	8.6	10.3	13.6	18.0	23.4	22.3	22.7	16.7	11.9	9.4	

Tabla VI. Datos de precipitación y evaporación promedio en la estación meteorológica de Loreto (3035) para el periodo 1951-2010.

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación normal	12.3	5.0	1.4	0.0	0.2	0.4	7.1	36.6	56.6	18.7	7.4	14.3	160.0
Precipitación max mes	82.2	56.0	30.0	1.0	5.9	13.9	65.0	175.5	373.8	183.5	117.0	103.4	
Evaporación total normal	93.5	104.7	141.6	166.6	197.1	209.4	211.7	191.8	170.2	159.5	118.5	96.1	1,860.7
Número de días lluvia	1.3	0.7	0.2	0.1	0.1	0.1	1.1	2.3	2.1	1.0	0.7	1.2	10.9

Fuente: SMN datos históricos 1951-2010.

5.1.2. Aspectos oceanográficos

Presencia de corrientes: Las corrientes geostróficas fluyen hacia el sur en invierno y hacia el norte en verano, estas en verano causan surgencias estacionales.

Masas de agua: masas de agua superficial Tropical y Subtropical.

Tipo de marea: semidiurna.

Oleaje: medio.

Temperatura: media anual 22-26° C, y hasta 33° C en profundidad bajas.

Salinidad: Presenta pequeñas fluctuaciones menores al 1% a lo largo del año, estas son de 34.94% en abril-mayo y 35.177% en julio-agosto.

Profundidad media: la transparencia del agua es total en las zonas someras de la masa de agua y en zonas más profundas la visibilidad es de hasta 25 metros.

Procesos naturales extraordinarios: tormentas tropicales, huracanes.

5.1.3. Batimetría

Para el área del Parque Nacional Bahía de Loreto se utilizó la información batimétrica de Becker (2009). El Parque tiene una superficie marina de 184,651 hectáreas aproximadamente de las 206,581 hectáreas establecidas en el decreto (D.O.F., 1996). De esa área marina, el 64 % (117,984.6 hectáreas) se encuentran por encima de los 200 metros de profundidad, que se encuentra en la costa de la parte peninsular y alrededor de

islas, la superficie restante se encuentran profundidades de más de 200 metros y hasta más de 600 metros de profundidad en una pequeña parte al este de isla Del Carmen y entre las islas Monserrat y Catalana.

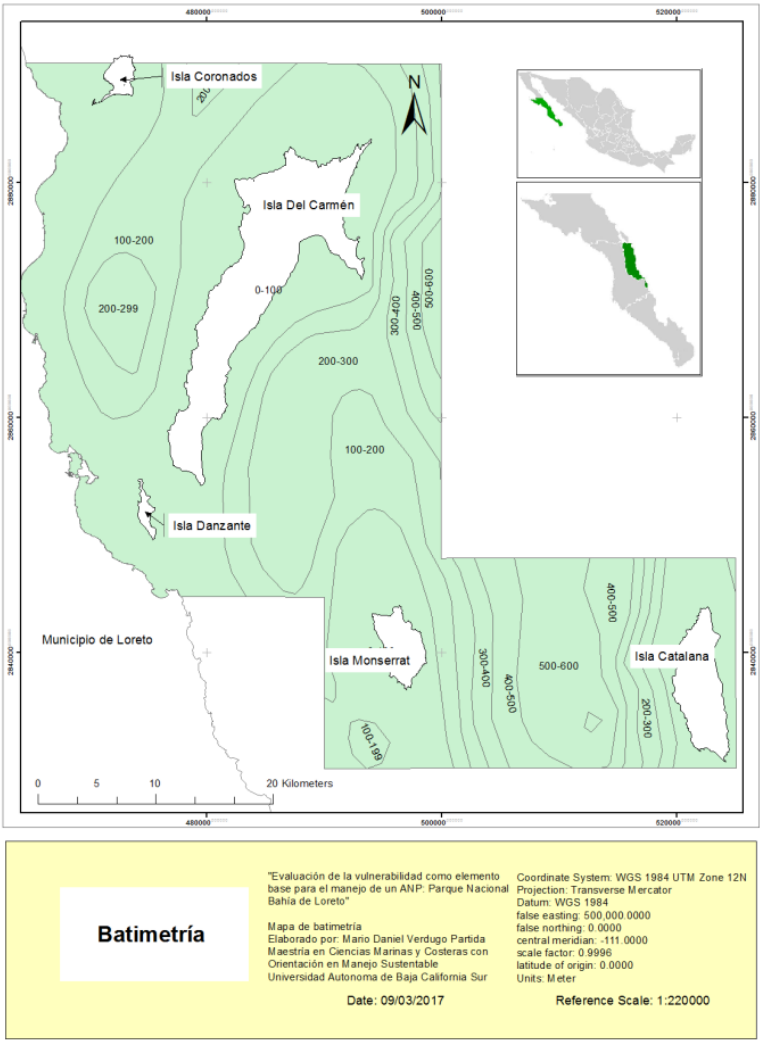

Figura 10. Mapa de batimetría del Parque Nacional Bahía de Loreto (elaboración propia con datos de Becker *et al*., 2009).

5.1.4. Fisiografía

El municipio de Loreto se encuentra en la provincia de Baja California y en la subprovincia de Sierra de La Giganta. Esta parte se caracteriza por presentar una serie de sierras altas con una orientación general NW-SE, con alturas de hasta 1490 msnm hacia la parte noreste

(Consejo de Recursos Minerales, 1999). La topografía hacia el flanco oriental es abrupta con cantiles verticales de hasta 1,200 m de altitud con arroyos que drenan hacia el Golfo de California, por la parte del flanco occidental la topografía es suave conformada por mesas alargadas cortadas por arroyos que desembocan en el Océano Pacifico (Consejo de Recursos Minerales, 1999).

Figura 11. Mapa de subprovincias fisiográficas del estado de Baja California Sur (Consejo de Recursos Minerales, 1999).

Se presenta el mapa de la clasificación generado, utilizando el Modelo Digital de Elevación de INEGI con resolución de 15 metros y el TPI (Figura 13), se contrasta el mapa de topoformas de INEGI escala 1:1,000,000, que se utilizó como apoyo para la clasificación utilizada en el mapa de topoformas generado (Figura 15).

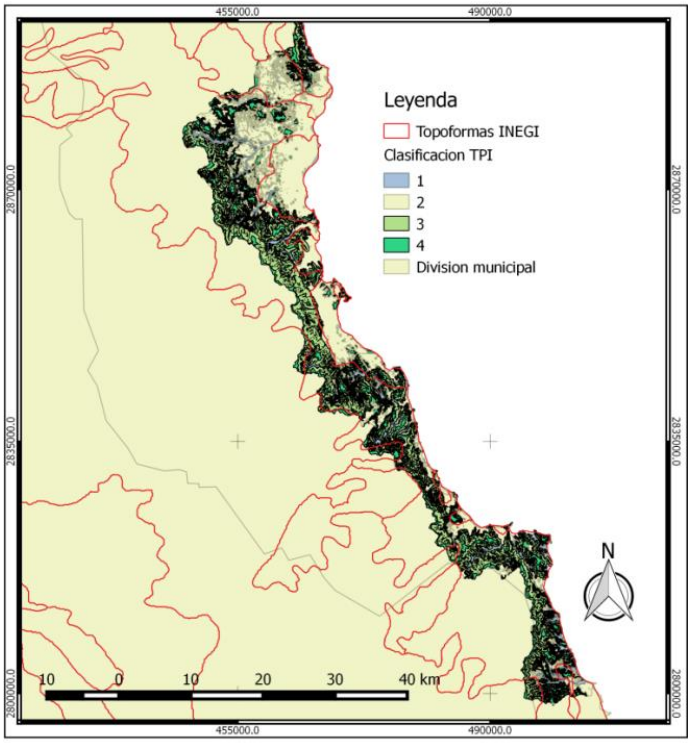

Figura 12. Mapa de clasificación del resultado del TPI y el mapa de topoformas de INEGI (2001) en rojo (elaboración propia).

El área de estudio se encuentra en la vertiente este de la Sierra de la Giganta, donde se presenta en gran parte del área de estudio clasificación de Sierra, gran parte de la morfología costera muestra cantiles hacia el Golfo de California y playas estrechas, así como pequeñas bahías. Áreas planas con pendientes menores a 4.5 grados se clasificaron como bajadas, estas se encuentran en la costa norte, centro y un poco al sur del área de estudio. Otras zonas con cerros bajos se clasificaron como lomeríos (Figura 14).

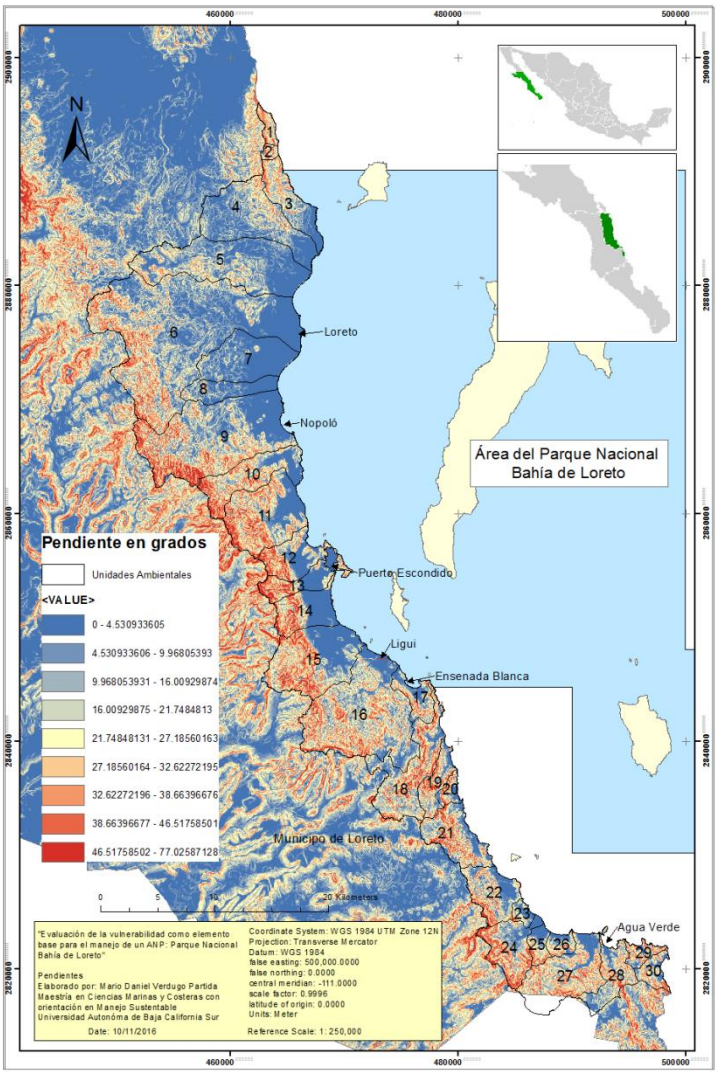

Figura 13. Mapa de pendientes en grados del área de estudio (elaboración propia).

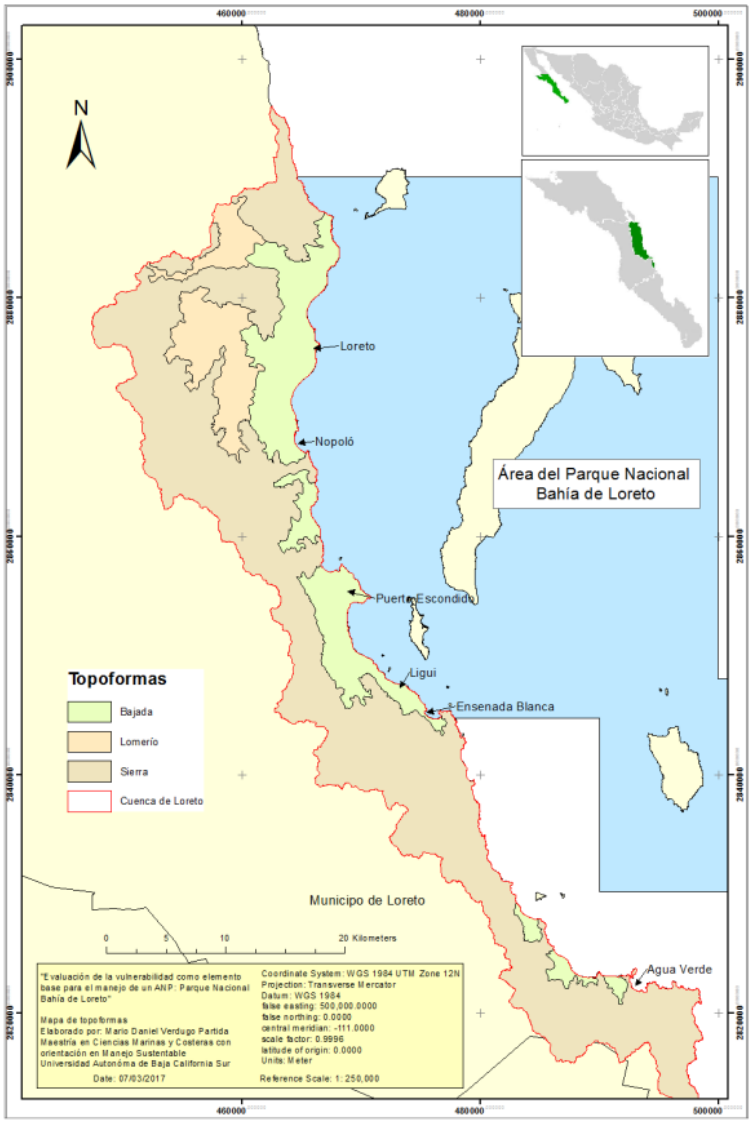

Figura 14. Mapa de topoformas (elaboración propia).

Tabla VII. Área por tipo de topofroma presente en la zona de estudio.

Topoforma	Área (hectáreas)	Porcentaje del área
Bajada	14,823.64	17.5
Lomerío	7,514.61	8.9
Sierra	62,284.25	73.6
		100

Fuente: Elaboración propia.

5.1.5. Geológico

El origen de la península de Baja california Sur se remonta a la era Mesozoica, entre 225 y 135 millones de años en el pasado, las rocas más antiguas en el territorio estatal se encuentran en el Desierto de Vizcaíno datadas en 220 millones de años (Z.-Flores, 1998).

El mapa de tipos de tipos geológico se digitalizó a partir de las Cartas geológicas mineras Loreto G12-5 y Villa Constitución G12-7-8 con resolución 1:250,000, del Consejo de Recurso Minerales. En el área de Loreto se da la presencia de rocas ígneas intrusivas como la granodiorita (Ki Gd) de edad cretácico inferior que comprenden pequeños afloramientos en el noroeste de Loreto en la localidad del rancho El Sauce y a través del arroyo El Gua, a las que se les asigna una edad de entre 109 y 115 Ma. Otras rocas ígneas intrusivas presentes como apófisis y/o troncos son los pórfidos (Tm PA y Tm PR), los cuales se comportan como diques de longitud y espesor variable. También se localiza al noroeste de Loreto sobre el arroyo El Gua (Tm PA) y otro afloramiento (Tm PR) al norte de Loreto en el cerro microondas. Se les asigna una edad del Terciario Mioceno Inferior (Consejo de Recursos Minerales, 1999; Consejo de Recursos Minerales, 2001).

Las rocas sedimentarias corresponden principalmente a la Formación Comondú (Tm BvA, Tm Bva-Ar y Tm B) y a la Formación Salto (To Ar-Cgp). Esta última llamada también pre-Comondú, y se refiere a una secuencia de areniscas cuarzosas con intercalaciones de tobas hacia su cima localizada al noreste de Loreto. Por otro lado la Formación Comondú fue descrita como afloramientos de rocas volcanosedimentarias que conforman la Sierra de La Giganta y sierras más pequeñas, correspondientes al Mioceno – Plioceno. En el área se encuentran también rocas volcánicas llamadas post-Comondú (Tmpl B, Tpl B, Tm B), a las que se les asigna edad Mioceno – Plioceno y se encuentran presentes gran parte del lado oeste del área de estudio. Junto a estas también se encuentran algunas rocas volcánicas del Cuaternario (Qpt B-Pc) (Consejo de Recursos Minerales, 1999; Consejo de Recursos Minerales, 2001).

Los depósitos resientes del Cuaternario (Qho Cgp, Qpt Cgp, Qho Al) consisten en arena-limos, aluvión, litoral y depósitos eólicos. De un rango granulométrico muy amplio de semiconsolidados a consolidados e inmaduros (Consejo de Recursos Minerales, 1999; Consejo de Recursos Minerales, 2001).

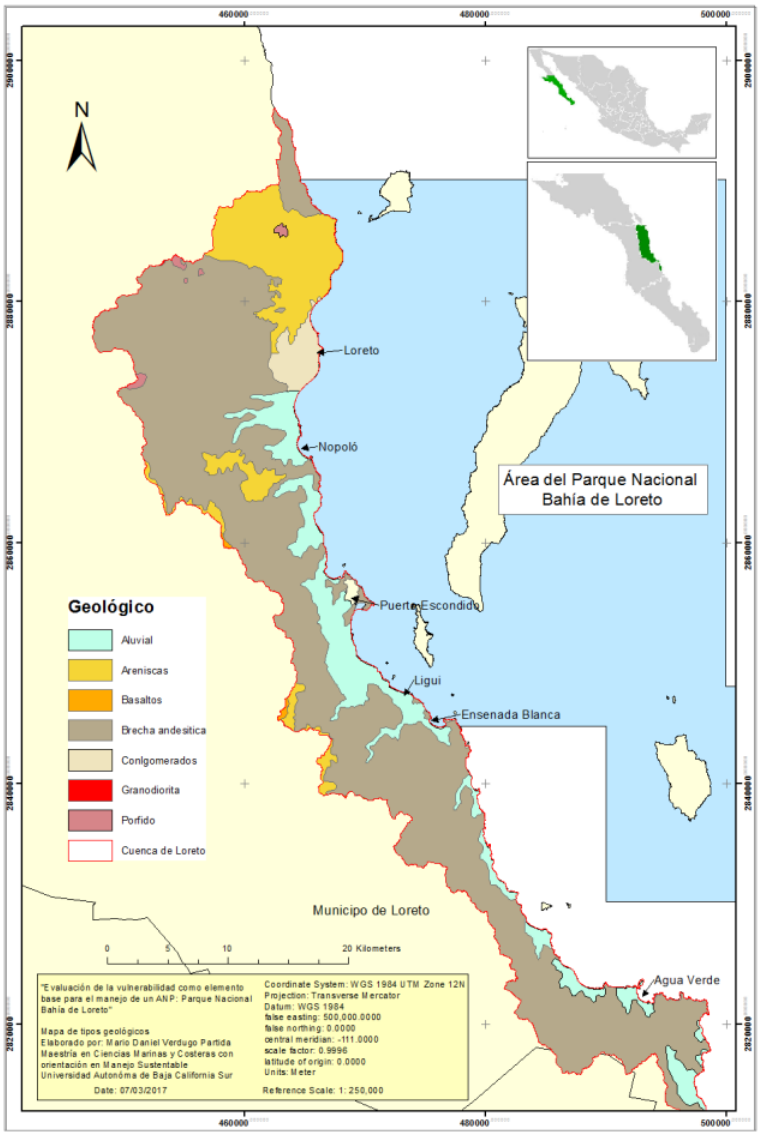

Figura 15. Mapa de la información geológica del área de estudio (elaboración propia).

Tabla VIII. Área por tipo geológico presente en la zona de estudio.

Tipo geológico	Área (hectáreas)	Porcentaje del área
Aluvial	14,331.36	17.2
Areniscas	9,658.70	11.6
Basaltos	123.38	0.1
Brecha andesitíca	57,091.91	68.59
Conglomerado	1,730.64	2.1
Granodiorita	8.85	0.01
Pórfido	307.70	0.4
		100

Fuente: Elaboración propia.

5.1.6. Edafológico

Los suelos presentes en el área de estudio son de tipo Azonales, característicos por ser suelos denominados inmaduros por ser muy recientes en los cuales no se ha formado un perfil característico (Worthen y Aldrich, 1980). Dentro de este tipo de suelo el más dominante es el Leptosol (LP), se caracterizan por ser suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, el material es principalmente de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% de volumen de tierra fina (IUSS, 2007). Los Leptosoles en esta área se encuentran asociados con suelos de tipo esquelético (LPsk) y de tipo eutrico (LPeu), los primeros se caracterizan por tener un 40% o más de gravas u otros fragmentos gruesos, siendo estos los más abundantes; y los segundos se caracterizan por ser suelos ligeramente ácidos a alcalinos (INEGI, 2004; IUSS, 2007). Otro tipo de suelo presente en la parte media del polígono del área de estudio, es el Cambisol (CM), los cuales son relativamente jóvenes con muy poco o ningún desarrollo del perfil, con materiales de textura media a fina derivados de un amplio grado de rocas (IUSS, 2007). El Cambisol se encuentra asociado con suelo esquelético (CMsk), eutrico (CMeu) y sálico (CMsz), este último se caracteriza por presentar un horizonte superficial o subsuperficial somero que contiene un enriquecimiento secundario de sales fácilmente solubles (IUSS, 2007).

En la parte norte del área de estudio se encuentra el tipo de suelo Regosol (RG), que presentan material suelto que cubre a las rocas y son pobres en materia orgánica, se encuentra asociado como regosol esquelético (RGsk), arídico (RGad), y muy poca área como regosol eutrico (RGeu) (IUSS, 2007).

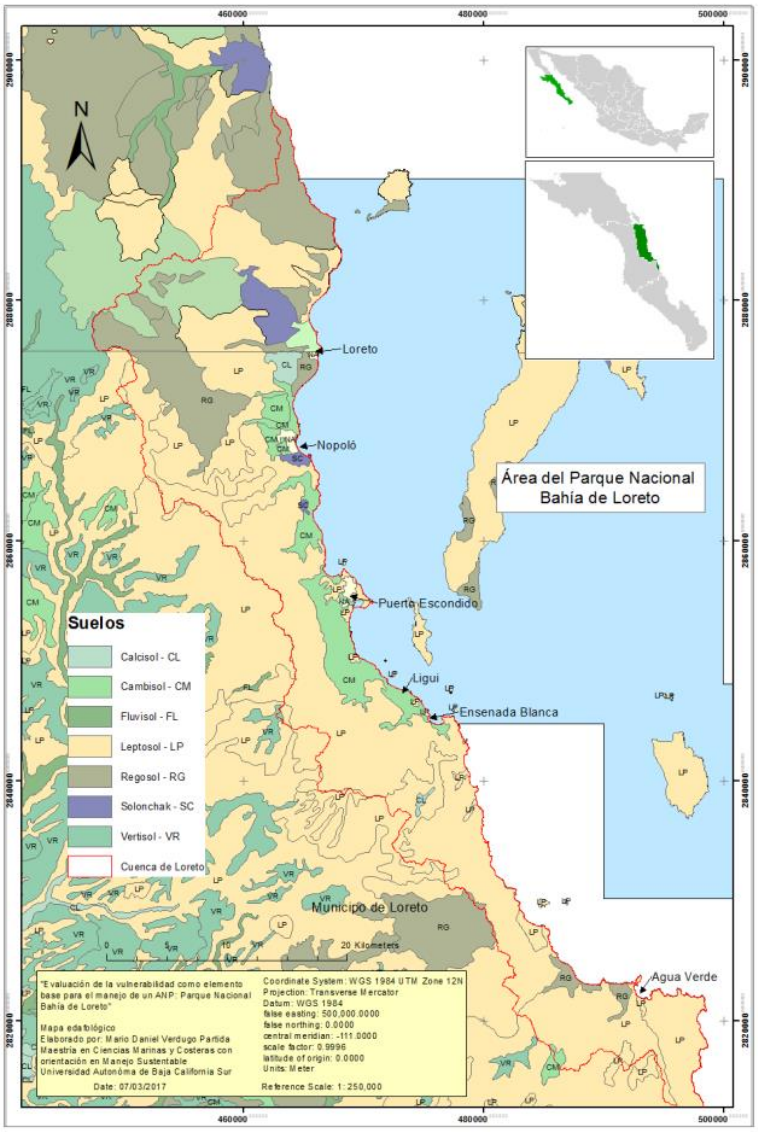

Figura 16. Mapa de suelos presentes en el área de estudio (elaboración propia).

5.1.7. Hidrografía

La Sierra de La Giganta constituye el parteaguas hacia el área de estudio y forma una delgada franja integrada por subcuencas de tamaño muy reducido y baja capacidad de almacenamiento (CONAGUA, 2015). La red hidrográfica se conforma por un drenaje de mediana densidad y carácter intermitente de forma torrencial (Consejo de Recursos Minerales, 1999; Consejo de Recursos Minerales, 2001).

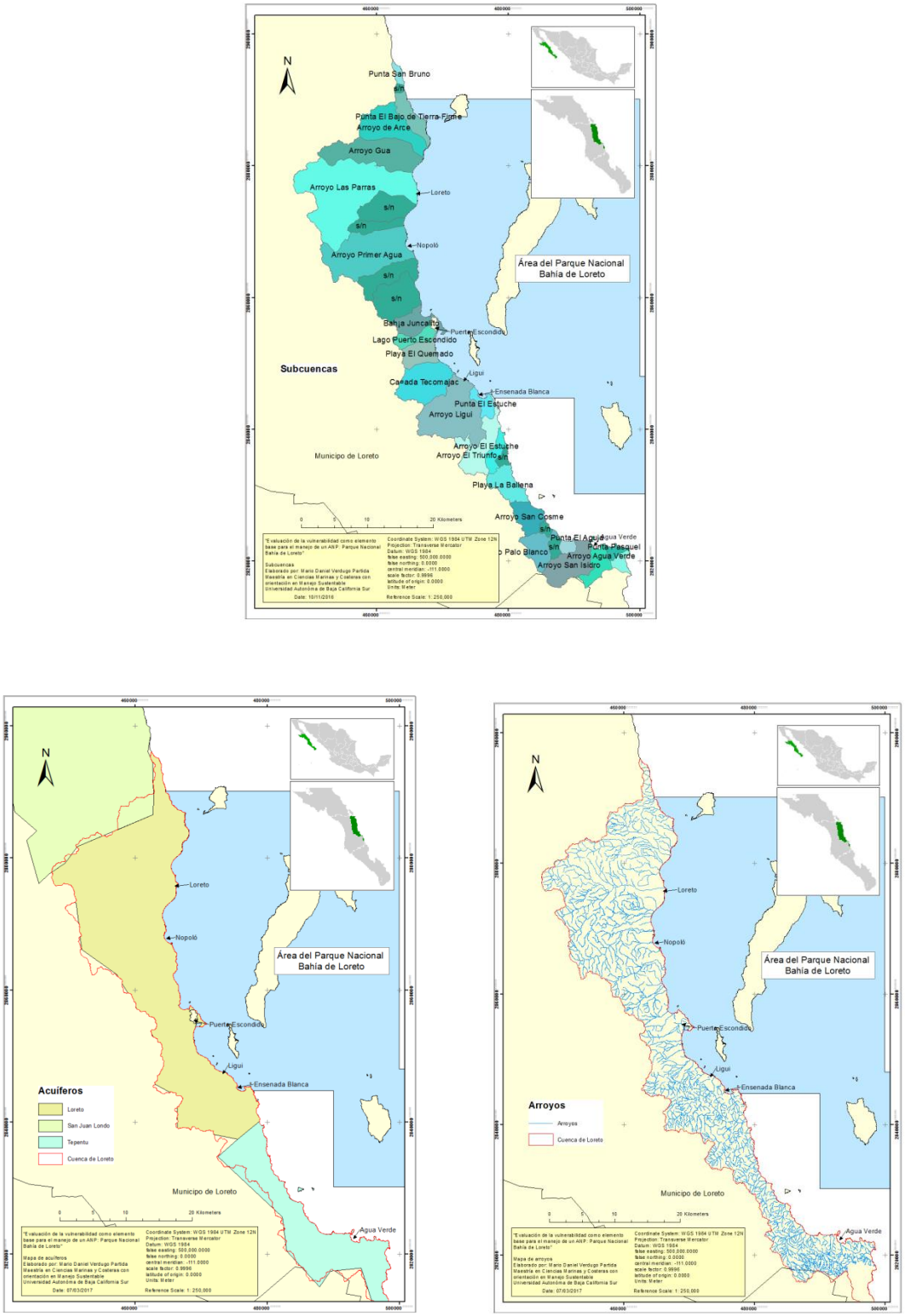

Figura 17. Mapas de la hidrografía del área de estudio. (Subcuencas arriba, acuiferos abajo a la izquierda y escorrentías abajo a la derecha), elaboración propia.

Tabla IX. Datos relevantes como indicadores de cada cuenca dentro de la zona de estudio.

Nombre	Área (Hectáreas)	Altura (metros)		Escorrentías		
		Máxima	Mínima	Número	Más largo	Orden de Strahler
Punta San Bruno	348.13	501	0	5	1,283.48	2
Sin nombre	174.49	585	40	2	1,523.72	2
Punta el Bajo de Tierra Firme	1,661.75	678	0	15	5,878.31	3
Arroyo de Arce	3,880.0	656	2	27	16,755.14	4
Arroyo Gúa	5,326.37	526	2	36	19,709.94	3
Arroyo Las Parras	13,005.91	1000	0	94	23,733.86	5
Sin nombre	2,722.84	206	0	21	9,935.99	3
Sin nombre	1,255.40	378	0	6	12,753.67	2
Arroyo Primer Agua	7,232.97	1101	0	49	18,761.44	3
Sin nombre	2,411.06	1189	0	23	13,507.51	3
Sin nombre	3,574.84	1313	0	34	9,059.45	4
Bahía Juncalito	1,747.92	1203	0	13	5,772.75	3
Lago Pto Escondido	1,100.71	1401	0	11	7,471.94	3
Playa el Quemado	1,691.12	1241	0	14	7,285.81	3
Cañada Tecomajac	3,949.82	1221	0	65	13,557.20	4
Arroyo Ligüi	6,704.01	974	0	131	16,788.19	5
Punta el Estuche	894.78	351	0	16	3,825.34	3
Arroyo el Estuche	3,066.31	831	0	78	16,153.72	4
Arroyo el Triunfo	988.37	694	0	23	7,859.22	2
Sin nombre	390.12	405	0	9	1,700.43	3
Playa la Ballena	2,003.76	738	0	45	8,212.73	3
Arroyo San Cosme	1,738.73	816	0	34	5,377.66	3
Sin nombre	310.27	283	0	8	18,77.98	3
Arroyo Palo Blanco	1,864.24	1050	0	45	8,207.10	4
Sin nombre	517.56	661	0	13	3,786.55	3
Punta el Aguja	440.87	413	0	9	2,326.00	3
Arroyo San Isidro	3,106.77	978	0	174	12,395.32	5
Arroyo Agua Verde	1,453.79	905	0	77	9,272.16	4
Punta Pasquel	461.74	331	0	14	3,426.85	2
Bahía el Berrendo	601.15	376	0	37	3,215.22	4

Fuente: Elaboración propia.

La subcuenca de Loreto tiene una superficie de 846.92 Km² y se encuentra dentro de la cuenca Loreto – La Paz. De acuerdo a datos de CONAGUA el acuífero de Loreto cuenta con

una disponibilidad de agua subterránea (DAS) de 2.444383 hm³/año (millones de metros cúbicos al anuales) (CONAGUA, 2015).

5.1.8. Biótico

El listado de especies reportadas para el Parque Nacional Bahía de Loreto se obtuvo del Plan de Manejo (CONANP, 2002).

Especies de importancia comercial: la cabrilla piedrera (*Ephinephelus labriformis*), la cabrilla enjambre (*E. panamensis*) y la cabrilla sardinera (*Mycteroperca rosacea*); el pargo (*Lutjanus argentiventris*) y el coconaco (*Hoplopagrus güentheri*); los Haemulidos como el burro almejero (*Haemulon sexfasciatum*), el rayadillo (*Microlepidotus inornatus* y *Anisotremos interruptus*); la chopa de Cortés (*Kyphosus elegans*); el perico azulado (*Scarus ghobban*); la mojarra muelona (*Calamus brachysomus*); el mero chino (*Cirrithus rivulatus*) y el cochito (*Balistes polylepis*). *R*ayas y mantarrayas como (*Zapteryx exasperata*, *Dasyatis brevis, Urolophus concentricus* y *Myliobatis californica)*.

Especies para la pesca deportiva-recreativa: el dorado (*Coriphaena hippurus*) y el pez gallo (*Nematistius pectoralis*), además el marlín azul (*Makaira nigricans*), marlín rayado (*Tetrapterus audax*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), pez espada (*Xiphias gladius*) y el jurel (S*eriola lalandi*).

Especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 que se encuentran registradas dentro del Parque:

Tortuga perica (*Caretta caretta)*, tortuga prieta (*Chelonia agassizi)*, tortuga verde (*Chelonia mydas)*, tortuga laúd (*Dermochelys coriacea)*, tortuga carey (*Eretmochelys imbricata)* y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea).*

De las 51 especies de reptiles presentes, 33 incluidas están incluidas en la NOM.

Se han registrado 30 especies de mamíferos marinos lo que representa el 75% de las especies del Parque. Ballena azul *(Balaenoptera musculus*), ballena de aleta *(B. physalus),* rorcual de sei *(B. borealis*), rorcual tropical *(B. edeni*)*,* rorcual jorobado *(Megaptera novaeangliae),* ballena gris *(Eschrichtius robustus),* cachalote *(Physeter macrocephalus),*

orca *(Orcinus orca),* lobo marino *(Zalophus californianus)* y el elefante marino (*Mirounga angustirostris)*.

De los mamíferos terrestres hay 25 especies y 12 están incluidos en la NOM. *Peromyscus slevini* y *P. Pseudocrinitus, Ch. spinatus pullus (*Amenazados*), P. canipes* (endemica, rara). Cinco endémicos a nivel de subespecie (Amenazados) *Chaetodipus spinatusseorus, Ch. spinatus occultus, Neotoma lepida nudicauda, N. lepida latirostra* y *P. eva carmeni. Ch. baileyi fornicatus* (subespecie endemica, rara). En Isla Coronados *Neotoma bunkeri* (peligro de extinción).

181 especies de aves (según Conabio) 3 endemicas: *Hylocharis xantusii, Toxostoma cinereum y Geothlypis beldingi. Cairina moschata* (Peligro de extinción) y Amenazadas: *Aquila chrysaetos, Falco mexicanus y Oporornis tolmei.* Además 14 especies sujetas a Protección Especial.

Hay tres especies de manglares: mangle negro (*Avicennia germinans),* mangle blanco *(Laguncularia racemosa*) y mangle rojo *(Rhizophora mangle)* que se encuentran bajo Protección Especial en la NOM-059-ECOL-2001. Además del llamado mangle dulce *(Maythenus phyllanthoides)*.
Las comunidades de sargazos están representadas por *Sargassum herporthizum, S. johnstonii, S. lapazeanum, S. macdougalii y S. sinicola.* Estos tienen una distribución restringida, no mayor a los 5 metros de profundidad. Los mantos de rodolitos están representados por *Amphiroa beauvoisii, A. misakiensis, A. rigida, A. vanbosseae, A. valonioides, Corallina vancouveriensis, Jania adhaerens, Heteroderma gibbsii, Hydrolithon decipiens, H. farinosum, Lithophyllum imitans, L. margaritae, Lithothamnion crassisuculum* y *Porolithon sonorense.* Estas comunidades se pueden extender hasta profundidades de 20 a 30 metros.

Mantos de rodolitos, sargazo y humedales

Aquí se muestran los mapas de mantos de rodolitos, sargazo y el mapa de humedales del Parque Nacional Bahía de Loreto. El mapa de localización de mantos de rodolitos se digitalizó de la información de Riosmena-Rodríguez y colaboradores (2012), el área total que cubren es de 863.3 hectareas, presentándose al sur de Isla Coronados, Isla del Carmén, Isla Danzante, así como en la costa frente a Ligüi y en los islotes (figura 18). La localización de mantos de sargazo se obtuvo del trabajo de Suarez-Castillo (2014), estos se encuentra por

casi toda la costa peninsular, pero los mantos más grandes se localizan al sur de isla Coronados e isla del Carmen, al norte de isla Danzante y en los islotes al sur del Parque (figura 19). También se consiguió la información de la localización de los humedales obtenida del Programa de Manejo del Parque (2002), se tiene registrados siete humedales: Estero Las Garzas, Estero Nopoló, Manglares de Puerto Escondido, Manglares de Ligüi, Manglares de los Metates, Punta el Bajo y Estero Bahía Balandra (figura 20).

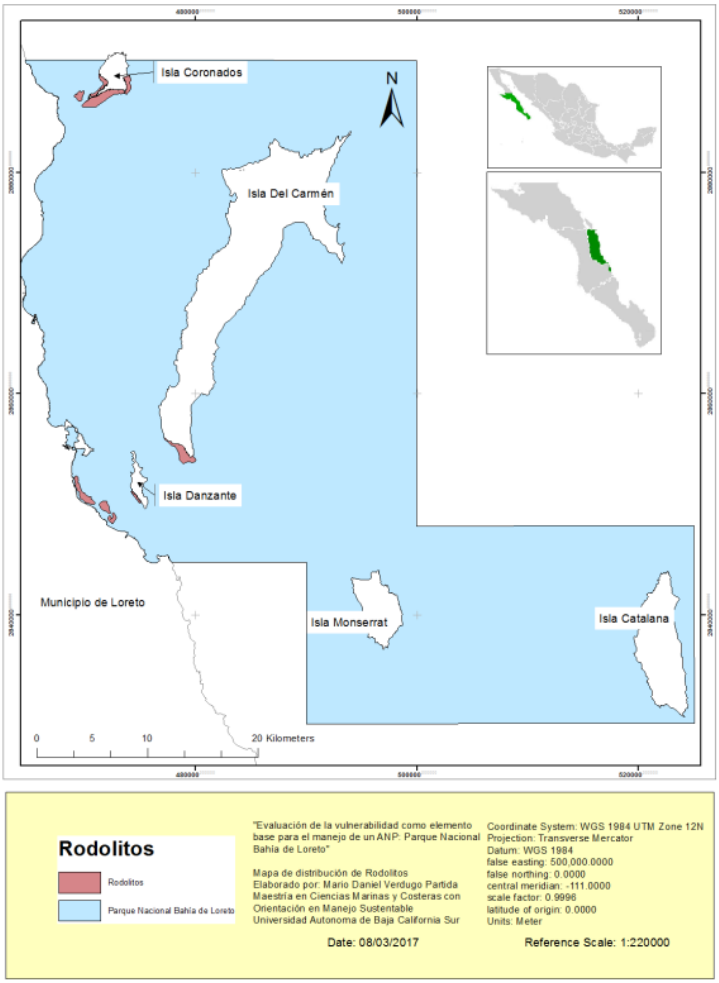

Figura 18. Mapa de localización de mantos de rodolitos en el área del Parque (elaboración propia).

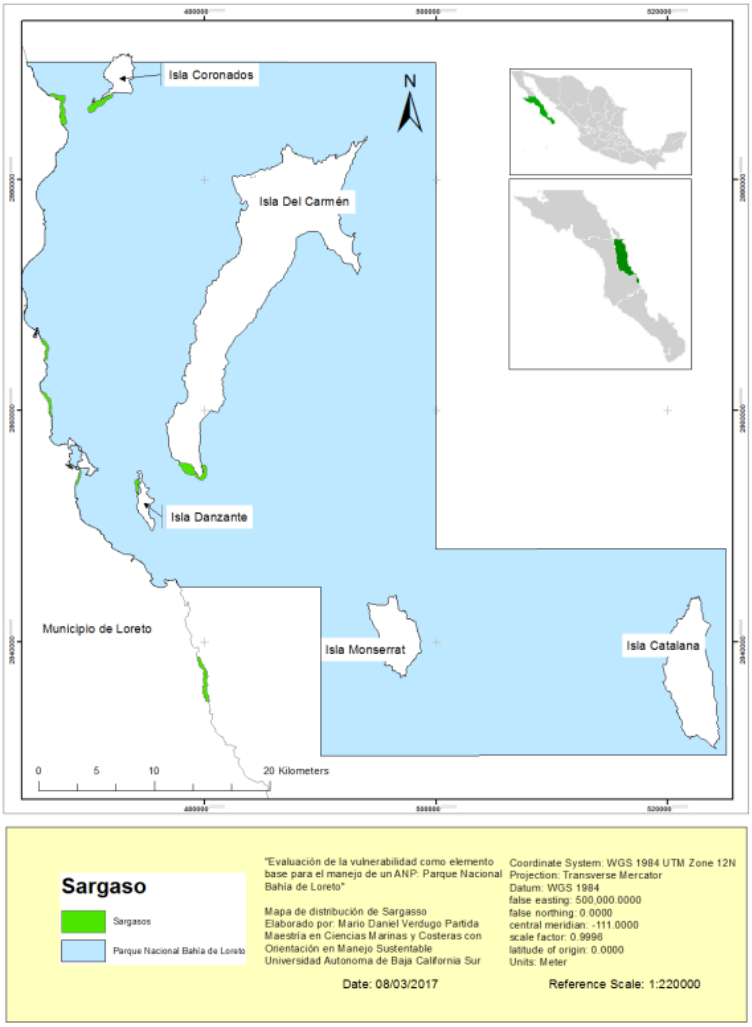

Figura 19. Mapa de localización de mantos de sargazo en el área del Parque (elaboración propia).

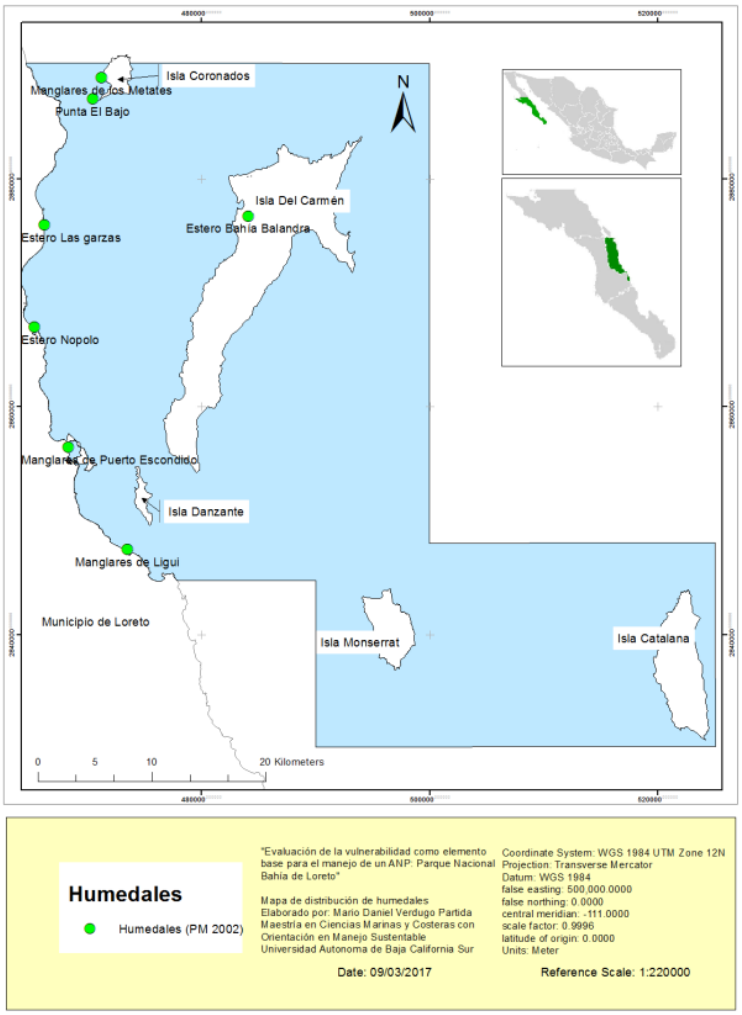

Figura 20. Mapa de localización de humedales en el área del Parque (elaboración propia).

5.1.9. Uso de suelo y vegetación

En el estado se presentan dos grandes regiones fitogeográficas: el Desierto Sonorense y la Región del Cabo. El área de estudio se presenta en la región del Desierto Sonorense y se caracteriza por tener vegetación de matorral xerófilo, este se compone de asociaciones de plantas principalmente arbustivas adaptadas a las condiciones áridas. Dentro de este se encuentra el grupo de matorral sarcocaule, constituida por cactáceas y especies de tallos carnosos gruesos, retorcidos y con corteza papirácea. Entre las especies principales están: el cardón (*Pachycereus pringlei*), pitaya dulce (*Stenocereus thurberii*), palo verde (*Cercidium floridium*), garambullo (*Lophocereus schottii*), pitaya agria (*Machaerocereus gumosus*), cholla (*Opuntia cholla*), palo adán (*Fouquieria diguetti*), torote rojo (*Bursera microphylla*), lomboy (*Jatropha cinérea*), palo fierro (*Olneya tesota*), palo blanco (*Lysiloma divaricata*), *Cnidoscolus*

anustidens, *Calliandra sp.*, *Lippia palmeri*, diversas especies del genero *Cercidium*, *Prosopis*, entre otras. Otro grupo importante de vegetación xerófila presente en el área de estudio, es el matorral sarco-crasicaule (CONAGUA, 2014).

Otros tipos de vegetación que se presentan en menor medida son parches de vegetación halófila xerófila en los cauces de los arroyos, además de bosque de mezquite y mezquital xerófilo, las cuales son comunidades vegetales dominadas principalmente por mezquites (*Prosopis spp.*) que se desarrollan frecuentemente en terrenos de suelos profundos y en aluviones cercanos a escorrentías, se encuentra asociada en esta zona con palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium spp.*) y palo blanco (*Lysiloma candidum)*. El bosque de mezquite se caracteriza por presentar arboles medianos (entre 5 a 10 metros), asociada con selvas bajas espinosas y caducifolias, así como con matorral subtropical; por otro lado el mezquital xerófilo es de porte arbustivo, asociado con otras especies de arbustos bajos y medianos (FAO, 2010). En la clasificación se muestran otras zonas de uso humano como los asentamientos humanos, zona urbana y la agricultura temporal anual.

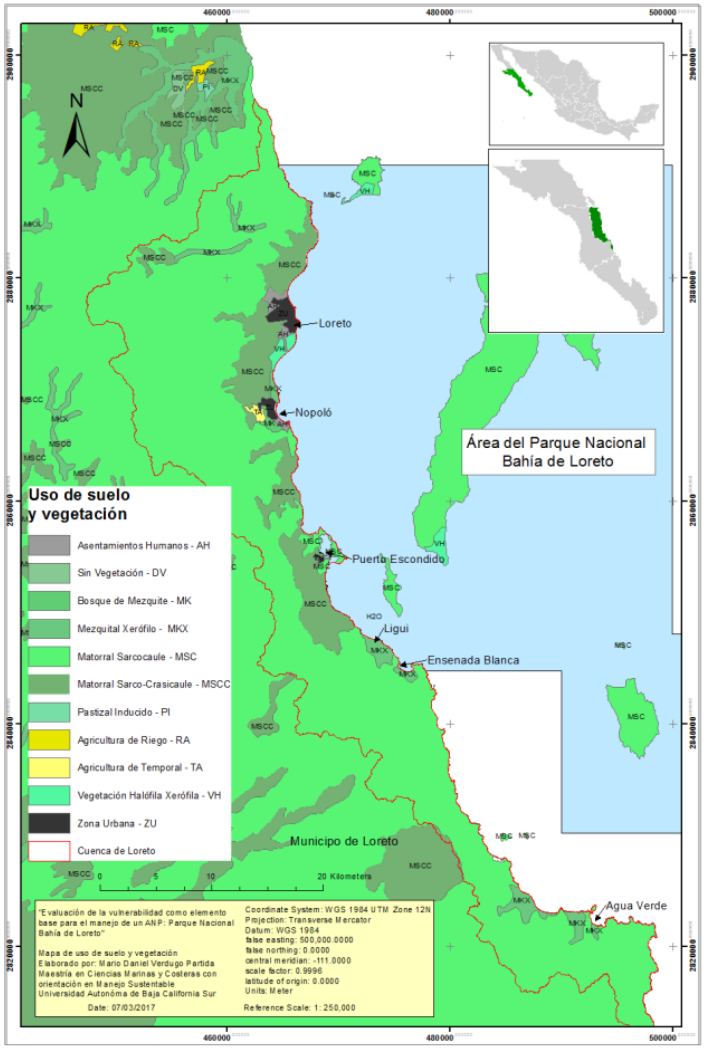

Figura 21. Mapa de uso de suelo y vegetación presentes en el área de estudio (elaboración propia).

Tabla X. Área por clasificación de uso de suelo y vegetación presente en el área de estudio.

Uso de suelo y vegetación	Área (hectáreas)	Porcentaje del área
Agricultura temporal anual	142.64	0.19
Asentamientos humanos	442.32	0.59
Bosque de mezquite	162.53	0.22
Matorral sarcocaule	61,255.56	82.23
Matorral sarco-crasicaule	9,315.64	12.51
Mezquital xerófilo	2,169.82	2.91
Vegetación halófila xerófila	303.70	0.41
Zona urbana	700.07	0.94
		100

Fuente: Elaboración propia.

5.1.10. Áreas con estatus de protección.

El área del Parque Nacional Bahía de Loreto fue designado con la distinción internacional como Área de Conservación de las Aves no. 94 del Archipiélago de Loreto con la categoría G-2, esto es que el sitio mantiene poblaciones significativas de un grupo de especies de distribución restringida (menor a 50,000 Km). También en la parte terrestre, se designó como AICA no. 94 de la Sierra de la Giganta con la categoría NA-2 de México; esta categoría incluye sitios importantes para especies con rangos globales restringidos, aunque mayores a 50,000 Km, pero que presentan poblaciones grandes dentro de Norteamérica y que no están restringidas a un bioma en particular, esta AICA tiene la clasificación A2 (sitio con especies de aves endémicas) y A3 (sitios con aves características de biomas) de Birdlife (Berlanga *et al*., 2008). Otra distinción internacional que se encuentra en el área de estudio, es el de humedal de importancia internacional RAMSAR, la cual corresponde al Parque Nacional Bahía de Loreto, número de registro 1358 del 2 de febrero del 2004, y el de la Sierra de la Giganta, número de registro 1793, con fecha del 2 de febrero del 2008 (CONANP, 2008). Se consultó el mapa de áreas relevantes para la conservación de flora, publicado en el Ordenamiento Ecológico del municipio de Loreto (Figura 23).

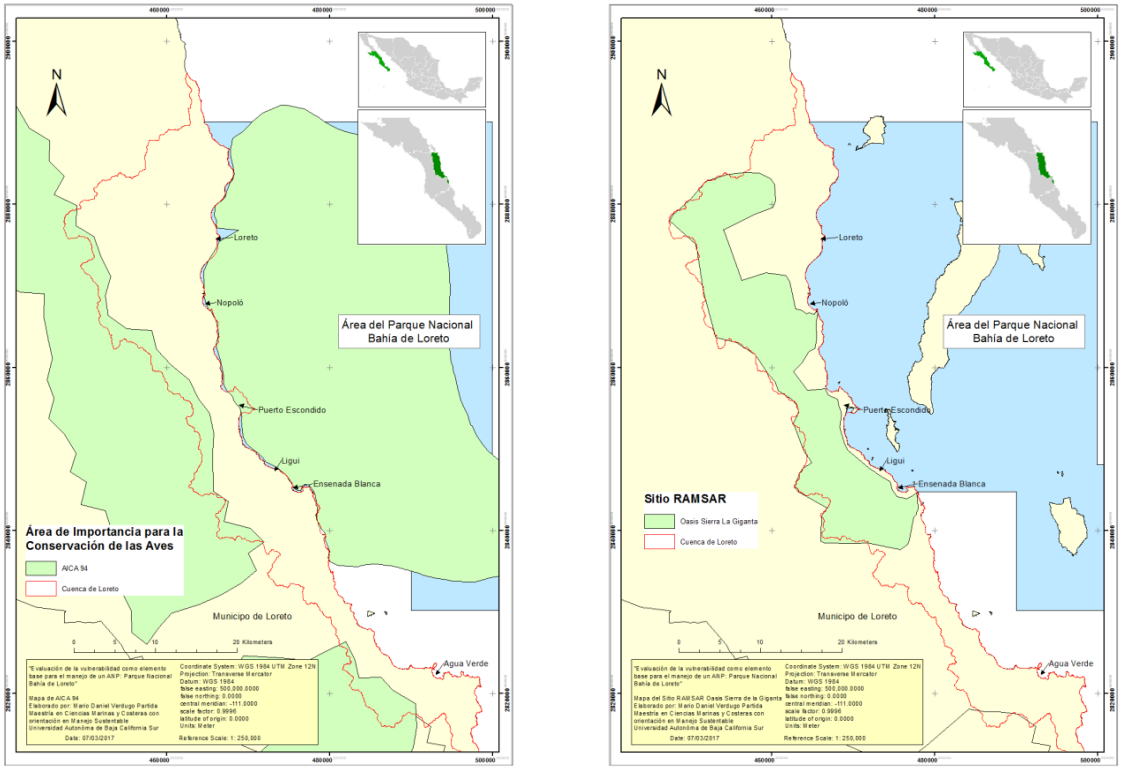

Figura 22. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA 94 y 113, izquierda), y sitio Ramsar (derecha) (elaboración propia).

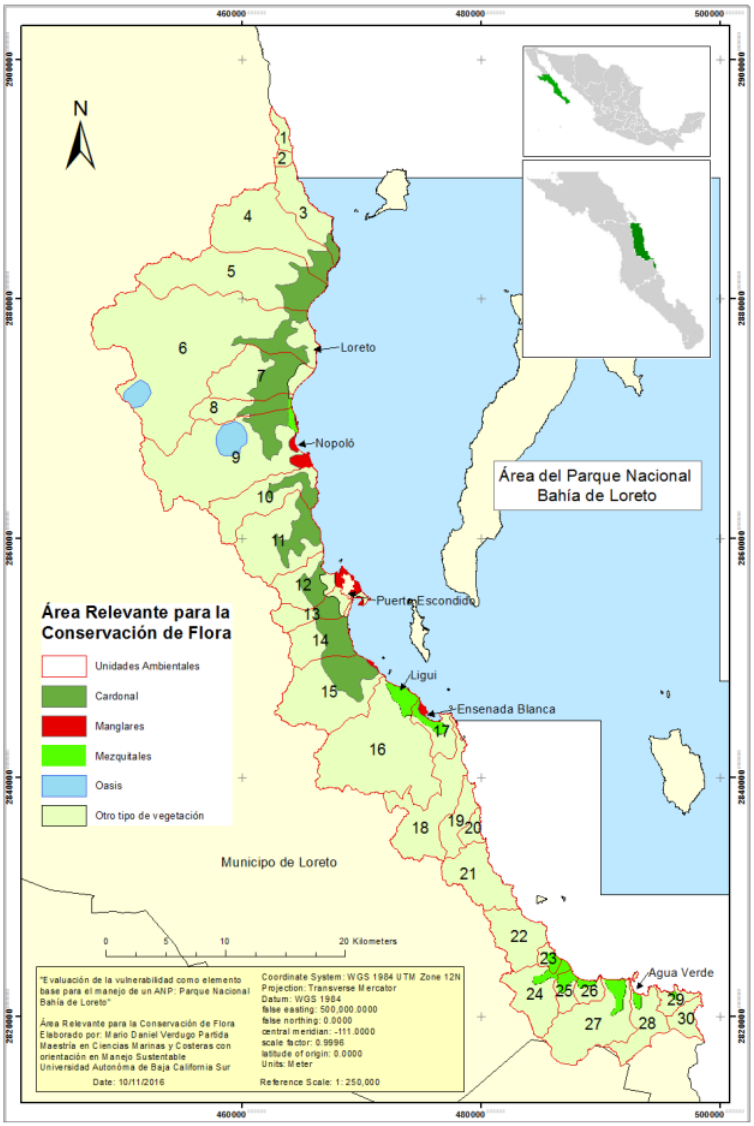

Figura 23. Áreas relevantes para la conservación de flora, de acuerdo al Ordenamiento Ecológico del Municipio de Loreto (2014), elaboración propia.

5.1.11. Población

La distribución espacial de la población en el estado de Baja California Sur no es homogénea ya que presenta gran dispersión en las áreas rurales. En estado de BCS a pesar de ser el segundo estado con menor población del país, presenta la segunda tasa de crecimiento poblacional (Boletín Oficial del Estado de BCS, 2014). Loreto se pasó a ser municipio en

1992 se convirtió en municipio. De acuerdo con datos de INEGI del Censo General de Población y Vivienda 2000 en Baja California Sur la población total fue de 424,041, y para Loreto de 11,816 (6,128 hombres y 5,684 mujeres) en ese mismo año. En el Censo de Población y Vivienda 2010 se tenían 637,026 para el Estado y 16 738 para el municipio de Loreto (8,882 hombres 53.1% y 7,856 mujeres 46.9%).

Tabla XI. Porcentaje de crecimiento promedio anual de la población en el estado de Baja California Sur y México.

Periodo	Baja California Sur	México
1950-60	3.0	3.1
1960-70	4.8	3.4
970-80	5.1	3.2
1980-90	4.1	2.0
1990-00	3.0	1.9
2000-10	4.1	1.4

Fuente: Boletín Oficial del Estado de BCS, 2014.

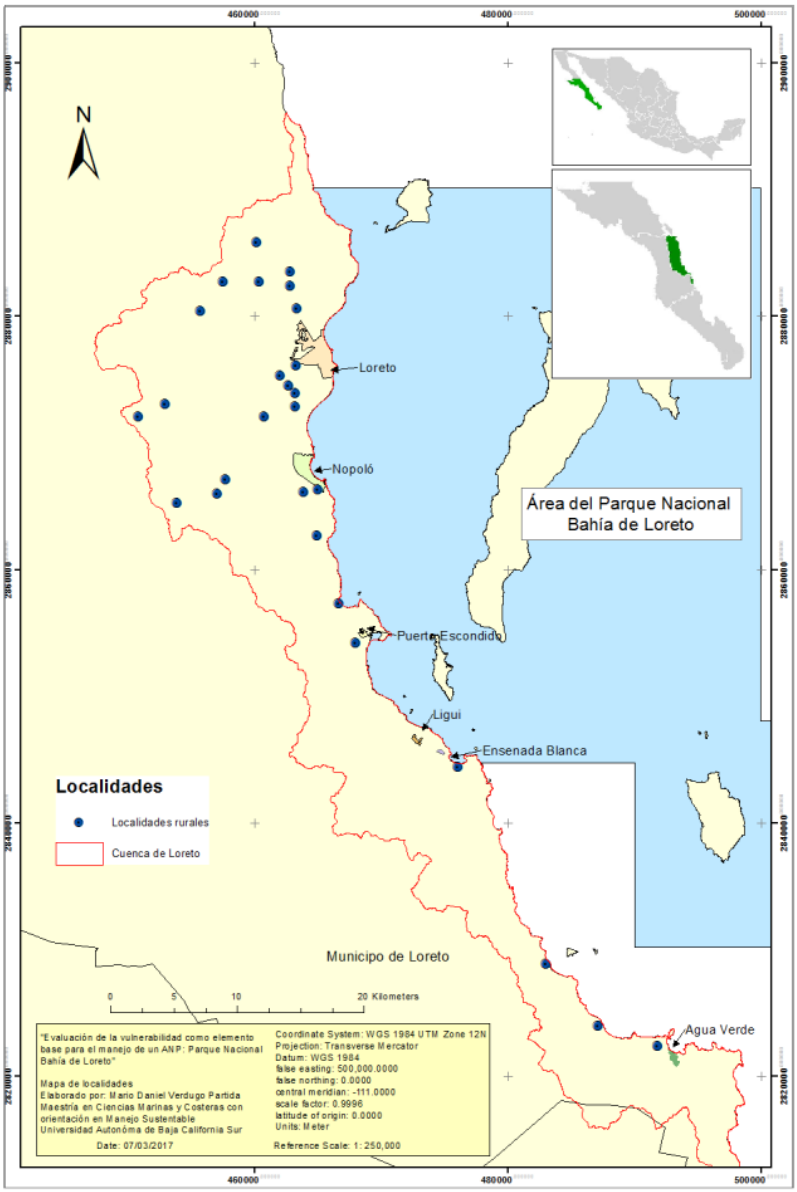

Figura 24. Mapa de localidades que se encuentran en el área de estudio (elaboración propia).

Tabla XII. Localidades rurales que se encuentran en la zona de estudio, de acuerdo con INEGI (2010).

Localidad y clave	Longitud	Latitud	Población
(030090043) El Manglito	-111.34944	25.91500	2
(030090105) Agua Escondida	-111.42473	26.06335	3
(030090108) Cerro Blanco	-111.44253	26.04224	6
(030090116) Lomas Altas	-111.37139	26.06028	6
(030090117) Lomas Lindas	-111.37139	26.07058	4
(030090118) Nopoló	-111.36084	25.93583	89
(030090119) Las Parras	-111.49083	25.96697	4
(030090120) Las Piedras Rodadas	-111.39780	26.09138	3
(030090121) El Pozo de los Murillo	-111.39584	26.06335	3
(030090132) El Saucito	-111.42194	25.92222	2
(030090136) La Venta	-111.46972	25.97556	2
(030090156) Ensenada Blanca	-111.24722	25.72613	255
(030090161) Ligüí	-111.26996	25.73446	203
(030090176) Puerto Escondido	-111.30777	25.81056	2
(030090183) Tripuí [Trailer Park]	-111.31890	25.80554	5
(030090196) Inchá	-111.46001	25.90528	1
(030090197) Juncalito	-111.33223	25.83361	40
(030090213) Tiombó	-111.42834	25.91195	4
(030090216) Agua Verde	-111.08139	25.51861	25
(030090222) Puerto Agua Verde	-111.07084	25.51194	192
(030090259) Palo Blanco	-111.12805	25.53278	3
(030090267) San Cosme	-111.16916	25.57722	28
(030090316) La Danzante	-111.23832	25.71723	174
(030090318) Depósito de Leche del Valle	-111.36667	26.00361	1
(030090320) Kilómetro 115	-111.36750	25.97416	1
(030090322) Ninguno	-111.37278	25.98888	29
(030090327) Las Cuevas	-111.39194	25.96697	16
(030090340) Kilómetro 116	-111.36750	25.98361	2
(030090341) Kilómetro 5	-111.36584	26.04418	4
(030090355) Notri	-111.34945	25.88194	11
(030090356) Ninguno	-111.37917	25.99638	1
(030090125) El Rincón	-111.36028	25.91333	2

Fuente: Elaboración propia.

5.1.12. Turismo

Destacan dos temporadas vacacionales importantes en el año: de noviembre a febrero, cuando recibe la visita de aficionados al kayak, el ecoturismo y el avistamiento de la ballena gris; y de marzo a septiembre, época para la pesca deportiva y el buceo (FONATUR, 2015).

Loreto forma parte de dos programas de FONATUR, el corredor turístico Loreto-Nopoló y el Proyecto Mar de Cortez (antes Escalera Náutica) (Hernández-Trejo *et al*, 2009). En 2005 el

flujo de visitantes fue de poco más de 139 mil turistas, que contrastan con su promedio histórico anual de casi 47 mil entre 1976 a 2004 (Hernández-Trejo *et al*, 2009).

Datos del 2011 dicen que en Loreto se tenían 733 cuartos de hotel con 25.4% de ocupación y se tuvieron 129,500 turistas (INEGI, 2012).

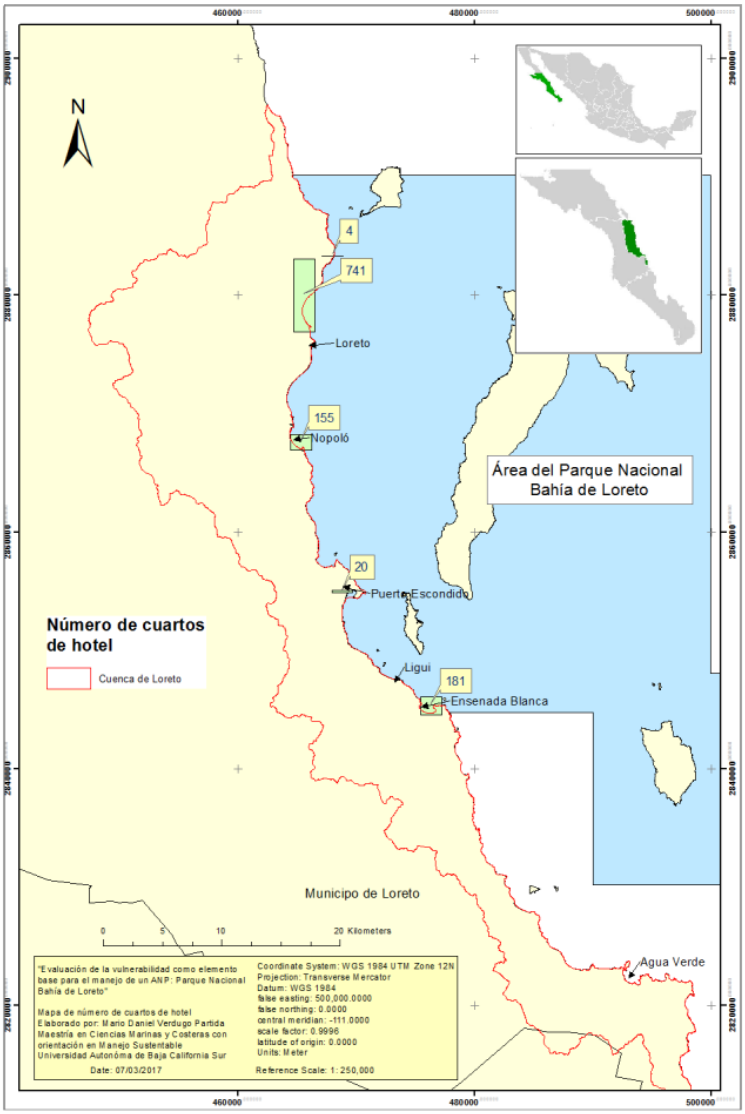

Figura 25. Mapa del número de cuartos de hotel que se encuentran en el área de estudio (elaboración propia).

5.1.13. Campamentos pesqueros

Se generó el mapa de los campamentos pesqueros (figura 26) diagnosticados por Amador-Fernández (2011) para el Parque Nacional Bahía de Loreto.

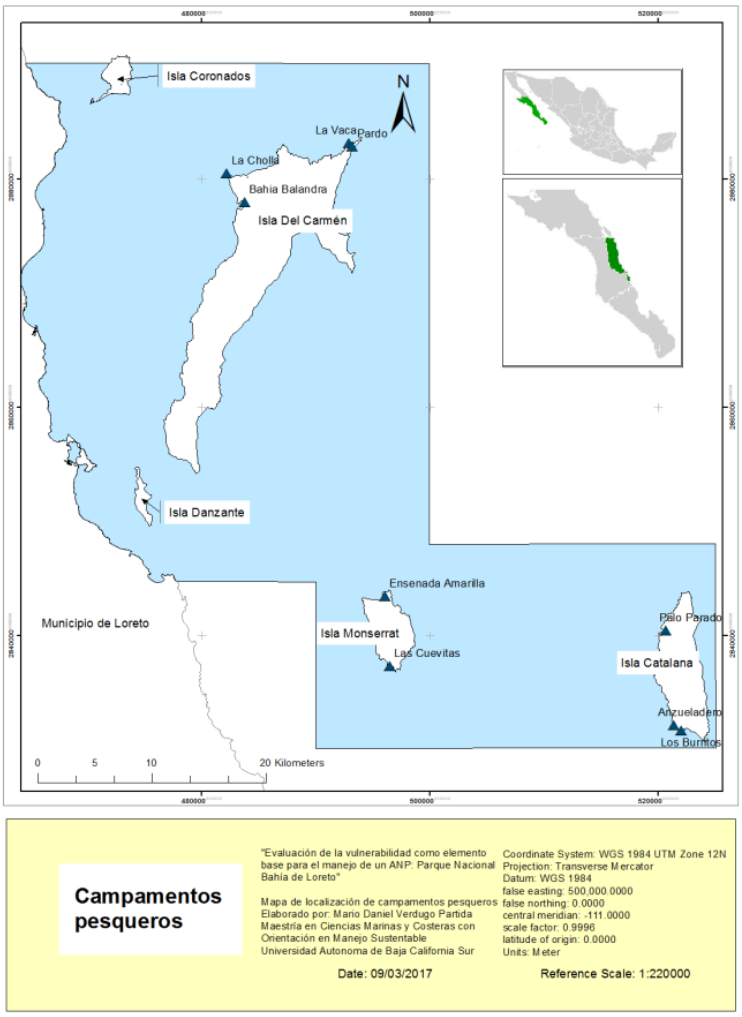

Figura 26. Mapa de localización de campamentos pesqueros, elaboración propia de acuerdo a Amador-Fernández (2011).

Tabla XIII. Localización de los campamentos pesqueros en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Isla	Sitio	Longitud	Latitud
Islote	La Cholla	-111.178	26.044
Carmen	Bahía Balandra	-111.162	26.021
Carmen	La Vaca	-111.071	26.068
Carmen	Pardo	-111.068	26.065
Monserrat	Ensenada Amarilla	-111.039	25.709
Monserrat	Piedras Amarillas	-110.784	26.173
Monserrat	Las Cuevitas	-111.035	25.654
Catalana	Palo Parado	-110.794	25.682
Catalana	Anzueladero	-110.787	25.607
Catalana	Los Burritos	-110.781	25.603

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Zonificación

5.2.1. Unidades ambientales.

La zonificación ya se tiene establecida para el Programa de Manejo actual del Parque Nacional Bahía de Loreto, sin embargo, se consideró intersectar las isobatas de 100, 200 y 300 metros de batimetría para representar el resultado final de la vulnerabilidad de mejor manera, esto en relación a la metodología utilizada, porque así se puede visualizar mejor el resultado de los indicadores propuestos, y focalizar los esfuerzos para definir mejor las políticas de uso en el área. El mapa resultante se muestra en la figura 27.

Para la zona terrestre de influencia, con el mapa base del área de estudio siendo la cuenca de Loreto con el que se realizaron los cortes de los mapas temáticos. Este mapa se obtuvo del portal de Geoinformación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y elaborado por INEGI, INE y CONAGUA (2007), escala 1:250,000. Se decidió recortar la parte sur de la cuenca de Loreto, porque se consideró que esa parte del territorio de la cuenca, no presentaba ninguna conexión o muy poca a nivel local para considerarla como zona de influencia. Esto permitió tener un área de influencia terrestre del ANP del Parque Nacional Bahía de Loreto (Figura 28).

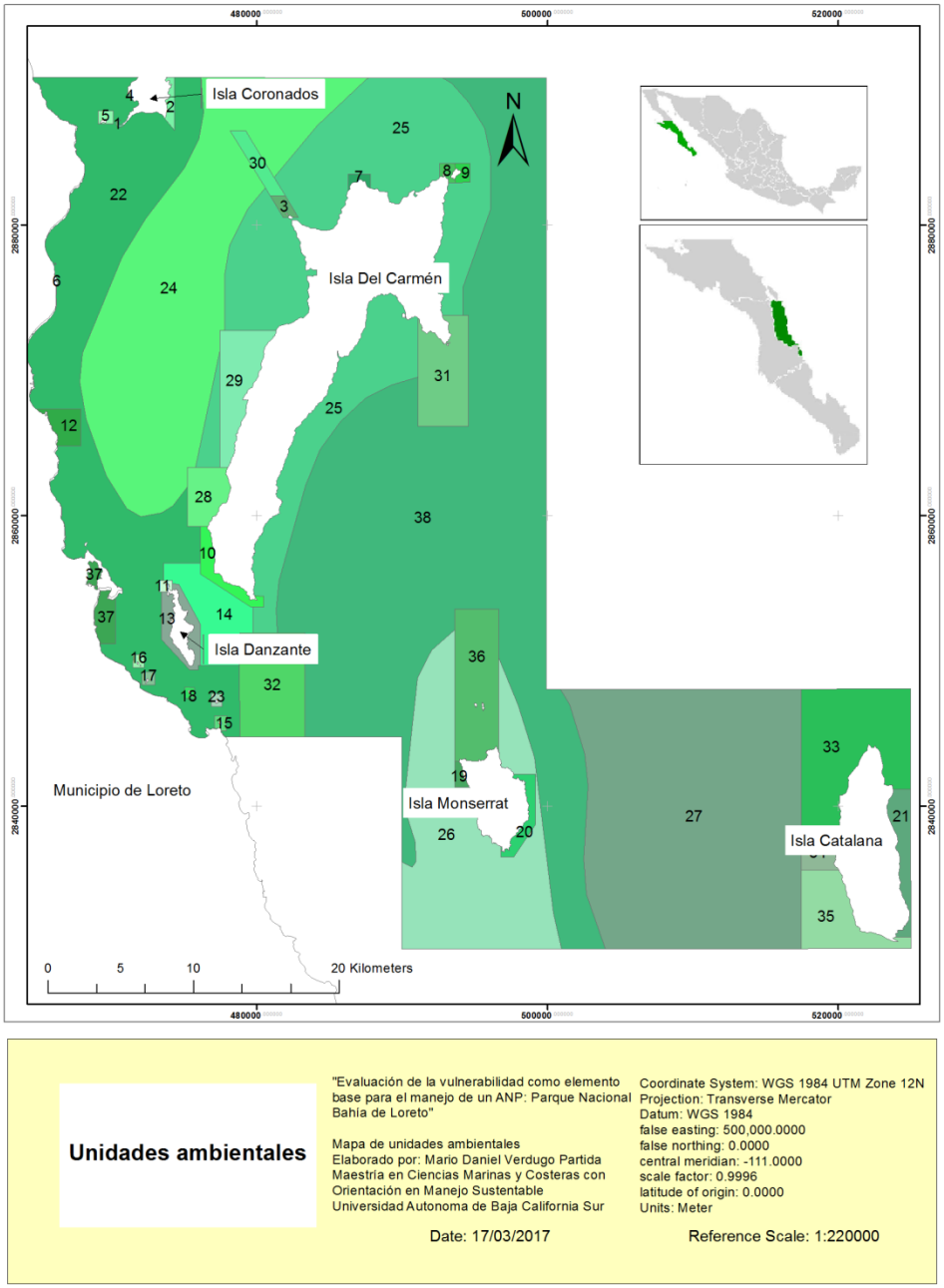

Figura 27. Mapa de unidades ambientales resultantes para el Parque Nacional Bahía de Loreto (elaboración propia).

Tabla XIV. Atributos base de las unidades ambientales.

Identificador	Área (Hectáreas)	Profundidad	Sub-zonificación (Programa de Manejo)
1	11.461	0-100	Preservación marina y humedales
2	159.131	0-100	Uso tradicional marina-I
3	152.305	0-100	Preservación marina y humedales
4	5.514	0-100	Preservación marina y humedales
5	86.640	0-100	Uso tradicional marina-I
6	1.785	0-100	Preservación marina y humedales
7	96.599	0-100	Uso tradicional marina-I
8	109.031	0-100	Uso tradicional marina-I
9	124.639	0-100	Preservación marina y humedales
10	553.357	0-100	Uso tradicional marina-I
11	59.157	0-100	Preservación marina y humedales
12	513.170	0-100	Preservación marina y humedales
13	704.392	0-100	Uso tradicional marina-I
14	2197.948	0-100	Uso tradicional marina-III
15	76.637	0-100	Uso tradicional marina-I
16	65.848	0-100	Uso tradicional marina-I
17	77.063	0-100	Uso tradicional marina-I
18	45.346	0-100	Uso tradicional marina-I
19	109.556	0-100	Preservación marina y humedales
20	449.613	0-100	Uso tradicional marina-I
21	902.145	0-100	Aprovechamiento sustentable
22	22250.233	0-100	Aprovechamiento sustentable
23	63.016	0-100	Uso tradicional marina-I
24	22513.790	100-300	Aprovechamiento sustentable
25	22456.095	0-100	Aprovechamiento sustentable
26	13245.356	0-200	Aprovechamiento sustentable
27	26592.829	100-700	Aprovechamiento sustentable
28	993.756	0-100	Preservación marina y humedales
29	1912.935	0-100	Uso tradicional marina-I
30	474.665	100-300	Uso tradicional marina-I
31	2365.650	0-300	Uso tradicional marina-I
32	3215.190	0-100	Preservación marina y humedales
33	5502.525	0-300	Uso tradicional marina-II
34	579.629	0-300	Preservación marina y humedales
35	2199.545	0-300	Uso tradicional marina-II
36	3052.856	0-200	Uso tradicional marina-I
37	575.709	0-100	Preservación marina y humedales
38	49999.001	100-600	Aprovechamiento sustentable

Fuente: Elaboración propia.

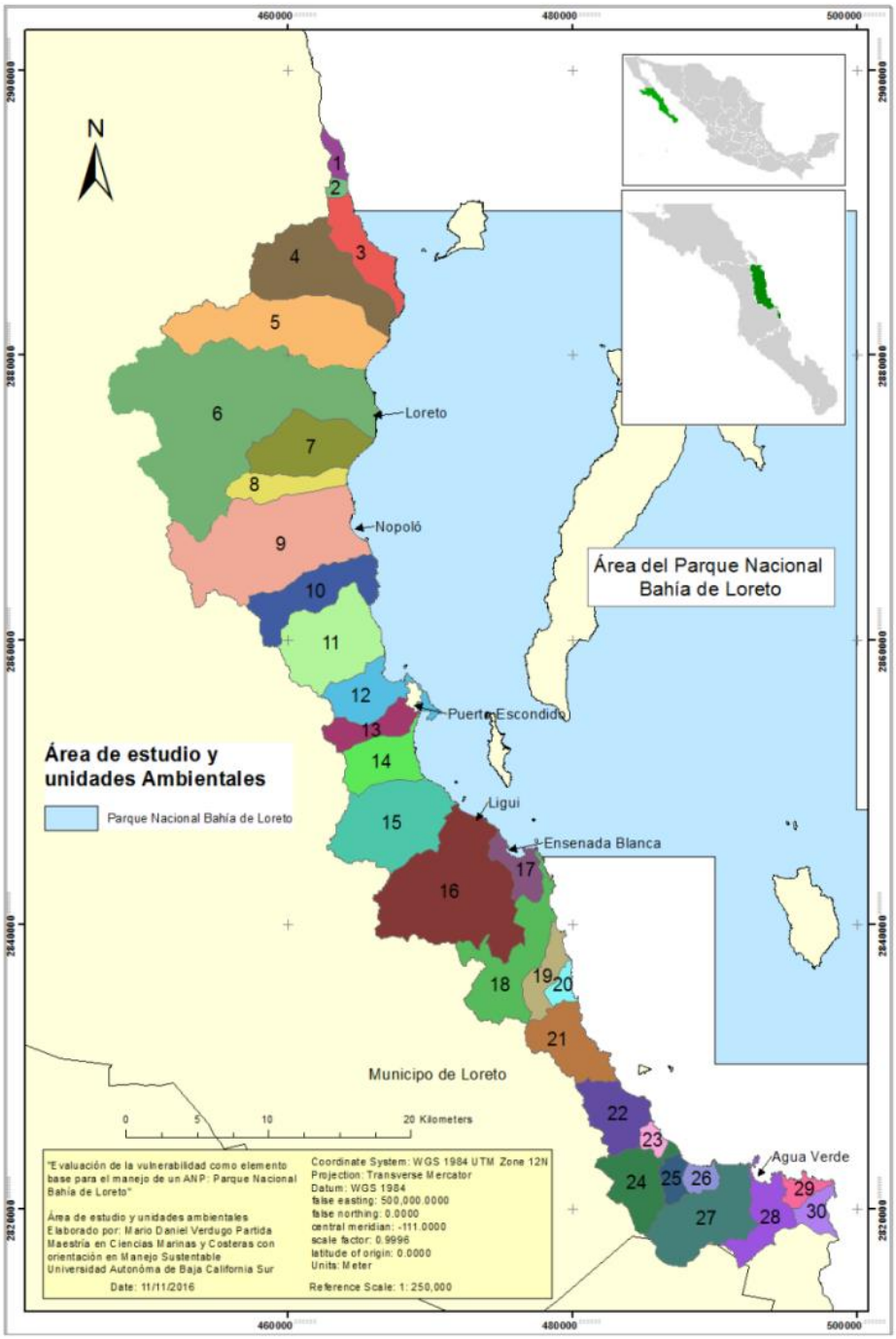

Figura 28. Mapa de unidades ambientales para el área terrestre de influencia (elaboración propia).

5.3. Modelo de vulnerabilidad

5.3.1. Marco teórico

En este trabajo el concepto de **vulnerabilidad para Áreas Naturales Protegidas** (ANP), queda definido como: el conjunto de propiedades o factores inherentes (biofísicos y socioeconómicos) del ANP que determinan la susceptibilidad a sufrir cierto grado de daño o perdida al ser expuesto a una perturbación o estrés de origen natural o antrópico (Qiu *et* al, 2015; Fan *et al*, 2009; UN-ISDR, 2004).

La vulnerabilidad está en función de la **sensibilidad, exposición y capacidad de adaptación** (Liu et al., 2013; Li et al., 2016; Song et al., 2015). Exposición se refiere a la magnitud de las perturbaciones externas o internas sostenidas por un sistema, sensibilidad es el grado al que podría verse afectado causado por esa perturbación, la capacidad de adaptación indica la habilidad del sistema para autoregularse al adaptarse a las condiciones cambiantes y resistir las perturbaciones (Qiu *et* al, 2015). Esto es que, en el ANP ocurren factores que no son controlables, como el clima, y otros como las actividades productivas que se pueden regular, los efectos que causen en el área, están determinados por la sensibilidad y que tanta exposición esté ocurriendo en estas, así como la capacidad de reducir los efectos negativos de los factores que la afectan. Por lo que la evaluación de la vulnerabilidad ayuda a determinar el potencial de degradación del área (WRI, 1995).

Sensibilidad. Se refiere al grado de perdida de la capacidad del ANP, de proveer los beneficios y servicios a la sociedad (a través de sus recursos naturales), asociado con las presiones antrópicas y naturales. Grado de perdida de la calidad del ANP (ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales). Los recursos naturales del ANP son los afectados ya que en ellos se ejerce la presión del área y eventualmente pierden el potencial de provisionar los servicios del ANP (ecosistémicos). La identificación y gestión de los recursos naturales (y servicios ecosistémicos, biodiversidad y naturalidad) “importantes” del ANP es crítico para representar la sensibilidad del área. El índice representa los recursos naturales importantes y naturalidad (biodiversidad) del ANP.

Exposición. Se define como el grado de exposición del ANP ocasionado por las presiones socioeconómicas y naturales. Las ANP están expuestas a diferentes tipos de presiones tanto antrópicas como naturales que dependen de las condiciones mismas del ANP y de sus

recursos naturales. El índice integra las actividades económicas y aspectos socioeconómicos que tienen influencia sobre los recursos naturales del ANP, así como la presión natural por influencia de algunos aspectos del cambio climático.

Capacidad de adaptación. Se refiere a la habilidad del ANP de hacer frente a la perturbación o estrés. La adaptación del ANP se ve relacionada con el aumento de la sustentabilidad a través de las prácticas de manejo en el sistema natural y socioeconómico, el índice indica la habilidad del humano para proteger la biodiversidad (integridad del ANP, ecosistemas) y disminuir la degradación ecológica causada por las presiones (natural y socioeconómica), indirectamente mide la capacidad de adaptación de los ecosistemas al dejarlos actuar de manera natural/individual.

5.3.2. Vulnerabilidad del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Tabla XV. Descripción de los indicadores utilizados para calcular la vulnerabilidad en el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Indicador	Descripción	Origen de datos
Rodolitos. Representa sensibilidad.	Cobertura de mantos de rodolitos en hectáreas, que se encuentran en cada unidad ambiental, de acuerdo a Riosmena-Rodríguez y colaboradores (2002).	- Riosmena-Rodríguez *et al*, 2002.
Sargazo. Representa sensibilidad.	Cobertura de bosque de sargazo en hectáreas, que se encuentran en cada unidad ambiental, de acuerdo con Suárez (2014).	- Suárez *et al*, 2014.
Triángulo de las ballenas. Representa sensibilidad.	Proporción del área en cada unidad ambiental cubierta por el llamado triángulo de las ballenas en la parte centro-este del área del Parque.	- Elaboración propia.
Humedales. Representa sensibilidad.	Presencia de humedales en la unidad ambiental, se le asignó el valor de 1; y valor de 0 a las unidades ambientales donde no se presentaron humedales. Esto de acuerdo a la caracterización del Programa de Manejo vigente del 2002.	- Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto (CONANP, 2002), elaboración propia.
Hoteles. Representa exposición.	Número de cuartos de hotel en la unidad ambiental que colinda con el hotel.	- Plataforma DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas). Información turística en

		http://secturbcs.gob.mx/destinos/loreto/loreto/ y http://visitbajasur.travel/loreto/
Batimetría. Representa exposición.	Profundidad promedio en la unidad ambiental, menor valor para profundidades mayores y mayor valor para profundidades menores.	- Datos de ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model (Amante *et al,* 2009). http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html
Poblaciones. Representa exposición.	Numero de pobladores en cada unidad ambiental utilizando un buffer de 3 millas.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Campamentos pesqueros. Representa exposición.	Campamentos pesqueros presentes en la unidad ambiental colindante.	- Datos tomados de Amador, 2011.
Programa de Manejo 2002. Representa capacidad de adaptación.	Proporción del área con política diferente al aprovechamiento de los recursos naturales en cada unidad ambiental.	- Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto (2002).

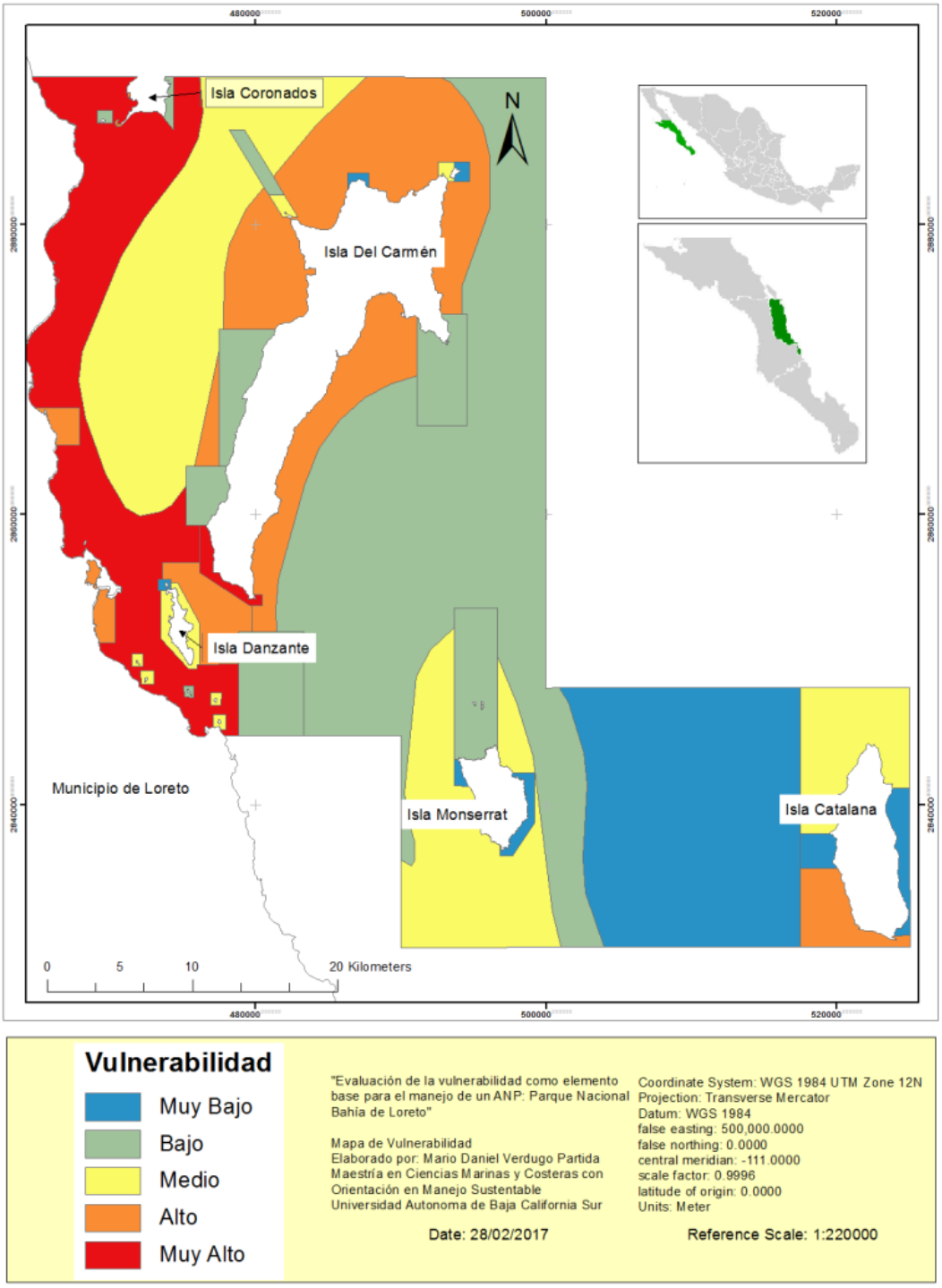

Figura 29. Mapa de vulnerabilidad del Parque Nacional Bahía de Loreto (Elaboración propia).

5.3.3. Vulnerabilidad área de influencia terrestre.

Para el área terrestre de influencia se integraron los indicadores en índices compuestos de segundo orden e índices compuestos de primer orden, para al final calcular el índice general de vulnerabilidad (figura 30).

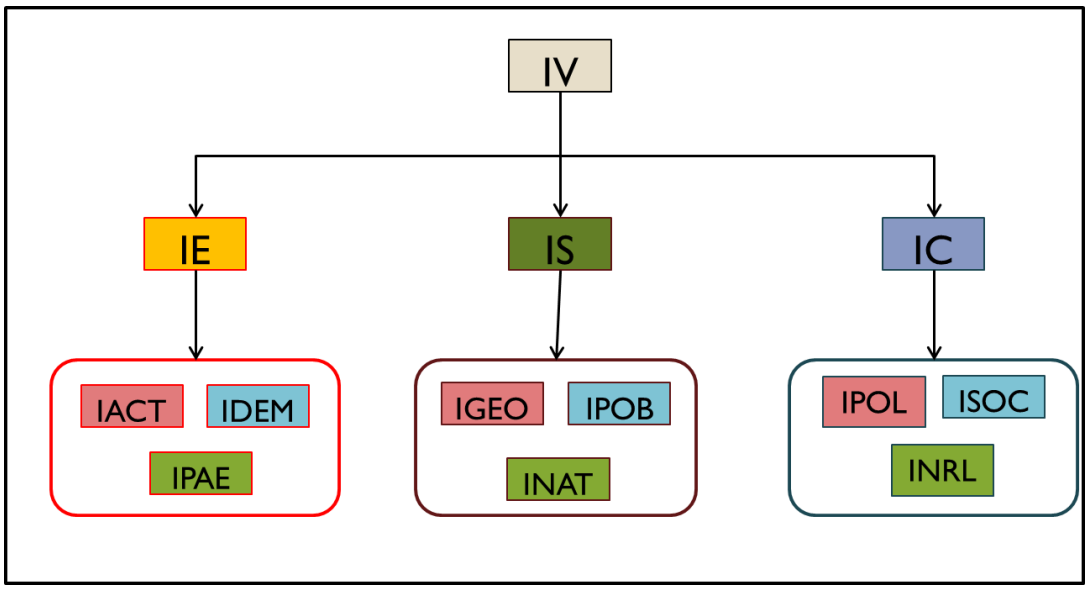

Figura 30. Modelo de vulnerabilidad utilizado para el área terrestre de influencia (Elaboración propia).

El modelo de vulnerabilidad (IV) quedo integrado por tres índices de primer orden correspondientes a Índice de Exposición (IE), Índice de Sensibilidad (IS) e Índice de Capacidad (IC). Cada uno de los índices anteriores quedó integrado por tres índices de segundo orden, a los cuales se les asigno un nombre según el concepto que calculan y lpor lo tanto los indicadores utilizados en su cálculo. El el IS se integró por el índice geofísico (IGEO), el índice de población (IPOB) y el índice de naturalidad (INAT), el IE se integró con el índice de actividades (IACT), índice demográfico (IDEM) e índice de potencial afectación por escorrentías, y por último el IC se integró con el índice de políticas (IPOL), índice social (ISOC) y el índice natural (INRL).

Indicadores

Índice de Sensibilidad (IS)

IS = IGF + IPOB + INAT

IGF = Índice Geofísico, IPOB = Índice de Población Susceptible y INAT = Índice de Naturalidad

Tabla XVI. Índice Geofísico (IGF).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Potencial de energía de escorrentías	Hipotenusa (es decir, la raíz de la longitud máxima del arroyo principal al cuadrado, más la altura máxima de la cuenca elevada al cuadrado), entre 1000 más la pendiente promedio en grados (González-Baheza, 2016).	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010). - Altura y pendiente obtenidas del Modelo Digital de Elevación resolución 15x15 metros con error cuadrático de 4.9 metros (INEGI, 2013).
Densidad de arroyos	Número de arroyos entre la superficie de la unidad ambiental.	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).
Elevación regional costera	Elevación media de la unidad ambiental	- Elevación media obtenida del Modelo Digital de Elevación resolución 15x15 metros con error cuadrático de 4.9 metros (INEGI, 2013).
Razón de elongación de la cuenca	Relación entre el diámetro de un circulo con igual área que la de la cuenca y la longitud máxima de la misma (González de Matauco, 2004).	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).

Tabla XVII. Índice de Población (IPOB).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Población con 15 años y más analfabeta	Número de pobladores con 15 años y más analfabeta en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Densidad de la población con 15 años y más analfabeta.	Población con 15 años y más analfabeta entre la superficie de la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Población con 65 años y más.	Número de pobladores con 65 años y más en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).

Densidad de la población con 65 años y más.	Población con 65 años y más entre la superficie de la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Población de 0 a 2 años.	Número de pobladores de 0 a 2 años en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Densidad de población de 0 a 2 años.	Población de 0 a 2 años entre la superficie de la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Número total de viviendas.	Número total de viviendas en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Densidad del número total de viviendas.	Número total de viviendas entre la superficie de la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).

Tabla XVIII. Índice de Naturalidad (INAT).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Proporción de vegetación natural.	Vegetación natural entre la superficie de la unidad ambiental.	- Vegetación natural del mapa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie V escala 1:250,000 (INEGI, 2013).
Área con estatus de protección.	Presencia/Ausencia de sitio Ramsar y área de importancia de protección para las aves (AICA).	- Áreas de importancia para la conservación de las aves AICA escala 1:250000. (CONABIO 2016). - Sitios RAMSAR de México resolución 1:150,000 (CONANP, 2016).
Proporción del área de importancia para la conservación de las aves (AICA)	Área AICA dentro de la unidad ambiental entre la superficie de la misma.	- Áreas de importancia para la conservación de las aves AICA escala 1:250000. (CONABIO 2016).
Proporción del área de sitio RAMSAR.	Área de sitio RAMSAR dentro de la unidad ambiental entre la superficie de la misma.	- Sitios RAMSAR de México resolución 1:150,000 (CONANP, 2016).
Proporción del área relevante para la conservación de flora.	Área relevante para la conservación de flora de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto, entre la superficie de la unidad ambiental.	- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto (DOF, 2013).
Anomalía negativa del EVI	Proporción del área de la anomalía negativa del Enhaced Vegetation Index (EVI) de 2015 en comparación con los años 2005 y 2010.	- Imágenes MODIS_Grid_16DAY_250m_500m_VI:250 m 16 days EVI de la NASA.

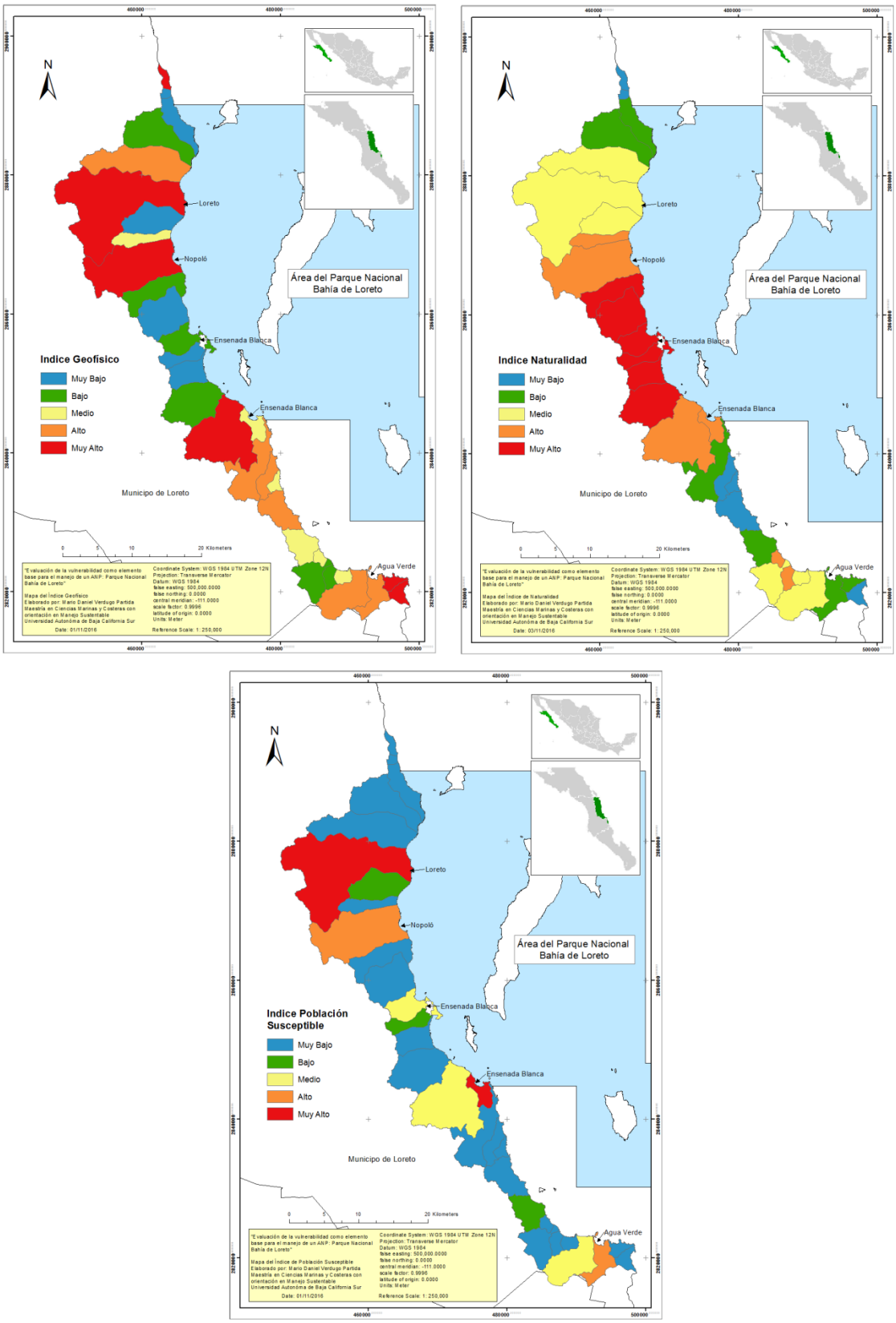

Figura 31. Mapas del índice geofísico (arriba izquierda), índice de naturalidad (arriba derecha) e índice de población (abajo) (Elaboración propia).

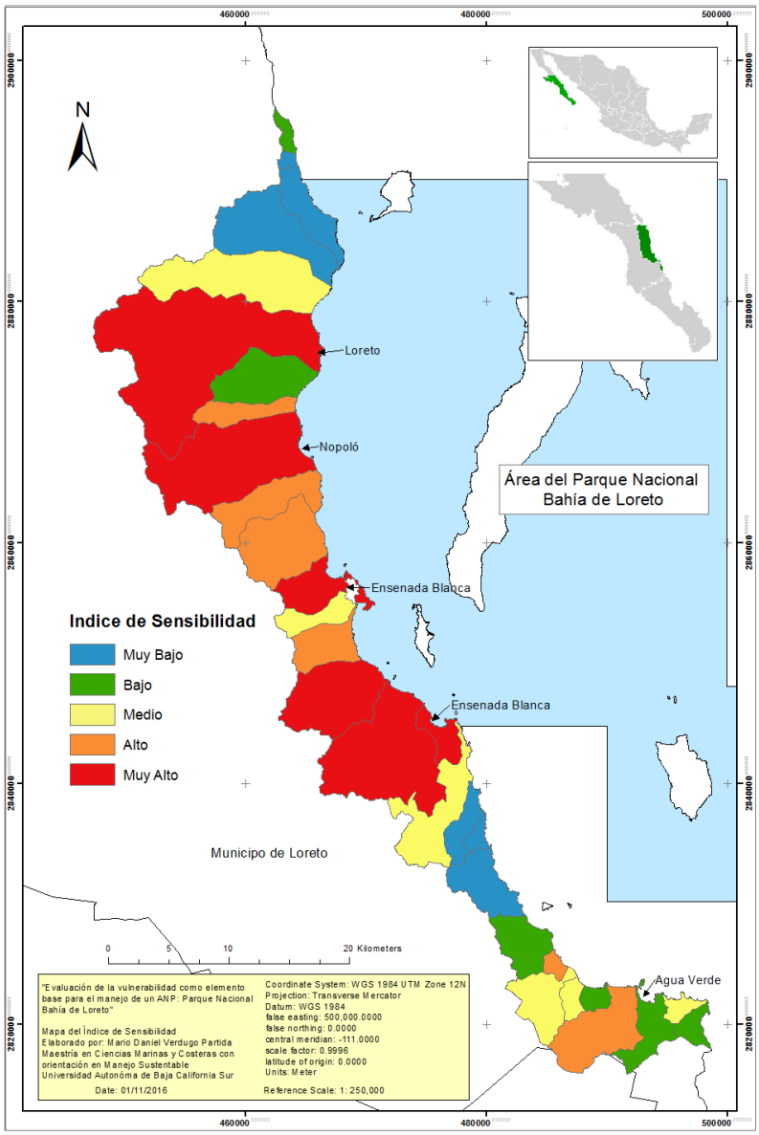

Figura 32. Mapa del Índice de Sensibilidad (Elaboración propia).

Índice de Exposición (IE)

IE = IDEM + IPAE + IACT

IDEM = Índice demográfico, IPAE = Índice del Potencial de Afectación por Escorrentías y IACT = Índice de Actividades.

Tabla XIX. Índice Demográfico (IDEM).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Población en 2010	Total de la población en la unidad ambiental en el 2010, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Densidad de población en 2010	Población del 2010 en la unidad ambiental entre el área de la unidad.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Cambio poblacional	Cambio poblacional del 2005 al 2010, utilizando datos del censo de población y vivienda de 2010 y de 2005 de INEGI se aplicó la fórmula de tasa de crecimiento poblacional geométrico para cada unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2005 y 2010 (INEGI, 2005 y 2010).
Población económicamente activa	Población económicamente activa en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).

Tabla XX. Índice del potencial de Afectación por Escorrentías (IPAE).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Superficie afectada por escorrentías	Superficie de cada unidad ambiental afectada por escorrentías, a cada arroyo se le asignó un buffer según su orden de magnitud de Sthraler: 5-6 = 200 metros, 3-4 = 100 metros y para 1-2 = 50 metros.	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).
Densidad de afectación por escorrentías	La superficie de afectación entre la superficie de la unidad.	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).
Población afectada por escorrentías	La intercepción del buffer por arroyo de la superficie afectada por escorrentías y los datos vectoriales de las AGEBS y poblaciones.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2005 y 2010 (INEGI, 2005 y 2010). - Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).

Tabla XXI. Índice de Actividades (IACT).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Área minera potencial	Proporción del área con potencial minero en la unidad ambiental.	- Plan del Proyecto Loreto en http://azureminerals.com.au/projects/loreto/
Actividad hotelera	Número de cuartos de hotel en la unidad ambiental.	- Plataforma DENUE (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas). Información turística en http://secturbcs.gob.mx/destinos/loreto/loreto/ y http://visitbajasur.travel/loreto/
Núcleos agrarios	Proporción del área de los núcleos agrarios.	- Catálogo de perimetrales de núcleos agrarios (RAN, 2016).
Línea de costa	Línea de costa de la unidad ambiental en metros.	- Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 (INEGI, 2010).
Área urbana	Proporción de área urbana en la ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).

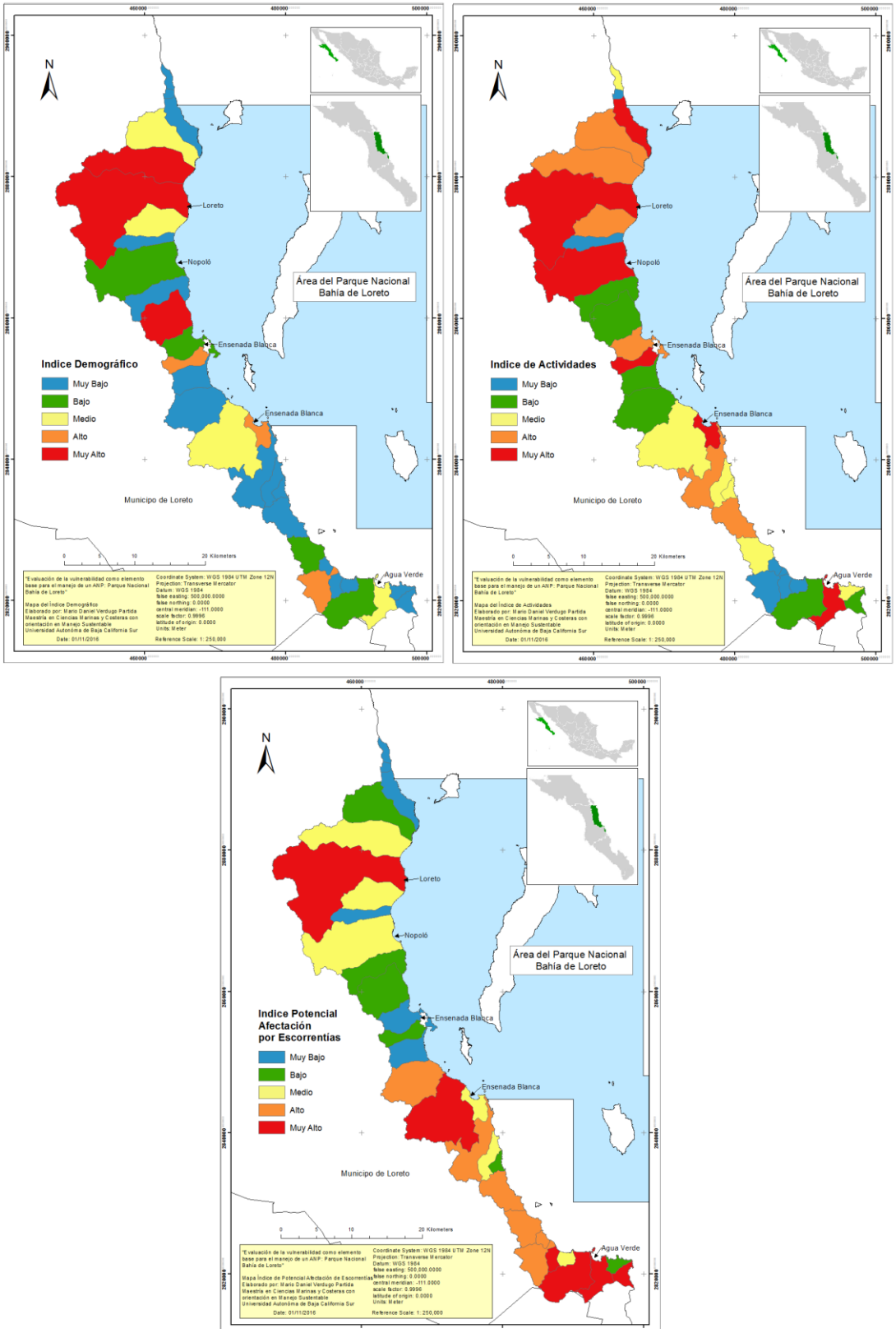

Figura 33. Mapas del índice demográfico (arriba izquierda), índice de actividades (arriba derecha) e índice del potencial de afectación por escorrentías (IPAE) (Elaboración propia).

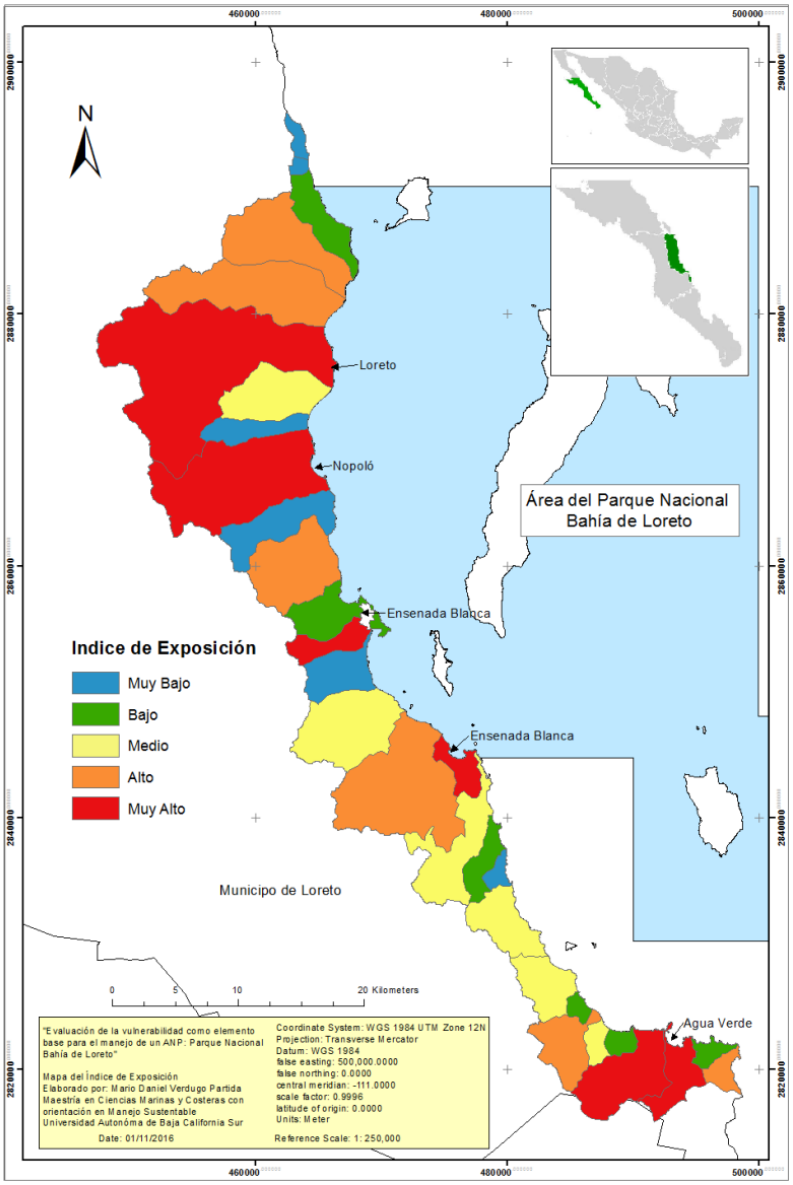

Figura 34. Mapa del Índice de Exposición (Elaboración propia).

Índice de Capacidad (IC)

IC = ISOC + IPOL + INRL

ISOC = Índice Social, IPOL = Índice de Políticas y INRL = Índice Natural.

Tabla XXII. Índice Social (ISOC).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Promedio del grado de estudio	Promedio del grado de estudio de la población en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Población derechohabiente	Proporción de la población derechohabiente en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Población ocupada	Población ocupada en la unidad ambiental.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Hogares que cuentan con los servicios básicos	Proporción de hogares en la unidad ambiental, que cuentan los servicios básicos de electricidad, agua entubada y drenaje.	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).
Acceso a servicios de comunicación	Proporción de la población en la unidad ambiental, con acceso a algún servicio de comunicación (teléfono, internet, radio, televisión o celular).	- Resultados por AGEBS y localidades rurales del Censo de Población y Vivienda del 2010 (INEGI, 2010).

Tabla XXIII. Índice Natural (INRL).

Indicador	Descripción	Origen de datos
EVI promedio	EVI (Enhaced Vegetation Index) promedio de la unidad ambiental.	- Imágenes MODIS_Grid_16DAY_250m_500m_VI:250 m 16 days EVI de la NASA.
Vegetación natural en la unidad ambiental	Vegetación natural en hectáreas en la unidad ambiental.	- Vegetación natural del mapa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie V escala 1:250,000 (INEGI, 2013).
Rendimiento permanente	Es la recarga total media anual menos la descarga natural comprometida.	- Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Loreto y Tepentú (CONAGUA, 2015).
Disponibilidad de aguas subterráneas	El volumen medio anual de agua subterránea disponible en el acuífero.	- Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Loreto y Tepentú (CONAGUA, 2015).

Tabla XXIV. Índice de Políticas (IPOL).

Indicador	Descripción	Origen de datos
Presencia/Ausencia del PSDU	Presencia o ausencia del área del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Lugui – Ensenada Blanca (PSDU).	- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Lugui – Ensenada Blanca.
Proporción de área de PSDU	Proporción de área de PSDU en la unidad ambiental.	- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región de Loreto – Nopoló – Notri – Puerto Escondido – Lugui – Ensenada Blanca.
Política del POEL de Loreto	Proporción del área de tipo de política diferente a la del desarrollo sustentable en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Loreto.	- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto (DOF, 2014).

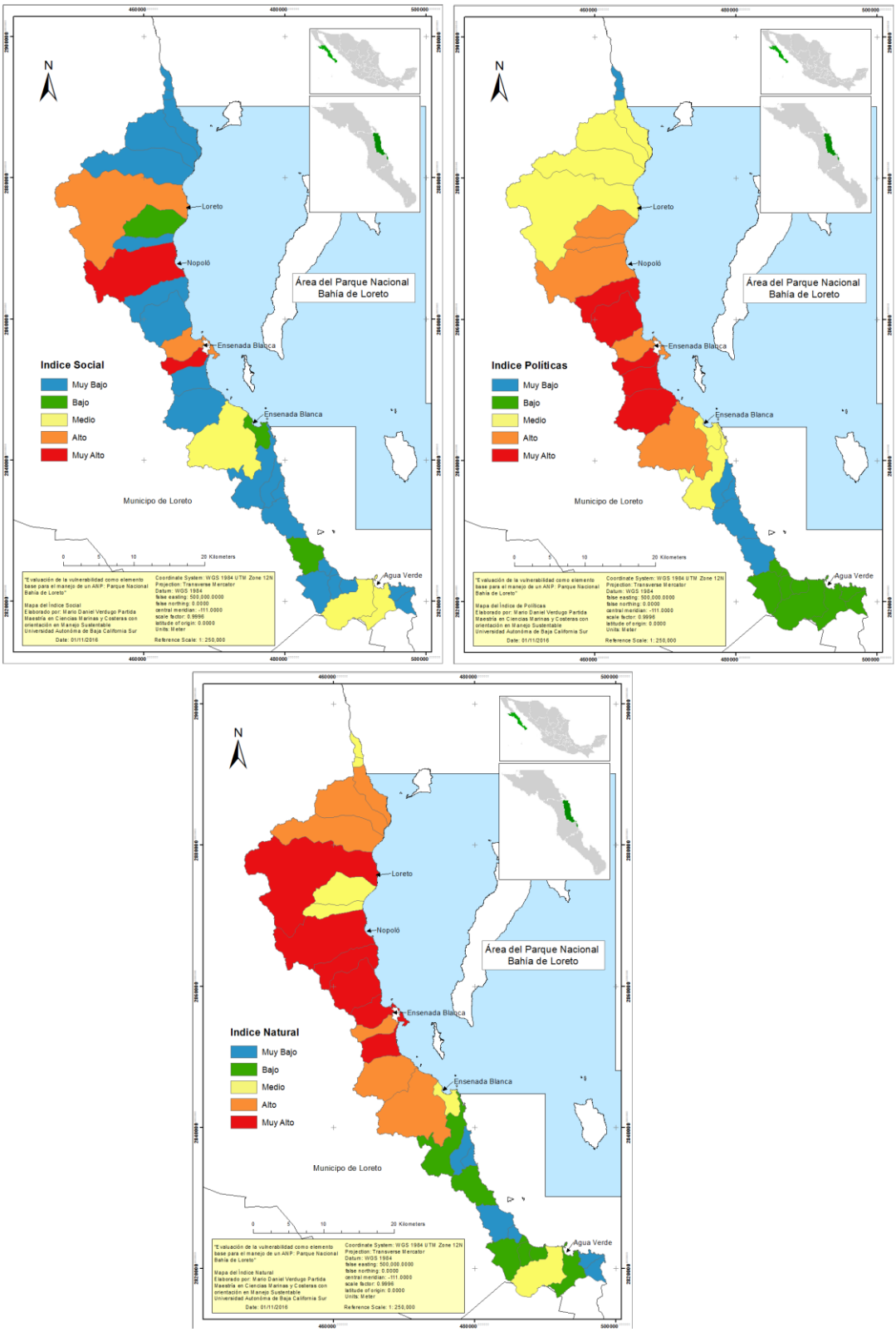

Figura 35. Mapas del índice social (arriba izquierda), índice de políticas (arriba derecha) e índice natural (abajo) (Elaboración propia).

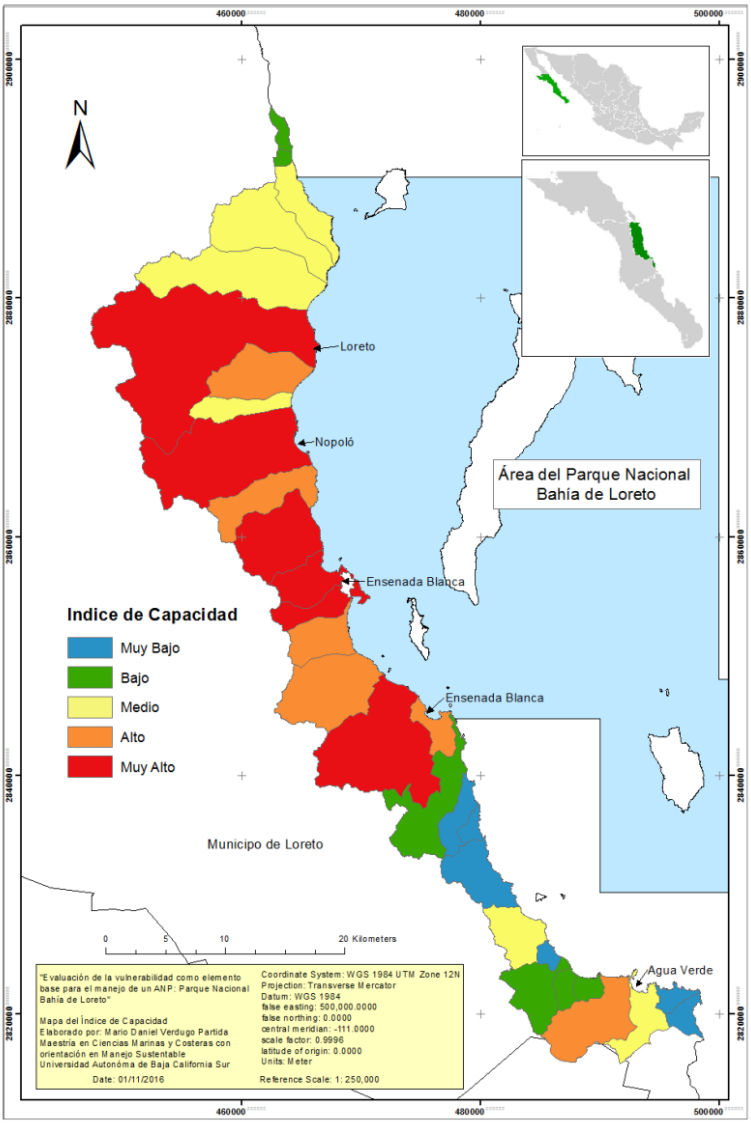

Figura 36. Mapa del Índice de Capacidad (Elaboración propia).

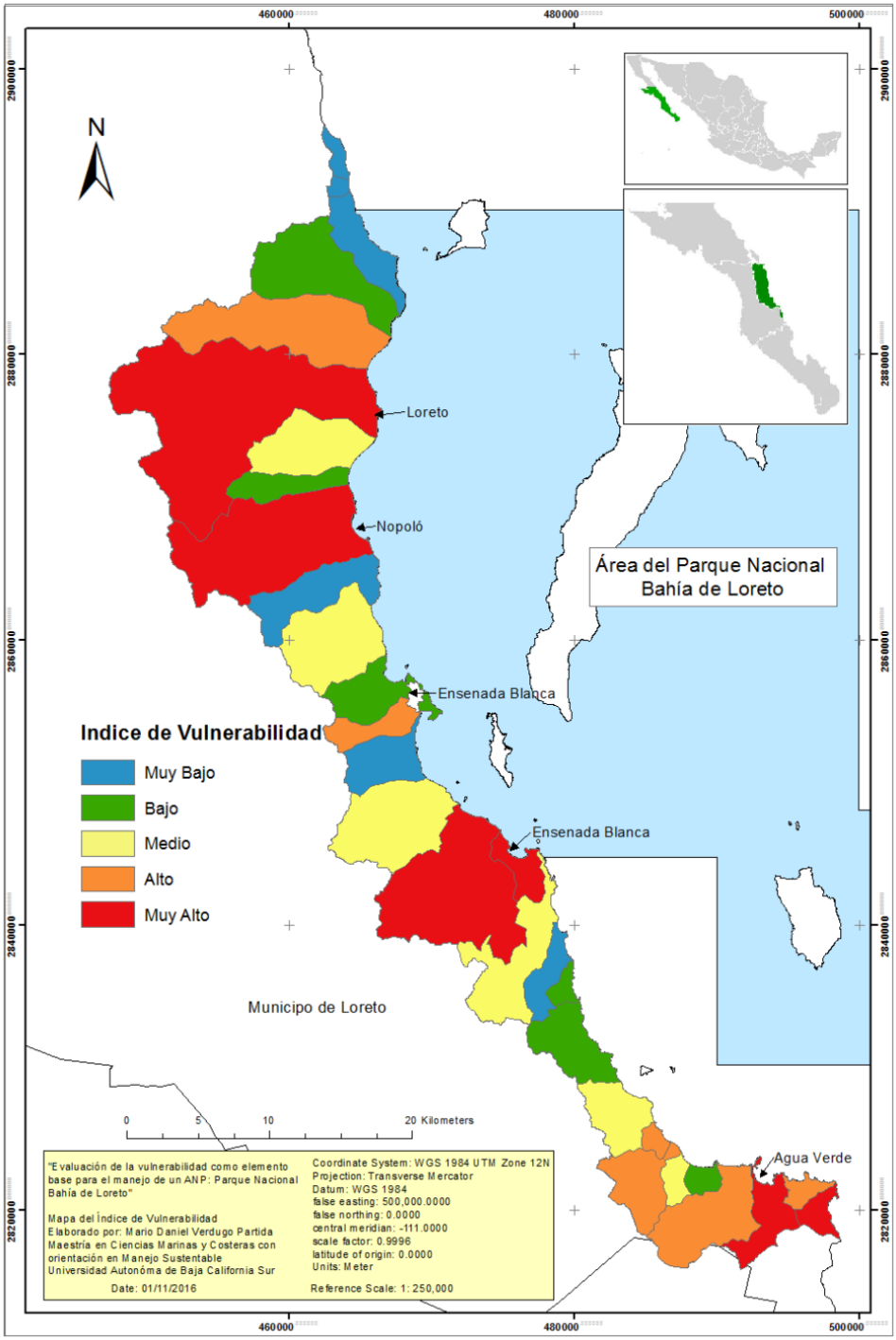

Figura 37. Mapa del Índice de Vulnerabilidad (Elaboración propia).

5.4. Propuesta de manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Con el resultado de la vulnerabilidad en cada unidad ambiental (UA) se realizó la propuesta de manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto. Se designaron categorías de manejo, de acuerdo al artículo 47 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA; 2015), tomando como referencia al resultado de la vulnerabilidad para la asignación de políticas ambientales. La asignación de políticas se realizó para que fuera congruente con el nivel de vulnerabilidad de la unidad ambiental, así como con los indicadores de exposición y sensibilidad propuestos en este trabajo. El mapa con la asignación de políticas para el Parque Nacional Bahía de Loreto se muestra en la figura 38.

Tabla XXV. Matriz de apoyo para la asignación de categorías de manejo de acuerdo a la vulnerabilidad de las unidades ambientales.

Categoría	Unidad ambiental	Vulnerabilidad	Uso del área
Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	2	Bajo	Rodolitos
	5	Bajo	
	7	Muy Bajo	
	9	Muy Bajo	
	11	Muy Bajo	
	19	Muy Bajo	
	20	Muy Bajo	
	21	Muy Bajo	
	22	Muy Alto*	Humedales, población, hoteles
	24	Medio*	Población
	27	Muy Bajo	
	28	Bajo	
	29	Bajo	
	30	Bajo	
	31	Bajo	Ballena azul
	32	Bajo	Poblaciones
	34	Muy Bajo	
	36	Bajo	Campamento pesquero
	38	Bajo	Ballena azul
Uso tradicional	3	Medio	Campamento pesquero
	8	Medio	Campamento pesquero
	13	Medio	Ballena azul, sargazo, poblaciones
	15	Medio	Ballena azul, población

	16	Medio	Rodolitos, población
	17	Medio	Rodolitos, población
	18	Bajo*	Ballena azul, población
	23	Medio	Ballena azul, población
	26	Medio	Campamento pesquero, ballena azul
	33	Medio	Campamento pesquero
	35	Alto*	Campamento pesquero
Uso restringido	10	Muy Alto	Sargazo, ballena azul, rodolitos
	12	Alto	Humedales, sargazo, hoteles/población
	14	Alto	Ballena azul, población
	25	Alto	Humedales, campamento pesquero, ballena azul
	37	Alto	Humedales, población/hoteles, rodolitos/sargazo
Protección	1	Alto	Humedales, rodolitos
	4	Alto	Humedales, rodolitos
	6	Muy Alto	Humedales, población

*A estas unidades ambientales se les asigno una categoría de manejo diferente a lo que correspondía con el nivel de vulnerabilidad, esto se realizó hacia una política más acorde con el uso de dicha unidad (Elaboración propia).

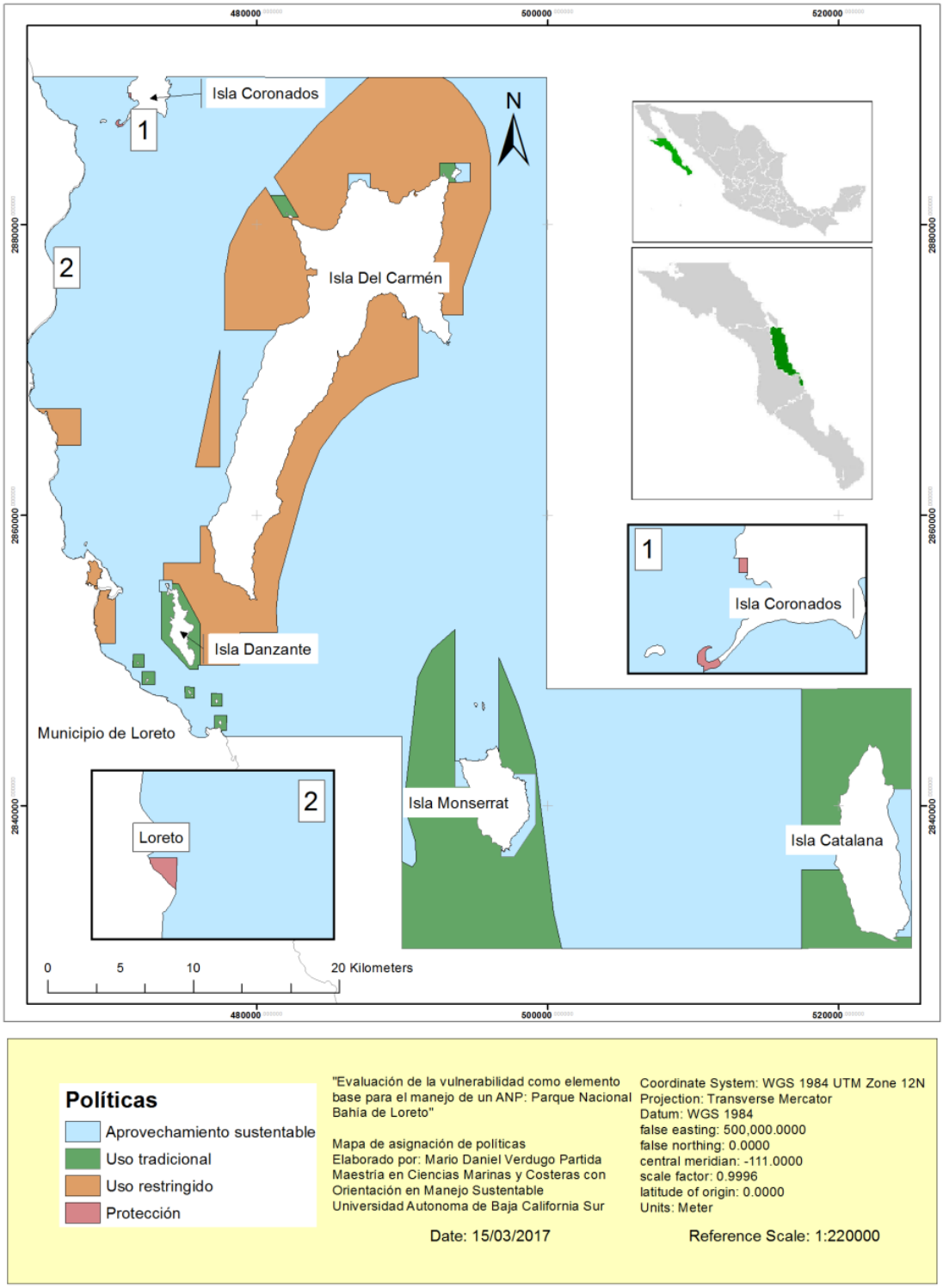

Figura 38. Mapa asignación de políticas en el Parque Nacional Bahía de Loreto (Elaboración propia).

Categoría de manejo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

De acuerdo con la LGEEPA (2015), en esta categoría se encuentran aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

Comprende 19 unidades ambientales (2, 5, 7, 9, 11, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36 y 38). Con una superficie de 135,938.014 hectáreas (1,359.38 Km^2).

Es la zona de mayor extensión dentro del Parque Nacional e incluye las zonas pelágicas y bentónicas, no consideradas en los polígonos de uso restringido, uso tradicional o de protección. En estas unidades ambientales la vulnerabilidad es baja o muy baja, por lo que se puede realizar un uso sustentable de estas zonas, con la excepción de las unidades 22 y 24, las cuales presentaron una vulnerabilidad muy alta y media respectivamente, sin embargo, se decidió darles la categoría de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, ya que corresponden a la zona costera frente a la península y presentan un uso por parte de las poblaciones locales, así como turísticas y de tránsito.

Se menciona que la problemática en esta zona es muy diversa, se puede resumir en el empleo de redes de encierro tipo jureleras con bolsa de luz de malla menor de cinco pulgadas, extracción ilegal de especies bentónicas e incumplimiento de los límites de captura para la pesca comercial y deportiva. El objetivo es desarrollar actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad, de regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales.

Zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Educación ambiental - Acuacultura y repoblamiento de especies nativas - Turismo - Buceo deportivo - Pesca de fomento	- La pesca comercial con redes de arrastre - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica

- Pesca de autoconsumo - Pesca deportiva-recreativa - Pesca comercial con métodos y artes de pesca autorizadas o reglamentadas	- Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Operación de embarcaciones tipo: atuneros, sardineros, anchoveros, fabrica, sargaceros, calamareros, palangreros - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente.

Categoría de manejo de uso tradicional.

En esta categoría están aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema, y que además se encuentran relacionadas con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida (LGEEPA, 2015).

Comprende 11 unidades ambientales (3, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 23, 26, 33 y 35). Con una superficie de 22241.064 hectáreas (222.411 Km^2).

Estas zonas comprenden áreas donde tradicionalmente se realizan actividades pesqueras con anterioridad al decreto del ANP, hay presencia de campamentos pesqueros, o también que actualmente tienen un uso de tipo recreativo o de turismo que se cataloga de bajo impacto ambiental (ej. kayak, snorkeling, buceo recreativo), así también se presenta el uso de algunas de estas áreas por parte de mamíferos marinos, por lo que conlleva actividades como el avistamiento de ballena, la cual se debe realizar bajo las estrictas normas aplicables. Además se presentan mantos de rodolitos, los cuales tienen una importancia biológica, ya que ayudan a mantener las poblaciones de especies marinas dentro del

Parque. Estas áreas presentaron vulnerabilidad media, con excepción de la 18 y 35, las cuales presentaron vulnerabilidad baja y alta respectivamente.

Zona de uso tradicional	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Educación ambiental - Acuacultura y repoblamiento de especies nativas - Turismo ecológico o de bajo impacto como kayak, snorkeling, buceo recreativo, veleo - Buceo deportivo y comercial - Pesca de fomento - Pesca de autoconsumo - Pesca comercial con artes de pesca de bajo impacto como piola, anzuelo y trampas - Pesca deportiva-recreativa - Tránsito de embarcaciones menores	- La pesca comercial con redes de arrastre o con embarcaciones mayores - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Alteración del fondo marino - Realizar aprovechamientos mineros - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente

Categoría de manejo de uso restringido

En la LGEEPA (2015) se designan como zonas de uso restringido a aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

Comprende 5 unidades ambientales (10, 12, 14, 25 y 37). Con una superficie de 26296.279 hectáreas (262.963 Km^2).

Estas zonas incluyen áreas con una elevada productividad y riqueza de recursos, los cuales deben ser aprovechados por las comunidades locales, como por ejemplo los humedales, ecosistemas de manglares y bosque de sargazo. En estas áreas también confluyen actividades muy diversas por lo que se generan problemas variados y diversos. La vulnerabilidad presentada en estas áreas es alta y muy alta, ya que estas zonas tienen presión por las poblaciones cercanas (uso turístico y pesquero).

Zona de uso restringido	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Educación ambiental - Turismo ecológico o de bajo impacto como kayak, snorkeling, buceo recreativo, veleo - Buceo deportivo - Pesca de fomento - Pesca de autoconsumo - Pesca comercial con artes de pesca de bajo impacto como piola, anzuelo y trampas - Pesca deportiva-recreativa - Tránsito de embarcaciones menores - Mantenimiento de la señalización para la navegación (faros, balizas) - Modificación en pequeña escala para varaderos temporales de embarcaciones menores de pescadores	- La pesca comercial con redes de arrastre, buceo nocturno y uso de apón, o con embarcaciones mayores - La pesca deportiva-recreativa con arpón - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Alteración del fondo marino - Realizar aprovechamientos mineros - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente

Categoría de manejo de protección.

La LGEEPA (2015) define a estas zonas como aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieran de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

Comprende 3 unidades ambientales (1, 4 y 6). Con una superficie de 18.76 hectáreas (0.188 Km^2).

Esta zona comprende áreas con ecosistemas como humedales, mantos de rodolitos y arrecifes rocosos. Estos ambientes tienen su relevancia como áreas de reproducción, reservorio y dispersión genética y aporte de propágulos, así como presentan una elevada productividad. Su vulnerabilidad es alta y muy alta.

Zona de protección	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Colecta científica - Educación ambiental - Restauración ecológica de áreas afectadas - Erradicación de especies exóticas y repoblamiento con especies nativas - Turismo educativo supervisado - Señalización con fines de manejo - Video y fotografía - Inspección y vigilancia	- Establecimiento de tiraderos de basura - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Hacer fogatas - Tránsito de motos acuáticas y cuatrimotos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Extracción de materiales de construcción - Construcción de infraestructura para instalación de campamentos

	pesqueros, turísticos o de investigación - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente - Explotación de recursos naturales - La pesca dentro de estos sitios

5.4.1. Subprogramas de conservación.

Los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas están enfocados en dar estructura y guía de manera ordenada de las actividades y proyectos a realizarse en estas, estableciendo los objetivos y metas para la conservación de las especies y ecosistemas presentes, así como las acciones para alcanzar dichos objetivos. Para lo anterior se debe establecer un sistema que permita mantener presencia institucional permanente en el ANP dando solución a su problemática y gestión a través de los subprogramas de conservación, en los que se incluyen los subprogramas de protección, manejo, restauración, conocimiento, cultura y gestión. En la ejecución de estos subprogramas se atiende a las características ambientales del área y al uso de sus recursos naturales, promoviendo y fomentando la participación de la comunidad e interesados en el manejo y conservación del Parque Nacional. Los alcances de los subprogramas de manejo se deben enmarcar en el periodo en que deberá implementarse, definido como corto (C), mediano (M), largo (L) plazo, o de manera permanente (P) cuando así lo amerite, permitiendo medir los alcances, evaluar la efectividad, y en su caso realizar ajustes pertinentes si algunos de estos requiere ser modificado para alcanzar las metas establecidas.

La estructura de los subprogramas de conservación para el manejo del ANP se realizó en correspondencia a los términos de referencia para la elaboración de PM, los que a su vez están subdivididos en componentes que contienen las actividades y acciones específicas a realizarse en el área.

Subprograma de protección

La protección de los recursos naturales del Parque plantea la instrumentación de acciones encaminadas a conservarlos y suprimir los problemas ocasionados por las actividades humanas. Se plantean acciones directas de vigilancia y prevención, atención a contingencias, monitoreo y control de especies invasoras en el área.

Objetivo. Conservar la integridad de los ecosistemas y de los recursos naturales del Parque Nacional, aplicando acciones de vigilancia y control de uso de los mismos, conforme el decreto de creación del ANP y a la normatividad vigente, en coordinación con las autoridades competentes e incluyendo la participación social.

Estrategias.

- Implementar acciones orientadas a la conservación y mantenimiento de la biodiversidad y recuperación de sitios perturbados.
- Aplicar la normatividad vigente.
- Establecer un sistema eficiente de vigilancia y difundir entre los usuarios la normatividad aplicable vigente.
- Promover la participación social y gubernamental para la protección de los recursos naturales.

Componente de inspección y vigilancia.

Objetivo específico. Coordinar la instrumentación sistemática del programa de inspección y vigilancia con las instancias gubernamentales competentes, involucrando la participación comunitaria.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Realizar operativos de vigilancia en coordinación con las autoridades municipales, estatales y federales y evaluar estas acciones mediante la verificación y análisis de reportes de salidas al mar.			
Promover la evaluación y diagnóstico de las modificaciones ambientales originadas por el uso humano y por los fenómenos naturales.			
Sistematizar la información obtenida a través de las acciones de supervisión, inspección y vigilancia.			

Verificar el cumplimiento de las normas relativas a especies de flora y fauna silvestres que habitan dentro del Parque.			
Integrar comités sociales de vigilancia comunitaria.			
Promover la participación comunitaria con fines preventivos y de conciencia social.			
Verificar el cumplimiento de las disposiciones de la Ley de Pesca en materia de aprovechamiento.			

Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala.

Objetivo específico. Incrementar la capacidad de manejo para la conservación de especies a gran escala, mediante la identificación y mantenimiento de los sitios y sistemas que conforman sus hábitats. Así como aumentar la interacción con áreas protegidas a nivel regional y grupos conservacionistas, mediante la conservación de especies a gran escala.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar, caracterizar y ubicar las especies de gran escala presentes en el ANP.			
Elaborar un programa de monitoreo de sitios de alimentación, reproducción, anidación y descanso de especies de conservación a gran escala de importancia para el ANP.			
Identificar ciclos, hábitats migratorios y reproductivos de especies de gran escala con algún estado de protección.			
Generar acuerdos de coordinación para la protección y conservación de especies de gran escala, con otras Áreas Protegidas, gobiernos estatales, federales y extranjeros.			
Elaborar un programa de identificación y caracterización de sitios de disturbio.			
Gestionar recursos para la implementación de estos programas e implementarlos.			

Componente de preservación de áreas frágiles y sensibles.

Objetivo específico. Lograr la permanecía de los hábitats especialmente sensibles al deterioro, conservar el estado natural del ecosistema marino y de la zona federal marítimo terrestre, así como de la flora y fauna del Parque, particularmente de aquellas especies que se encuentren con algún estado de conservación.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Establecer un programa de detección espacio-temporal de especies y hábitats frágiles y sensibles dentro del Parque.			
Evaluar los niveles de alteración de las áreas frágiles y sensibles, así como el tipo y magnitud de las amenazas a las cuales están sujetas.			
Identificar las especies de flora y fauna en los sitios de hábitats frágiles y sensibles para su protección y seguimiento.			
Definir acciones y medidas de protección que garanticen la continuidad natural de los procesos biológicos y evolutivos dentro del Parque.			
Proponer e implementar acciones y medidas de regulación del uso específico de los sitios frágiles y sensibles.			

Componente de prevención y control de incendios y/o contingencias ambientales.

Objetivo específico. Garantizar la integridad de los ecosistemas y de los usuarios del Parque ante las contingencias naturales y antrópicas que se presenten. Prever contingencias que pongan en riesgo a las poblaciones silvestres como los derrames de hidrocarburos, aceites y acumulación de basura.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar sitios clave y de atención prioritaria para la prevención y atención de contingencias ambientales.			
Elaborar e implementar un programa de prevención y atención a contingencias ambientales.			
Establecer mecanismos de coordinación institucional y social para la ejecución del programa de atención a contingencias ambientales.			
Establecer un programa de difusión sobre contingencias ambientales y			

aspectos de seguridad en áreas de acceso público.			
Establecer acuerdos o convenios con los tres órdenes de gobierno, grupos organizados y sociedad civil para la prevención y control de las contingencias.			

Componente de mitigación y adaptación al cambio climático.

Objetivo específico. Definir las variables útiles para evaluar el impacto generado por el cambio climático en la zona de influencia del Parque, así como identificar las áreas vulnerables a los efectos del cambio climático e idear estrategias de capacidad de adaptación en esas áreas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar las áreas con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.			
Elaborar un programa de medidas preventivas a los efectos del cambio climático.			
Promover la instalación de una estación meteorológica o de monitoreo de las condiciones climáticas.			
Elaborar estudios de las especies frágiles a los efectos del cambio climático y realizar un monitoreo constante del cambio de estas.			
Promover la educación y participación de la ciudadanía en los programas y acciones de mitigación ante el cambio climático.			

Subprograma de manejo

La conservación está ligada al desarrollo de actividades para prevenir la pérdida y el deterioro de los recursos naturales, causadas por las técnicas de aprovechamiento y uso de los recursos naturales debido a las crecientes necesidades sociales y del desconocimiento de los procesos naturales.

Los pobladores de las comunidades cercanas a la Bahía de Loreto habían utilizado los sitios tradicionalmente para desarrollar la pesca, sin embargo, actualmente la actividad turística tiene un papel más importante en la economía de la localidad.

En el subprograma de manejo se plantean esquemas que permitan lograr un manejo y aprovechamiento de los recursos del área, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma, así como la diversificación de las actividades productivas.

Objetivo. Establecer los mecanismos necesarios que deberán implementarse para alcanzar los objetivos de conservación del ANP para promover y garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en beneficio de las comunidades cercanas al Parque.

Estrategias.

- Promover la sustentabilidad mediante la diversificación del uso y aprovechamiento de los recursos de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Fomentar la realización de actividades de recreación y ecoturismo de manera sustentable.
- Utilizar nuevas tecnologías para el uso sustentable de los recursos.
- Proponer alternativas de actividades productivas que sean viables y que optimicen ingresos y rendimientos para los pobladores del área, con lo que se disminuya la presión sobre los recursos naturales.

Componente de manejo y uso sustentable de pesquerías y arrecifes.

Objetivo. Promover el uso ordenado y sustentable de las especies y áreas de pesca comercial y deportiva, y al mismo tiempo proteger los ambientes y ecosistemas para facilitar los procesos de recuperación natural de las poblaciones. Así como promover la práctica de técnicas de acuacultura de especies nativas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Determinar los sitios destinados al establecimiento de campamentos pesqueros y las medidas regulatorias para el uso.			
Promover con instancias gubernamentales y no gubernamentales el uso de artes y métodos de pesca de bajo impacto.			

Elaborar el padrón pesquero y mantenerlo actualizado.			
Implementar un sistema de captación de recursos económicos dirigido a las acciones de manejo, en el que participe el sector pesquero.			
Realizar reuniones periódicas con el sector pesquero para acordar aspectos relacionados con el aprovechamiento de los recursos.			
Distribuir la información sobre las especies marinas: épocas de veda, captura, zonificación, distribución, volúmenes y artes de pesca permitidas, entre otras.			
Promover talleres de capacitación y educación ambiental dirigidos al sector pesquero, en coordinación con instancias gubernamentales y no gubernamentales.			
Realizar recorridos de vigilancia con el fin de que se cumplan los acuerdos y normas en materia pesquera, y remitir los ilícitos detectados ante la autoridad competente.			
Fomentar la práctica de métodos de acuacultura de bajo impacto de peces e invertebrados nativos.			

Componente de manejo y uso sustentable de recursos costeros e intermareales.

Objetivos. Garantizar la conservación de los ecosistemas costeros e intermareales mediante el ordenamiento de las actividades productivas costeras e intermareales conforme a la normatividad aplicable y minimizar los impactos negativos de las actividades productivas con la participación coordinada de instituciones y centros de investigación. Asegurar la persistencia de los atractivos que permiten el uso turístico de los ecosistemas del Parque mediante la realización de actividades turísticas de bajo impacto.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar las actividades productivas realizadas en las zonas costeras e intermareales y su situación actual.			
Identificar las especies que interactúan dentro de los ambientes costeros e intermareales y su estructura poblacional y comunitaria.			
Fomentar proyectos de exploración, prospección y evaluación de recursos naturales para detectar especies de flora y fauna que puedan ser			

aprovechadas por los habitantes de las comunidades locales.			
Diseñar y aplicar métodos de evaluación sobre el estado de conservación de los ecosistemas costeros e intermareales.			
Evaluar el impacto de las diferentes tecnologías y artes de pesca para los recursos costeros e intermareales.			
Buscar y promover oportunidades de diversificación productiva que sean compatibles con los objetivos de conservación del área, y evaluar su viabilidad e impacto.			
Identificar alternativas económicas compatibles con los objetivos del ANP, en coordinación con las comunidades locales, gobierno, instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales.			
Establecer los lineamientos que normen y permitan ofrecer las oportunidades para el aprovechamiento de los recursos, acordes con la conservación de los ecosistemas y la legislación aplicable en la materia.			

Componente de turismo, uso público y recreación al aire libre.

Objetivo. Garantizar la compatibilidad de las actividades turísticas con los objetivos de conservación y promover que las actividades turísticas tengan un impacto mínimo sobre el ambiente. Involucrar al sector turístico como promotor de la educación ambiental y generador de fondos para la conservación del área.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Elaborar y distribuir entre los visitantes y prestadores de servicios turísticos la información básica sobre el Parque, sus normas y reglas en torno a las actividades que pretendan realizar.			
Establecer un sistema de monitoreo y evaluación de las diversas actividades turísticas que se realizan en el área.			
Realizar monitoreo y diagnóstico de sitios de uso turístico y realizar un catálogo de estos sitios.			
Coordinar e implementar con el sector turístico un sistema de captación de recursos para ser destinados a las acciones de manejo.			
Realizar reuniones periódicas con el sector turístico para acordar			

acciones relacionadas con la actividad y manejo del área.			
Desarrollo de estrategias de regulación de las actividades turísticas que se realizan en el área, incluyendo el diseño, la instrumentación y la operación de las actividades en las zonas definidas para tal fin.			
Determinar criterios para otorgar las autorizaciones a prestadores de servicios turísticos y promover acciones de capacitación y certificación de estos.			
Elaborar y mantener un padrón actualizado de las compañías y de los guías que presten servicios turísticos y evaluar la capacidad y el tipo de servicios que ofrecen.			
Impulsar programas de educación ambiental que involucren a las poblaciones locales con el turismo.			
Verificar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables a la actividad turística.			
Implementar proyectos para determinar la capacidad de carga turística de los sitios de uso público.			

Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre.

Objetivo. Promover la conservación de los ecosistemas y biodiversidad del Parque a través de la instrumentación de prácticas de uso sustentable de la vida silvestre en el área de la reserva, que generen beneficios a quienes participen en las labores de protección, restauración, monitoreo y aprovechamiento sustentable.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar a las especies con importancia económica y realizar estudios sobre su estado de conservación			
Evaluar el uso potencial de las especies bajo la categoría de protección especial, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.			
Crear un programa de educación ambiental sobre la importancia de la conservación de las especies presentes en la reserva que representen			

algún beneficio económico para la población local.			
Establecer programas de monitoreo de las especies con importancia económica o cultural presentes en el Parque, sobre su ciclo de vida y sus hábitos, e informar a la sociedad sobre como participar en su conservación.			
Establecer los lineamientos que normen y permitan realizar el uso y aprovechamiento de la vida silvestre, acordes con la conservación de estas especies.			

Componente de actividades mineras y extractivas.

Objetivo. Garantizar la compatibilidad de las actividades mineras y los objetivos de conservación del ANP.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Divulgar en coordinación con las delegaciones federales de la SEMARNAT y PROFEPA, y con la Dirección General de Minas de la Secretaria de Economía, las reglas de uso y las disposiciones aplicables dentro del Parque.			
Coordinar con la Dirección General de Minas para el cumplimiento de las normas de uso y reglas administrativas aplicables en la actividad minera.			
Realizar reuniones periódicas con el sector minero para acordar acciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos.			
Supervisar las actividades mineras en coordinación con las autoridades competentes.			
Promover la participación del sector minero en el financiamiento de acciones de conservación.			
Promover auditorías ambientales de las actividades mineras.			
Involucrar al sector minero en la realización de programas de educación ambiental.			
Fomentar la participación del sector minero en acciones en beneficio de las comunidades locales.			

Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural.

Objetivo. Apoyar la conservación del valor arqueológico del Parque mediante la protección y preservación de su patrimonio histórico y cultural, así como colaborar con las autoridades correspondientes las acciones de conservación.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Apoyar y fomentar proyectos de investigación encaminados a la identificación y preservación de valores culturales, arqueológicos e históricos.			
Establecer convenios con las instituciones académicas para la protección de sitios de valor paleontológico.			
Apoyar proyectos de investigación encaminados a impulsar el desarrollo social-cultural a través del rescate y preservación de las tradiciones de las comunidades locales.			
Impulsar la ejecución de programas de restauración del patrimonio histórico-cultural en coordinación con las instancias correspondientes.			
Recopilar información referente al conocimiento empírico- tradicional sobre el manejo de los recursos naturales en las diferentes comunidades.			

Subprograma de restauración

El subprograma de restauración está dirigido hacia un esquema de recuperación y restauración de ecosistemas que han sido de alguna forma alterados o impactados, a fin de garantizar su permanencia y restablecer las condiciones que propicien la evolución y la continuidad de los patrones y procesos naturales, incluidos la biodiversidad, los flujos energéticos y los ciclos.

Es importante involucrar no solo a las instancias de los tres niveles de gobierno, sino al sector académico, sectores económicos y sociedad para asumir la responsabilidad de restauración en el ANP y aplicar las acciones que permitan cumplir este objetivo.

Objetivo. Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas y/o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales que ahí ocurren. Así como prevenir desastres o acciones que

representen riesgos potenciales para los recursos naturales y los ecosistemas marinos y costeros.

Estrategias.

- Elaborar programas para el manejo de desechos sólidos, prevención y control de especies introducidas, recuperación de dunas costeras y vegetación asociada.
- Elaborar un plan de contingencias ambiéntales, estudios de capacidad de carga o límites de cambio aceptable de los ecosistemas.

Componente de restauración de ecosistemas.

Objetivo. Restaurar las condiciones de los ambientes del Parque incluyendo poblaciones, especies, ecosistemas y procesos que han sido alterados o impactados negativamente por la actividad humana, a través de la ejecución de acciones de rehabilitación, recuperación y restauración de ecosistemas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar la ubicación, dimensiones y necesidades de manejo de zonas prioritarias para la aplicación de proyectos de recuperación ecológica.			
Organizar e instrumentar campañas de limpieza de playas y fondos marinos, involucrando a instituciones, dependencias gubernamentales y organizaciones civiles.			
Implementar medidas compensatorias de los impactos ambientales en bajos y arrecifes que han sido afectados por la actividad humana o por efectos naturales.			
Ejecutar programas para el manejo de desechos generados en las actividades de recreación y de pesca.			
Aplicar programas de recuperación y vegetación asociada.			
Elaborar e instrumentar un plan de contingencia para derrames de contaminantes de combustibles o aguas negras y desastres naturales (huracanes, lluvias torrenciales).			
Promover ante las autoridades correspondientes la suspensión de			

acciones de saneamiento, vedas, sitios de aprovechamiento y concesiones cuando se prevea un deterioro en el estado de las poblaciones de flora y fauna o ecosistemas dentro del Parque.			

Componente de recuperación de especies en riesgo y emblemáticas.

Objetivo. Mantener o incrementar las poblaciones de especies de importancia ecológica o económica, mediante el establecimiento de estrategias y programas de recuperación coordinados con especialistas en el tema.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Establecer una base de datos y criterios de análisis para definir especies prioritarias dentro del Parque.			
Establecer un programa de recuperación de especies bajo algún estado de conservación.			
Fomentar el monitoreo y mantener la información actualizada sobre censos y muestreo de poblaciones prioritarias.			
Apoyar la difusión sobre la importancia de las especies prioritarias.			
Establecer medidas para limitar o impedir impactos sobre los hábitats críticos de especies prioritarias, originados por actividades antrópicas.			
Fomentar la aplicación de resultados de investigaciones en materia de conservación de hábitats críticos.			

Componente de conectividad y ecología del paisaje.

Objetivo. Evaluar el estado actual de la conectividad del paisaje, definir los elementos naturales importantes del que dependa su mantenimiento y fortalecer la permanencia de los procesos naturales y especies importantes, mediante la reducción de las presiones antrópicas sobre estas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar los elementos y procesos de importancia para la conectividad e			

integridad de los ecosistemas locales.			
Identificar las especies clave y elaborar programas específicos para su manejo.			
Intensificar las acciones de vigilancia en aquellas zonas identificadas como importantes para la conectividad ecológica.			
Implementar un programa de prevención y control de introducción de especies exóticas en las islas.			
Evaluar la condición de las poblaciones de especies exóticas y elaborar programas de control de estas.			

Subprograma de conocimiento

La complejidad de los ambientes y procesos ecológicos que ocurren en el área y su sensibilidad ante los efectos de agentes internos o externos, ya sean de origen natural o antrópico, exige la generación permanente de los conocimientos científicos y técnicos, a través de la investigación y el monitoreo ambiental, que den sustento para la toma de decisiones de manejo del Parque. Este proceso deberá involucrar los objetivos de protección, manejo y uso sustentable de los recursos.

Objetivo. Contar con los elementos de diagnóstico ambiental, que además de ser aplicables en la formulación de medidas de protección y manejo del Parque, permitan elevar el nivel de conocimiento sobre la dinámica de los recursos naturales, dar seguimiento permanente a los procesos ambientales que ahí ocurren y a los efectos resultantes de las actividades desarrolladas y del manejo del Parque.

Estrategias.

- Promover la realización de investigaciones acerca de los recursos naturales del área.
- Promover el desarrollo de proyectos de investigación prioritarias con instituciones e universidades.
- Generar sistemas de información para el Parque.

Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento.

Objetivo. Promover, fomentar y facilitar la investigación científica en colaboración con instituciones académicas y redes de investigación, para generar el conocimiento necesario para la conservación del ANP.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Revisar las amenazas existentes en la región, así como los objetos de conservación del sitio para definir la agenda de necesidades de investigación científica.			
Apoyar en la gestión de recursos para financiar las investigaciones relacionadas con los ecosistemas y recursos del Parque.			
Definir y concertar convenios de colaboración con instituciones de investigación y educación, interesadas en realizar estudios en la zona.			
Difundir entre el sector académico las normas de uso y las reglas administrativas del área, así como los mecanismos para la obtención de permisos para la investigación.			
Realizar talleres con diferentes sectores de la comunidad académica para proponer y acordar líneas prioritarias de investigación y métodos.			
Promover la evaluación y diagnóstico de las modificaciones ambientales originadas por el uso humano y por los fenómenos naturales.			
Realizar monitoreo y diagnóstico de sitios de uso turístico en el Parque.			

Componente de inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico.

Objetivo. Apoyar las labores de inventario para incrementar los conocimientos sobre la biodiversidad del Parque, e implementar el monitoreo a largo plazo de diversos indicadores ambientales y sociales, con el objeto de generar una fuente confiable de datos que permitan detectar cambios en las condiciones naturales del sistema, descubrir posibles relaciones causa-efecto, determinar la eficacia de las acciones de manejo y evaluar el efecto del estrés producido por perturbaciones naturales y por el efecto de las actividades humanas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Gestionar la creación de una estación biológica que cuente con el equipo			

indispensable para realizar estudios básicos de oceanografía, biología y climatología.			
Definir las líneas prioritarias de investigación para el Parque, en colaboración con las instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales.			
Elaborar un inventario de investigaciones, investigadores e instituciones que realicen o hayan realizado estudios en el área.			
Organizar e incentivar la coordinación interinstitucional en torno a las líneas de investigación prioritarias para el manejo del ANP.			
Evaluar de manera permanente los efectos de las acciones de manejo aplicadas sobre los recursos naturales del Parque.			

Componente de sistemas de información.

Objetivo. Contar con bases de datos estructuradas mediante los trabajos realizados por diferentes instituciones, que almacenen información de diferentes fuentes, para que mediante su análisis conocer el estado de conservación de los ecosistemas.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Elaborar el diseño de bases de datos de aspectos sociales, ambientales y económicos del Parque, en coordinación con las diferentes áreas que componen a la CONANP.			
Identificar y reunir bases de datos generadas por otras instituciones o dependencias de Gobierno, útiles para el ANP.			
Establecer convenios con las instituciones o dependencias del Gobierno que cuenten con bases de datos útiles para el ANP.			
Adquirir equipo necesario para un Sistema de Información Geográfica, y designar y capacitar al personal que se hará cargo de este sistema.			

Subprograma de cultura

Para que el Programa de Manejo del Parque sea reconocido por los diferentes usuarios y la sociedad en general, se requiere que sea un programa participativo de educación e

interpretación ambiental bien concebido y enfocado cuidadosamente. Es por esto que es importante crear mecanismos de participación, a través de la capacitación y difusión dirigida a sus usuarios, que dé a conocer la importancia y el papel social, económico y ecológico del Parque, así como las formas de protegerlo y conservarlo, realizando un buen uso de él.

En este subprograma se pretende establecer los aspectos para las vías de comunicación con los usuarios a partir de la difusión y educación ambiental para lograr un cambio en la cultura y forma de actuar de las comunidades que tienen relación con el ANP y promover la participación de los sectores involucrados.

Objetivo. Fomentar entre la comunidad, autoridades competentes y usuarios, una cultura de respeto a la naturaleza, mediante la transmisión de la información ambiental y conocimientos generados del Parque.

Estrategias.

- Elaborar y promover programas de educación ambiental.
- Elaborar y promover programas de difusión de las actividades y cuidados del Parque.

Componente de educación para la conservación.

Objetivo. Lograr que las comunidades que utilizan los recursos del Parque desarrollen aptitudes que muestren compromiso con los objetivos de conservación del área y el uso sustentable de los mismos a través de la educación ambiental.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Instrumentar proyectos de educación ambiental en comunidades costeras y urbanas ubicadas en el área de influencia del Parque.			
Promover en coordinación con la Secretaria de Educación Pública (SEP) asignaturas en materia de educación ambiental, dirigidas a los niveles de enseñanza básica, media y superior.			
Organizar eventos especiales tales como audiovisuales, teatro, música, exhibición y paneles que promuevan el desarrollo humano.			

Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental.

Objetivo. Contar con un programa integral de divulgación que permita llegar a la comunidad, sectores productivos, académicos, usuarios y público en general acerca de los objetivos y procesos de conservación y manejo de los recursos naturales del Parque.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Planificar e instrumentar un centro para visitantes e interpretativo por medio del cual conozcan las características ecológicas y ambientales del Parque, así como los reglamentos administrativos.			
Planificar, instrumentar y editar publicaciones de difusión, que permitan dar a conocer las características del área más relevantes y la importancia de su conservación.			
Divulgar las reglas administrativas y la legislación aplicable para el manejo del Parque.			
Elaborar publicaciones y programas de radio y televisión relativos al ANP.			
Diseñar y publicar guías y folletos de la flora y fauna propia del ANP.			
Diseñar y editar un órgano informativo para difundir las actividades que se realizan en el Parque con respecto a la conservación, la investigación, cursos, talleres, seminarios, conferencias y las actividades de extensión y divulgación de la cultura.			
Organizar conferencias que difundan los proyectos y programas efectuados por la administración del Parque.			
Diseñar e instrumentar talleres que promuevan la participación social en actividades alternativas a la pesca comercial.			
Fomentar cursos o talleres de capacitación sobre legislación y tecnología pesquera y actividades productivas en general, que impliquen un uso sustentable de los recursos naturales.			
Impulsar e instrumentar cursos sobre aspectos de biología, ecología, conservación y manejo de especies más relevantes del Parque.			

Componente de capacitación para el desarrollo sostenible.

Objetivo. Proporcionar las herramientas y conocimientos necesarios para que las personas adquieran habilidades y se formen o actualicen en los temas necesarios para responder a los proyectos de sustentabilidad que se generen de manera conjunta con las instituciones y comunidades locales.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Elaborar un programa de capacitación en manejo de recursos naturales tanto para el personal de la reserva como para los habitantes de la comunidad.			
Desarrollar eventos o presentaciones que promuevan el aprovechamiento sustentable entre los usuarios del Parque.			
Realizar un diagnóstico sobre la percepción del manejo del Parque por parte de las autoridades.			
Elaborar e implementar un programa de educación para la conservación y sostenibilidad.			

Subprograma de gestión

El subprograma de gestión está dirigido a ser la herramienta que coadyuva en la planificación, el manejo y la administración, al igual que en la determinación de políticas, el establecimiento de normas y regulaciones, y el fomento del desarrollo de actividades congruentes con los objetivos de creación del ANP, mediante autorizaciones y permisos. Por esto a través de la implementación de este subprograma, se pretende lograr que la sociedad y los tres niveles de gobierno participen activa y corresponsablemente en la conservación del Parque.

En este sentido la gestión del área debe incluir dentro de su hábito de acción, a la administración de los recursos humanos y financieros, para lograr el manejo eficaz y eficiente del Parque que impacte en la conservación y el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Es importante realizar una correcta cooperación y coordinación con otras dependencias de Gobierno, instituciones educativas y organizaciones de la sociedad civil.

Objetivo. Definir la forma de administración del ANP por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres niveles de gobierno, instituciones, usuarios del área y organizaciones civiles interesadas en la conservación del área.

Estrategias.

- Coordinar las acciones de manejo a realizar dentro del Parque, en congruencia con el marco jurídico que sustentan las atribuciones de la dirección del ANP.
- Promover la correcta aplicación de las acciones legales necesarias para la conservación de los ecosistemas.
- Establecer los mecanismos necesarios, en la concertación de los tres niveles de gobierno, instituciones, usuarios y organizaciones de la sociedad civil, para atender y encausar los diferentes enfoques sobre la conservación y la sustentabilidad del área.

Componente de administración y operación.

Objetivo. Elaborar e instrumentar los diferentes programas y proyectos del ANP, supervisando su continuidad. Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para el adecuado funcionamiento del área y desarrollar, así como proveer de recursos humanos y financieros y establecer los mecanismos eficientes para su administración en el cumplimiento de los programas establecidos en el presente documento.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Diseñar e instrumentar los programas operativos anuales.			
Elaborar y gestionar anualmente una agenda política del ANP con los distintos niveles de gobierno.			
Elaborar mecanismos de planeación que incluyan los procesos de conservación y manejo a largo plazo.			
Desarrollar una estructura administrativa que faculte la operación del ANP.			
Elaborar un manual de procedimientos para el personal adscrito al ANP.			
Desarrollar mecanismos de evaluación periódica de los avances y logros alcanzados en los programas y proyectos del ANP.			

Identificar la necesidad de infraestructura, equipo, materiales e insumos del ANP y elaborar estrategias para su adquisición y mantenimiento.			
Diseñar y gestionar la construcción y mantenimiento de estaciones de campo, casetas de vigilancia y centro de visitantes e interpretación del área.			
Aplicar estrategias de manejo de las áreas de uso turístico como señalización, senderización, rehabilitación, diseño y operación de circuitos turísticos, de acuerdo al diagnóstico previo.			
Elaborar estrategias de financiamiento permanentes.			
Suscribir convenios con organizaciones de la sociedad civil para la canalización de recursos provenientes de donaciones y otras fuentes para las acciones y operación del ANP.			
Gestionar y agilizar la aplicación directa de recursos fiscales generados por el ANP.			
Elaborar y someter propuestas de financiamientos ante diferentes organismos nacionales e internacionales.			
Fomentar la promoción y financiamiento del Parque por medio de la elaboración y venta de artículos diversos que hagan alusión a las características del Parque, en coordinación con organizaciones civiles, privadas e instituciones educativas.			
Organizar una campaña permanente de obtención de donativos y detección de posibles donantes.			
Gestionar cursos y talleres de capacitación para el personal que labora en la Dirección del Parque con el objetivo de lograr una mejor operación de éste.			

Componente de cooperación y designaciones internacionales.

Objetivo. Desarrollar e implementar mecanismos para la obtención de cooperación internacional, para la capacitación en el manejo del área y apoyos de fuentes alternativas de financiamiento para la realización de proyectos específicos, operación y manejo del ANP.

Acciones	Plazos		
	C	M	L

Identificar las posibles organizaciones o instituciones internacionales que pudieran apoyar el desarrollo de acciones de capacitación y asistencia técnica para el manejo de ANP.			
Gestionar e implementar acuerdos o convenios con organizaciones o instituciones internacionales para acciones de capacitación y asistencia técnica para el manejo de ANP.			
Identificar fuentes de financiamiento internacional, así como diseñar una estrategia de levantamiento de fondos para el desarrollo de proyectos específicos del Parque.			
Establecer esquemas legalmente factibles y administrativamente eficientes, que permitan incorporar al Parque los fondos internacionales obtenidos.			

Componente de infraestructura, señalización y obra pública.

Objetivo. Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para el adecuado funcionamiento del Parque, a través de la identificación de las necesidades correspondientes y su adquisición a mediano y corto plazo.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar las necesidades y prioridades de infraestructura y equipamiento del Parque y elaborar una estrategia para su adquisición y mantenimiento.			
Adquirir y aprovisionar insumos, suministros, materiales y equipos a los diferentes programas de operación del Parque.			
Construir y/o acondicionar locales que funcionen como oficinas operativas, caseta de información y vigilancia, estación de investigación, centro de visitantes, centro de interpretación y museo de sitio.			
Instrumentar un sistema de comunicación con las distintas oficinas de la CONANP, instituciones, organizaciones y dependencias del gobierno.			
Diseñar un sistema de señalización para el área terrestre y marina del Parque.			
Definir y señalizar las zonas específicas para la realización de actividades turísticas.			

Coordinar con la Secretaria de Comunicaciones y Trasportes (SCT) y prestadores de servicios, la instalación y mantenimiento de un sistema de boyeo y señalización, para la delimitación de la zonificación del ANP, el desarrollo de actividades, seguridad de usuarios y protección de los ecosistemas marinos.			
Mantener un inventario de bienes inmuebles y equipos.			
Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instalaciones del Parque.			
Reglamentar y programar el uso del equipo e infraestructura.			
Gestionar los apoyos económicos y materiales necesarios para el mantenimiento, la sustitución y el incremento de la infraestructura básica para la operación del Parque.			

Componente de coadministración, concurrencia y vinculación.

Objetivo. Fortalecer la capacidad y alcance de la administración del Parque, mediante la participación y colaboración de los sectores público, social y privado en la implementación de acciones del presente instrumento de planeación.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Consolidar al Consejo Técnico Asesor (CTA) como órgano de consulta y asesoría.			
Capacitar al CTA en aspectos relevantes sobre el manejo y operación del área, así como en materia de participación social y planeación participativa.			
Organizar reuniones periódicas del CTA para analizar la problemática y oportunidades de desarrollos sustentable del Parque.			
Coordinar acciones con la SEMARNAT en el estado con relación a las evaluaciones de impacto ambiental, aprovechamiento de los recursos naturales y programas de capacitación.			
Participar mediante la opinión técnica de la Dirección del Parque, en los procesos previos al dictamen en materia de impacto ambiental de procesos costeros y el otorgamiento de concesiones de la ZOFEMAT.			

Colaborar con la autoridad competente en los procesos de evaluación, prospección y diagnóstico de los recursos pesqueros del ANP, así como en el diseño e instrumentación de la tecnología de pesca compatible con los procesos de conservación.			
Instrumentar acciones de coordinadas de supervisión, vigilancia y señalización marítima con la Procuraduría Federal de Protección del Ambiente (PROFEPA) y Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y autoridades judiciales.			
Establecer acciones coordinadas con las Secretarías de Gobernación (SEGOB) y de Relaciones Exteriores (SRE), para vigilar el cumplimiento de las disposiciones normativas federales, estatales y municipales por parte de los extranjeros que trabajan en el ANP.			
Establecer acciones coordinadas con Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) en programas de beneficio social comunitario.			
Elaborar e instrumentar convenios de colaboración con FONATUR para realizar proyectos de conservación del ANP.			
Suscribir acuerdos de colaboración con los gobiernos estatal y municipal que refuercen y faciliten las labores propias del ANP, tales como la educación ambiental, desarrollo comunitario, vigilancia y prevención de contingencias.			
Trabajar en colaboración con la Coordinación Estatal de Turismo para asegurar que los prestadores de servicios que operan en el área cumplan con lo establecido en las normas aplicables, así como realizar acciones que fomente el turismo ecológicamente responsable.			
Promover e impulsar programas conjuntos de trabajo, en materia de educación ambiental con las Delegaciones Estatales de la SEP y el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE).			

Componente de planeación estratégica y actualización del Programa de Manejo.

Objetivo. Mantener el Programa de Manejo actualizado y adecuado a las necesidades del área, con el fin de conservar los ecosistemas y la biodiversidad del Parque.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Crear un comité de evaluación con miembros de las dependencias de gobierno que tengan injerencia dentro del Parque en temas específicos como agua, suelos, uso de suelo, investigación.			
Establecer nuevas estrategias que se puedan implementar en el área para actualizar las tecnologías, métodos y procesos de las distintas actividades realizadas.			
Capacitar a los involucrados en el manejo del ANP, en técnicas de comunicación y administración que faciliten el trabajo conjunto y la coordinación entre estos.			

Componente de regulación, permisos, concesiones y autorizaciones.

Objetivo. Prever que las actividades de uso y aprovechamiento realizadas en el área, se lleven a cabo en el marco de la conservación y desarrollo sustentable de los recursos naturales, mediante la atención continua y vigilancia de dichas actividades.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Elaborar el manual de trámites sobre la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones para la realización de actividades dentro del ANP.			
Difundir los trámites para la obtención de permisos, autorizaciones y concesiones en las páginas electrónicas de las dependencias involucradas.			
Elaborar una base de datos sobre los usuarios del área.			
Realizar reuniones de trabajo para acordar con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones, los procedimientos, normativa y aplicación para su expedición en el Parque.			
Contar con trámites definidos, transparentes y expeditos en el otorgamiento de permisos, autorizaciones y concesiones en el ANP.			
Dar trámite en forma expedita a las solicitudes de permisos,			

autorizaciones y concesiones para el desarrollo de actividades.			
Facilitar los mecanismos de inspección y vigilancia, del cumplimiento de la normativa contenida en los permisos, autorizaciones y concesiones que se otorguen en el ANP.			
Mantener coordinación estrecha con las dependencias involucradas en la expedición de permisos, autorizaciones y concesiones para el intercambio de información y actualización de la base de datos de usuarios del Parque.			

Componente de protección civil y mitigación de riesgos.

Objetivo. Disminuir el impacto generado por ocurrencia de contingencias que afecten a las poblaciones cercanas y sitios frágiles, a través de un esquema de alerta temprana, comunicación entre las instituciones y capacitación del personal del Parque.

Acciones	Plazos		
	C	M	L
Identificar las zonas o sitios vulnerables a ocurrencia de contingencias.			
Establecer un sistema de alerta temprana en coordinación con Protección Civil.			
Diseñar un esquema de medidas preventivas para la atención a contingencias.			
Establecer vías de comunicación efectivas en coordinación con las instituciones pertinentes para la atención a contingencias.			
Capacitar al personal del ANP para la atención a contingencias.			

5.4.2. Reglas Administrativas.

Las presentes Reglas Administrativas forman parte integral del Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Capitulo I. Disposiciones generales.

Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro del Área Natural Protegida con carácter de Parque Nacional en la Bahía de Loreto, ubicado frente a las costas

del municipio de Loreto en el estado de Baja California Sur, de conformidad con el polígono establecido.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con la Secretaría de Marina, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional en la Bahía de Loreto, del presente Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por:

I. Actividades recreativas. Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la flora y fauna en su hábitat natural, así como la realización de recorridos y visitas guiadas, incluyendo el ecoturismo.
II. Acuacultura comercial. Es la que se realiza en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos.
III. Buceo deportivo. Es la actividad recreativa que se realiza con fines de observación de la vida subacuática, utilizando o no equipo autónomo para la respiración.
IV. Campamentos pesqueros semipermanentes. Sitios utilizados por los pescadores de forma periódica para pernoctar, limpiar y conservar los productos pesqueros, acondicionados para tal fin.
V. Campamentos pesqueros temporales. Sitios utilizados temporalmente por los pescadores, en los cuales no existen instalaciones para pernoctar, ni contenedores para almacén del producto de la actividad pesquera.
VI. Campamento turístico. Sitios utilizados con fines recreativos por visitantes o prestadores de servicios, para pernoctar en las islas y playas circundantes al Parque, mediante el uso de tiendas de campaña y equipo especializado.
VII. Canotaje o kayaquismo. Es la actividad realizada en embarcaciones no motorizadas, con propulsión a remo en recorridos de observación de flora y fauna silvestre, terrestre o marina.
VIII. Capitanía. La Capitanía de Puerto de Loreto.
IX. CONANP. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

X. Contingencia ambiental. Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que puedan poner en peligro la seguridad de los usuarios y de los ecosistemas.

XI. Director. A la persona designada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, encargada de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto.

XII. Embarcaciones mayores para actividades pesqueras comerciales. Aquellas embarcaciones de más de diez toneladas de registro bruto.

XIII. Embarcaciones menores para actividades pesqueras comerciales. Aquellas embarcaciones de hasta diez toneladas de registro bruto.

XIV. Embarcaciones mayores para actividades acuático-recreativas. Aquellas embarcaciones de más de 12 metros y hasta 25 metros de eslora.

XV. Embarcaciones menores para actividades acuático-recreativas. Aquellas embarcaciones de menos de 12 metros de eslora.

XVI. Embarcaciones de tránsito. Aquellas que navegan dentro del polígono del Parque Nacional Bahía de Loreto, para realizar el traslado o transporte de productos, no importando su punto de origen y destino, que estarán sujetas a los dispuesto en las presentes Reglas Administrativas y las leyes de navegación aplicables.

XVII. Embarcaciones motorizadas. Aquellas embarcaciones que utilizan la fuerza de motores para su desplazamiento tales como: yates, embarcaciones mayores, embarcaciones menores inflables y rígidas, submarinos y motodeslizadores, entre otros.

XVIII. Embarcaciones no motorizadas. Las que utilizan propulsión eólica, como veleros o tabla velas; de propulsión a remo, como kayacs y canoas, inflables y rígidas .

XIX. FMAS. Federación Mexicana de Actividades Subacuaticas.

XX. Fotografía y video comercial. Es la generación de material fotográfico o videográfico haciendo uso de los escenarios naturales del Parque con fines comerciales.

XXI. Fotografía y video con fines culturales. Es la generación de material fotográfico o videográfico haciendo uso de los escenarios naturales del Parque con fines culturales y de enseñanza.

XXII. Fotografía y video recreativo. Es la generación de material fotográfico o videográfico haciendo uso de los escenarios del Parque, sin fines de lucro y que

no requieran de permiso expedido por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

XXIII. FONATUR. Fondo Nacional de Fomento al Turismo.

XXIV. Guía o instructor. A la persona física que proporciona al visitante del Parque, la orientación e información profesional de los atractivos naturales y culturales del área, así como servicios de asistencia.

XXV. LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

XXVI. Manejo. Conjunto de políticas, desiciones y estrategias tendientes a hacer efectivas las acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación dentro del Parque.

XXVII. NOM. Norma Oficial Mexicana.

XXVIII. Padrón de usuarios. Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección del Parque, para identificar a prestadores de servicios, pescadores, embarcaciones y usuarios en general que realizan sus actividades dentro del Parque, el cual será elaborado de oficio por parte de la autoridad y sin costo para el usuario.

XXIX. Parque. El área comprendida dentro de la poligonal que estableció el Decreto presidencial publicado el 19 de julio de 1996 en el Diario Oficial de la Federación, por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Parque Marino Nacional a la zona conocida como Bahía de Loreto, ubicada frente a las costas del municipio de Loreto, en el estado de Baja California Sur. Por acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio del 2000, que tiene por objeto dotar con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de Áreas Naturales Protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal, el Parque Marino Nacional Bahía de Loreto, tendrá el carácter de Parque Nacional.

XXX. Permiso, autorización y/o concesión. Documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono del Parque Nacional Bahía de Loreto, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

XXXI. Pesca de autoconsumo. Aprovechamiento sustentable de productos pesqueros del medio natural, sin fines comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades

de alimentación y otros usos tradicionales, por parte de los pobladores de la región.

XXXII. Pesca comercial. Pesca que se realiza con el propósito de obtener benéficios económicos.

XXXIII. Pesca deportiva-recreativa. Pesca que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características autorizadas por la autoridad competente.

XXXIV. Pesca didáctica. Pesca que realizan las instituciones de educación del país, reconocidas oficialmente, para llevar a cabo sus programas de capacitación y enseñanza.

XXXV. Pesca de fomento. Es aquella pesca que tiene como propósito el estudio, la investigación científica, la experimentación, la exploración, la prospección, el desarrollo, la repoblación o conservación de los recursos constituidos por la flora y fauna acuática y su hábitat, la experimentación de equipos y métodos para esta actividad y la recolección de ejemplares vivos en aguas de jurisdicción federal.

XXXVI. Prestadores de servicios. Persona física o moral que presta servicios turísticos, con fines comerciales, y que cuenta con los permisos correspondientes.

XXXVII. Prevención. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

XXXVIII. PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

XXXIX. Programa de Manejo. Instrumento rector de planeación del Parque Nacional Bahía de Loreto.

XL. Reglas. Las presentes Reglas Administrativas.

XLI. Remolque creativo. Es la actividad recreativa basada en el arrastre de artefactos tales como bananas y/o tubos, paracaídas, esquí acuático o planeadores, mediante una embarcación de propulsión mecánica.

XLII. SCT. Secretaría de Comunicaciones y Trasportes.

XLIII. SECTUR. Secretaría de Turismo.

XLIV. SEMARNAT. Secretaria de Media Ambiente y Recursos Naturales.

XLV. SEMAR. Secretaria de Marina.

XLVI. Turismo náutico motorizado. Es el desplazamiento utilizando embarcaciones con propulsión de motores de combustión interna o eléctrica, con fines recreativos.

XLVII. Turismo náutico no motorizado. Es el desplazamiento por medio de embarcaciones que utilizan la fuerza del viento o la fuerza humana, con fines recreativos.

XLVIII. Turistas independientes. Usuario que ingresa al Parque con fines recreativos, sin contar con la asistencia de un prestador de servicios.

XLIX. Usuario. Todas aquellas personas que ingresan al Parque para realizar actividades recreativas, comerciales, investigación, servicios, navegación, vigilancia y apoyo.

L. Zonificación. Sistema mediante el cual se delimita el Parque en zonas geográficas especificas definidas en función de la vocación natural, el uso actual y potencial acorde con sus propósitos de conservación y que estarán sujetas a regímenes diferenciados en cuanto a manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas, así como la densidad, intensidad, limitaciones, condicionantes y modalidades de uso a que dichas actividades quedan sujetas.

Capítulo 2. De la navegación y tránsito.

Regla 4. Todas las embarcaciones que operen o naveguen dentro de los límites del Parque deberán contar con los registros y certificados de seguridad marítima vigentes, conforme a la normatividad dispuesta en la Ley de Navegación, debiendo funcionar en óptimas condiciones mecánicas, de seguridad y limpieza con la finalidad de evitar daños en los ecosistemas.

Regla 5. Todas las embarcaciones que cuenten con sentinas y que se encuentren dentro del Parque, deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares para evitar que las aguas de estos dispositivos se mezclen con los combustibles, grasas o aceites.

Regla 6. Las embarcaciones que tengan servicios de sanitarios deberán contar con contenedores y sistemas de tratamiento para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios y propietarios de embarcaciones descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.

Regla 7. Las embarcaciones de prestación de servicios turísticos deberán contar con los elementos indispensables para garantizar la seguridad de los pasajeros durante la realización de las actividades, así como llevar a bordo las autorizaciones correspondientes de la SCT y sus despachos.

Regla 8. La SEMARNAT en coordinación con la SCT, podrá limitar el acceso a las embarcaciones que pretendan ingresar al Parque, cuando por razones de conservación protección del Parque, y previos estudios que al efecto se realicen, se determine que existe

un riesgo inminente de desequilibrio ecológico de los ecosistemas. Dichos estudios deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Capítulo 3. De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos.

Regla 9. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT por conducto de la CONANP para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios turísticos.
II. Videograbación y/o fotografía con fines comerciales, y
III. Exploración y explotación de recursos minerales.

Regla 10. Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades, o de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables:

I. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines de investigación cintífica.
II. Ejecución de obras públicas y privadas, y
III. Exploración o explotación de recursos minerales en materia de impacto ambiental.

Regla 11. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT, para la realización de las siguientes actividades:

I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales, y
II. Uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Regla 12. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Parque y brindar el apoyo necesario por parte de la dirección de este, los responsables de los trabajos deberán dar aviso al personal del mismo, previo a la realización de las siguientes actividades y de conformidad con la zonificación:

I. Educación ambiental, y
II. Prácticas de campo.

Regla 13. Los permisos, autorizaciones y/o concesiones, para la realización de las actividades que se señalan a continuación, serán expedidas por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación:

I. Pesca deportiva-recreativa, excepto cuando se realice desde tierra;
II. Pesca comercial;
III. Pesca y acuacultura de fomento;
IV. Pesca y acuacultura didáctica;
V. Pesca y acuacultura comercial.

Regla 14. Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere la fracción I de la Regla 9, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial o acta de la sociedad y poder para actos de administración;
II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad, en el caso de embarcaciones se podrán anexar copias de los certificados de registro expedidos por la SCT;
III. Programa de actividades a desarrollar en el que se especifique periodos, fechas, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el Parque y ubicación del área donde se pretenda llevar a cabo dichas actividades;
IV. En su caso, el tipo de transporte que se utilizará para llevar a cabo la actividad; las obras o las actividades deberán contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda en los términos del reglamento respectivo;
V. Características del equipo que se utilizará;
VI. Para personas físicas y/o morales, póliza de seguros del viajero y tripulante;
VII. Número de visitantes, mismo que no podrá exceder de 10 personas por Guía;
VIII. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y
IX. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección del Parque dirigidos al Presidente de la CONANP.

Regla 15. La SEMARNAT otorgará o negará la autorización dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presenta la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negada la autorización solicitada.

Regla 16. Para el otorgamiento de las autorizaciones, CONANP tomará en cuenta la calidad de servicio y el cumplimiento de los requisitos señalados en la Regla 14.

Regla 17. La prórroga de las autorizaciones deberá solicitarse con 30 días naturales anteriores a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente y estará sujeto:

I. A la presentación en tiempo y forma de la solicitud de prórroga y el informe final de actividades ante la CONANP con 30 días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización. La no presentación de la solicitud de prórroga y el informe final de actividades durante el periodo establecido, podrá ser sancionado con la cancelación o la no prórroga de la autorización, y

II. Al cumplimiento, por parte del autorizado, de los lineamientos y condicionante establecidos en la autorización correspondiente.

Regla 18. Si el interesado presenta en tiempo y forma el informe final de actividades y cumple con las obligaciones especificadas en la autorización que le fue otorgada con anterioridad, automáticamente le será concedida la prórroga correspondiente.

Regla 19. Para el otorgamiento de las autorizaciones a que se refiere la fracción II de la Regla 9, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, numero de teléfono y fax , en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;

II. Datos del responsable del desarrollo de las actividades;

III. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;

IV. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingraso y salida, tiempo de estancia en el Parque y ubicación del área o nombre de las localidades donde se pretenda llevar a cabo dichas actividades;

V. Número de personas auxiliares;

VI. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;

VII. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas, indicando el fin de las mismas, y

VIII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección del Parque dirigidos al Presidente de la CONANP.

Regla 20. Las autorizaciones a que se refiere la Regla anterior, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades. La SEMARNAT por conducto de la CONANP otorgará o negará la autorización dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

Capítulo 4. De la investigación y colecta científica.

Regla 21. Para el desarrollo de actividades de colecta con fines de investigación científica en las distintas zonas del Parque, los investigadores deberán presentar la autorización, cuantas veces les sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.

Regla 22. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación cinetífica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condiciones establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de creación del Parque, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 23. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o el país, parte del acervo cultural e histórico del Parque, así como ejemplares de flora y fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicables en la materia.

Regla 24. Las investigaciones y los experimentos manipulativos, estarán restringidos en los lugares señalados en la autorización correspondiente.

Regla 25. Para las investigaciones, colecta y proyectos de monitoreo que se realicen en Isla del Carmen, los investigadores deberán contar con la anuencia de los propietarios o poseedores de los terrenos.

Regla 26. En el Parque se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que estos no causen algún impacto

ambiental significativo sobre los recursos naturales del mismo, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Regla 27. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación, quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos a que se refieren las Reglas 48, 49 y 50.

Capítulo 5. De las actividades acuáticas recreativas.

Regla 28. Durante la práctica de actividades de buceo, se deberá portar banderas de identificación o advertencia para reconocimiento general, de conformidad con la señalización internacional definida para tal efecto.

Regla 29. Las actividades acuático-recreativas sólo se podrán llevar a cabo en las zonas establecidas para tal efecto en Programa de Manejo.

Regla 30. Los deportes y actividades que requieran para su práctica vehículos como aviones, helicópteros, planeadores y embarcaciones motorizadas o no motorizadas, estarán limitadas a las zonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y deberán contar con la autorización de la SEMARNAT.

Regla 31. En el caso de que exista un riesgo inminente de desequilibrio ecológico o un impacto ambiental significativo o relevante la SEMARNAT, con base en estudios técnicos adecuados, podrá reducir o suspender las actividades en las áreas que así se requiera y por el tiempo que se dictamine necesario para mitigar dicho riesgo o impacto. Dichos estudios y limitaciones se deberán publicar en Diario Oficial de la Federación.

Regla 32. La SEMARNAT deberá inscribir en el Padrón de Usuarios a los guías y patrones de embarcaciones de las empresas autorizadas para la prestación de servicios de kayaquismo.

Regla 33. En los viajes de kayaquismo se deberá contar, por lo menos, con un guía por cada seis usuarios, esto en caso de pernoctar en las islas.

Regla 34. Los prestadores de servicios de buceo autónomo y los usuarios de esta actividad deben sujetarse a lo establecido en la NOM-05-TUR-2003.

Regla 35. Para la práctica de buceo recreativo los usuarios deberán contar con los aparatos y equipos básicos establecidos en la NOM-05-TUR-2003.

Regla 36. Durante la práctica del buceo con fines de observación de flora y fauna marina, queda prohibido molestar, perseguir, tocar, lastimar o montar a los mamíferos marinos, mantarrayas y tiburones, así como dañar los arrecifes rocosos.

Regla 37. Durante la realización de actividades de pesca deportiva-recreativa, se deberán respetar las zonas y épocas de veda de reproducción establecidas por la autoridad competente conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y estarán sujetas a lo establecido en la NOM-017-PESC-1994, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 38. Las autoridades correspondientes, los prestadores de servicios y practicantes de la pesca deportivo-recreativa deberán fomentar la práctica de captura y liberación de especies.

Regla 39. Los prestadores de servicios y los practicantes de pesca deportiva-recreativa, deberán colaborar con la Dirección del Parque y con la autoridad competente en los programas que se establezcan para la conservación y manejo de los recursos, tales como proyectos de investigación, educación ambiental, programas de ordenamiento pesquero, restauración de sitios, así como dar aviso al personal del Parque sobre cualquier infracción cometida a las presentes Reglas.

Capítulo 6. De los prestadores de servicios turísticos.

Regla 40. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas dentro del Parque deberán observar lo siguiente:

I. Contar con la autorización correspondiente emitida por la SEMARNAT, a través de la CONANP.
II. Informar a los usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, así como las condiciones para visitarla, así como divulgar una versión oficial condensada de las Reglas Administrativas a bordo de las embarcaciones, pudiendo apoyar esa información con el material gráfico y escrito;
III. Deben asegurarse que el personal y la tripulación responsables de la atención a los usuarios, que funjan como conductores o guías, asistieron y acreditaron los cursos que sobre esta actividad en Áreas Naturales Protegidas imparte de manera permanente la SEMARNAT y que cuentan con la credencial vigente

expedida por la Dirección del Parque, sin costo para el particular, para lo cual será requisito indispensable demostrar sus conocimientos de la zona.

IV. Para la prestación de servicios turísticos deberán designar un guía, mismo que deberá portar durante la realización de sus actividades la acreditación por parte de la SECTUR como tal, así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en el Parque, su importancia y las medidas de conservación implementadas por la SEMARNAT, a través de la Dirección del Parque, con la finalidad de orientar el adecuado desarrollo de las actividades turísticas;

V. Los guías que presten sus servicios dentro del Parque deberán estar inscritos en el padrón de usuarios así como cumplir con lo establecido en la NOM-08-TUR-2002 y la NOM-09-TUR-2002. Dicha inscripción se hará de oficio por parte de la Dirección del Parque;

VI. Realizar sus actividades en los términos previstos en la autorización correspondiente y en las presentes Reglas, obligándose a notificar a las autoridades competentes en caso de incumplimiento de lo establecido en las presentes Reglas por parte del personal y/o usuarios que contratan sus servicios, debiendo responsabilizarse de todos aquellos daños provocados a los ecosistemas por motivo de las actividades que deriven de su estancia en el área, sujetándose a las sanciones que las leyes en la materia establezcan.

VII. En el caso de daño al sistema de boyeo o señalización por parte de la tripulación, conductor o de los usuarios que transporten, el prestador de servicios será responsable de su reparación o sustitución, y

VIII. Los permisionarios deberán participar en las reuniones que convoque la Dirección del área, en donde se analizara la problemática de la misma y sus alternativas de solución, manifestando su decisión y, en su caso, comprometiéndose por escrito al cumplimiento de los acuerdos y criterios concertados en dichas reuniones.

Regla 41. Durante la realización de actividades turísticas dentro del Parque, el personal de los prestadores de servicios deberá portar en forma visible la credencial de identificación expedidad por la Dirección del Parque.

Regla 42. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que

sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante sus estancia y desarrollo de actividades dentro del Parque.

Regla 43. Los prestadores de servicios turísticos, su tripulación o conductores, en caso de observar alguna violación o incumplimiento a las presentes Reglas, algún acontecimiento o acción provocada por el hombre que ponga en peligro la integridad o altere las condiciones naturales de los ecosistemas del Parque, o la seguridad de los usuarios, deberá notificar inmediatamente a la Dirección del Parque o la PROFEPA, las cuales podrán suspender la realización del servicio de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Capítulo 7. De los usuarios.

Regla 44. Los usuarios deberán mantener el orden y la tranquilidad en los sitios que visiten, evitando hacer ruidos innecesarios que alteren a la fauna silvestre del Parque.

Regla 45. Los usuarios quedan obligados a depositar sus desperdicios en los recipientes colocados para tal efecto, o bien, a sacarlos del Parque y depositarlos en los contenedores autorizados por las autoridades municipales en términos de las disposiciones legales aplicables.

Regla 46. Las actividades de observación de ballenas dentro del Parque, se sujetarán a lo establecido por NOM-131-SEMARNAT-2010.

Capítulo 8. De los campamentos turísticos.

Regla 47. La instalación de campamentos turísticos se realizará, durante los períodos establecidos en la autorización correspondiente, y exclusivamente en las áreas destinadas para tal efecto en la zonificación del Parque.

Regla 48. En las zonas de campamento queda prohibido excavar o nivelar el terreno, cortar plantas, o alterar de cualquier forma las condiciones del sitio.

Regla 49. Las áreas de campamento deberán quedar óptimas condiciones de limpieza después de su uso.

Regla 50. El encendido de fogatas debe realizarse en los lugares establecidos. Queda prohibido encender fogatas con vegetación nativa.

Capítulo 9. De las actividades extractivas comerciales.

Regla 51. Las actividades que impliquen el uso o aprovechamiento de los recursos naturales, se podrán llevar a cabo en las zonas establecidas para tal efecto, y estarán sujetas a los términos y condicionantes que se establezcan en las autorizaciones correspondientes.

Regla 52. Las actividades de pesca deberán sujetarse a lo establecido en la ley de Pesca y su reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 53. La pesca de consumo doméstico sólo podrá realizarse con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente un pescador en las zonas establecidas en este Programa de Manejo, en términos de lo establecido en la Ley de Pesca, su reglamento y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 54. La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos y concesiones correspondientes, de acuerdo a la zonificación del Programa de Manejo. Así mismo se debe señalizar las redes que se encuentren en operación para evitar riesgos de navegación.

Regla 55. El uso de redes de encierre de jurel se basará en los criterios técnicos que establezcan la autoridad competente en relación a temporadas, artes de pesca, esfuerzo pesquero, zonas y volúmenes de captura, en términos de las disposiciones legales aplicables.

Regla 56. Los pescadores en términos de los acuerdos que se celebren, deberán colaborar con la Dirección del Parque en los programas que establezcan, para la conservación y manejo de los recursos y sus hábitats, a través de los cursos y talleres que para tal efecto se impartan; así como dar aviso al personal del Parque sobre cualquier irregularidad que observen dentro de éste.

Regla 57. Para la ejecución de obras o actividades de exploración o explotación de recursos mineros dentro del Parque, la SEMARNAT evaluará, de acuerdo a la zonificación establecida, particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de Áreas Naturales Protegidas y de evaluación de impacto ambiental, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Regla 58. Todo proyecto que pretenda la exploración y explotación minera deberá ser compatible con los objetivos de conservación del Parque y los criterios establecidos por las

Normas Oficiales Mexicanas aplicables para el aprovechamiento y el desarrollo sustentable de los recursos naturales.

Regla 59. Las aguas, emisiones y desechos sólidos derivados y/o utilizados en los procesos de extracción, transformación y producción de minerales, deberán ser tratados de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas y su disposición final se efectuará en los sitios señalados específicamente en la autorización en materia de impacto ambiental.

Capítulo 10. De las actividades de campamentos pesqueros.

Regla 60. Con la finalidad de ordenar el establecimiento de los campamentos pesqueros, la Dirección del Parque en coordinación con los usuarios, determinará los sitios viables para su ubicación.

Regla 61. La Dirección del Parque permitirá el establecimiento de campamentos únicamente a los pescadores que cumplan con los siguientes requisitos:

I. Contar con el permiso de pesca comercial vigente emitido por la autoridad competente;
II. Estar inscritos al padrón de usuarios, dicha inscripción se hará de oficio por parte de la Dirección del Parque;
III. Cocinar utilizando cocinetas de gas, y en caso necesario encender fogatas sólo en lugares establecidos y con leña o madera muerta colectada en la zona intermareal, prohibiéndose utilizar como combustible cualquier producto vegetal de la zona;
IV. No introducir a la isla mascotas, así como otros animales y plantas;
V. Hacer uso adecuado de los sanitarios secos, contenedores e incineradores;
VI. Los desperdicios de la pesca comercial deberán cortarse en trozos pequeños y tirarse al mar a más de 300 metros de la costa, y
VII. Es caso de que exista la necesidad de llevar a las islas contenedores para almacenar el producto o demás enseres, estos deberán retirarse al término de la actividad.

Regla 62. El responsable de cada campamento, designado por el permisionario, deberá hacerse carga permanente de la basura generada en su espacio, así como la resultante de la limpieza de las redes. La basura será almacenada en receptores adecuados para ser transportada fuera de las islas periódicamente y permanentemente.

Capítulo 11. De la acuacultura.

Regla 63. Las actividades de acuacultura en la zona del Parque deberán restringirse a la cría *in situ* de especies nativas del Golfo de California, en los lugares y con los métodos autorizados por la autoridad competente.

Regla 64. Las personas que lleven a cabo actividades de acuacultura dentro del Parque, podrán participar en los programas de repoblamiento de sitios con especies nativas promovidas por la SEMARNAT en coordinación con las autoridades competentes.

Regla 65. La utilización de reproductores para las actividades de acuacultura, se sujetara en lo establecido en la Ley de Pesca y su reglamento.

Regla 66. En los programas de acuacultura podrán involucrarse a los permisionarios y pescadores de la comunidad local.

Capítulo 12. De la zonificación.

Regla 67. Con el objeto de mantener y mejorar las condiciones de los ecosistemas, así como la continuidad de los procesos ecológicos en el Parque, se establece la siguiente zonificación:

a) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Se aplica a aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

Comprende 19 unidades ambientales (2, 5, 7, 9, 11, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36 y 38). Con una superficie de 135938.014 hectáreas (1,359.38 Km^2).

Es la zona de mayor extensión dentro del Parque Nacional e incluye las zonas pelágicas y bentónicas, no consideradas en los polígonos de uso restringido, uso tradicional o de protección.

Zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo	- La pesca comercial con redes de

del ambiente - Educación ambiental - Acuacultura y repoblamiento de especies nativas - Turismo - Buceo deportivo - Pesca de fomento - Pesca de autoconsumo - Pesca deportiva-recreativa - Pesca comercial con métodos y artes de pesca autorizadas o reglamentadas	arrastre - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Operación de embarcaciones tipo: atuneros, sardineros, anchoveros, fabrica, sargaceros, calamareros, palangreros - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente.

b) Uso tradicional.

En esta categoría están aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema, y que además se encuentran relacionadas con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida (LGEEPA, 2015).

Comprende 11 unidades ambientales (3, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 23, 26, 33 y 35). Con una superficie de 22241.064 hectáreas (222.411 Km^2).

Estas zonas comprendes áreas donde tradicionalmente se realizan actividades pesqueras con anterioridad al decreto del ANP, hay presencia de campamentos pesqueros de…

O también de tipo recreativo o de turismo de bajo impacto ambiental (kayak, snorkeling, buceo recreativo).

Zona de uso tradicional	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Educación ambiental - Acuacultura y repoblamiento de especies nativas - Turismo ecológico o de bajo impacto como kayak, snorkeling, buceo recreativo, veleo - Buceo deportivo y comercial - Pesca de fomento - Pesca de autoconsumo - Pesca comercial con artes de pesca de bajo impacto como piola, anzuelo y trampas - Pesca deportiva-recreativa - Tránsito de embarcaciones menores	- La pesca comercial con redes de arrastre o con embarcaciones mayores - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Alteración del fondo marino - Realizar aprovechamientos mineros - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente

c) Uso restringido

En la LGEEPA (2015) se designan como zonas de uso restringido a aquellas superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán

realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

Comprende 5 unidades ambientales (10, 12, 14, 25 y 37). Con una superficie de 26296.279 hectáreas (262.963 Km^2).

Estas zonas incluyen áreas con una elevada productividad y riqueza de recursos, los cuales deben ser aprovechados por las comunidades locales. En estas áreas también confluyen actividades muy diversas por lo que se generan problemas variados y diversos.

Zona de uso restringido	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Educación ambiental - Turismo ecológico o de bajo impacto como kayak, snorkeling, buceo recreativo, veleo - Buceo deportivo - Pesca de fomento - Pesca de autoconsumo - Pesca comercial con artes de pesca de bajo impacto como piola, anzuelo y trampas - Pesca deportiva-recreativa - Tránsito de embarcaciones menores - Mantenimiento de la señalización para la navegación (faros, balizas) - Modificación en pequeña escala para varaderos temporales de embarcaciones menores de pescadores	- La pesca comercial con redes de arrastre, buceo nocturno y uso de apón, o con embarcaciones mayores - La pesca deportiva-recreativa con arpón - El uso de compresor para cualquier tipo de pesca - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Alteración del fondo marino - Realizar aprovechamientos mineros - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente

d) Zona de protección.

La LGEEPA (2015) define a estas zonas como aquellas superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieran de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo.

Comprende 3 unidades ambientales (1, 4 y 6). Con una superficie de 18.76 hectáreas (0.188 Km^2).

Esta zona comprende áreas con ecosistemas como humedales, mantos de rodolitos y arrecifes rocosos. Estos ambientes tienen su relevancia como áreas de reproducción, reservorio y dispersión genética y aporte de propágulos, así como presentan una elevada productividad.

Zona de protección	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
- Investigación científica y monitoreo del ambiente - Colecta científica - Educación ambiental - Restauración ecológica de áreas afectadas - Erradicación de especies exóticas y repoblamiento con especies nativas - Turismo educativo supervisado - Señalización con fines de manejo - Video y fotografía - Inspección y vigilancia	- Establecimiento de tiraderos de basura - Limpieza de sentinas - Verter o descargar contaminantes o residuos - Hacer fogatas - Tránsito de motos acuáticas y cuatrimotos - Introducción de flora y fauna exótica - Traslado de especies de flora y fauna de un lugar a otro dentro del Parque Nacional sin previa autorización - Uso de explosivos - Actividades de dragado - Extracción de materiales de construcción - Construcción de infraestructura para instalación de campamentos

	pesqueros, turísticos o de investigación - Colecta, pesca o extracción de especies de flora y fauna silvestre o sus productos sin la autorización correspondiente - Explotación de recursos naturales - La pesca dentro de estos sitios

Capítulo 13. De las prohibiciones.

Regla 68. Durante la realización de actividades dentro del Parque, queda estrictamente prohibido:

I. Verter, descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia, que pudiera poner en riesgo los valores biológicos o paisajísticos del Parque;

II. Tirar o abandonar desperdicios en las playas, fuera de los lugares destinados para tal efecto; por lo que en el caso de no existir sitios destinados para desperdicios, deberán llevarlos consigo fuera del Parque;

III. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos o limos dentro del Parque;

IV. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier índole que afecte o represente riesgo para la preservación de los recursos naturales e integridad funcional del Parque;

V. La introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes;

VI. La extracción de elementos biogénicos;

VII. Navegar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y buceo autónomo;

VIII. Realizar actividades de abastecimiento de combustible, limpieza y reparación de embarcaciones, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área, sin estricto apego a las medidas de seguridad establecidas en las disposiciones legales aplicables;

IX. Realizar actividades o construcciones que modifiquen la línea de costa fuera de las zonas permitidas para tal fin, sin contar con las autorizaciones que para tal efecto emita la SEMARNAT;

X. Colectar, pescar, cazar, retener o apropiarse de cualquier animal, planta, subproducto derivado de los mismos, o de cualquier otro objeto sin la autorización de la autoridad correspondiente;

XI. El traslado de ejemplares de especies silvestres de un sitio a otro, sin la autorización correspondiente;

XII. Pararse, asirse o tocar las formaciones rocosas coralinas, arrastrar equipo sobre las formaciones rocosas, así como remover sedimentos del fondo marino;

XIII. Molestar, acosar o acercarse a los mamíferos marinos, loberas y zonas de anidación, así como nadar y bucear en presencia de ballenas y acercarse, perseguir o dañar de cualquier forma a las madres con crías;

XIV. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables;

XV. El tránsito de vehículos automotores por playas, marismas y dunas costeras;

XVI. Cortar y/o marcar arboles;

XVII. Portar armas de fuego, emplear dardos, arpones, explosivos, fármacos y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de flora y fauna silvestres, terrestre y acuática o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos;

XVIII. El desarrollo de proyectos de colecta con fines científicos, sin la autorización de la SEMARNAT;

XIX. Remover, extraer o manipular, destruir o pintar vestigios paleontológicos, arqueológicos o conchales, existentes en las islas autorizadas a visitar;

XX. La pesca con embarcaciones mayores de arrastre tipo camaronero, escamero, barco de cerco tipo atunero, sardinero, anchovetero y barcos calamareros, palangreros y tiburoneros;

XXI. La pesca comercial con redes y cimbras en bajos rocosos; así como con buceo nocturno;

XXII. El uso de arpón como arte de pesca comercial;

XXIII. El fajado en todas las redes;

XXIV. La extracción de materiales de construcción, tales como rocas, grava o arena, sin la autorización correspondiente, y

XXV. La creación de nuevos estanques para la producción de sal y la expansión de los estanques existentes sin la autorización correspondiente de la SEMARNAT.

Capítulo 14. De la inspección y vigilancia.

Regla 69. La inspección y vigilancia para el cumplimiento de las Reglas Administrativas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA en coordinación con la SEMAR, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 70. El personal del Parque deberá informar a la PROFEPA, a las Capitanías de Puerto, a la SEMAR y demás instancias competentes, de aquellos hechos o actos que puedan tipificarse como violaciones, o infracciones y/o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos y con el presente documento.

Regla 71. El personal de la SEMARNAT que realice labores de conservación, inspección y vigilancia deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto, buen comportamiento y prestación en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades, igualmente deberá portar la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.

Capítulo 15. De las sanciones y recursos.

Regla 72. Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Titulo Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 73. Los usuarios que violen las disposiciones contenidas en estas Reglas Administrativas, salvo en situaciones de emergencia, no podrán permanecer en el Parque, y serán conminados por personal del Parque, de la PROFEPA, o de la SEMAR a abandonar el área.

5.4.3. Propuesta de manejo para el área terrestre de influencia del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Como se mencionó en la metodología, en el área terrestre de influencia, solo se formaron unidades de gestión ambiental (UGA) de acuerdo al nivel de vulnerabilidad y a los índices de primer orden (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) calculados de las

unidades que estuvieran espacialmente contiguas. Las UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de la política ambiental, aunada a estrategias de manejo sustentable del territorio. A partir de esta propuesta de división en UGA, se pueden implementar planes y estrategias de manejo en estas áreas con los indicadores propuestos y el valor de vulnerabilidad resultante.

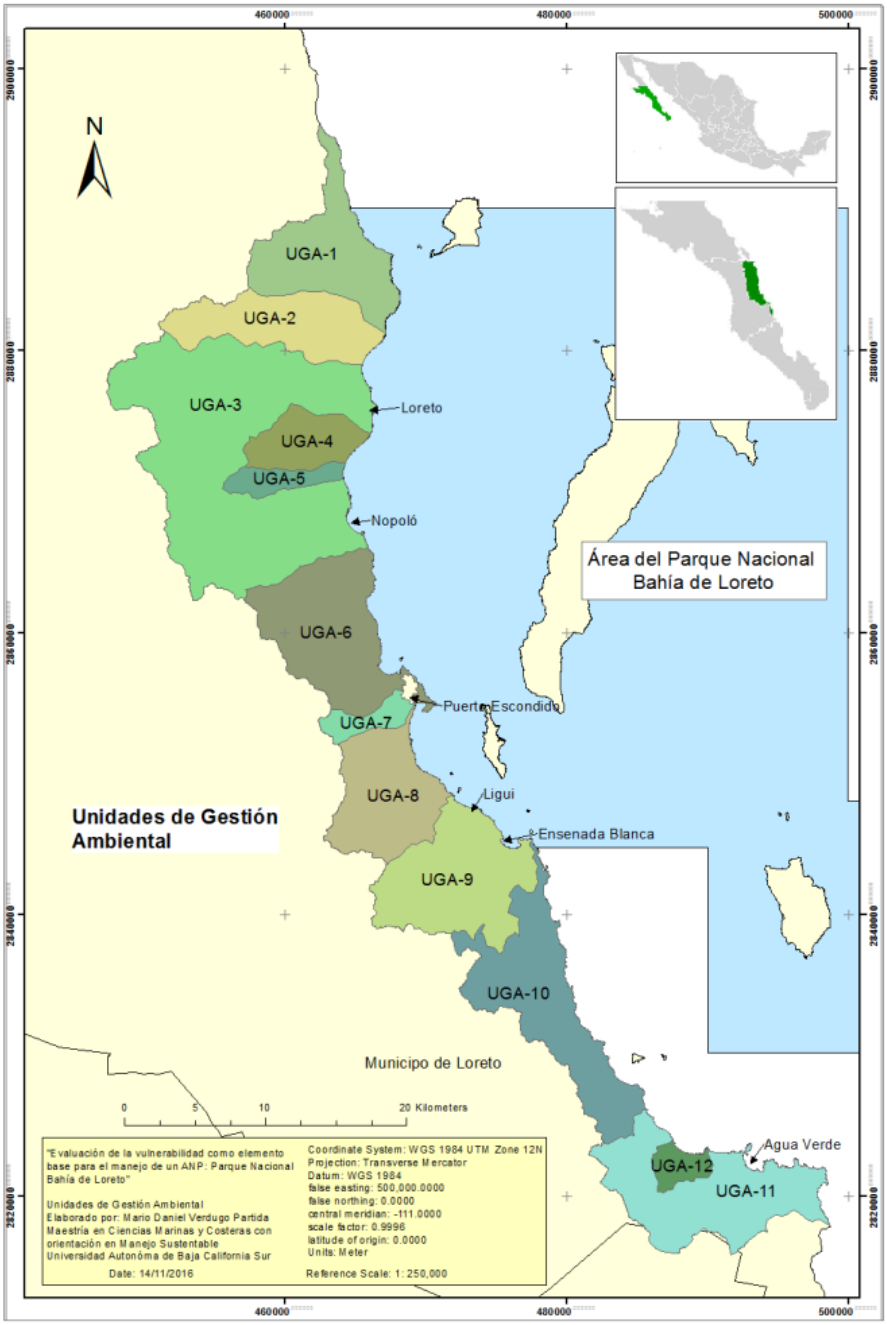

Figura 39. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental para el área terrestre de influencia del Parque Nacional Bahía de Loreto (Elaboración propia).

Tabla XXVI. Descripción de las UGA para el área terrestre de influencia.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Área (Hectáreas)	Unidad ambiental	Vulnerabilidad
1	6,064.37	1	Muy Bajo
		2	Muy Bajo
		3	Muy Bajo
		4	Bajo
2	5,326.37	5	Alto
3	20,237.14	6	Muy Alto
		9	Muy Alto
4	2,722.84	7	Medio
5	1,253.58	8	Bajo
6	7,733.28	10	Muy Bajo
		11	Medio
		12	Bajo
7	1,100.71	13	Alto
8	5,640.94	14	Muy Bajo
		15	Medio
9	7,598.79	16	Muy Alto
		17	Muy Alto
10	8,188.07	18	Medio
		19	Muy Bajo
		20	Bajo
		21	Bajo
		22	Medio
11	7,798.95	23	Alto
		24	Alto
		27	Alto
		28	Muy Alto
		29	Alto
		30	Muy Alto
12	958.43	25	Medio
		26	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

6. Discusión

Para lograr completar el objetivo general planteado en el presente estudio, el cual consiste en utilizar la evaluación de vulnerabilidad como criterio de manejo en el Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL), primero se realizó una caracterización del área de estudio, lo más completa posible. La caracterización es una etapa básica dentro de los procesos de ordenamiento ecológico, planes y programas de manejo y en general de todos los estudios relacionados con cambio del uso de suelo, en esta etapa se pretende obtener una descripción general del área de estudio y es considera una etapa importante porque permite conocer el estado del sistema ambiental, identificar intereses sectoriales, conflictos ambientales o determinar los indicadores que se van a utilizar (SEMARNAT, 2006; González-Baheza, 2013). Una parte muy importante de la caracterización es también la selección de las características para realizar la regionalización o zonificación. La zonificación es la división del territorio de interés en áreas menores con características comunes a partir de la combinación de dichas características, la mayoría de los estudios que utilizan una regionalización mencionan la importancia de utilizar elementos del tipo ambiental como cuencas hidrográficas, fisiografía, geología o suelos del territorio en cuestión, debido a que permite crear unidades homogéneas y estables a lo largo del tiempo (UA) que pueden establecerse como unidades de gestión ambiental y que faciliten su utilización en las necesidades de la política ambiental (POEL-MCL, 2008). En el caso de este estudio se utilizaron la zonificación base del Programa de Manejo, donde se decidió intersectar el mapa de la batimetría. Al realizar la superposición de las capas se obtuvieron unidades fragmentadas que responden de manera homogénea a las características ambientales de entrada. Este tipo de regionalización permite representar la información cartográfica básica y de los resultados visualmente en mapas. En Baja California Sur hay varios trabajos que utilizan una regionalización previa a diferentes análisis del territorio como de diagnóstico o de vulnerabilidad (Nájera, 2009; González Baheza, 2013; Arce, 2012; Cervantes, 2012; Arizpe *et al*, 2008).

La planificación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México contempla desde 1996 en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) al área de influencia que tienen estas, sin embargo han permanecido únicamente de manera conceptual sin aplicación operativa (Domínguez, 2009). En el Reglamento de la LGEEPA en materia de ANP define al área de influencia como “superficie aledaña al polígono de un ANP que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con esta”, se establece

en el Artículo 72 que en los programas de manejo de las ANP se reconozca y delimite a la zona de influencia (D.O.F., 2014). Resulta relevante prestarle atención a esas zonas que tienen estrecha relación con las ANP y que presentan características naturales similares a estas y en muchos casos con cierto grado de deterioro por las actividades antrópicas como lo es el caso del PNBL que al ser un área marina, se encuentra muy cercana a centros poblacionales que dependen de esta área para su subsistencia. De acuerdo al Reglamento de La LGEEPA el PM deberá determinar la extensión y delimitación de la zona de influencia del ANP, en el caso del Parque, el área de influencia comentada en el Programa de Manejo (CONANP, 2002), incluye solo a las comunidades de Tembabichi, Agua Verde, San Cosme, Ensenada Blanca, Ligüí, Juncalito Puerto Escondido, Nopoló, Loreto y San Nicolás. Por otra parte en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Loreto (Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, 2014) menciona que si bien el municipio no se encuentra dentro del área del PNBL, se considera como parte de su área de influencia puesto que ahí habitan las poblaciones que viven de la utilización de sus recursos. El marco conceptual propuesto por Domínguez (2009) para la delimitación de las áreas de influencia de las ANP, se base en la identificación de los límites territoriales utilizando criterios físicos, bióticos y antrópicos, ya sea en escala macro (cuencas y municipios) o micro de acuerdo a las características del ANP. En el caso de la PNBL al ser un área marina, se buscaron en los criterios que representaran en mejor medida al área geográfica aledaña y que tuviera una estrecha relación con la misma. Al establecer el área de influencia de un ANP se pretende evitar el deterioro y la pérdida de biodiversidad reduciendo la fragmentación del territorio y dejar al ANP como aislada del contexto natural y socioeconómico que la rodea. Para este trabajo se tomó como área de influencia a la cuenca hidrográfica de Loreto, por lo que la gestión de las cuencas hidrológicas cobra su importancia debido a la necesidad del agua para cualquiera actividad humana. En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los sistemas biofísicos y el sistema socio-económico, formado por los habitantes de las cuencas, lo cual genera la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad. En las últimas décadas, la cuenca hidrográfica ha constituido la unidad territorial más aceptada por científicos para el manejo de los recursos naturales, y así se reconoce en la Ley de Aguas Nacionales donde las cuencas así como los acuíferos constituyen las unidades de gestión (DOF, 1992). La regionalización del área de estudio tanto marina como terrestre en UA, se consideró eficiente ya que se pudieron representar todos los indicadores utilizados en el espacio geográfico creado, permitiendo así la evaluación espacial de la vulnerabilidad.

Realizar una evaluación de vulnerabilidad supone una serie de pasos para que esta resulte efectiva y pueda repetirse en trabajos futuros. En la literatura constantemente se menciona la importancia de utilizar un marco conceptual de vulnerabilidad adecuado para la evaluación, esto es con el fin de saber qué es lo que se está evaluando y las repercusiones que van a tener tanto los resultados como las conclusiones. En el caso de este trabajo, se desarrolló un marco conceptual de vulnerabilidad para manejo de ANP, el modelo de vulnerabilidad utilizado, es propuesto por el IPCC que está en función de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación (IPCC, 2007).

La metodología utilizada permite crear índices agregando indicadores. Con el marco conceptual desarrollado enfocado en el objetivo principal de la evaluación de vulnerabilidad en ANP, se evita cometer errores en la selección de los indicadores y permite tener una constancia en los niveles jerárquicos de agregación (Maes *et al.*, 2011). Además, en la selección de indicadores y de acuerdo con Maes y colaboradores (2011), se procuró cubrir la caracterización de los servicios ecosistémicos, actividades que se realizan y los recursos naturales presentes en el ANP de acuerdo al marco conceptual de vulnerabilidad.

Se siguieron las premisas de la propuesta de Villa y McLeod (2002) para la creación de un Índice de Vulnerabilidad (IV) mediante la utilización de indicadores ambientales. De este modo para el área marina se utilizó un modelo linear de agregación, ya que con este se disminuye la incertidumbre, si se usa uno de multiplicación es más sensible a valores extremos, por lo que solo las partes altas del nivel de agregación deben usarse con multiplicación (Villa y Mcleod, 2002). Además, la ponderación va en el nivel más bajo y es aquí donde es más importante. La agregación linear refleja la suposición de que los indicadores contribuyen de manera independiente al cálculo. En el nivel más alto (IV) es crítico no usar un esquema de agregación linear, ya que por definición un sistema está compuesto por entidades que interactúan, y en este nivel la ponderación debe ser igual.

Elaborar un VI de acuerdo con Villa y McLeod (2002) se enfoca en la vulnerabilidad del ambiente natural y excluye a los sistemas humanos como el elemento que responde. Aunque es posible agregar el sistema humano en un índice compuesto, como se realizó en este trabajo. Los elementos que responden pueden ser a nivel paisaje y ecosistema, poblaciones y comunidades de organismos, así como procesos físicos y biológicos. Sin embargo, se reconoce que un modelo de vulnerabilidad ambiental por indicadores presenta ciertas debilidades, como la subjetividad implícita en la ponderación y los procesos de

respuesta, el hecho de que la complejidad de los factores ambientales son comúnmente representados por indicadores apoderados (que son establecidos por el autor) y el hecho de que la interpretación del IV puede no ser obvia o ser ambigua sin instrucciones específicas (Villa y McLeod, 2002). Otros errores que pueden ocurrir, es el no cubrir algunos aspectos de sustentabilidad, redundancia de elementos o falta de transparencia del marco conceptual; para evitar lo anterior el marco conceptual tiene que ser horizontal y verticalmente consistente. La consistencia horizontal se alcanza cuando los elementos en un nivel dado no se sobreponen, mientras todos los aspectos del manejo sustentable son abordados, y la constancia vertical significa que todos los elementos son colocados en el nivel jerárquico adecuado, se formulan correctamente y son conectados con su elemento correspondiente en el nivel superior. De manera general para la selección de los indicadores mediante tres pasos: generación del marco conceptual, la selección de indicadores e integración jerárquica y la validación para saber si el marco conceptual cumple las metas, en vulnerabilidad la validación es muy difícil (Maes, *et al.*, 2011). Para el caso del cálculo de vulnerabilidad del área terrestre de influencia y de acuerdo con los autores, el primer nivel jerárquico son las condiciones requeridas para la sustentabilidad y debe ser abordado como el objetivo general, es decir, el IV. El segundo nivel jerárquico es hecho por criterios (índices de segundo orden) que deben ser formulados como objetivos concretos y específicos. Los indicadores formaran el tercer nivel jerárquico y son las variables que indican el nivel de obediencia con un criterio. El objetivo general, criterios e indicadores son seleccionados por los autores de nuevo en el marco conceptual de vulnerabilidad elaborado al inicio de la evaluación. Los índices en el estudio estuvieron compuestos por cuatro o cinco indicadores o variables; porque índices con menos de tres variables se consideran insuficientes en lo que respecta a establecer una validez interna del propio índice (Morzaria-Luna *et al.*, 2013). En el caso del área terrestre de influencia y debido a la escala, fue prudente al desarrollar el IV específico, adaptar el modelo matemático para tratar con los diferentes subíndices calculados a diferentes escalas (Villa y McLeod, 2002). Las ventajas de la agregación jerárquica del modelo de IV, es que los niveles altos proveen un base que asegura la comparación de sistemas, mientras que los niveles más bajos y específicos (nivel de respuesta), proveen la base para la aplicación particular de las realidades ambientales (Villa y McLeod, 2002).

Se reconoce la necesidad de establecer la definición de vulnerabilidad antes de realizar una evaluación de este tipo, para saber lo que se está pretendiendo medir, por ejemplo vulnerabilidad ecológica se puede usar a diferentes niveles de organización (organismo,

población, comunidad, ecosistema y paisaje), y en vulnerabilidad ecosistémica necesita tomar en cuenta la escala de tiempo y espacio, además debe involucrar a los organismo y a sus relaciones estructurales y funcionales con el ambiente (De Lange *et al.*, 2010). Además, entender la vulnerabilidad ecológica desde un punto de vista espacial es esencial para los tomadores de decisiones en la formulación de estrategias para dirigir la restauración ecológica (Song *et al.*, 2015). La evaluación del IV sobreponiendo múltiple factores espaciales en un Sistema de Información Geográfica (SIG) es un elemento clave que permite a los tomadores de decisiones asignar los recursos limitados para la restauración ecológica. Evaluar la vulnerabilidad ambiental se relaciona con el riesgo de daño del ambiente natural, las entidades en riesgo incluyen ecosistemas, poblaciones y procesos físicos y biológicos y estos son afectados por presiones antrópicas. Las evaluaciones de vulnerabilidad ambiental son usadas para la evaluación integral de los recursos del sistema afectados por las condiciones naturales e intervenidas por las actividades humanas. El modelo utilizado en este trabajo para evaluar tanto el Parque Nacional Bahía de Loreto y su área terrestre de influencia, incluye indicadores de distinto origen, es decir, indicadores ambientales, sociales y económicos, este acercamiento es inicialmente multi-dimensional y es necesario para determinar las interrelaciones de todos los factores de vulnerabilidad para llegar a la vulnerabilidad ambiental (Nandy *et al.*, 2015).

En este estudio se trató de abordar a la vulnerabilidad desde la perspectiva de la sustentabilidad, siendo este un concepto clave que implica entender la interrelación entre aspectos ecológicos, económicos y sociales, la articulación de escalas temporales, espaciales e institucionales (CONANP *et al.*, 2015). La sustentabilidad se define como el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (CONANP *et al.*, 2015). De esta manera se utilizó el enfoque multidisciplinario para evaluar la vulnerabilidad del PNBL, ya que se sabe que los factores geofísicos, el régimen económico y los factores institucionales parecen ser cruciales en explicar la dinámica del sistema, aunque resulta difícil proveer de manera cuantitativa la contribución de cada factor (Fan *et al.*, 2014).

De la vulnerabilidad ambiental se dice que la condición del paisaje está determinada por la susceptibilidad de una comunidad al impacto de una amenaza, el grado a que un sistema es

incapaz de hacer frente a efectos adversos naturales, cambio en el ámbito social y la ausencia de capacidad de adaptación (Boori y Vozinelik, 2014; Li *et al.*, 2016; Adger, 2006). El concepto de vulnerabilidad une los sistemas natural y social, los análisis de vulnerabilidad ambiental son usados para la evaluación integral de los recursos del sistema afectados por las condiciones naturales e intervenidas por las actividades humanas, por lo que es inicialmente multi-dimensional y es necesario para determinar las interrelaciones de todos los factores de vulnerabilidad (Nandy *et al.*, 2015; Hopkins, 2015). Además la vulnerabilidad ambiental es dinámica, variable espacialmente y dependiente de la escala, es decir, localmente impacta más lo que se haga para reducir la vulnerabilidad y por eso la importancia de regionalizar la vulnerabilidad para identificar las áreas que requieran mayor atención, especialmente en áreas sensibles como las ANP (Boori and Vozinelik, 2014; Li *et al.*, 2016).

Los resultados del análisis de vulnerabilidad en el PNBL muestran que los valores más altos de vulnerabilidad están regionalizados hacia la zona costera de la parte peninsular y de las islas (UA 1, 4, 6, 12, 14, 22, 25, 35 y 37), esto es tanto por la presión antrópica, así como la presencia de humedales y ecosistemas con gran importancia ecológica para el Parque. Para este análisis el IV se compuso de 9 indicadores, cuatro de estos representaron la sensibilidad del área, siendo los aspectos naturales más importantes en el PNBL, cuatro indicadores representaron la exposición a las presiones antrópicas, como las poblaciones, actividad hotelera y campamentos pesqueros. Se utilizó solo un indicador de la capacidad de adaptación el cual fue la zonificación de las políticas del Parque, ya que con esto se pretende disminuir las presiones sobre ciertas áreas. Es importante mencionar que las políticas de la zonificación del PM actual, así como los PM decretados en las ANP, basan esta zonificación en las necesidades de los sectores productivos involucrados, mientras que en la evaluación que realice en este documento, utilice a la vulnerabilidad propia del área de acuerdo al análisis de los indicadores propuestos para el PNBL. Para el área terrestre de influencia, se proponen un total de 42 indicadores divididos en 9 índices de segundo orden, dentro de los tres índices de primer orden de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. En este caso los valores de vulnerabilidad más elevada correspondieron a las UA 5, 6 y 9 en el área cercana a Loreto y Nopoló, la UA 13 en Puerto Escondido, las UA 16 y 17 en Ligüi y Ensenada Blanca, todas estas cercanas a centros poblacionales y por lo tanto las más vulnerables. Además las UA 23, 24, 27, 28, 29 y 30 que también presentaron niveles altos de vulnerabilidad, se encuentran en la parte sur del área de estudio, pero en esta zona no se encuentran grandes centros poblacionales, los indicadores más que tuvieron niveles

altos corresponden a las condiciones geofísicas del área y por el potencial de las escorrentías, esto es que la sensibilidad determinada por factores climáticos, topográficos, suelos, etcétera, y la vulnerabilidad por parte de estresores es que este interfiere desde el exterior, causando que el sistema sufra daños o efectos por cambios adversos, no obstante esta se refiere mayormente a las actividades antrópicas (Fan *et al.,* 2009). En cuanto a los indicadores de capacidad de adaptación propuestos en este trabajo, fueron los relacionados con las políticas ambientales ya establecidas, y que incrementan la sustentabilidad del área, por eso es importante enfatizar que la adaptación que moldea a la vulnerabilidad, ocurre en un grado mayor de tiempo cuando se trata del manejo de ecosistemas (Qui *et al.*, 2015).

Dentro de la gestión de las ANP, el Programa o Plan de Manejo (PM) es el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos para la operación y administración del ANP, los términos de referencia para la elaboración de los PM publicado por la CONANP, es la herramienta que fundamenta el diseño e implementación del PM específico para cada ANP. Este documento guía para la elaboración de un PM fundamenta su diseño basado en la caracterización, diagnostico, planeación, zonificación, ejecución de reglas administrativas y la evaluación funcional del sistema, especificando los contenidos y líneas generales a seguir, con respaldo en la LGEEPA (DOF, 2015). En el Artículo 47 Bis de la LGEEPA menciona que para el cumplimiento de las disposiciones de dicha Ley, se realizara una división que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde a sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos (DOF, 2015). La importancia de los análisis de vulnerabilidad como se menciona anteriormente, está en que sirve como sistema de identificación temprana y lleva a dirigir esfuerzos hacia las zonas más vulnerables del área de interés. Identificar áreas de atención prioritaria, que por su vulnerabilidad a nivel regional requieran de atención inmediata y que nos indican la necesidad de realizar estudios o programas de planeación a mayor detalles (González-Baheza y Arizpe, 2017).

En México las evaluaciones de vulnerabilidad han sido empleadas solo en algunos casos en Ordenamientos Ecológicos, en ellos se establece a través de índices de fragilidad y presión, la vulnerabilidad del área, sin embargo, no esta no es la parte fundamental del diagnóstico ya que se basan principalmente en los análisis de aptitud e identificación de conflictos ambientales para desarrollar el ordenamiento del área. Estos no establecen metodologías y marcos conceptuales claros sobre la vulnerabilidad y no es la base del análisis. Con respecto a los indicadores de vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos en México,

recientemente el gobierno ha reconocido e implementado, principalmente a través de políticas de mitigación ante el cambio climático, la necesidad de desarrollar estrategias de monitoreo adaptativo por medio de indicadores (Espinoza-Tenorio *et al.*, 2014). Este fue el caso de la Herramienta para el Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas que publico la CONANP (2015), con la cual se pretende evaluar y monitorear el grado de vulnerabilidad al cambio climático de las ANP, esta herramienta utiliza 45 indicadores para evaluar el ANP con el objetivo de implementar medidas de adaptación al cambio climático. Esta herramienta presenta la gran debilidad de que sitúa al ANP como un punto en el espacio, sin la posibilidad de establecer las regiones más vulnerables dentro del ANP, además este tipo de análisis no interviene en mejorar la sustentabilidad del ANP. En el presente trabajo realizado, el objetivo es establecer estrategias de manejo que apoyen al desarrollo sustentable del área, y se reconoce que la evaluación de vulnerabilidad es necesaria en el desarrollo sustentable y contribuye a la conservación de la ecología ambiental (Liu *et al.*, 2013; Fan *et al.*, 2009).

El Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto, utiliza al igual que en la presente tesis, una matriz de apoyo para la toma de decisión de la política ambiental a asignar en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Esto lo realizaron en función de la fragilidad, la vulnerabilidad medida en función de la demanda de recursos naturales que puedan ocurrir en la UGA. Para el caso de la tesis, el análisis de la matriz de asignación de políticas se realizó con base en el nivel de vulnerabilidad de la UA y el uso de acuerdo a los indicadores propuestos y al análisis de la información de la caracterización. Respecto a evaluaciones de vulnerabilidad en ANP, el trabajo de Qiu y colaboradores (2015) elabora un índice de vulnerabilidad para evaluar los servicios ecosistémicos de un área utilizando datos ecológicos y socioeconómicos, esto es similar a lo que se realizó para el PNBL. Nandy y colaboradores (2015) realizaron una evaluación de vulnerabilidad en el Gran Parque Nacional de Himalaya, proponiendo zonas de protección de acuerdo al nivel de vulnerabilidad calculado demostrando la posibilidad de aplicar estrategias de protección en ANP, también concuerdan con los resultados obtenidos en la tesis en que las zonas que presentaron valores de vulnerabilidad más elevado se encuentran cerca de los centros poblacionales y en las regiones escarpadas.

La presente tesis representa una propuesta de manejo del ANP del Parque Nacional Bahía de Loreto a partir de la vulnerabilidad, que es posible aplicar en otras ANP de México. Los indicadores utilizados en este estudio fueron recopilados como información base, en otras

ANP se puede tener datos de diferentes fuentes que se pueden agregar al IV. La conceptualización de la vulnerabilidad con un enfoque de servicios ecosistémicos permite utilizar una gran gama de indicadores de tipo ecológico, social y económico.

7. Conclusiones

- Evaluar la vulnerabilidad de un área trae consigo muchas dificultades en la elección de un método de agregación, ponderación, manejo de conceptos, elegir o elaborar un marco conceptual adecuado. Para todo esto se encuentran una gran cantidad de metodologías en la literatura, pero pocos pueden cubrir todas las dificultades, si se toma en cuenta la disponibilidad de información.
- Una completa caracterización del área de interés permite reunir una gran cantidad de información base para la evaluación de vulnerabilidad.
- El área de estudio correspondió al Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL) y se definió a la cuenca de Loreto como el área de influencia del Parque.
- El PNBL se regionalizó en 38 unidades ambientales (UA) a partir de la zonificación previa de la CONANP y la intersección de la batimetría. El área terrestre de influencia quedó establecido en 30 UA.
- Se definió a la vulnerabilidad ambiental en ANP como el “conjunto de propiedades o factores inherentes del ANP que determinan la susceptibilidad a sufrir cierto grado de daño o perdida al ser expuesto a una perturbación o estrés de origen natural y antrópico”. La vulnerabilidad está en función de la exposición, sensibilidad y la capacidad de adaptación.
- La vulnerabilidad del PNBL quedo constituido por 9 indicadores, 10 UA (26.3%) presentaron vulnerabilidad Muy Alta y Alta ubicadas en las zonas costeras de la península y de las islas. 10 UA (26.3%) presentaron nivel de vulnerabilidad media y 18 UA (47.4%) valor de vulnerabilidad Bajo y Muy Bajo.
- Los indicadores que más aportaron a la vulnerabilidad fue el de batimetría por ser las zonas costeras las áreas donde se establece la mayor presión, así como el indicador de humedales.
- En el área terrestre de influencia se utilizaron 42 indicadores divididos en 9 índices compuestos de segundo orden, esos índices se agregaron en los índices de primer orden de Exposición, Sensibilidad y Capacidad de Adaptación que conforman el modelo del Índice General de Vulnerabilidad Ambiental.

- Se presentaron 12 UA (40%) con los mayores valores de vulnerabilidad en Muy Alto y Alto, cercanos a las zonas pobladas, 6 UA (20%) presentaron valores de vulnerabilidad Media y 12 UA (40%) de vulnerabilidad Baja y Muy Baja.
- A partir de los valores de vulnerabilidad del PNBL se establecieron las áreas con cuatro de las categorías de manejo establecidas en la Ley para el manejo de ANP: 19 UA con un área de 135,938.014 hectáreas correspondiente al 73.7% del total con categoría de zona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. 11 UA con un área de 22,241.064 hectáreas (12.1%) con categoría de zona de uso tradicional. 5 UA con un área de 26,296.279 hectáreas (14.3%) como zonas de uso restringido y 3 UA con un área de 18.76 hectáreas (0.01%) en zonas de protección.
- Con las categorías de manejo establecidas se procedió a proponer las actividades permitidas y no permitidas, así como los Subprogramas de Manejo y sus componentes en cada una de estas.
- Finalmente y de acuerdo a la Ley en el manejo de ANP se decretaron las Reglas Administrativas para el PNBL.

8. Bibliografía

1. Abson, D., Dougill, A. and L., Stringer. 2012. Using principal components analysis for information-rich socio-ecological vulnerability mapping in Southern Africa. *Applied Geography*, 35: 515-524p.
2. Adams, W. and T., Saaty. 2003. Super Decisions Software Guide. Creative Decisions Fundation. En linea: https://superdecisions.com/sd_resources/v28_man03.pdf. Consultado: Mayo 2016.
3. Adger, N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16: 268-281p.
4. Arizpe, O., J., Fermán, R. ,Rivera, J., Ramírez y Rodriguez, R. 2008. Evaluation and land use planning process of a high population growth rate municipality: Los Cabos, México. WIT Press. Enveriomental Economics and Investment Assessment II; Volume 108: 87 – 95p.
5. Arizpe, O. y A. Gonzalez-Baheza. (2013, Noviembre). Vulnerabilidad y su importancia en las escalas de evaluación, prospectiva y ordenamiento ecológico. Poster presentado en el congreso internacional de ordenamiento territorial y ecológico, Querétaro, México.

6. Arce, M. 2012. Caracterización y diagnóstico de la región suroeste de la reserva de la biosfera El Vizcaíno en el municipio de Mulegé, B.C.S. Tesis de licenciatura, UABCS. La Paz, B.C.S. 93pp.
7. Batabyal, A. 2016. Accesibility, vulnerability, and resilience in a stochastic model of sustainable ecotourism. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 43: 71-81p.
8. Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J. y V., Vargas. 2008. Red de conocimiento sobre las aves de México (AVESMX). CONABIO. En línea: http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html y http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/criterios-aicas.html. Consultado noviembre de 2016.
9. Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2007. Plan Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto-Nopoló-Notrí-Puerto Escondido-Ligüi-Ensenada Blanca. Baja California Sur, 10 de octubre de 2015. 408pp.
10. Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur. 2014. Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto. Loreto, Baja California Sur, 12 de marzo de 2014. 496pp.
11. CCC. 2007. Proceso de Revisión del Programa de Manejo de Bahía de Loreto a través de la mirada del Centro de Colaboración Cívica, A.C. México. 34 pp.
12. Boori, M. and V., Vozenilek. 2014. Land use/cover, vulnerability index and exposer intensity. *Journal of Environments*, 1(1): 1-7p.
13. Cervantes, F. 2012. Caracterización y diagnóstico ambiental del Complejo Insular Espíritu Santo, Municipio de La Paz, B.C.S., México. Tesis de licenciatura, UABCS. La Paz, B.C.S. México. 90pp.
14. CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2014. Programas de medidas preventivas y de mitigación de la sequía, consejo de cuenca Baja California Sur, 1ra versión CONAGUA. En línea: http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/Baja%20California%20Sur.pdf. Consultado mayo de 2016.
15. CONAGUA. 2015. Comisión Nacional del Agua: Actualización de la disponibilidad media anual del agua en el acuífero Loreto (0328), Estado de Baja California Sur. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril del 2015. 27pp.

16. CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2002. Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto. Dirección General de Manejo para la Conservación, CONANP. México. 192pp.
17. CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2003. Ficha Informativa de Humedales RAMSAR. En línea: http://ramsar.conanp.gob.mx/docs/sitios/FIR_RAMSAR/Baja_California_Sur/PN_Bahia_de_Loreto/Parque_Nacional_Bahia_de_Loreto.pdf. Consultado: Mayo 2016.
18. CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2008. Sitios RAMSAR en la Península de Baja California. Dirección Regional Península de Baja California y Pacifico Norte, CONANP. En línea: http://intranet.cibnor.mx/investigacion/ramsar/presentaciones/06Jueves/10TomaDecisiones/1010_JoseSuarez.pdf. Consultado noviembre de 2016
19. CONANP-CEGAM-Alianza WWF-Fundación Carlos Slim. 2015. Herramienta para el Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 18pp.
20. Consejo de Recursos Minerales, 1999. Informe de la Carta Geológica Minera Villa Constitución G12-7-8; Escala 1:250000 en el estado de Baja California Sur, México. 52pp.
21. Consejo de Recursos Minerales, 2001. Informe de la Carta Geológica Minera Loreto G12-5; Escala 1:250000 en el estado de Baja California Sur, México. 69pp.
22. CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2015a. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Loreto (0328), Estado de Baja California Sur. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015. CONAGUA. 27pp.
23. CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2015b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Juan B. Londó (0329), Estado de Baja California Sur. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015. CONAGUA. 27pp.
24. CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2015c. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tepentú (0327), Estado de Baja California Sur. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015. CONAGUA. 27pp.
25. Constantin, V., Stefanescu, L. and K., M., Cantor. 2015. Vulnerability assessment methodology: A tool for police makers in drafting a sustainability development strategy

of rural mining settlements in the Apusemi Mountains, Romania. *Environmental Sciencie and Police*, 52: 129-139p.

26. De Bruijn, K., Green, C., Johnson, C. and L., McFadden. 2007. Evolving concepts in flood risk management: searching for a common language, en: Jiménez-Orocio, O. Evaluación de la vulnerabilidad de dunas costeras de México ante la degradación ambiental por disturbios naturales y antrópicos externos. Tesis doctoral. UABC. Ensenada, BC. Septiembre de 2015. 191pp.
27. De Lange, H., Sala, S., Vighi, M. and J., Faber. 2010. Ecological vulnerability in risk assessment – A review and perspective. *Science of the Total Environmental*, 408: 3871-3879p.
28. Domínguez, E. 2009. Conectividad biológica y social: zonas de influencia de las Áreas Naturales Protegidas. Corredor biológico mesoamericano, Serie Conocimientos, CONABIO. México. 134pp.
29. DOF (Diario Oficial de la Federación). 1992. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Publicado en el DOF el 1ro diciembre de 1992. Reforma del 11 de agosto de 2015. 234pp.
30. DOF (Diario Oficial de la Federación). 1996. Decreto del Parque Marino Nacional Bahía de Loreto. 19 de julio de 1996.
31. DOF (Diario Oficial de la Federación). 2014. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Reforma publicada 21 de mayo de 2014.
32. DOF (Diario Oficial de la Federación). 2015. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reforma publicada 09 de enero de 2015.
33. EPA (Environmental Protection Agency). 1992. Framework for Ecological Risk Assessment. Risk Assessment Forum, Washington, DC. Estados Unidos. 57pp.
34. Espinoza-Tenorio, A., Moreno-Báez, M., Pech, D., Villalobos-Zapata, G., Vidal-Hernández, L., Ramos-Miranda, J., Mendoza-Carranza, M., Zepeda-Domínguez, J., Alcalá-Moya, G., Pérez-Jiménez, J., Rosete, F., León, C. y I., Espejel. 2014. El ordenamiento ecológico marino en México: un reto y una invitación al quehacer científico. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 42(3): 386-400p.
35. Fan, Z., Musheng, L., Wenqing, S. and L., Liasheng. 2009. GIS-based assessment on Eco-Vulnerability of Jianqxi Province. International Conference on Environmental Science and Information Application Technology. 3: 427-431p.

36. Fan, P., Xie, Y., Qi, J., Chen, J. and H., Huang. 2014. Vulnerability of a coupled natural and human system in a changing environment: dynamics of Landzhou's urban landscape. *Landscape Ecology*. 29:1709-1723p.
37. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Departamento Forestal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Informe Nacional México. Roma, Italia. 98pp.
38. FONATUR. 2015. En línea: http://www.fonatur.gob.mx/es/proyectos_desarrollos/loreto/index.asp Consultado: noviembre de 2015.
39. Füsel, H. M. 2007. Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, 17: 155-167.
40. García, E. 1973. Modificaciones a la clasificación climática de Köppen: Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM. México. 65pp.
41. García, A., Fermán, J., Arredondo, M., Galindo, L. y G., Seingier. 2005. Modelo de planeación ambiental de la zona costera a partir de indicadores ambientales. *Sapiens revista universitaria de investigación,* Volumen 6, numero 2: 9-23 pp.
42. González-Baheza, A. 2013. Evaluación de la vulnerabilidad costera y medidas de adaptación al cambio climático en la región sur de la Bahía de La Paz. Tesis Maestría. UABCS. 127 pp.
43. González-Baheza, A and O., Arizpe. 2017. Vulnerability assessment for supporting sustainable coastal city development: case of study La Paz, Mexico. *Climate and Development*. http://dx.doi.org/10.1080/17565529.2017.1291406.
44. Hernández-Trejo, V, Urciaga-García, J, Hernández-Vincent, M y L, Palos-Arocha. 2009. Valoración económica del Parque Nacional Bahía de Loreto a través de los servicios de recreación de pesca deportiva. *Región y Sociedad*, Volumen XXI, 44: 195-224p.
45. Hopkins, D. 2015. Applying a comprehensive contextual climate change vulnerability framework to New Zealand's tourism industry. *AMBIO A Journal of Human Environment*, 44: 110-120p.
46. INE (Instituto Nacional de Ecología). 2000. El Ordenamiento Ecológico del Territorio: Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, INE-SEMARNAP. Noviembre de 2000, México. 174pp.

47. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2004. Guía para la interpretación cartográfica edafológica. INEGI. México. 30pp.
48. INEGI. 2012. Perspectiva Estadística Baja California Sur 2012. México. 89 pp.
49. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribución de los grupos de trabajo II en el cuarto informe de evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Editores: Parry M. L., O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden and C. E. Hanson. En línea: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm. Consultado: Julio de 2015.
50. IUSS (Grupo de Trabajo WRB). 2007. Base referencial mundial del recurso suelo. Informes sobre recursos mundiales de suelos No. 103. 1ra actualización. FAO. Italia. 130pp.
51. Jennes, J, Brost, B and P, Beier. 2013. Land Facet Corridor Designer. USDA Forest Service Rocky Mountain Research Station, McIntire-Stennis Coperative Forestry Program and Arizona Board of Forest Research. 110pp.
52. Li, Y., Zhang, X., Zhao, X., Ma, S., Cao, H. and J., Cao. 2016. Assessing spatial vulnerability from rapid urbanization to inform coastal urban regional planning. *Ocean and Coastal Management*, 123: 53-65p.
53. Liu, X, Wang Y, Peng J, Braimoh A, y H. Yeng. 2013. Assessing vulnerability to drought based on exposure, sensitivity and adaptative capacity: A case study in middle Inner Mongolia of China*. Chinese geographical sciencie* 23(1):13-25p.
54. Maes, W., Fontaine, M., Rongé, K., Hermy, M. and M., Muys. 2011. A quantitative indicator framework for stand level evaluation and monitoring of environmentally sustainable forest management. *Ecological Indicators*, 11:468-479p.
55. Mendoza, M y J, González. 2014. Impactos socioculturales del turismo en el Centro Integralmente Planeado Loreto, Baja California Sur, México: Percepción de los residentes locales. Teoría y Praxis 16: 117-146p.
56. Morzaria-Luna, H., Turk-Boyer, P. and M., Moreno-Baez. 2014. Social indicators of vulnerability for fishing communities in the Northern Gulf of California, Mexico: Implications for Climate Change. *Marine Police*, 45: 182-193p.
57. Mumby, P., Chollett, I., Bozec, Y. and N., Wolff. 2014. Ecological resilience, robustness and vulnerability: how do these concepts benefit ecosystem management?. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 7: 22-27p.

58. Nájera, H. 2009. Propuesta de ordenamiento costero del corredor Los Frailes-La Ribera, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, México; a partir de un modelo de indicadores ambientales. Tesis de Maestría. UABCS. 140pp.
59. Nandy, S., Singh, C., Das, K., Kingma, N. and S., Kushwaha. 2015. Enverionmental vulnerability assessment of eco-development zone of Great Himalayan National Park, Himachal Pradesh, India. *Ecological Indicators*, 57: 182-195p.
60. OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). 2008. Handbook of constructing composite indicators: Methodology and user guide. OECD, 162p. En línea: https://www.oecd.org/std/42495745.pdf. Consultado: marzo de 2016.
61. Osborne, J. 2002. Notes on the use of data transformamation*. Practical assessment, research and evaluation*, 8(6): 7p.
62. Pérez, I. 2010. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas biológicos aplicado a la evaluación de impacto ambiental en Colombia. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 105 pp.
63. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos B.C.S. (POEL-MLC). 2008. Municipio de Los Cabos, B.C.S., México. 77pp.
64. Qiu, B., Li, H., Zhou, M. and L., Zhang. 2015. Vulnerability of ecosystem services provisioning to urbanization: A case of China. *Ecological Indicators*, 57: 505-513p.
65. Riosmena-Rodríguez, R., López-Calderón, J., Mariano-Melendéz, E., Sanchéz-Rodríguez., A. and C., Fernández-García. 2012. Size and distribution of rhodolith beds in the Loreto Marine Park: Their role in coastal processes. *Journal of Coastal Research*, 28(1): 255-260p.
66. SECTUR. 2014. Agenda de Competitividad del Destino Turístico Pueblo Mágico: Loreto. México. 184 pp.
67. SEMARNAT. 2006. Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. 165pp.
68. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SENARNAT). 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. 1ra Edición SEMARNAT. México. 335pp.
69. SEMARNAT. 2009. Programa de Acción para la Conservación de Especies: Ballena Azul (*Balaenoptera musculus*). 71pp.
70. SEMARNAT (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. SEMARNAT. México. 155pp.
71. Shen, J., Lu, H., Zhang, Y., Song, X. and L.,He. 2016. Vulnerability assessment of urban ecosystems driven by water resources, human health and atmospheric environment. *Journal of Hydrology*, Volume 536: 4567-470p.

72. Song, G., Li, Z., Yang, Y., Musoke-Semakula, H. and S., Zhang. 2015. Assessment of ecological vulnerability and decision-making application for prioritizing roadside ecological restoration: A method combining geographic information system, Delphi survey and Monte Carlo simulation. *Ecological Indicators*. 52: 57-65p.
73. Stamieszkin, K, Wielgus, J and L, Gerber. 2009. Management of a marine protected área for sustainability and conflicto resolution: Lessons from Loreto Bay National Park (Baja California Sur, Mexico. Ocean and Coastal Management. Volume 52: 449-458p.
74. Suárez-Castillo, A. N. 2014. Bosques de *Sargassum* en el Golfo de California: Estrategias para su conservación y manejo. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 169pp.
75. Turner II, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A. , McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A. and A., Schiller. 2003. *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*, PNAS, 100, 14: 8074-8079p.
76. UN-ISDR (United Nations – International Strategy for Disaster Reduction). 2004. Living with risk: A global review of disaster reduction initiatives. En línea: https://www.unisdr.org/files/657_lwr1.pdf. Consultado mayo de 2016.
77. UNDRO (Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator). 1979. Natural Disaster and Vulnerability Analisys. Report of expert group meeting 9-12 july 1979. Ginebra, Suiza. 53pp.
78. Villa, F. and H., McLeod. 2002. Environmental vulnerability indicators for environmental planning and decision-making: Guidelines and applications. *Environmental Management*, 29(3): 335-348p.
79. Voss, S. 2016. MCDA4ArcMap v.1.1 User Guide. 26p. En línea: https://mcda4arcmap.codeplex.com/releases. Consultado: mayo de 2016.
80. Whitelaw, P., King, B. and D., Tolkach. 2014. Protected areas, conservation and tourism – financing the sustainable dream. *Journal of Sustainable Tourism*, 22(4): 584-603p.
81. Williams, L. and L., Kapustka. 2000. Ecosystem vulnerability: a complex interface with technical components. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Volume 19: 1055-1058p.
82. Wolf, S. 2012. Vulnerability and risk: comparing assessment approaches. *Natural Hazards*, 61: 1099-1113p.

83. WRI (World Resources Institute). 1995. Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Mayo de 1995, World Resources Institute, Wasington, DC, Estados Unidos. 58pp.
84. Z-Flores, E. 1998. Geosudcalifornia. Programas Educativos SA de CV. México. 277pp.

Páginas de internet consultadas:

- http://www.loretobayresort.com/actividades/kayaking/
- http://www.conanp.gob.mx/acciones/fanp.php
- http://www.ecoalianzaloreto.org/espanol/programas.html
- http://www.tribunadeloscabos.com.mx/index.php/2015/11/16/presento-fonatur-las-directrices-del-programa-estrategico-de-consolidacion-de-loreto/
- INEGI, 2010: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- CONABIO: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- CONABIO. 2015. Regionalización. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html. Consultado el 20 de septiembre de 2015.
- http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/
- http://www.sgm.gob.mx/CartasPdf/GeologicasL.jsp
- http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#