Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias

Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas

Evaluación del desempeño ambiental del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, en el occidente de México.

Tesis

Que para obtener el grado

Maestro en Ciencias

Presenta

Rafael Ortiz Nielsen

Ensenada, Baja California. Octubre de 2014.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias

Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas

Evaluación del desempeño ambiental del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, en el occidente de México

Tesis

Que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias

Presenta

Rafael Ortiz Nielsen

Aprobado por:

Dra. María Concepción Arredondo García

Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal

Dr. José Luis Fermañ Almada

M.C. Gloria Alicia Jiménez Ramón

Dr. Basilio Lara Chávez

Resumen

La evaluación del desempeño ambiental tiene como objeto estimar el cumplimiento de los objetivos definidos en las políticas ambientales, con el fin de fortalecer la gestión ambiental. En México, la planeación nacional del desarrollo incorpora la política ambiental a través del instrumento de ordenamiento ecológico (OE), el cual se desarrolla como un proceso adaptativo de planeación, siendo la evaluación del desempeño ambiental una de las etapas más importantes del proceso, y sin embargo la evaluación del cumplimiento de los objetivos del OE en México es escasa. De manera particular, en el 2003 se expidió el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), Colima. En 2007 el PROETSLC se reformó debido a la presión asociada al desarrollo económico y los proyectos portuarios-industriales en la zona. La aplicación del PROETSLC no ha sido evaluada como lo establece el Manual del proceso OE del INE-Semarnat (2006), por esta razón se planteó el objetivo de evaluar el desempeño ambiental del PROETSLC en el periodo 2007 – 2013, con base en la metodología incluida en el Manual. Se diseñó un modelo de indicadores de desempeño ambiental (MIDA) basado en la lógica de causalidad del esquema de la OCDE conocido como presión-estado-respuesta (PER), con estructura jerárquica a través de subíndices, ejes temáticos e indicadores. Los resultados de la aplicación del MIDA muestran las condiciones en la presión y el estado de las unidades de gestión ambiental (UGA) definidas en el modelo de OE del PROETSCL. Este trabajo representa la línea base para iniciar el monitoreo y evaluaciones posteriores del PROETSLC. El modelo propuesto puede adaptarse a otras evaluaciones de programas de OE tanto de escalas regionales como locales, abonando así al proceso de fortalecimiento de uno de los instrumentos de política ambiental mejor consolidados en México.

Palabras clave: Instrumento de política ambiental – Planeación regional – Indicadores ambientales – Colima

Abstract

The assessment of the environmental performance seeks to measure the accomplishment of the objectives defined on the environmental policies, so as to strengthen environmental management. In Mexico, the national development planning incorporates environmental policy through the ecological zoning tool (OE, by its acronym in Spanish), which is developed as an adaptive planning process, being the environmental performance assessment one of the most important stages of the whole process, however the assessment of achievement of the objectives is scarce. In a particular way, in 2003 was issued the Regional Ecological Zoning Program of the Laguna Cuyutlán Subwatershed (PROETSLC by its acronym in Spanish), Colima. In 2007, the PROETSLC was reformed due to the pressure associated to the economic development and the projects related to the port and industry in the area. The enforcement of the PROETSLC has not been assessed as it is established in the Process Manual OE of the INE – Semarnat (2006), reason why the objective to evaluate the environmental performance of the PROETSLC was proposed for the period between 2007 and 2013, based on the stablished methodology included in the Manual. A model of environmental performance indicators (MIDA by its acronym in Spanish) was designed based on the causality logic scheme of the OECD, known as pressure-state-response (PER by its acronym in Spanish) with a hierarchic structure through subindex, thematic axes and indicators. The results of the MIDA application show the pressure conditions and the state of the environmental management units (UGA by its acronym in Spanish) defined in the OE model of the PROETSLC. This research represents the base to commence with the subsequent monitoring and assessment. The model proposed can be adapted to other program assessments of the OE to either local and regional scales, contributing in this way to the strengthening process of one of the better consolidated environmental policy tools in Mexico.

Key words: Environmental policy tool – regional planning- environmental indicators- Colima

Contenido

I. Introducción **1**
II. Objetivos **3**
2.1 Objetivo general 3
2.2 Objetivos específicos 3
III. Marco conceptual **4**
3.1 Política ambiental 4
3.2 Desempeño ambiental 5
3.3 Ordenamiento ecológico (OE) 5
IV. Antecedentes **11**
4.1 Programas de OE decretados 11
4.2 Análisis del OE en México 13
4.3 Evaluación del OE 14
4.4 Indicadores de gestión y desempeño ambiental 15
4.5 Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán 16
V. Método **21**
5.1 Diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental 21
5.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental 23
5.3 Evaluación del desempeño ambiental 24
VI. Resultados **25**
6.1 Diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental 25
6.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental 31
6.3 Evaluación del desempeño ambiental 32
VII. Discusiones **46**
7.1 Modelo de indicadores de desempeño ambiental 46
7.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental 47
7.3 Evaluación del desempeño ambiental 50
VIII. Conclusiones **53**
IX. Recomendaciones **54**
X. Bibliografía **55**
XI. Anexos **58**

Índice de tablas

Tabla I Número de programas de ordenamiento ecológico (POE) decretados y bitácoras ambientales. 12
Tabla II Retos del ordenamiento ecológico (OE) en México. 13
Tabla III Congresos de ordenamiento territorial (OT) y ordenamiento ecológico (OE). 14
Tabla IV Porcentaje del área del PROETSLC por política ambiental. 19
Tabla V Ejes temáticos para indicadores de desempeño ambiental. 22
Tabla VI Fichas descriptivas de los indicadores del modelo de desempeño ambiental. 28
Tabla VII Subíndice de presión: estructura jerárquica y su algoritmo. 32
Tabla VIII Subíndice de estado: estructura jerárquica y su algoritmo. 32
Tabla IX Políticas ambientales del PROETSLC y el algoritmo del índice de desempeño ambiental 33
Tabla X Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), para las UGA con política ambiental de protección. 34
Tabla XI Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de protección. 35
Tabla XII Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de conservación. 36
Tabla XIII Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de conservación 37
Tabla XIV Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de restauración. 38
Tabla XV Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de restauración. 39
Tabla XVI Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de aprovechamiento. 40
Tabla XVII Análisis de la UGA con mayor desempeño ambiental (cambio en presión) de la política ambiental de aprovechamiento. 41
Tabla XVIII Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental (cambio en presión) de la política ambiental de aprovechamiento. 42
Tabla XIX Análisis del desempeño ambiental de las UGA con política ambiental de aprovechamiento-conservación. 43
Tabla XX Fuentes de información utilizadas para los indicadores de desempeño ambiental. 48
Tabla XXI Valor de aporte de los indicadores de presión al índice de desempeño ambiental. 49
Tabla XXII Valor de aporte de los indicadores del estado al índice de desempeño ambiental 50
Tabla XXIII Recomendaciones sobre indicadores para la evaluación del desempeño ambiental. 54

Índice de figuras

Figura 1 Estructura del marco conceptual 4
Figura 2 Vinculación del OE con otros instrumentos de política ambiental. 6
Figura 3 Proceso de OE. 7
Figura 4 Principales productos de un programa de OE. 9
Figura 5 Integración de los antecedentes. 11
Figura 6 Esquema de un ciclo de operación del ordenamiento que muestra las funciones de evaluación y registro de la información de la bitácora ambiental. 14
Figura 7 Área de influencia del PROETSLC. 18
Figura 8 Políticas ambientales aplicables a las UGA del PROETSLC. 19
Figura 9. Número de UGA con cada lineamiento ecológico y política ambiental definidas en el PROETSLC. 20
Figura 10 Representación del programa de OE en el modelo PER. 22
Figura 11 Diagrama metodológico para la construcción de los indicadores de desempeño ambiental. 23
Figura 12 Evaluación de desempeño ambiental comparando los cambios registrados y los objetivos del PROETSLC. 24
Figura 13 Modelo de indicadores de desempeño ambiental para el PROETSLC. 26
Figura 14 Cobertura y uso de suelo del 2013. 31
Figura 15 Índice de desempeño ambiental (2007 – 2013) de las UGA con política ambiental de protección. 34
Figura 16 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de conservación. 36
Figura 17 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de restauración 38
Figura 18 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de aprovechamiento. 40
Figura 19 Evaluación del desempeño ambiental del PROETSLC. 44
Figura 20 Componentes de la bitácora ambiental y principales relaciones 51

Acrónimos y Siglas

Conagua: Comisión Nacional del Agua

Conanp: Comisión Nacional para Áreas Naturales Protegidas.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Manual: Manual del proceso de ordenamiento ecológico.

MIA: Manifestación de impacto ambiental

IMADES: Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

OE: Ordenamiento ecológico

Profepa: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

PROETSLC: Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

Reglamento: Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico.

RETC: Registro de emisiones y transferencias de contaminantes.

Semarnat: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

UGA: Unidad de gestión ambiental

UMA: Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre

I. Introducción

La evaluación del desempeño ambiental del ordenamiento ecológico (OE) en México es escasa (Rosete et al. 2005; Wong-González, 2010; Oseguera et al, 2010; Verduzo, 2013). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el desempeño ambiental tiene como objeto estimar el cumplimiento de los objetivos de las políticas ambientales (OCDE, 1993). En México, la política ambiental asociada al territorio se incorpora a la planeación nacional del desarrollo, a través del instrumento de OE, con el objetivo de regular o inducir el uso del suelo para proteger y preservar el medio ambiente, y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (LGEEPA, 2014).

El OE se desarrolla como un proceso de planeación que consta de cinco fases generales: la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación. El OE permite la evaluación periódica de la aplicación del mismo, en un proceso iterativo y adaptativo (INE-Semarnat, 2006). Particularmente, el ordenamiento ecológico regional tiene como fin orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas en regiones, siendo responsabilidad de las entidades federativas desarrollarlo (LGEEPA, 2014).

En el Estado de Colima, en 1993 se decretó el primer programa de OE para el territorio estatal. Posteriormente, en 2003 se expidió un programa específico para la Laguna de Cuyutlán (Laguna), con el nombre de Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), con un área de influencia de 536 km2, ubicada entre los municipios de Manzanillo y Armería. El crecimiento económico, poblacional y las actividades proyectadas para la zona, influyeron para reformar el PROETSLC en el año 2007 (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Con la reforma del PROETSLC se compatibilizó el uso del suelo de aprovechamiento portuario-industrial, propiciando así la instalación de una planta regasificadora, el dragado de una parte del cuerpo lagunar, la modificación de las vías de comunicación, entre otras obras. A siete años de la reforma del PROETSLC, surge la pregunta de esta investigación: ¿Cuál ha sido el desempeño ambiental del PROETSLC?. Es así que se definió como objetivo

general de esta investigación, evaluar el desempeño ambiental del PROETSLC, para el periodo 2007 – 2013.

En este sentido, el Manual del proceso de OE (INE-Semarnat, 2006) propone para la evaluación y monitoreo de los programas de OE, la utilización de indicadores ambientales que brinden información sobre los cambios en los componentes del ecosistema, que permitan contrastar la información con los objetivos y metas planteadas en el modelo de ordenamiento ecológico.

II. Objetivos

2.1 Objetivo general

Evaluar el desempeño ambiental del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), en el estado de Colima, en el periodo 2007 – 2013.

2.2 Objetivos específicos

- Diseñar un modelo de indicadores de desempeño ambiental para el PROETSLC
- Aplicar el modelo de indicadores de desempeño ambiental en el PROETSLC

III. Marco conceptual

En este apartado se describen los conceptos sobre política ambiental y sus instrumentos, con énfasis en la evaluación sobre la aplicación de los instrumentos. Además, con base en la legislación ambiental vigente en México, se describen los conceptos que se utilizan en el proceso de ordenamiento ecológico (OE). En la Fig. 1 se muestra la estructura de este apartado.

Figura 1 Estructura del marco conceptual. Fuente: Elaboración propia.

3.1 Política ambiental

Una política pública es el conjunto de acciones que el gobierno desarrolla para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas, con base en las demandas sociales. Es así que la política ambiental se desarrolla con el objetivo de prevenir, dirigir o restaurar los impactos sobre el ambiente, éstos objetivos se definen con base en la problemática ambiental identificada a través de percepción social. Además, la política ambiental funciona como una forma de integrar los intereses de los actores sociales, contando con elementos técnicos, administrativos y operativos para el logro de los objetivos y metas (Lezama, 2010). En este sentido, los instrumentos de política sirven para lograr los objetivos de las políticas públicas, los cuales se pueden clasificar por su carácter: coercitivos (comando y control); y voluntarios; también algunos instrumentos pueden tener características de ambos tipos (Cortina et al. 2007).

Desde inicios del siglo XX, en México se pueden identificar los primeros elementos de una política ambiental, con un enfoque sanitario y por otra parte conservacionista de los recursos naturales. Sin embargo, es en la década del ochenta cuando en México se establece una política ambiental moderna con la inclusión de los nuevos conceptos, como el desarrollo sustentable resultante de las transformaciones de la visión de la sociedad internacional sobre

la problemática ambiental. Es así que en la década del noventa se redefinieron los instrumentos de política ambiental, bajo una perspectiva integral de los recursos naturales y factores socioeconómicos (Provencio, 1997; Lezama, 2010)

Actualmente la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) contempla de diferentes disciplinas del conocimiento, instrumentos como: la evaluación de impacto ambiental (EIA), normas oficiales mexicanas (NOM), áreas naturales protegidas (ANP), ordenamiento ecológico (OE), entre otros, los cuales en diferente medida se interrelacionan con el fin de cumplir el objetivo de la política ambiental (LGEEPA, 2014).

3.2 Desempeño ambiental

La evaluación de la implementación de los intrumentos de política pública es una parte escencial del proceso de políticas (Subirat, 1995). En este sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1993) señaló a la evaluación del desempeño ambiental como la forma de valorar el cumplimiento de los objetivos de las políticas ambientales, con el fin de fortalecer la gestión ambiental. Para lo cual, recomendó el desarrollo de indicadores ambientales, como una herramienta integradora de información.

La función principal de los indicadores es la comunicación, con el propósito de simplificar una realidad compleja, facilitando su análisis y la toma de decisiones. Es decir, que un indicador es un parámetro o valor derivado desde otros parámetros, los cuales agregados o ponderados forman un índice. La OCDE utiliza el modelo de presión-estado-respuesta (PER), como modelo para organizar a los indicadores ambientales, con una lógica de causalidad, en donde las actividades humanas (presión), repercuten en la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado) y la sociedad responde a esos cambios a través de políticas (respuestas) (OCDE, 1993).

3.3 Ordenamiento ecológico (OE)

De acuerdo con la LGEEPA (2014), la planeación nacional del desarrollo en México incorpora la política ambiental utilizando el OE, con el objetivo de “regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del

análisis de la tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.”

El OE es un instrumento que proviene de la disciplina de la planeación ambiental, el cual se considera de carácter coercitivo, ya que es definido por una autoridad y debe cumplirse con sus disposiciones. En México el OE es un instrumento básico (primer piso) de la política ambiental, que permite la planeación ecológica en el territorio (Cortina el al., 2007). El OE integra otros instrumentos de menor escala que inciden en el uso del suelo y el manejo de los recursos, tal como la evaluación de impacto ambiental (EIA), las áreas naturales protegidas (ANP), los planes de desarrollo urbano (PDU), entre otros (INE-Semarnat, 2006) (Fig. 2).

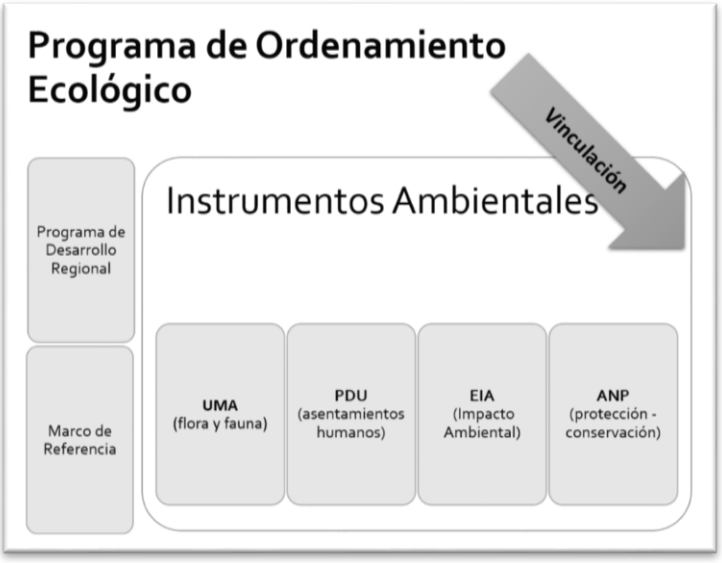


Figura 2 Vinculación del OE con otros instrumentos de política ambiental. Elaboración propia con información de INE-Semarnat (2006).

En México, el OE se desarrolla mediante cuatro programas de OE: el General del Territorio, Regional, Local y Marino. De manera particular, el programa de ordenamiento ecológico regional tiene la finalidad de “establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas”, y es responsabilidad de las entidades federativas y el Distrito Federal, llevar a cabo el proceso de OE, en los términos de la legislación local aplicable (LGEEPA, 2014).

3.3.1 Proceso de OE

El OE se lleva a cabo a través de un proceso (Fig. 3) que debe contemplar en general la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, la participación social, la transparencia, rigor metodológico, la asignación de lineamientos y estrategias, la generación de indicadores ambientales que permita la evaluación, los mecanismos para determinar cada dos años el cumplimiento de metas previstas en el programa, entre otros. En este sentido, se define al proceso de OE como el conjunto de procedimientos para formular, expedir, ejecutar, evaluar y modificar los programas de OE (Semarnat, 2003). De acuerdo con estas características, el proceso es adaptativo y permite su evolución junto con las políticas públicas (INE-Semarnat, 2006).

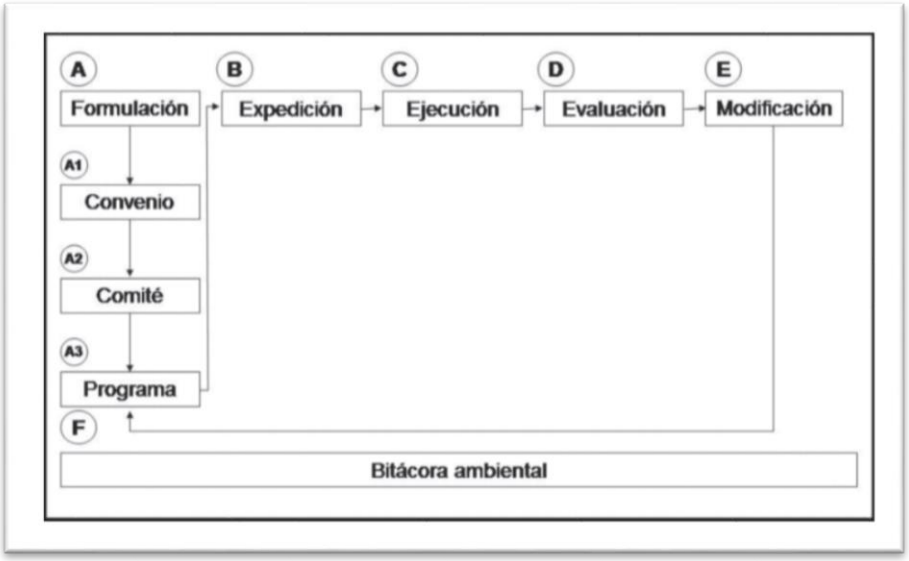


Figura 3 Proceso de ordenamiento ecológico. Fuente: INE-Semarnat (2006).

A continuación se describen las fases del proceso de OE de acuerdo con el INE-Semarnat (2006):

- Formulación: se establecen los mecanismos e instrumentos necesarios para dar inicio al proceso de OE. Para lo cual se instala el Comité, se formula el programa de OE (estudio técnico); y diseña la Bitácora ambiental.
- Expedición: procedimiento legal para decretar el programa de OE.
- Ejecución**:** acciones técnicas administrativas y financieras para la aplicación y seguimiento del programa de OE.

- Evaluación: se considera una de las etapas más importante del proceso, y se orienta a valorar: el grado de cumplimiento de los acuerdos asumidos; y el grado de cumplimiento y efectividad de las metas planteadas en el programa de OE.
- Modificación**:** con base en las experiencias y resultados de la ejecución del programa de OE, se pueden realizar modificaciones de los lineamientos y estrategias. Para lo cual se debe de seguir el mismo procedimiento de la formulación.
- Bitácora ambiental**:** es el registro del proceso de OE, lo cual debe de incluir: los convenios, el programa de OE, los indicadores ambientales para la evaluación; y los resultados de la evaluación del cumplimiento y de la efectividad del proceso de OE.

3.3.2 Programa de OE

El estudio técnico que se elabora en la fase de formulación del proceso, es el elemento que fundamenta el programa de OE, y de acuerdo con el Reglamento (Semarnat, 2003), el estudio técnico del programa de OE regional debe componerse de las siguientes secciones:

- Caracterización**:** se describe el estado de los componentes natural, social y económico del área de estudio.
- Diagnóstico: tiene por objeto identificar y analizar los conflictos ambientales entre los sectores en el área de estudio.
- Pronóstico**:** se examina la evolución de los conflictos ambientales, a partir de la previsión de las variables naturales, sociales y económicas.
- Propuesta**:** la cual tiene por objeto generar el modelo de OE, en el cual se incluyen los lineamientos y estrategias ecológicas.

La propuesta del estudio técnico busca obtener un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores y minimice los conflictos (INE-Semarnat, 2006). En este sentido, de acuerdo con el Reglamento (Semarnat, 2003), el programa de OE "contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región", las cuales se incluyen principalmente en dos productos del estudio técnico (Fig. 4): 1) el modelo de OE y 2) las estrategias ecológicas.

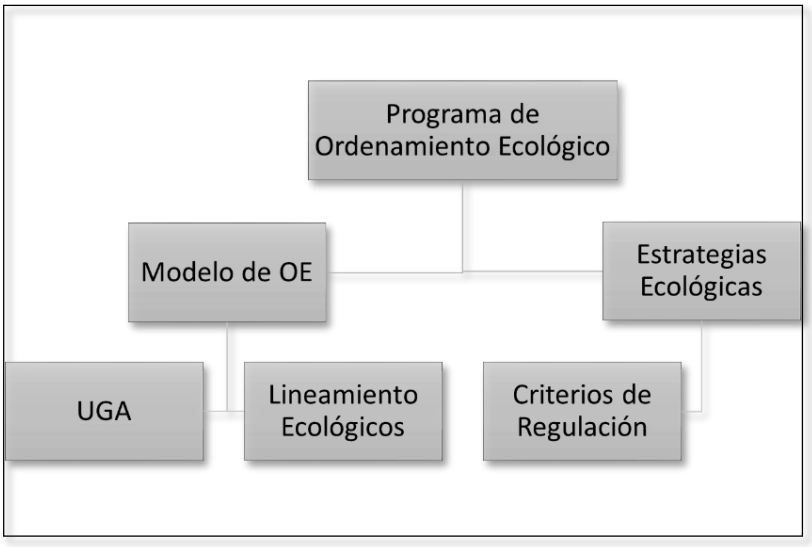


Figura 4 Principales productos de un programa de OE. Fuente: Elaboración propia, con información de INE-Semarnat (2006).

1) Modelo de OE

Es la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental (UGA), que es la unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinadas políticas ambientales (intensidad de uso) y lineamientos ecológicos, que son la meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una UGA (Semarnat, 2003).

La política ambiental contesta a la pregunta: ¿Qué se quiere hacer en la UGA?, basado en los siguientes criterios (INE-Semarnat, 2006):

- Aprovechamiento sustentable: áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma que resulte eficiente socialmente y no impacto negativamente sobre el ambiente.
- Preservación (protección): áreas que por su naturalidad son apropiadas incluirlas en algún tipo de área protegida. Con ello se busca el mantenimiento de los ecosistemas, lo cual implica un uso pasivo (fines recreativos, científicos o ecológicos), quedando prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos.
- Conservación: áreas que sus usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica, con el fin de mantener la continuidad de la estructura del ecosistema.
- Restauración: es una política ambiental transitoria, para las áreas que presenta deterioro ambiental acelerado, por lo cual se necesita el desarrollo de actividades

tendientes a la recuperación de las condiciones propicias para el restablecimiento de los procesos naturales, y así asignarle otra política ambiental.

En lo que respecta al lineamiento ecológico, se establece que debe de contestar a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el objeto de la acción?, ¿En qué periodo de tiempo? o ¿Cuál es el parámetro de comparación?. Lo anterior, con el fin de poder identificar de forma específica el objeto de la política ambiental y facilitar el mecanismo de seguimiento.

2) Estrategias ecológicas

El segundo producto importante del estudio técnico son las estrategias ecológicas, en las cuales se deben de integrar los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de llevarlos a cabo, para el logro de los lineamientos ecológicos (Semarnat, 2003). Un elemento básico de las estratégicas ecológicas es la definición de los criterios de regulación, los cuales norman los distintos usos del suelo en el área, entre otras cosas (INE-Semarnat, 2006).

IV. Antecedentes

En este apartado se presenta un bosquejo de las investigaciones, análisis y reflexiones del OE en México. Además, se explica la metodología propuestas en el Manual del proceso de OE para la evaluación de la aplicación de los programas de OE en México. Así mismo se exponen algunos ejemplos sobre trabajos con indicadores de gestión ambiental. Por último se describe el contexto a nivel estatal, en el cual se aplica el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), así como el modelo de OE de dicho programa (Fig. 5).

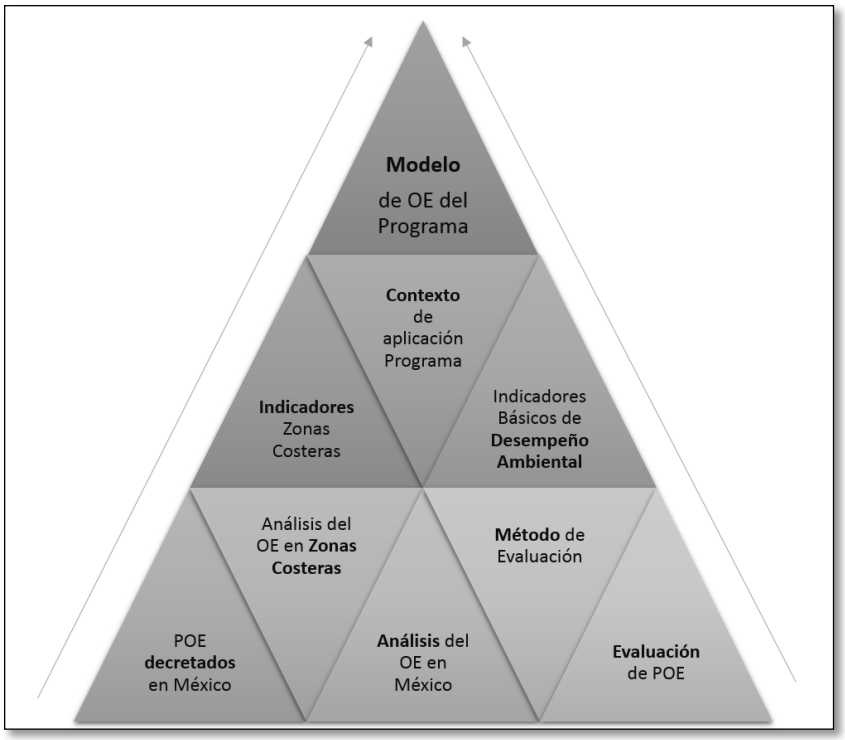


Figura 5 Temas que integra los antecedentes. Fuente: Elaboración propia.

4.1 Programas de OE

De acuerdo con la Semarnat (2014b), al mes de junio del 2014 en el territorio nacional existían 114 programas de OE decretados, integrados por: General del Territorio (1), Regionales (42), Locales (69) y Marinos (2). Así mismo se encontró que los programas de OE decretados y los coordinados por la federación cuentan con su bitácora ambiental en la página de internet de la Semarnat. Por otra parte, a partir de la búsqueda en www.google.com *(palabras clave: ordenamiento ecológico, bitácora ambiental, y entidad federativa)*, se

estimó que alrededor del 50% de los programas de OE regional y local cuentan con una bitácora ambiental en internet (Tabla I).

En general, las bitácoras ambientales muestran secciones de reportes de información sobre las reuniones de los comités técnicos, minutas de talleres sectoriales, decreto del programa de OE, evaluación, medio para contacto ciudadano, entre otras. En las secciones se describe la importancia de cada sección, evocando lo dispuesto en el Reglamento, y se encuentran algunos archivos adjuntos, sin embargo, durante la exploración de estas bitácoras no se identificaron reportes sobre evaluaciones del cumplimiento de los objetivos en la aplicación de los programas de OE decretados.

Tabla I Número de programas de ordenamiento ecológico (POE) decretados y bitácoras ambientales.

Entidad federativa	**# de POE decretados**	**# Bitácora ambiental**
Baja California	7	-
Baja California Sur	2	-
Campeche	3	3
Coahuila	2	-
Colima	2	2
Chiapas	5	5
Distrito Federal	1	-
Durango	5	-
Estado de México	20	20
Guanajuato	5	-
Hidalgo	6	5
Jalisco	7	4
Michoacán	11	11
Morelos	9	1
Nayarit	1	1
Nuevo León	1	-
Puebla	2	-
Querétaro	3	1
Quintan Roo	8	8
Sinaloa	1	1
Sonora	2	-
Tabasco	1	-
Tamaulipas	1	-
Tlaxcala	1	-
Veracruz	3	-
Yucatán	2	2
Total	**111**	**54**

Fuente: Elaboración propia, con información de Semarnat (2014b).

4.2 Análisis del OE en México

El OE es el instrumento de planeación ambiental más avanzado con el que cuenta la administración pública en el país, el cual en los últimos años ha registrado avances importantes en su aplicación (Rosete et al. 2005; Castañares-Maddox, 2009). Sin embargo, este instrumento de política necesita continuar fortaleciendo y adaptándose (retos) a los cambios que registran los procesos sociales, lo anterior ha sido señalado en diferentes investigaciones (Tabla II).

Tabla II Retos del ordenamiento ecológico (OE) en México.

Autor	**Temática**			
	Conceptual	***Operativo/ Aplicación***	***Evaluación***	***Participación Pública***
Rosete et al. 2005	-	-	Evaluaciones para identificar las áreas de oportunidad	-
Cortina et al. (2007)	Diferenciar entre la política asentamientos humanos y OE	Utilizar como instrumento básico para orientar otros instrumentos	-	-
Bravo et al. (2007)	-	Evaluación ambiental estratégica de programas	-	-
Oseguera et al. (2010)	-	Información a escala local	Esquemas para evaluar y dar seguimiento a los programas	Apropiación del instrumento por parte de la sociedad
Wong-González (2010)	1) Integrar esquemas de transdiciplina 2) Nivel de abstracción conceptual	Autogeneración de información	-	Grupos de presión específicos en el proceso de OE
Espejel (2013)	Conocer la aportación del OE al desarrollo sustentable	-	Conocer la efectividad de la aplicación del OE.	Se ha contribuido a la educación ambiental
Rosete et al. (2013)	-	1) Coordinación entre los niveles de gobierno 2) Limitaciones jurídicas	Incidir en los problemas socioambientales	-
Sanchez et al. (2013)	-	1) Coordinación entre los niveles de gobierno 2) Bases de datos espaciales a detalle	Diseño de indicadores socioambientales	-
Verduzco (2013)	-	-	Conocer los beneficios del OE	Consensos y participación social.

Fuente: Elaboración propia, con información de diversos autores.

En los congresos de OE donde la academia, instituciones responsables y consultores intercambian puntos de vista y muestran avances en los temas relacionados, se observa el área de oportunidad en la temática de la evaluación del OE en México (Tabla III).

Tabla III Congresos de ordenamiento territorial (OT) y ordenamiento ecológico (OE).

Congreso	**Temas centrales**
IV Congreso Internacional de OT y OE (2007). S.L.P.	Territorio, participación social e impacto ambiental
V Congreso Internacional de OT y OE (2009). Morelia.	Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable: de la teoría a la práctica
VI Congreso Internacional de OT y OE (2011). Ensenada.	Retos sociales, económicos y culturales
VII Congreso Internacional de OT y OE (2013). Cuernavaca.	Gobernanza, medio ambiente y desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Evaluación del OE

Para la evaluación de la aplicación del OE, el Manual (INE-Semarnat, 2006) propone llevar a cabo la evaluación de la efectividad con la información disponible en los programas de OE, la información potencial a utilizar son las políticas ambientales, los lineamientos ecológicos, los usos del suelo, o los criterios ecológicos. Así mismo, propone utilizar el modelo PER para conceptualizar las relaciones de causalidad en el sistema, que permite analizar y evaluar el desempeño del OE (Fig. 6).

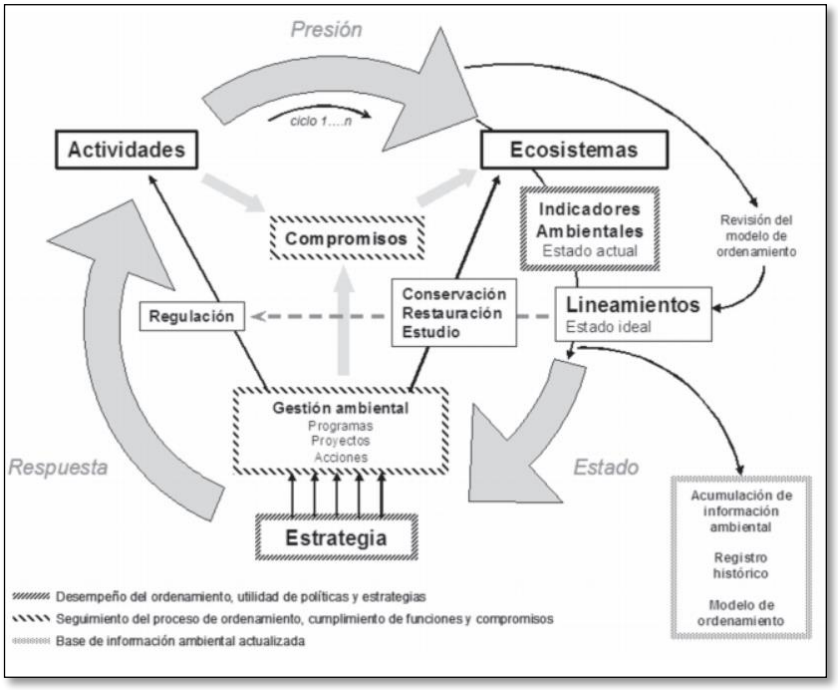


Figura 6 Esquema de un ciclo de operación del OE que muestra las funciones de evaluación y registro de la información en la bitácora ambiental. Fuente: INE-Semarnat (2006).

Además, el Manual sugiere desarrollar la evaluación con base en indicadores, que permitan contar con la imagen de las condiciones del ambiente y del territorio, y así conocer cuánto difieren de los objetivos planteados. Así mismo señala que los indicadores deben de servir para evaluar alguno o varios de los siguientes componentes del programa de OE:

- El logro de las políticas ambientales, lineamientos ecológicos o los objetivos específicos.
- Los usos de suelo asignados a las UGA
- Cumplimiento de las estrategias ecológicas, incluyendo el cumplimiento de los criterios
- Si las estrategias sirven para resolver los conflictos ambientales y para lograr los lineamientos ecológicos
- Se sugiere considerar el conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental establecidos por la Semarnat.

Entre las escasas evaluaciones de desempeño ambiental de la aplicación de programas de OE en México, destaca la del Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (COCOTREN) en el estado de Baja California, pero es una tesis sin publicar (Aguilar, 2008). Este autor evaluó la aplicación del COCOTREN a través de indicadores esquematizados en el modelo IR propuesto por Repetti y Desthieux (2006), que es un modelo de causalidad orientado a la planeación urbana. Entre los indicadores que Aguilar (2008) utiliza están el de vialidades, desarrollos inmobiliarios, áreas verdes, planta de tratamiento, zona industrial, atractivo histórico, duna costera, vegetación nativa ANP, entre otros. Los resultados de la evaluación reflejan que el uso privilegiado fue el turismo, que el área del COCOTREN sufrió cambios no planeados en el uso de suelo, y que varios lineamientos de conservación no se cumplieron (Aguilar, 2008).

4.4 Indicadores de gestión y desempeño ambiental

Los indicadores más utilizados son los de desempeño ambiental impulsado por la OCDE y los de desarrollo sustentable por la ONU. Sin embargo, Azuz-Adeath et al. (2010a) señalan que existen áreas de oportunidad en el desarrollo de indicadores para la gestión ambiental de la zona costera – marino.

En este contexto Seingier et al. (2010) seleccionaron un conjunto de indicadores sociales, económicos y ambientales, como base para la evaluación y monitoreo de los ecosistemas costeros, utilizando las bases de datos oficiales de los censos e inventarios nacionales. Los datos se transformaron a indicadores, subíndices, e índices bajo el esquema de la agregación *piramidal* (dato –indicador – índice), y fueron normalizados con el método de Nijkamp et al. (1990). La ventaja de los datos censales es que se actualizan cada cinco y diez años, además que están disponibles y son homogéneos para realizar comparaciones a nivel nacional.

Por otra parte, Azuz-Adeath et al. (2010b) propusieron una conjunto de indicadores para medir el impacto del cambio climático en las zonas costeras – marinas del País. Estos autores clasificaron los indicadores bajo dos esquemas conceptuales: para la evaluación de los servicios ambientales (fuente, soporte y sumidero) y para la evaluación del desempeño ambiental (presión-estado- respuesta), con diversas temáticas de importancia ante escenarios de cambio climático como son ecológicas, demográficas y patrimoniales, formación de recursos humanos, gobernanza y uso actual del suelo.

En México la Semarnat es la responsable de desarrollar y actualizar el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) cuyo objeto es proporcionar información sobre el estado del ambiente así como sus relaciones con las actividades socioeconómicas. En este sentido, se cuenta con un conjunto de indicadores básicos del desempeño ambiental, integrado por 115 indicadores, estructurado en el modelo PER, y clasificados en ocho temas: atmosfera, agua, suelo, residuos sólidos, residuos peligrosos, biodiversidad, recursos forestales y pesqueros (Semarnat, 2014a).

4.5 Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán

4.5.1 Contexto Estatal del OE

Colima se ha caracterizado por la aplicación de los programas de OE desde que iniciaron los primeros esfuerzos de OE en México. Existe una propuesta técnica de OE para el área de la Laguna de Cuyutlán en 1988 (INE, 1986). En 1993 se decretó el primer POE del Estado de Colima, y en el 2003 se publicó el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial

de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), ubicado entre los municipios de Manzanillo y Armería (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

El PROETSLC fue reformado en el 2007 para compatibilizar el uso de suelo con actividades portuario-industriales. El decreto de la reforma señala que el Gobierno del Estado de Colima visualiza al OE como una oportunidad para generar un desarrollo tendiente a la sustentabilidad, contemplando la recuperación ecológica de la Laguna, así como de financiar acciones de conservación y protección de la zona, además de cumplir con las expectativas de desarrollo portuario-industrial de la zona (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Posteriormente, en el 2012 a casi 20 años del primer decreto, se expidió el nuevo programa de OE del Estado de Colima, en el cual se considera al PROETSLC como una unidad de gestión ambiental (UGA), respetando las políticas, criterios y lineamientos ambientales decretados en el año 2007.

4.5.2 Área de Estudio

La zona del PROETSLC es de relevancia ambiental debido a que se ubica la laguna costera más importante del occidente de México, hábitat de una gran biodiversidad y donde historicamente se han desarrollado actividades productivas primarias dentro y alrededor del cuerpo lagunar (Mellink y Riojas-Lopez, 2007). El área de influencia del PROETSLC obedece a la delimitación de la microcuenca, cuya elevación va desde el nivel del mar hasta los 1100 msnm en donde se distribuye vegetación tipo selva mediana subcaducifolia, baja caducifolia y halófila (Fig. 7). Además, en el área se encuentran dos arroyos (Agua Blanca y Punta de Agua) que fluyen hacia la Laguna de Cuyutlán (Laguna) (Gobierno del Estado de Colima, 2006).

La Laguna se caracteriza por la separación en cuatro cuerpos de agua delimitados por barreras físicas (naturales y artificiales), condicionando así el intercambio de agua y por consiguiente las condiciones físicas y bioquímicas de los cuerpos de agua. La vegetación que se encuentra en la Laguna principalmente es manglar, marismas, carrizales y tulares, la cual sirve como hábitat para una gran diversidad de fauna, entre ellas cerca de 158 especies de aves (Mellink y Riojas-Lopez, 2007).

Cabe mencionar que la Laguna ha tenido cambios estructurales desde la década de 1930, primeramente con la apertura de un canal para la producción de sal, y posteriormente para la producción de energía eléctrica y habilitación de vías de comunicación (Mellink y Riojas-Lopez, 2007). Además, en el área de influencia del PROETSLC se desarrollan actividades de agricultura, ganadería, pesca, minería (banco de material pétreo y extracción de sal), turismo (bajo impacto), industrial (termoeléctrica y almacenamiento de gas), aunado a los asentamientos humanos dispersos en el área, siendo los más grandes parte del centro de población de Manzanillo, la localidad de Campos, El Colómo y Cuyutlán (Gobierno del Estado de Colima, 2006).

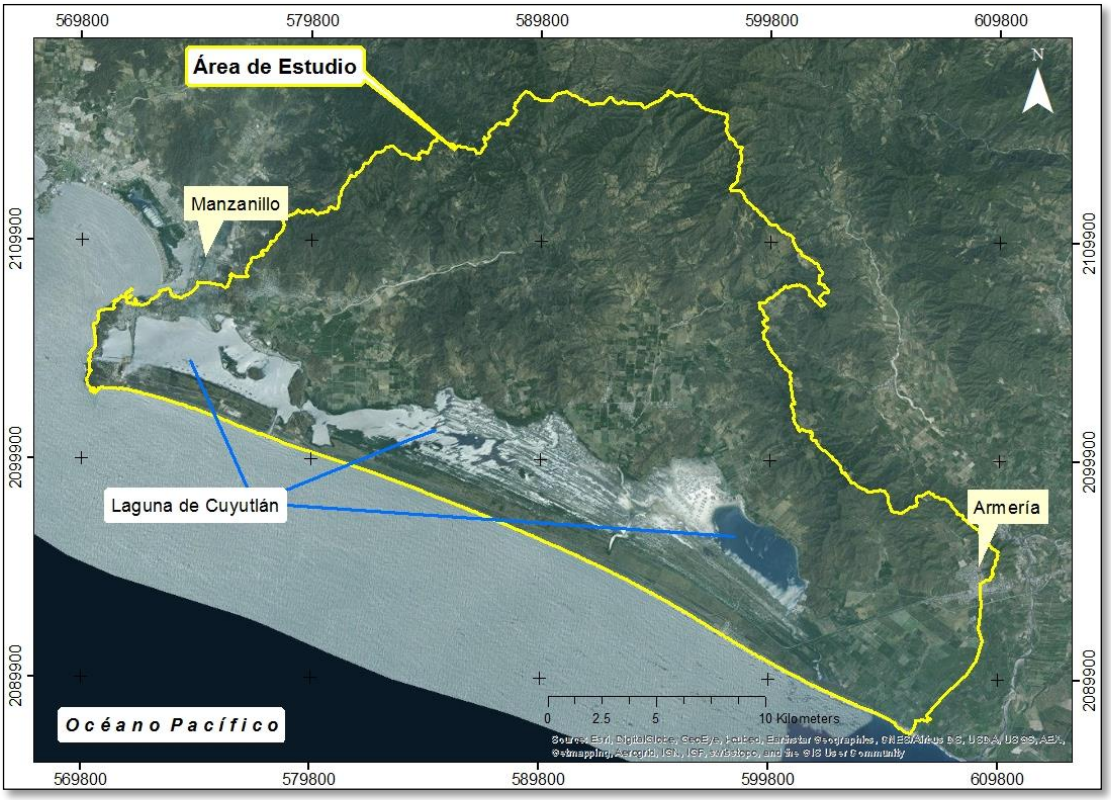


Figura 7 Área de influencia del PROETSLC. Fuente: Elaboración propia.

4.5.3 Modelo de OE del PROETSLC

El PROETSLC tiene un área de influencia de 53,600 hectáreas, dividida en 65 UGA, en donde se contemplan cuatro políticas ambientales distintas: protección, conservación, restauración, aprovechamiento y una combinación de dos políticas ambientales (aprovechamiento - conservación) (Tabla V y Fig. 8).

Tabla IV Porcentaje del área del PROETSLC por política ambiental.

Política Ambiental	***UGA***		***Área***	
	#	**%**	***ha***	**%**
Protección	13	20	11,931	22
Conservación	11	17	4,542	08
Restauración	21	32	18,803	35
Aprovechamiento	18	28	16,985	32
Aprovechamiento-Conservación	2	03	1,347	03
Total	**65**	**100%**	**53,608 ha**	**100 %**

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

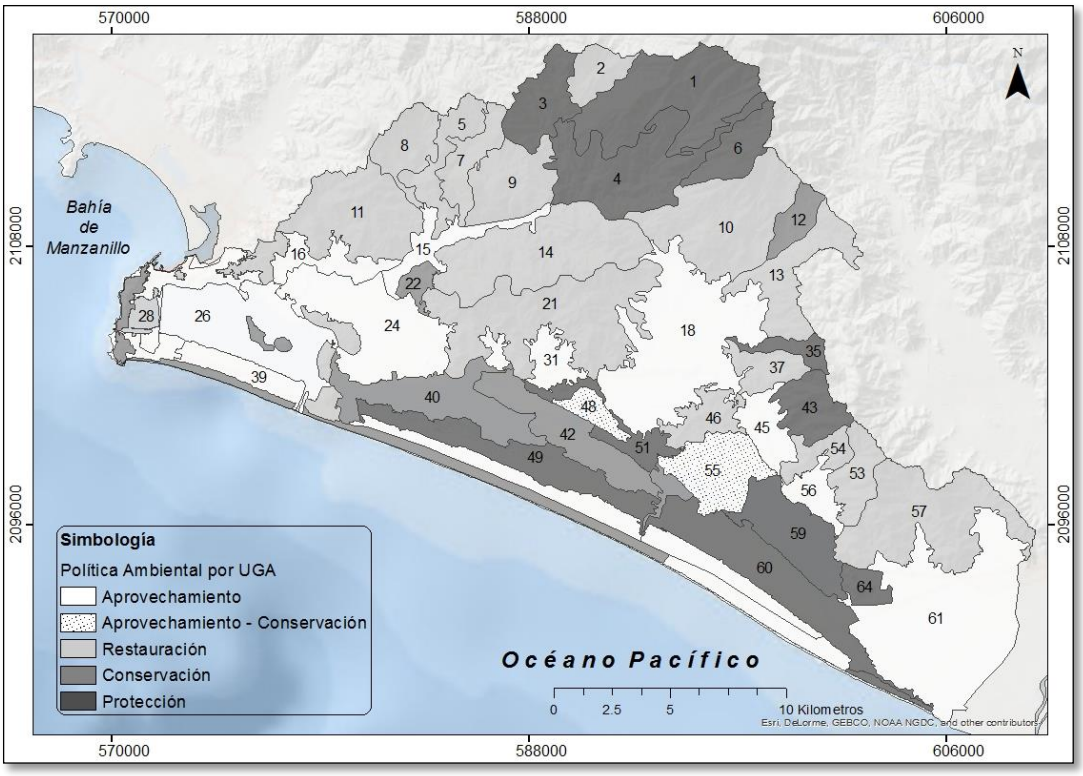


Figura 8 Políticas ambientales de las UGA del PROETSLC. Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

Además de la asignación de una política ambiental a cada UGA, se le asignó un lineamiento ecológico y una serie de criterios de regulación ecológica, estos últimos con la finalidad de sugerir acciones para lograr los objetivos. En la Fig. 9 se muestra el esquema de las políticas ambientales, y los lineamientos ecológicos.

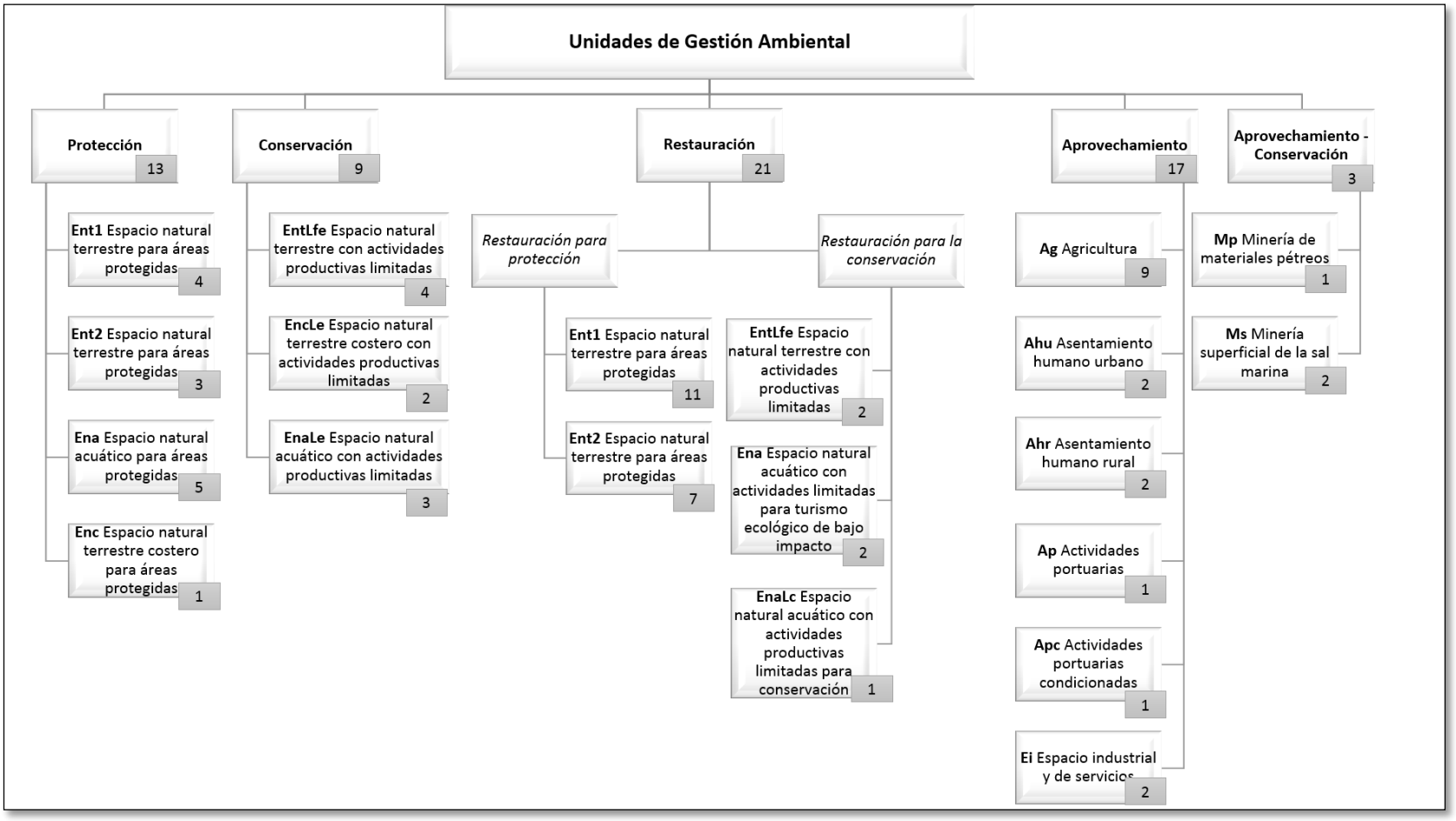


Figura 9. Número de UGA con cada lineamiento ecológico y política ambiental definidas en el PROETSLC. (Política ambiental: Protección, Conservación, Restauración, Aprovechamiento) (Lineamientos ecológicos: Ent = Espacio natural terrestre; Ena = Espacio natural acuático; Enc = Espacio natural costero; L = Actividades productivas limitadas; A = Aprovechamiento; M = Minería). Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

V. Método

La descripción del método se clasificó de acuerdo a los objetivos planteados para este trabajo de investigación:

- Diseño de un modelo de indicadores de desempeño ambiental para el PROETSLC.
- Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental.
- Evaluación del desempeño ambiental del PROETSLC

5.1 Diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental para el PROETSLC

Las etapas que contempló el diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental fueron las siguientes:

- Construcción del modelo temático de indicadores de desempeño ambiental.
- Selección de indicadores de desempeño ambiental.

5.1.1 Construcción del modelo temático de indicadores de desempeño ambiental

De acuerdo con la metodología propuesta en el Manual (INE-Semarnat, 2006), primeramente se analizaron cada una de las políticas ambientales del PROETSLC y las del Manual de OE, con el fin de enlistar de manera concisa los objetivos y metas de cada política ambiental, posteriormente se sintetizaron cada uno de los objetivos de los lineamientos ecológicos del PROETSLC, con lo cual se definieron los ejes temáticos para los indicadores de desempeño ambiental (Tabla VI). Las tablas con objetivos de las políticas ambientales y lineamientos ecológicos correspondientes se ubican en el Anexo I.

Tabla V Ejes temáticos para indicadores de desempeño ambiental de la política ambiental de protección.

	Política ambiental	Lineamientos ecológicos				Ejes temáticos de indicadores
	Protección	Ent1	Ent2	Ena	Enc	
Objetivos/Metas	a) Preservación de los ambientes naturales b) Uso con fines recreativos, científicos o ecológicos c) Prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. d) Áreas Protegidas (ANP – Sitio Ramsar)	a) Preservar la vegetación natural b) Área Natural Protegida c) Restauración de suelos d) Pago por servicios ambientales	a) Preservar la vegetación natural	a) Preservar los manglares y la vegetación hidrófila b) Sitio Ramsar d) Protección de la hidrodinámica y calidad bioquímica	a) Preservar de dunas costeras b) Área Natural Protegida c) Sitio Ramsar d) Mecanismos de compensación	- Ecosistema - Mecanismos de compensación/ restauración - Áreas protegidas - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos - Actividades de bajo impacto

Ent1= Espacio natural terrestre para áreas protegidas (presencia de encinares o selva media)	Ena= Espacio natural acuático para áreas protegidas
Ent2= Espacio natural terrestre (sin presencia de encinares o selva media)	Enc= Espacio natural costero para áreas protegidas

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Colima (2006).

Es así que los ejes temáticos se integraron y clasificaron como elementos de presión y estado, de acuerdo a su naturaleza con base en el modelo de causalidad PER de la OCDE (1993) (Fig. 10), lo anterior por considerar que la respuesta es el PROETSLC, que define políticas ambiental y lineamientos ecológicos sobre el ecosistema y/o las actividades humanas.

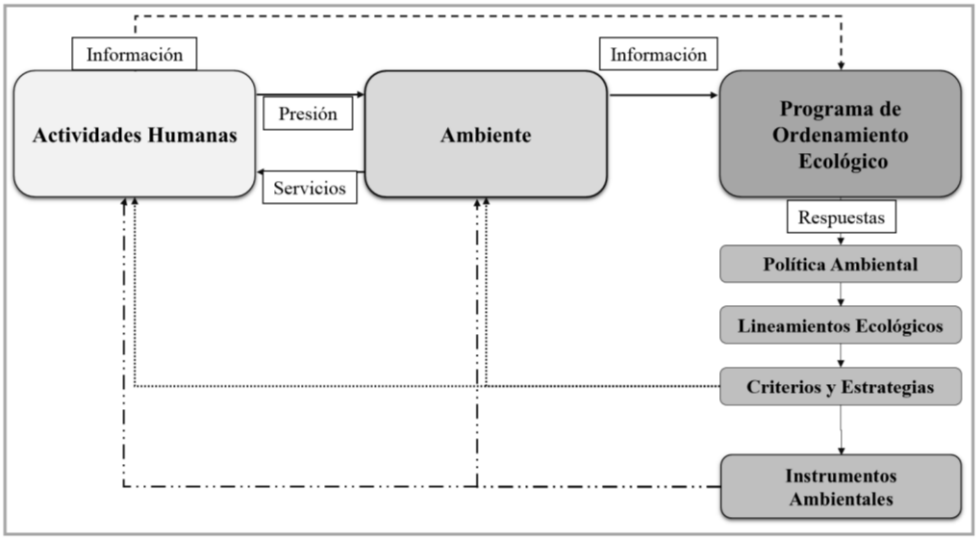


Figura 10 Representación del POE en el modelo de causalidad PER. Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Selección de indicadores de desempeño ambiental

En la selección de los indicadores se consultó el conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental de México (Semarnat, 2014a), con el fin de identificar indicadores útiles para la evaluación del desempeño del PROETSLC.

5.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental

Para la construcción de los indicadores se solicitó información a diversas dependencias de gobierno, además se calculó la cobertura y uso de suelo para el 2007 y 2013 (Anexo II se describe la metodología utilizada para el cálculo). Posteriormente, la información se ubicó en la UGA correspondiente, y se generó la base de datos con los indicadores seleccionados y generados, los cuales conforman el insumo principal para la evaluación del desempeño ambiental del PROETSLC. En la Fig. 11 se presenta un diagrama del proceso metodológico para la construcción de los indicadores.

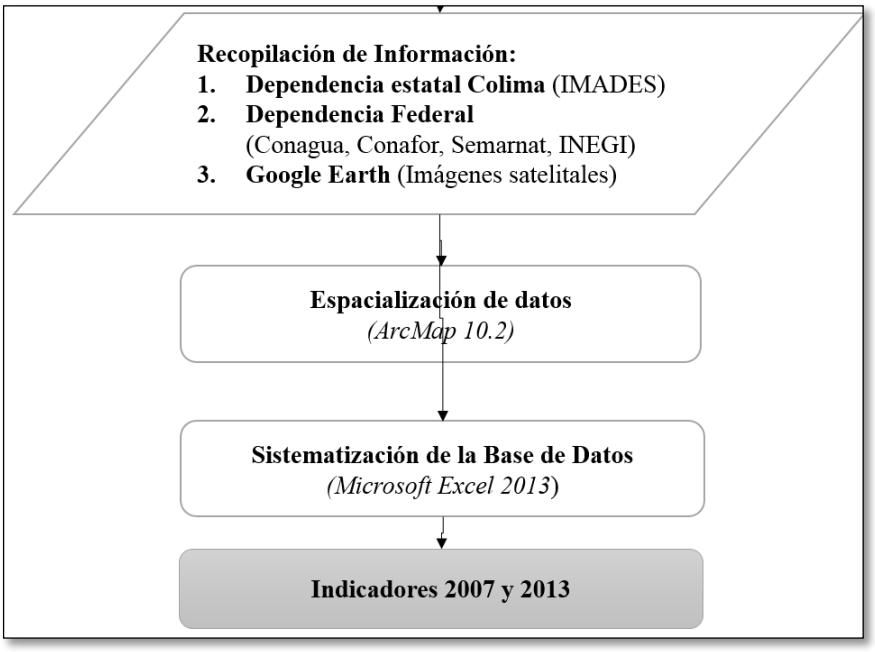


Figura 11 Diagrama metodológico para la construcción de los indicadores de desempeño ambiental. Fuente: Elaboración propia.

Los cambios registrados en los indicadores entre el periodo del 2007(t_1) y 2013(t_2), se calcularon con el siguiente algoritmo: [$\blacktriangle x = (indicador\ xt_2 - indicador\ xt_1)$], así los valores obtenidos fueron normalizados entre las UGA con la misma política ambiental, en la escala de 0 al 1 de acuerdo con el método de Nijkamp et al. (1990), este proceso permitió agregar y formar los subíndices de presión y estado.

Ecuación de Nijkamp et al. (1990):

$$B_j = {(X_j - min\, X_j)}/{(max\, X_j - \min X_j)}$$

Donde B_j es el dato normalizado, X_j es el valor a normalizar, $min\, X_j$ es el valor mínimo del conjunto de datos, y $max\, X_j$ es el valor máximo del conjunto de datos a normalizar.

5.3 Evaluación del desempeño ambiental

La evaluación del desempeño ambiental fue conceptualizada como la asignación de un juicio de valor al cambio registrado en la condición de presión y estado del sistema, considerando los objetivos planteados en el PROETSLC (Fig. 12). Una vez obtenido los índices de la evaluación del desempeño ambiental (IDA), estos valores se representaron en mapas (*software* ArcMap 10.2) clasificados en cuatro intervalos (alto, medio, bajo y muy bajo), según los puntos de inflexión de la curva (*natural breaks*). Por último se generó una ficha con el análisis detallado de las UGA con el IDA más bajo.

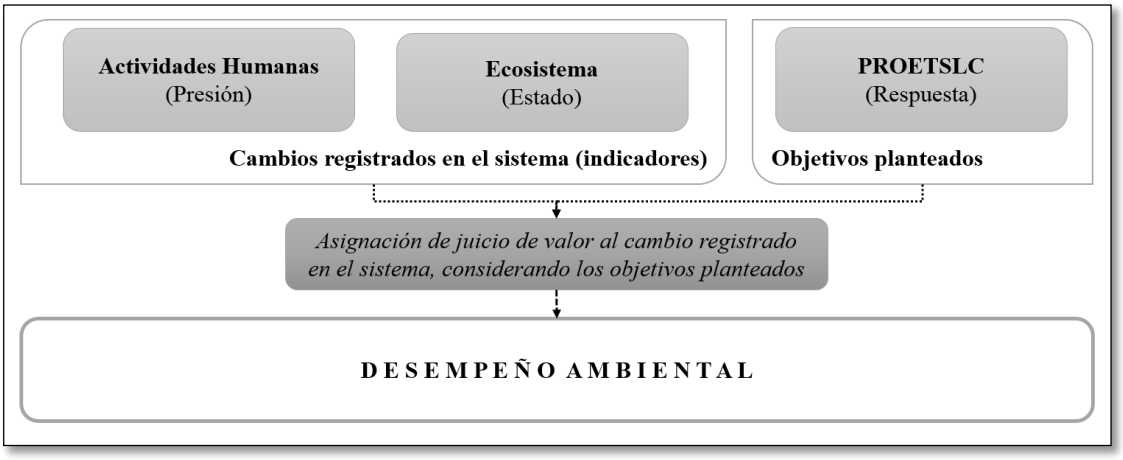


Figura 12 Evaluación de desempeño ambiental relacionado con los cambios registrados en el sistema y los objetivos del PROETSLC. Fuente: Elaboración Propia.

VI. Resultados

6.1 Diseño del modelo de indicadores de desempeño ambiental

En este trabajo se presenta un modelo de indicadores de desempeño ambiental (MIDA) para el PROETSLC (Fig. 13), el cual se puede analizar en dos niveles jerárquicos: el primero a nivel de eje temático de indicadores y el segundo a nivel de indicador.

Los ejes temáticos tienen como fin orientar la selección de indicadores que brinden información sobre algún elemento del sistema en específico, la relevancia de estos ejes temáticos radica en la integración conceptual del sistema, que fue a partir de los objetivos/metas planteados para las políticas ambientales (protección, conservación, restauración y aprovechamiento) y lineamientos ecológicos derivados del modelo de OE del PROETSLC, bajo una estructura asociada al modelo PER de la OCDE (1993), tal como se propone en el Manual (INE-Semarnat, 2006).

El componente de *presión* del MIDA se integra por tres ejes temáticos: actividades consuntivas, asentamientos humanos y vías de comunicación; los primeros dos ejes se relacionan directamente sobre el consumo e impactos sobre los recursos del territorio, y el último eje como impulsor de los dos primeros elementos.

Así mismo, el *estado* está integrado por cuatro ejes temáticos: ecosistema, monitoreo ambiental, áreas protegidas y mecanismos de compensación; los primeros dos ejes son básicos porque consideran que el ecosistema es el soporte de las actividades humanas, los últimos dos ejes orientan la selección de indicadores para registrar los esfuerzos realizados con incidencia directa sobre el territorio y sus recursos.

Se seleccionaron 12 indicadores, considerando el conjunto básico de indicadores de desempeño ambiental (Semarnat, 2014b), como lo propone INE-Semarnat (2006). En el Anexo III se enlistan los indicadores seleccionados para este trabajo, comparados con el indicador similar del conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental (Semarnat, 2014a).

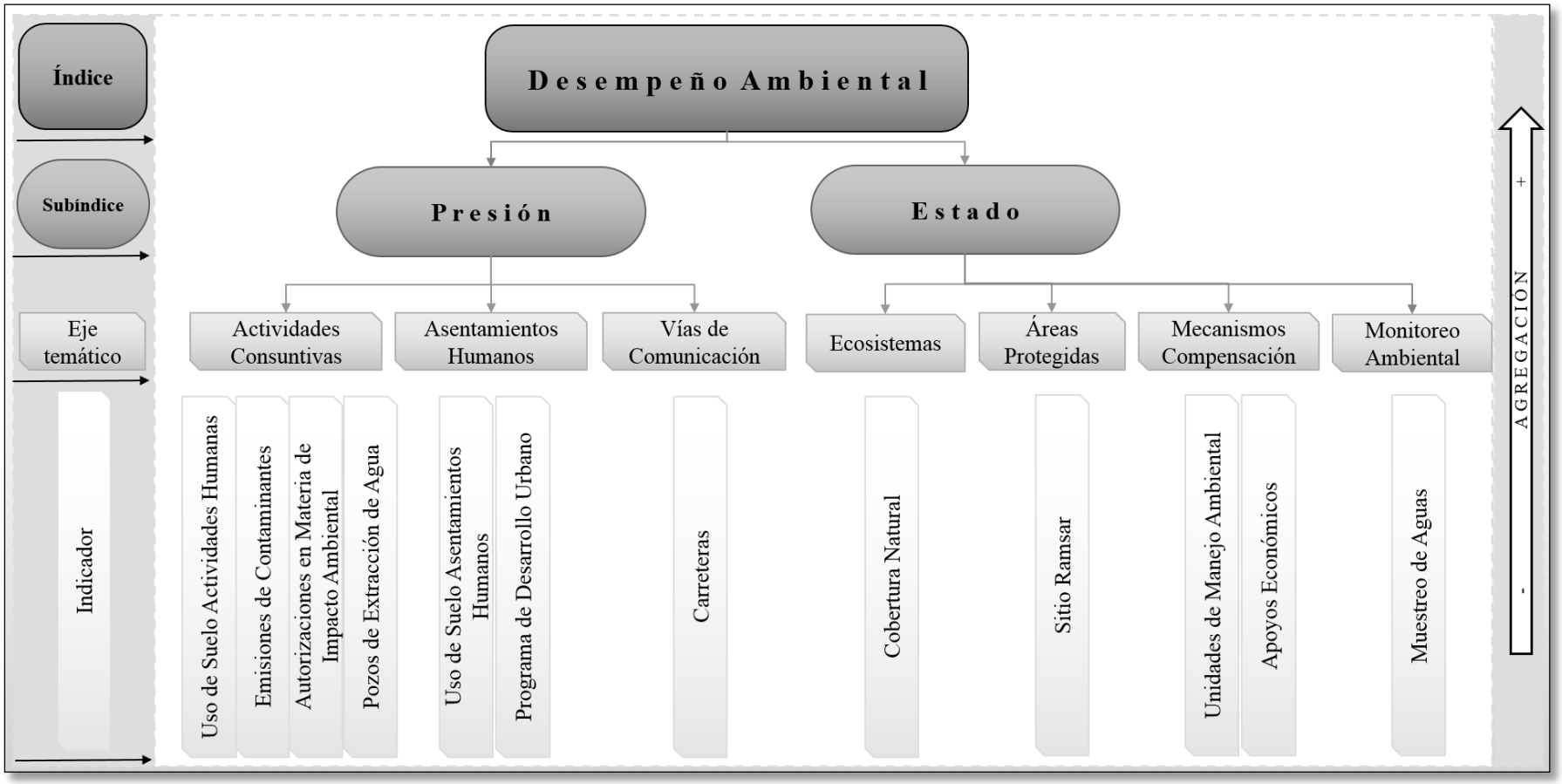


Figura 13 Modelo de indicadores de desempeño ambiental para el PROETSLC. Fuente: Elaboración propia.

Es así que en la *presión*, en el eje temático de actividades consuntivas, se integraron los indicadores de emisiones de contaminantes, autorizaciones en materia de impacto ambiental (MIA), y pozos de extracción de agua (PEA), además el de uso de suelo; en el eje de asentamientos humanos se integraron el indicador de programa de desarrollo urbano (PDU) y el de uso de suelo, y por último en el eje temático de vías de comunicación se seleccionó el indicador de carreteras.

En la parte del *estado* en los diferentes ejes temáticos se seleccionaron los indicadores de cobertura natural, sitio Ramsar, unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA), apoyos económicos y muestreo de aguas. En el caso de la *presión* y *estado* algunos indicadores seleccionados son instrumentos de política ambiental, que se orientan a influir directamente sobre la presión o el estado del sistema, esto al contemplar al OE como un instrumento de primer piso con influencia en otros instrumentos de orden territorial (INE-Semarnat, 2006).

Para cada indicador seleccionado se generó una ficha descriptiva con el nombre del indicador, elemento del modelo PER, justificación, interpretación y fuente de información (Tabla VII). Este tipo de fichas descriptivas de los indicadores tiene como fin ser una referencia en la evaluación y seguimiento del programa.

Tabla VI Fichas descriptivas de los indicadores del modelo de desempeño ambiental. En color naranja los indicadores de presión y en verde los de estado.

Uso de suelo de actividades consuntivas

Presión	*Eje temático:* **Actividades Consuntivas**	*Id:* **USAC**
Indicador **Uso de suelo actividades consuntivas**	**Datos:** Área del territorio con algún tipo de uso de suelo de actividades productivas identificable desde imágenes satelitales.	

Justificación: "La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que mayormente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios" (Semarnat, 2014a).

Procedimiento: Determinar el área de uso de suelo con actividades consuntivas (agropecuario, industrial y otros), para el año 2007 y el 2013. Posteriormente calcular el porcentaje de cambio respecto al área de la UGA.

Interpretación: Entre mayor sea el cambio de uso de suelo relativo al área de la UGA, el valor del indicador será mayor, lo que se traduce como mayor presión.

Fuente de datos: Imágenes satelitales Google Earth.

Emisiones de contaminantes

Presión	*Eje temático:* **Actividades Consuntivas**	*Id:* **RETC**
Indicador **Registro de emisiones de contaminantes**	**Datos**: 1-Número sitios registrados con actividades con emisiones y transferencia de contaminantes. 2-Número sitios registrados con descargas de aguas residuales.	

Justificación: En el registro de las actividades con emisiones se asienta la información de las emisiones y transferencias de sustancias contaminantes que son generadas durante el proceso de producción de los establecimientos industriales o de las actividades que realizan los establecimientos de servicios" (Semarnat, 2014c). Las aguas residuales se definen como las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso (Ley de Aguas Nacionales), las cuales son potencialmente contaminantes.

Procedimiento: Ubicar en las UGA los sitios registrados para el 2007 y el acumulado al 2013. El cambio registrado se divide entre el área de la UGA.

Interpretación: El valor de la presión considera el cambio en los registro en proporción a la superficie de la unidad. Es así que entre menor sea el tamaño de la UGA y el número de registros sea mayor, el valor del indicador será también mayor.

Fuente de datos: Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes de la Semarnat. Registro de descarga de aguas residuales de Conagua: *http://sigaims.conagua.gob.mx*

Autorizaciones en Materia de Impacto Amb

Presión	*Eje temático:* **Actividades Consuntivas**	*Id:* **MIA**
Indicador **Autorización en materia de impacto ambiental**	**Datos:** Número de autorizaciones en materia de impacto ambiental a nivel federal y estatal.	

Justificación: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA, 1988).

Procedimiento: Determinar el número de autorizaciones en materia de impacto ambiental (MIA) del 2007, y el acumulado al 2013. El cambio en el periodo del número de MIA se divide entre el área de la UGA.

Interpretación: Se considera que en la presión influye el cambio en el número de MIA, en proporción a la superficie de la UGA. Es así que entre menor sea el tamaño de la UGA y el cambio en las MIA sea mayor, el valor que aporta el indicador al subíndice de presión será mayor.

Fuente de datos: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (IMADES).

Pozos de extracción de agua (PEA)

Presión	*Eje temático:* **Actividades Consuntivas**	*Id:* **PEA**
Indicador **Pozos de extracción de agua**	**Datos:** Número de aprovechamiento de aguas subterráneas.	

Justificación: Las aguas del subsuelo son las aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre, las cuales están sujetas a aprovechamiento entendiéndose como la aplicación del agua en actividades que no impliquen consumo de la misma. Es así que para el aprovechamiento se tiene que solicitar ante la Conagua la concesión del aprovechamiento de éstas (Ley de Aguas Nacionales).

Procedimiento: Determinar los sitios con concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas para 2007 y el acumulado al 2013. Posteriormente el cambio entre el periodo se divide entre el área de la UGA.

Interpretación: El valor de la presión considera que los pozos de extracción de agua ejercen presión sobre los recursos naturales, es así que entre menor sea el tamaño de la UGA y el número de concesiones sea mayor, el valor del indicador también lo será.

Fuente de datos: Conagua *http://sigaims.conagua.gob.mx/Website/Localizador/viewer.htm*

Continuación Tabla VII

Uso de suelo de asentamientos hum

Presión	*Eje temático:* **Asentamientos Humanos**	*Id:* **USAH**
Indicador **Uso de suelo de asentamientos humanos**	**Datos:** Área del territorio con asentamientos humanos (urbano y rural)	
Justificación: Un asentamiento humano es el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran (Ley General de Asentamientos Humanos), los cuales ejercen aprovechamiento de los recursos naturales.		
Procedimiento: Determinar el área de uso de suelo con asentamientos humanos, para el año 2007 y el 2013. Posteriormente el cambio entre el periodo se divide entre el área de la UGA.		
Interpretación: En la presión influye el cambio en el área de asentamientos humanos, en proporción a la superficie de la UGA. Es así que entre menor sea el tamaño de la UGA y el cambio en el área de asentamientos humanos sea mayor, el valor que aporta el indicador al subíndice de presión será mayor.		
Fuente de datos: Imágenes satelitales Google Earth.		

Programa de Desarrollo Urbano

Presión	*Eje temático:* **Asentamientos Humanos**	*Id:* **PDU**
Indicador **Programa de Desarrollo Urbano**	**Datos:** Presencia o ausencia de programa de desarrollo urbano en la UGA	
Justificación: El PDU señala las acciones específicas para la conservación, mejora y crecimiento de los centros de población y establecerán la zonificación correspondiente (Ley General de Asentamientos Humanos), lo que se considera como detonador de las actividades humanas.		
Procedimiento: Determinar la presencia o ausencia de PDU en la UGA para el 2007 y 2013. Posteriormente determinar el cambio en el periodo.		
Interpretación: Una UGA con PDU genera mayor posibilidad de establecer asentamientos humanos, es así la UGA que presenta cambio en el periodo de manera positiva, se traduce como un aporte positivo al subíndice de presión.		
Fuente de datos: Ayuntamientos de los municipios.		

Carreteras

Presión	*Eje temático:* **Vías de Comunicación**	*Id:* **Car**
Indicador **Carreteras**	**Datos:** Longitud de carreteras	
Justificación: Las carreteras sirven como detonadoras del desarrollo de la región, su función principal es comunicar los sitios de los asentamientos humanos, facilitando así el intercambio de bienes y servicios.		
Procedimiento: Determinar la longitud de carreteras para el 2007 y el 2013, posteriormente se calcula el cambio en el periodo, el valor resultante se divide entre el área de la UGA.		
Interpretación: Un elemento que influye en la presión del sistema es el de vías de comunicación, es así que entre mayor sea el cambio de longitud de carreteras respecto al área de la UGA, el valor del indicador será mayor.		
Fuente de datos: Datos vectoriales del INEGI		

Cobertura natural

Estado	*Eje temático:* **Ecosistema**	*Id:* **CN**
Indicador **Cobertura Natural**	**Datos:** Área del territorio con cobertura natural (vegetación y cuerpo de agua)	
Justificación: La extensión de ecosistemas naturales es indicativa del estado actual de la biodiversidad terrestre, es así que entre mayor extensión de cobertura natural, mayor probabilidad de albergar biodiversidad. (Semarnat, 2014a)		
Procedimiento: Determinar el área de cobertura natural para el año 2007 y el 2013, posteriormente el cambio registrado en el periodo se divide entre el área de la UGA.		
Interpretación: Se considera que a mayor extensión de cobertura natural el estado del sistema es mejor, es así que el valor más alto en el cambio negativo del área de cobertura natural, el valor del indicador será más bajo. .		
Fuente de datos: Imágenes satelitales Google Earth.		

Continuación Tabla VII

Sitio Ramsar

Estado	*Eje temático:* **Áreas Protegidas**	*Id:* **Ramsar**
Indicador **Sitio Ramsar**	**Datos:** Área inscrita en la Convención Ramsar	

Justificación: La Convención de Humedales de Importancia Internacional, firmada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, (Convención Ramsar) es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en favor de la conservación y uso racional de los humedales de importancia mundial y de sus recursos dentro de los territorios de los países firmantes. México se adhirió a la convención el 4 de julio de 1986, en un esfuerzo encaminado a proteger y conservar sus humedales (Conanp)

Procedimiento: Determinar el área inscrita para el año 2007 y el 2013, posteriormente el cambio registrado en el periodo se divide entre el área de la UGA.

Interpretación: Entre mayor sea la relación del área del Sitio Ramsar con el área de la UGA, el valor del indicador será mayor. Se considera que en el estado del sistema se ve influido de manera positiva a través de acciones como la inscripción a la Convención Ramsar.

Fuente de datos: Conanp

Unidades de Manejo Ambiental

Estado	*Eje temático:* **Mecanismos de Compensación**	*Id:* **UMA**
Indicador **Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre**	**Datos:** Área registrada como Unidad de manejo para la conservación de vida silvestre	

Justificación: Las UMA buscan crear oportunidades para el aprovechamiento de la vida silvestre de manera legal y sustentable, a la vez que promueven esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, por medio del uso racional, ordenado y planificado de los recursos renovables que contienen, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental (Semarnat, 2014a).

Procedimiento: Determinar el área registrada para el año 2007 y el acumulado para el 2013, posteriormente el cambio registrado en el periodo se divide entre el área de la UGA correspondiente.

Interpretación: Entre mayor sea la relación del área registrada como UMA con el área de la UGA, el valor del indicador será mayor. Se considera que en el estado del sistema se ve influido de manera positiva a través de esquemas que permitan generar ingresos económicos a los propietarios de las tierras.

Fuente de datos: Semarnat

Apoyos Económicos

Estado	*Eje temático:* **Mecanismos de Compensación**	*Id:* **AEco**
Indicador **Apoyos Económicos**	**Datos:** Recursos económicos otorgados por la a Ejidos por el pago de servicios ambientales.	

Justificación: El gobierno federal a través del Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) apoya a los dueños y poseedores de bosques, selvas, manglares, humedales y zonas áridas, para cuidar, mejorar y aprovechar sustentablemente los recursos forestales presentes en estos ecosistemas

Procedimiento: Calcular el monto económico otorgado al ejido para el 2007 y el acumulado al 2013, posteriormente se calcula el % económico correspondiente a cada UGA, considerando el % del área del ejido dentro de la UGA. Finalmente, se calcula el cambio registrado en el periodo.

Interpretación: Entre mayor sea el monto económico por UGA, el valor del indicador será mayor. El estado se ve influido de manera positiva a través de acciones de compensación por pago de servicios ambientales.

Fuente de datos: Conafor

Muestreo de Agua

Estado	*Eje temático:* **Monitoreo Ambiental**	*Id:* **Ma**
Indicador **Muestreo de Agua**	**Datos:** Número de muestreo del agua de la	

Justificación: El monitoreo de la calidad de agua incluye parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, los cuales son llevados a cabo por la autoridad competente en puntos fijos y de manera periódica, lo cual sirve para la toma de decisiones en la gestión del agua.

Procedimiento: Determinar el número de muestreo de agua para el 2007 y el acumulado al 2013, considerando por separado los vasos (I, II, III y IV) de la Laguna. Posteriormente se calcula el cambio entre el periodo y se divide entre el área de la UGA.

Interpretación: Un mayor número de muestreos del cuerpo de agua en proporción de la superficie de la unidad se considera como positivo en el estado del sistema. Es así que entre menor sea el tamaño de la UGA y el número de muestreos sea mayor, el valor del indicador será mayor.

Fuente de datos: Conagua: *http://sigaims.conagua.gob.mx*

Fuente: Elaboración propia, con información de diversas fuentes.

6.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental

La información recabada para los indicadores primeramente se analizó geográficamente, con el fin de ubicarla en la UGA correspondiente, dando como resultado los siguientes mapas de: 1) cobertura y uso de suelo para el 2007 y 2013 (Fig. 14), 2) sitios Ramsar, 3) sitios con autorizaciones en materia de impacto ambiental, 4) sitios con emisiones de contaminantes, 5) ubicación de pozos de extracción de agua, 6) unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), 7) sitios con muestreo de aguas, y 8) ejido con apoyos económicos de la Conafor (Anexo IV).

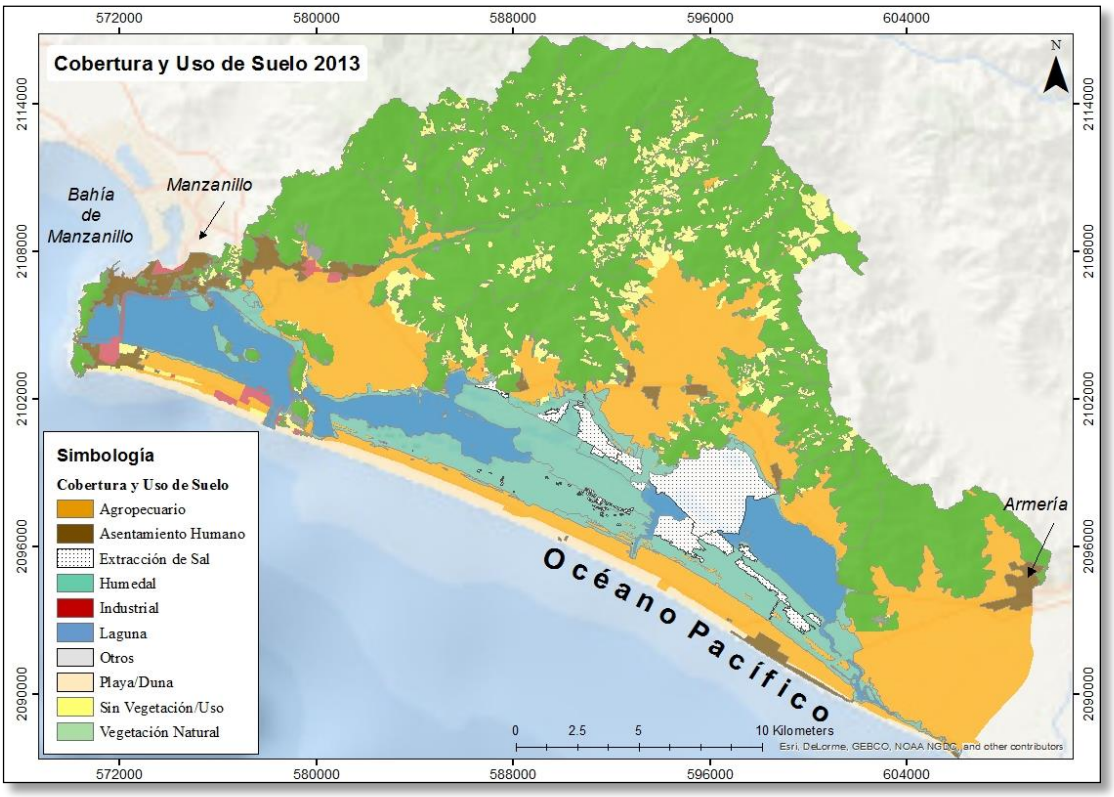


Figura 14 Cobertura y uso de suelo del 2013. Fuente: Elaboración propia con información de Google Earth.

Con la información identificada en las UGA para el 2007 y 2013, se generó la base de datos clasificada por UGA y política ambiental, en la que se calculó la diferencia entre el periodo de evaluación, lo cual se integró en los subíndices de presión y estado. En la Tabla VIII y IX se muestran la estructura y los algoritmos resultantes de la integración. Los mapas de los subíndices de presión y estado se ubican en el Anexo V.

Tabla VII Subíndice de presión: estructura jerárquica y su algoritmo. STD = Normalización.

Subíndice	Indicador (3)	Indicador (2)	Indicador (1)	Clave	Ecuación
PRESIÓN *STD = (ACons *4) + AH + VC*	**Actividades Consuntivas** *(ACons)* *STD = ((USAC * 2) + Emisiones + MIA + NPA)*	-	Uso de suelo actividades consuntivas	*USAC*	*STD (USAC / Área UGA)*
		Emisiones *= STD (RETC + DAR)*	Registro de emisiones y transferencias de contaminantes	*RETC*	*STD (RECT / Área UGA)*
			Descargas de aguas residuales	*DAR*	*STD (DAR / Área UGA)*
		MIA *= STD ((MIA F * 2) + MIA E)*	Autorizaciones en materia de impacto ambiental (Federal y Estatal)	*MIA*	*STD (MIA / Área UGA)*
		-	Pozos de extracción de agua	*PEA*	*STD (PEA / Área UGA)*
	Asentamientos Humanos *(AH)* *STD = ((USAH*3) + PDU)*	-	Uso de suelo de asentamientos humanos	*USAH*	*STD (USAH / Área UGA)*
		-	Programa de Desarrollo Urbano	*PDU*	*Presencia o ausencia (1 ó 0)*
	Vías de Comunicación *(VC) = Car*	-	Carreteras	*Car*	*STD (Car / Área UGA)*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VIII Subíndice de estado: estructura jerárquica y su algoritmo. STD = Normalización.

Subíndice	Indicador (3)	Indicador (2)	Indicador (1)	Clave	Ecuación
ESTADO *STD = ((Eco*4) + (AP *2) + (MComp*2) + Monitoreo)*	**Ecosistema** *(Eco) = (CN)*	-	Cobertura natural	*CN*	*STD (CN / Área UGA)*
	Área protegida *(AP) = Ramsar*	-	Sitio Ramsar	*Ramsar*	*STD (Ramsar / Área UGA)*
	Mecanismos de Compensación *(MComp)* *STD = (UMA + ((AEco*2)*	-	Unidades de Manejo Ambiental	*UMA*	*STD (UMA / Área UGA)*
		-	Apoyos Económicos	*AEco*	*STD (AEco / Area UGA)*
	Monitoreo = *MA*	-	Muestreo de Agua (Laguna)	*MA*	*STD (MA / Área UGA)*

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Evaluación del desempeño ambiental

Para la evaluación del desempeño ambiental se emitió un juicio de valor de acuerdo a los objetivos planteados en las políticas ambientales (Tabla X). Para las políticas de protección, conservación y restauración, que limitan el desarrollo de actividades humanas consuntivas, se consideró el valor inverso del subíndice de presión, y se sumó al valor del estado. Por otra parte en la política de aprovechamiento que permite la utilización de los recursos naturales, se consideró que el desempeño ambiental es equivalente a conocer el cambio en la presión ejercida sobre el territorio.

Tabla IX Políticas ambientales del PROETSLC y el algoritmo del índice de desempeño ambiental

Política Ambiental	**Índice de Desempeño Ambiental (Respuesta)**
Protección	= (1-Presión) +Estado
Conservación	= (1-Presión) + Estado
Restauración	= (1-Presión) + Estado
Aprovechamiento	= Presión
Conservación - Aprovechamiento	= Presión + Estado

Fuente: Elaboración propia.

Es así que se obtuvo el índice de desempeño ambiental para las UGA con la misma política ambiental, en el Anexo VI se ubican las tablas con los valores resultantes del índice, subíndice e indicadores que lo integran. A continuación de manera gráfica se muestran los valores de desempeño ambiental por política ambiental, clasificados en valores alto, medio, bajo y muy bajo, así como un análisis detallado de las UGA con el desempeño ambiental más bajo.

Tabla X Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), para las UGA con política ambiental de protección.

UGA	*Subíndice*		**IDA**	
	Presión	Estado		
59	0.000	1.000	1.000	**Alto**
35	0.015	0.637	0.811	
60	0.173	0.792	0.810	
1	0.147	0.765	0.809	
4	0.160	0.734	0.787	
43	0.013	0.441	0.714	**Medio**
65	0.000	0.378	0.689	
64	0.030	0.366	0.668	
49	0.497	0.797	0.650	
3	0.374	0.590	0.607	
6	0.516	0.618	0.551	
44	0.251	0.000	0.374	**Bajo**
51	1.000	0.001	0.000	**MB**

Fuente: Elaboración propia.

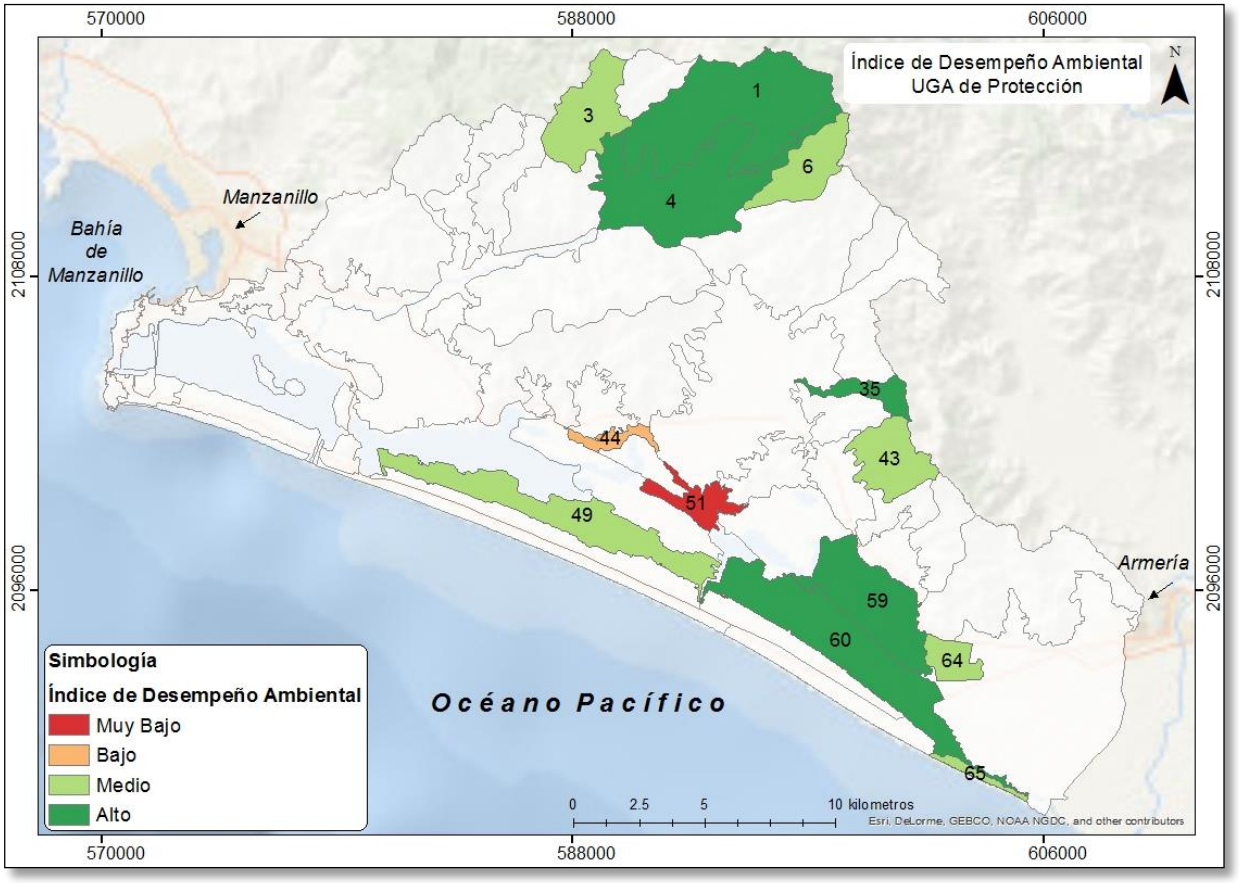


Figura 15 Índice de desempeño ambiental (2007 – 2013) de las UGA con política ambiental de protección. Fuente: Elaboración propia, con información vectorial del Gobierno del Estado de Colima.

Índice de desempeño ambiental 2007 – 2013 (Protección)

Tabla XI Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de protección.

UGA 51	Política Ambiental: **Protección**	**Localización**

Lineamiento **Espacio Natural Acuático:** Protección de manglares y de vegetación hidrófila. Este tipo de vegetación constituye un hábitat de refugio y alimentación para la fauna, sobre todo para las aves y los reptiles. Son áreas que deberán ser incluidas en una reserva de la biósfera laguna y ser reconocidas como sitio Ramsar. La hidrodinámica y las condiciones de calidad química y biológica son importantes para la conservación de éste tipo de vegetación (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2004	**Año 2013**

Imágenes Satelitales: Google Earth

Objetivos/Metas Lineamiento	Cumplimiento
Protección de vegetación	Se registró cambio de uso de suelo, de cobertura natural a actividades de extracción de sal*.
Reserva de la Biosfera	No se decretó el área como Reserva de la Biosfera.
Sitio Ramsar	Se cumplió con el registro como sitio Ramsar.

Análisis: Entre los criterios establecidos se encuentra que la remoción de vegetación nativa solo se permite con autorización en materia de impacto ambiental (Gobierno del Estado de Colima, 2007). De acuerdo con la información recabada para la evaluación, no se identificaron autorizaciones en materia de impacto ambiental para extracción de sal. Entre otros criterios considerados para la UGA se establece la creación de un fondo ambiental resultado de la creación del recinto portuario, aplicado a la solución de problemas ambientales en el sitio. Es cierto que existen medidas de compensación por la instalación de la regasificadora en la Laguna y otras áreas de influencia del programa, sin embargo en esta UGA se constata en la inoperancia en la resolución de problemas ambientales. Es importante resaltar que el área de la UGA es pequeña comparada con las otras con la misma política ambiental, por lo cual un cambio de uso de suelo en el área genera un valor alto de acuerdo a los indicadores.

Nota: Por la disponibilidad de las imágenes no fue posible determinar una fecha precisa sobre el inicio de actividades de extracción de sal en la UGA, si fue antes o después de decretado el programa.

Tabla XII Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de conservación.

UGA	Subíndice		IDA	
	Presión	Estado		
42	0.000	1.000	1.000	Alto
58	0.000	0.998	0.999	
23	0.000	0.667	0.801	Medio
30	0.000	0.667	0.801	
34	0.000	0.667	0.801	
36	0.000	0.667	0.801	
12	0.136	0.758	0.774	
40	0.347	0.814	0.682	
41	0.347	0.667	0.594	Bajo
22	0.000	0.000	0.404	
50	1.000	0.323	0.000	MB

Fuente: Elaboración propia.

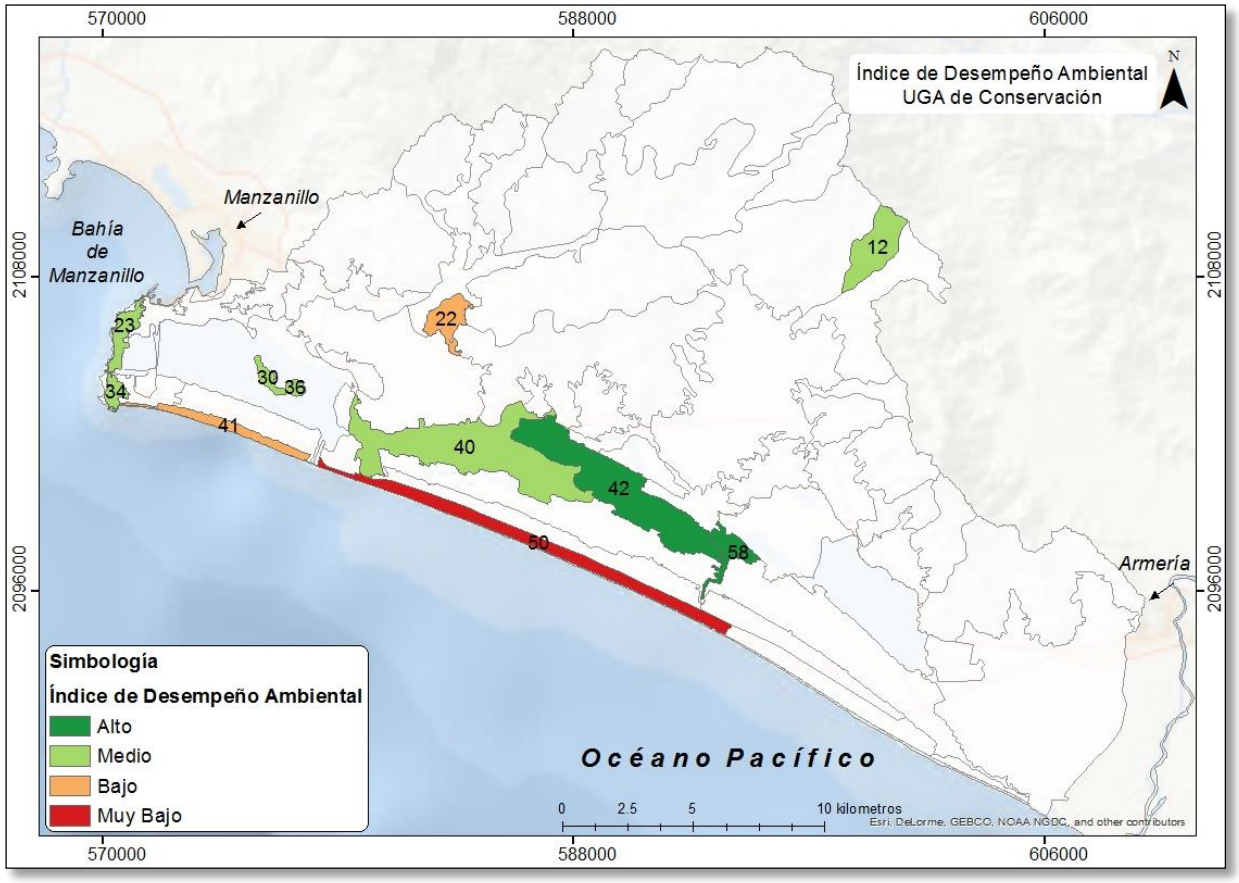


Figura 16 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de conservación.
Fuente: Elaboración propia, con información vectorial del Gobierno del Estado de Colima.

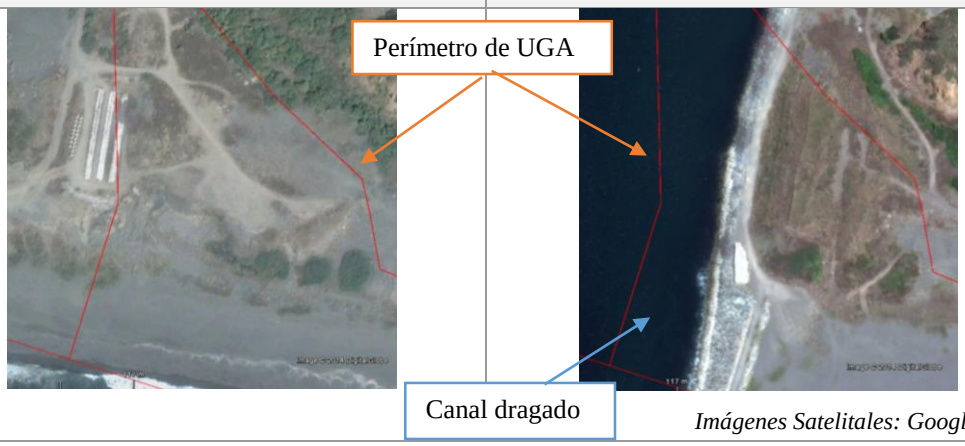
Índice de desempeño Ambiental 2007 – 2013 (Conservación)

Tabla XIII Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de conservación

UGA 50	Política Ambiental: **Conservación**	**Localización**

Lineamiento **Espacio natural costero con actividades productivas limitadas** (ecoturismo) (EncLe): Conservación de la vegetación dunas costeras y de la selva baja caducifolia. Los ecosistemas se encuentran en buen estado de conservación y existen algunos proyectos de conservación ecológica (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2007	**Año 2013**



Imágenes Satelitales: Google Earth

Objetivos/Metas Lineamiento	**Cumplimiento**
Conservación de la vegetación de dunas costeras	Se registró un drástico cambio de uso de suelo por la apertura del canal de navegación.
Desarrollar actividades ecoturísticas	No se identificaron.

Análisis: Se observa un drástico cambio de uso de suelo de cobertura natural a actividades consuntivas (dragado), asociado a la apertura del canal para el ingreso de barcos al cuerpo lagunar, lo que da lugar a actividades consuntivas inesperadas en el PROETSLC. Entre los criterios establecidos para esta UGA se encuentra que ninguna obra deberá afectar el efecto barrera natural de las dunas costeras consideradas, lo cual en la ampliación del canal no se respetó. Sin embargo por otra parte se permite la construcción de infraestructura siempre y cuando se someta a evaluación de impacto ambiental, lo cual se realizó. A excepción de esta sección de la UGA, en el resto del área de la UGA no se observan más cambios drásticos, existiendo algunos asentamientos humanos puntuales en la barra costera.

Tabla XIV Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de restauración.

UGA	Subíndice		IDA	
	Presión	Estado		
2	0.001	1.000	1.000	Alto
9	0.004	0.780	0.888	Alto
7	0.013	0.728	0.858	Alto
8	0.006	0.707	0.851	Alto
21	0.008	0.697	0.845	Alto
14	0.006	0.691	0.843	Alto
28	0.004	0.664	0.831	Alto
11	0.062	0.681	0.810	Alto
5	0.010	0.598	0.794	Medio
10	0.000	0.545	0.773	Medio
13	0.013	0.525	0.757	Medio
37	0.031	0.543	0.756	Medio
53	0.009	0.498	0.745	Medio
57	0.035	0.420	0.693	Medio
54	0.000	0.351	0.676	Medio
25	0.214	0.495	0.641	Medio
46	0.020	0.274	0.627	Medio
29	0.336	0.175	0.420	Bajo
38	0.267	0.101	0.417	Bajo
17	0.343	0.040	0.349	Bajo
47	1.000	0.000	0.000	MB

Fuente: Elaboración propia.

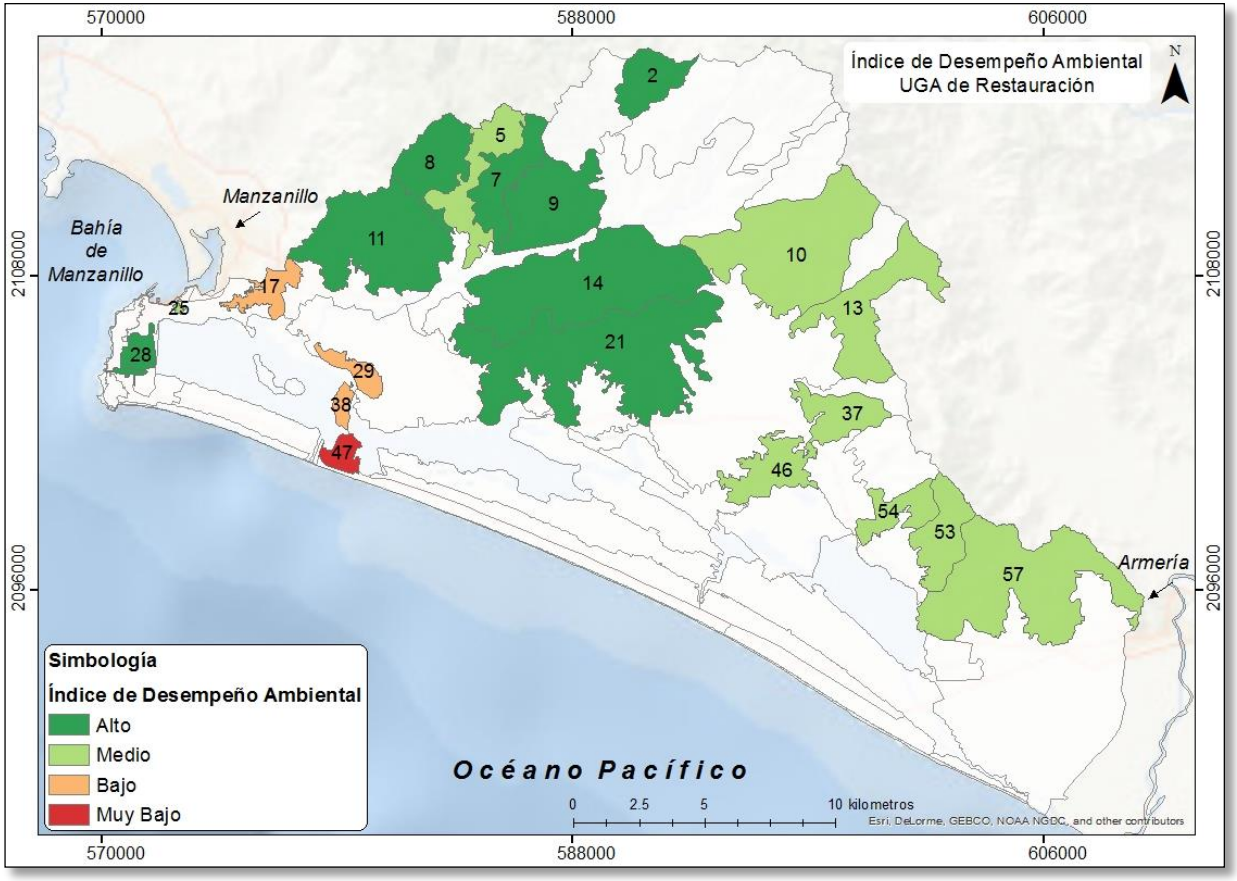


Figura 17 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de restauración. Fuente: Elaboración propia, con información vectorial del Gobierno del Estado de Colima.

Índice de desempeño ambiental 2007 – 2013 (Restauración)

Tabla XV Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental de la política ambiental de restauración.

UGA 47	Política Ambiental: **Restauración**	**Localización**

Lineamiento **Espacio natural terrestre con actividades productivas limitadas (forestal, turismo ecológico de bajo impacto):** Restauración de la selva mediana subcaducifolia, de palmares naturales y de la selva baja caducifolia para la conservación. Se trata de restaurar los ecosistemas previendo algunas actividades de conservación y mantener la funcionalidad de los ecosistemas realizando actividades como el ecoturismo y la creación de unidades de manejo ambiental (UMA). Se trata de UGA más accesibles y por lo tanto menos fáciles de proteger. La conservación permite que parte del costo de gestión se cubierto por estos proyectos de bajo impacto (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2006	**Año 2013**

Imágenes Satelitales: Google Earth

Objetivos/Metas Lineamiento	**Cumplimiento**
Restauración de la vegetación natural	No se observa el resultado de un proyecto de restauración, ya que no hay un incremento en el área con vegetación natural.
Desarrollo de actividades de ecoturismo	No se identificaron actividades de ecoturismo.
Creación de unidades de manejo ambiental (UMA)	No se tiene registro de UMA en la UGA

Análisis: En los objetivos planteados para la UGA 47 se resalta la importancia del cerro conocido como Tepalcates por ser un refugio de aves marinas y terrestres, sin embargo la actividad minera (extracción de material pétreo) continua. Así mismo, en el área se han realizado modificaciones en vías de comunicación (vía férrea y carreteras), así como en la parte de la planicie de la UGA se identifican áreas con uso de suelo de tipo industrial. Como ejemplo, a continuación se muestran un extracto de una autorización en materia de impacto ambiental de una estación de llenado de combustible con un área mayor a 10 hectáreas:

Para la **UGA 47**, se establece una política de **Restauración** con **lineamientos para la conservación** (Rc) cuya clave de lineamiento ecológico corresponde a **Espacio natural terrestre con actividades productivas limitadas** (EntLfe) y con criterios ecológicos aplicables para **Infraestructura y equipamiento** (INF), **Flora y Fauna en Restauración** (FFR), **Flora y Fauna en Conservación** (FFC) **Flora y Fauna en Protección** (FFP); los cuales ninguno establece restricción para el desarrollo de **proyecto**; sin embargo, la **promovente** señaló en la **MIA-P** que en esta UGA se localizará la estación de llenado, la cual se ubicará en un predio de 10.91 ha. Asimismo, en el **POETSLC** se asignan estas áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental, como contaminación, erosión y deforestación. Esta política implica la realización de actividades tendientes a

Fuente: Semarnat, (2011).

Tabla XVI Valores del índice de desempeño ambiental (2007 – 2013), UGA con política ambiental de aprovechamiento.

UGA	**IDA** (Presión)	
39	1.000	**Alto**
16	0.556	**Medio**
20	0.484	
27	0.484	
33	0.423	
15	0.371	
19	0.320	
32	0.313	
26	0.196	**Bajo**
31	0.180	
24	0.120	
62	0.101	**Muy Bajo**
52	0.081	
61	0.063	
63	0.060	
56	0.033	
18	0.010	
45	0.000	

Fuente: Elaboración propia

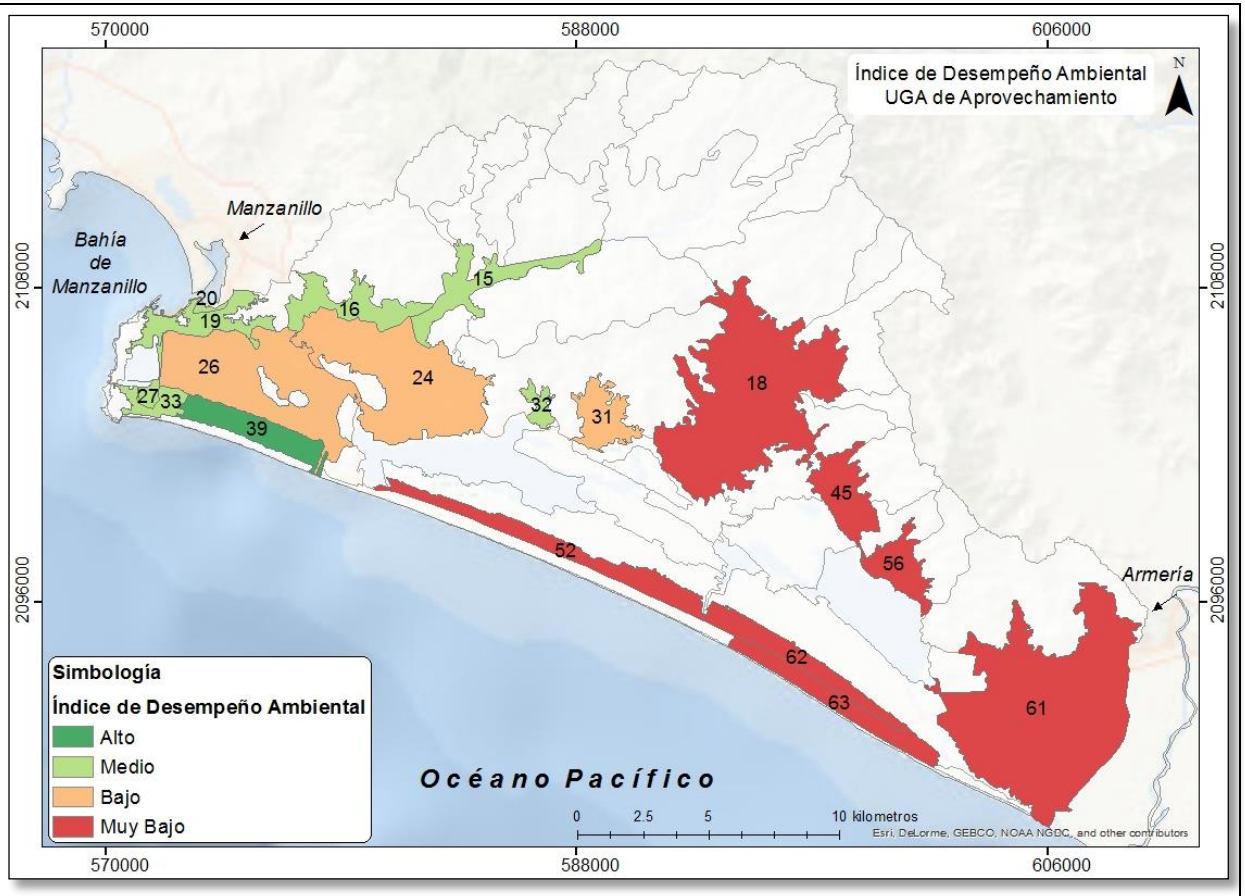


Figura 18 Índice de desempeño ambiental (2007 - 2013) de las UGA con política ambiental de aprovechamiento. Fuente: Elaboración propia, con información vectorial del Gobierno del Estado de Colima.

Índice de desempeño ambiental 2007 – 2013 (Aprovechamiento)

- ***Análisis de la UGA con mayor cambio en la presión***

Tabla XVII Análisis de la UGA con mayor desempeño ambiental (cambio en presión) de la política ambiental de aprovechamiento.

UGA 39	Política Ambiental: **Aprovechamiento**	**Localización**

Lineamiento **Espacio industrial y de servicios:** Criterios para la industria y servicios que favorecen o facilitan el desarrollo de actividades industriales y de servicios en general (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2007	**Año 2013**

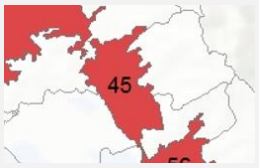
Imágenes Satelitales: Google Earth

Objetivos/Metas Lineamiento	**Cumplimiento**
Instalación de actividades industriales y de servicios	Se observa un cambio de uso de suelo de agrícola a actividades industriales y de servicio.

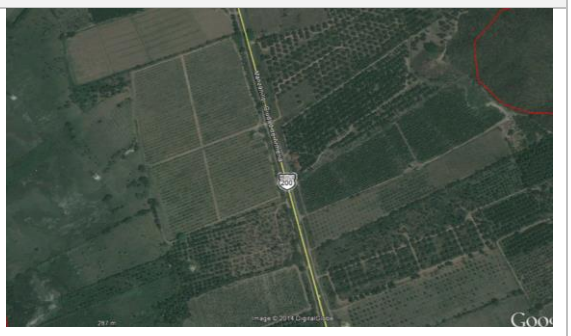
Análisis: En la UGA ha habido cambio en el uso de suelo por la instalación de la regasificadora, además de otras obras de menor tamaño en áreas destinadas al uso industrial. Aunado a que es un área donde se han autorizado mayor número de proyectos, se tienen registro de descargas de aguas residuales, entre otros factores, por lo cual se sugiere monitorear el cumplimiento de la normatividad ambiental.

- ***Análisis de la UGA con menor cambio en la presión***

Tabla XVIII Análisis de la UGA con menor desempeño ambiental (cambio en presión) de la política ambiental de aprovechamiento.

UGA 45	Política Ambiental: **Aprovechamiento**	 **Localización**

Lineamiento Aprovechamiento agrícola: se trata de una gestión de los recursos agrícolas respetando las normas ambientales: uso de fertilizantes orgánicos, labranza cero, controles biológicos de plagas (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2006	**Año 2012**
	

Imágenes Satelitales: Google Earth

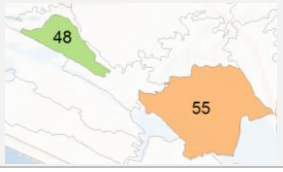
Objetivos/Metas Lineamiento	**Cumplimiento**
Gestión de los recursos agrícolas	El área de las actividades agrícolas se mantuvo en el periodo evaluado.

Análisis: En el área de la UGA se desarrollan actividades agrícolas casi en su totalidad, existiendo un pequeño poblado que no ha cambiado su extensión. Es así que al no presentar cambios su índice de desempeño ambiental (presión) es bajo. Los objetivos específicos planteados como el uso de fertilizantes orgánicos y labranza cero, es un dato que no fue posible registrar.

IDA 2007 – 2013 (Conservación – Aprovechamiento)

Existen dos UGA con una política ambiental combinada (conservación – aprovechamiento), para las que se generó el análisis.

Tabla XIX Análisis del desempeño ambiental de las UGA con política ambiental de aprovechamiento-conservación.

UGA 48 y 55	Política Ambiental: **Aprovechamiento – Conservación**	 **Localización**

Lineamientos: Minería superficial de la sal marina (Ms): se trata de áreas actualmente utilizadas para la extracción de sal mediante la técnica de concentración por evaporación solar. Los criterios ecológicos son orientados hacia la preservación d la hidrodinámica de la laguna y asegurar la protección de los manglares. **Espacio natural acuático con actividades productivas limitadas (EnaLe):** Conservación de la vegetación halófila. Los ecosistemas representativos de éste tipo de vegetación se encuentran en buen estado de conservación y tienen que coexistir con las actividades de extracción de la sal (Gobierno del Estado de Colima, 2007).

Año 2004 (UGA 48)	**Año 2013** (UGA 48)
Año 2006 (UGA 55)	**Año 2012** (UGA 55)

Imágenes Satelitales: Google Earth

Objetivos/Metas Lineamiento	**Cumplimiento** (UGA 48)	**Cumplimiento** (UGA 55)
Extracción de sal	Se observó un aumento en el área de extracción de sal en el periodo.	El área de extracción de sal se mantuvo en el periodo evaluado
Preservación de la hidrodinámica lagunar	No se obtuvieron datos para la evaluación	No se obtuvieron datos para la evaluación
Conservación de la vegetación de hidrófila	El área de humedal sin actividad aparente disminuyó en el periodo.	El área de humedal sin actividad aparente se mantuvo en el periodo.

Análisis: La UGA 55 no registró cambio en la presión, desde antes de que se decretara el PROETSLC se ha desarrollo la actividad de extracción de sal en la mayor parte de la UGA, además de ser escasa la presencia de mangle. Por otra parte el desempeño ambiental de la UGA 48 es mayor debido a que registró cambio en el área de extracción de sal.

Con la integración de las evaluaciones del desempeño ambiental de las políticas ambientales de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, se obtuvo un mapa general con los resultados del desempeño ambiental del PROETSLC (Fig. 19).

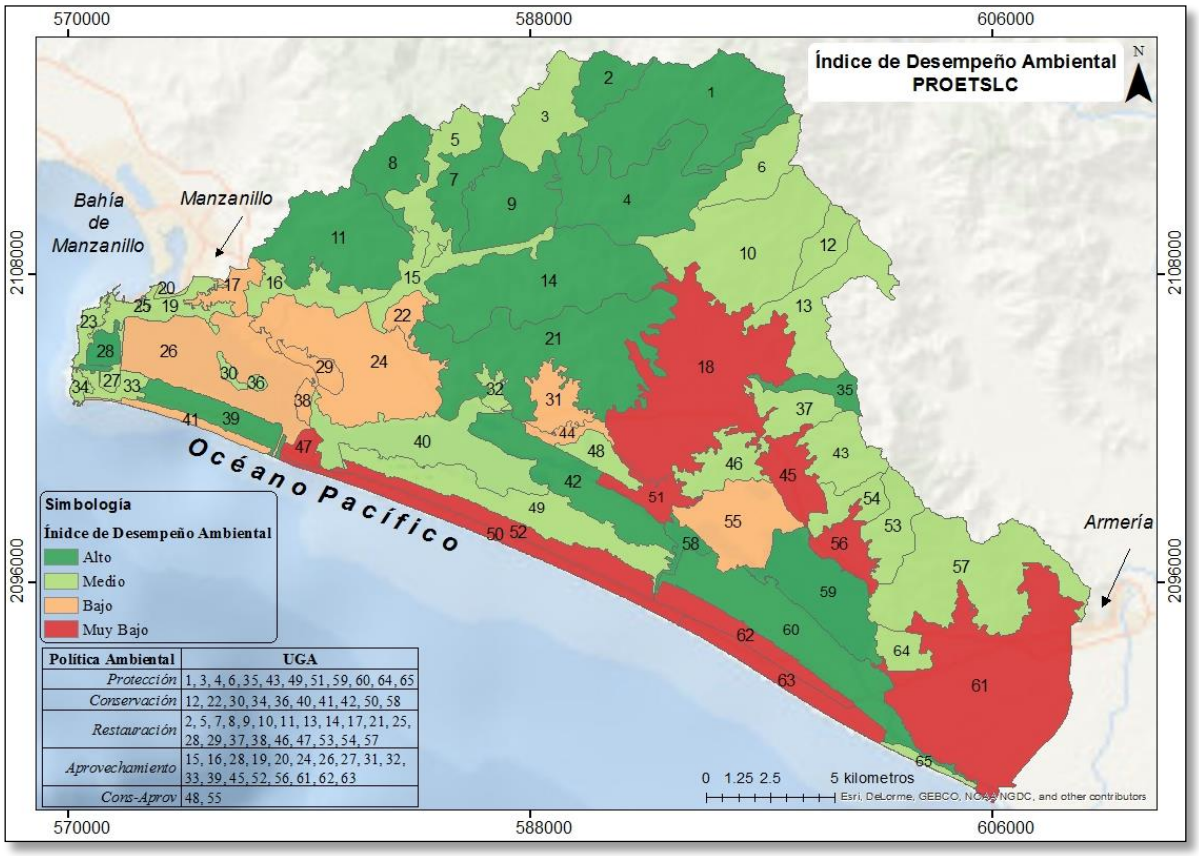


Figura 19 Evaluación del desempeño ambiental PROETSLC. Fuente: Elaboración propia, con información vectorial del Gobierno del Estado de Colima.

A continuación se hace una síntesis de las particularidades de la evaluación del desempeño ambiental (2013-2007) por política ambiental:

Protección	**No se han protegido las áreas** como lo establece el programa. La UGA 51 presenta actividades de minería (extracción de sal), y no se encontraron manifestaciones de impacto ambiental para dicha actividad.
Conservación	El área de las UGA con esta política **se ha conservado en general**. Sin embargo existe un cambio en el uso del suelo resultante del dragado del canal de tepalcates, el cual no está contemplado en los objetivos de la UGA.
Restauración	**No se han restaurado las áreas previstas**. En los objetivos planteados para la UGA 47 se establece restaurar para la conservación por actividades mineras, al contrario parece que se ha intensificado la actividad. Así mismo en el área se han realizado modificaciones en las vías de comunicación (vía férrea y carreteras), presentándose autorizaciones en materia de impacto ambiental en las que se autoriza las actividades a pesar de lo establecido en los lineamientos de la UGA.
Aprovechamiento	Las áreas con mayor cambio se deben al **desarrollo portuario industrial,** principalmente en el área alrededor del canal de tepalcates. Por otra parte el área de **aprovechamiento agrícola se mantiene estable**.

VII. Discusiones

7.1 Modelo de indicadores de desempeño ambiental

El modelo de indicadores de desempeño ambiental (MIDA) fue desarrollado para la evaluación del desempeño ambiental del PROETSLC, siguiendo la metodología que propone el INE-Semarnat (2006). Esto es importante porque se compatibiliza metodológicamente con lo propuesto por la institución encargada de la gestión ambiental a nivel nacional. Además el MIDA se encuentra asociado al modelo PER de la OCDE (1993), ampliamente utilizado a nivel internacional.

La estructura jerárquica incluye un nivel con siete ejes temáticos definidos con base en los objetivos planteados en el modelo de OE del PROETSLC, que buscan orientar la selección de los indicadores que reflejan el desempeño ambiental de las políticas tal como lo enuncia el Manual de OE (INE-Semarnat, 2006). Los 12 indicadores seleccionados brindan información sobre las formas de apropiación del territorio, usos de los recursos, pero sobre todo el logro o no de las políticas ambientales definidas en el PROETSLC.

Los indicadores utilizados en este trabajo son equivalentes a los del Corredor Costero Tijuana – Rosarito – Ensenada (COCOTREN) de Aguilar (2008), se diferencian que los indicadores estaban orientados a evaluar el desempeño de la planeación urbano-turística. En cambio en este trabajo la evaluación buscaba evaluar todos los usos y la dinámica compleja en la utilización general del territorio y sus recursos naturales. La selección de los indicadores varía de acuerdo a los objetivos planteados en los programas de OE, características del área y la escala de análisis, sin embargo la estructura por ejes temáticos siempre son similares porque integran elementos del desarrollo sustentable, fin último del OE.

La construcción de fichas descriptivas de los indicadores es una parte fundamental del MIDA, porque facilitan la evaluación del PROETSLC, y favorecen el monitoreo a través de la adaptación y el fortalecimiento de los indicadores en la medida en que se dispongan de datos. Así mismo, permiten orientar la investigación y seguimiento sobre temas de indicadores específicos plateados en otros programas de OE.

Con este trabajo se cumple el objetivo general, ya que el MIDA es un modelo conceptual que demuestra el desempeño ambiental de un instrumento de política ambiental. La forma en que se aplica le otorga una naturaleza interpretativa, además de que es adaptativo e iterativo, lo cual es básico en un proceso de planeación. De acuerdo con lo anterior y bajo la premisa de la escases de esquemas de evaluación de programas de OE en México (Cortina et al. 2007; Oseguera et al. 2010; Wong-González 2010; Verduzco 2013), el MIDA se propone como herramienta para evaluar la aplicación de programas de OE a una escala regional y/o local en México.

En México se está en el momento de evaluar el instrumento de OE, por lo que se propone la implementación del MIDA en los más de 100 programas de OE decretados (Semarnat, 2014b). La discusión de las fortalezas y las debilidades a partir de la aplicación del MIDA permitirá fortalecer uno de los instrumentos de política ambiental más recurridos del país.

7.2 Aplicación del modelo de indicadores de desempeño ambiental

La disponibilidad de la información en los OE es un elemento básico para la aplicación de modelos como el MIDA. En el caso de este estudio, la obtención de información de datos oficiales así como la ubicación de la misma en las UGA fue más complicada por ser una escala menor a la municipal en contraste con el caso de un estudio nacional (Seingier et al., 2010). Por esta razón autores como Arredondo (2006), Oseguera et al. (2010) y Sánchez et al. (2013) reconocen la necesidad de una mejor coordinación por parte de las instituciones de gobierno, universidades y centros de investigación para la construcción de bases de datos espaciales y cartográficos a una escala local - regional.

La información que se utilizó en los indicadores proviene de diversas instituciones de gobierno (Tabla XX), lo cual facilita su obtención y organización. Por lo tanto el nivel de detalle y cantidad de información a utilizar en los indicadores depende de la autogeneración y coordinación entre estas instituciones (Wong-González, 2010).

Tabla XX Fuentes de información utilizadas para los indicadores de desempeño ambiental.

Nivel de Gobierno	Fuente de información	Información para indicadores
Federal	*Conafor*	Apoyos de Programa Nacional Forestal
	Conagua	Pozos de extracción de aguas
	Conagua	Registro de descarga de aguas residuales
	Conagua	Muestreo de aguas de la Laguna
	Conanp	Sitio Ramsar
	INEGI	Carreteras
	Semarnat	Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre
	Semarnat	Registro de emisiones y transferencias de contaminantes
	Semarnat	Autorizaciones en materia de impacto ambiental
Estatal	*IMADES*	Autorizaciones en materia de impacto ambiental
Municipal	*Ayuntamientos*	Programa de desarrollo urbano

Fuente: Elaboración propia.

Como ejemplo de la necesidad de información a otra escala más fina, las transformaciones de un territorio son un indicador fundamental y la información sobre cobertura y uso de suelo del INEGI está a mesoescala (1:250,000), por lo cual no se perciben los cambios en un periodo corto y a una escala de trabajo regional-local. Para subsanar éste déficit de información, se utilizaron las imágenes de alta resolución de Google Earth, que permitió la fotointerpretación con una *altura de ojo* entre uno y tres kilómetros (escala 1:5,000 - 1:15,000), registrando así los cambios en el territorio a mayor detalle (Cavallaro, et al. 2010). Sin embargo, esta práctica tiene como limitante la existencia de variaciones de información espacio-temporal, por lo que se utilizaron imágenes principalmente del 2006, 2007, 2012 y 2013. En futuras evaluaciones se considera el uso de las imágenes de alta resolución que el INEGI pone a disposición de instituciones públicas, previo convenio (INEGI, 2014).

Con los resultados obtenidos se observa que algunos indicadores no registraron cambios en el periodo evaluado, así el valor del cambio es cero, es decir no influyen en el valor relativo del índice de desempeño ambiental (IDA) en algunas políticas ambientales. En la Tablas XXI y XXII se muestran los resultados del valor relativo que aporta cada indicador al IDA. Entre otros el indicador de descargas de aguas residuales o el de registro de emisiones y transferencias de contaminantes, no aportan valor al IDA de la política ambiental de

protección, conservación y restauración, lo cual influye en el valor relativo que aportan los otros indicadores. Particularmente el valor del indicador de cobertura natural (entre el 22% y el 50%) del valor total del IDA, hace que el indicador sea más importante que otros. Este tipo de análisis orienta la investigación para elegir, generar y dar seguimiento a aquellos indicadores de mayor relevancia para cada eje temático. Después de probar la robustez de cada uno, se aportaría a las mejoras del sistema de indicadores y se reduciría la subjetividad de la evaluación.

Tabla XXI Valor de aporte de los indicadores de presión al índice de desempeño ambiental.

				Política Ambiental (UGA)				
Subíndice	**Indicador (3)**	**Indicador (2)**	**Indicador (1)**	**Protección %**	**Conservación%**	**Restauración %**	**Aprovechamiento%**	**Conservación - Aprovechamiento %**
PRESIÓN	Actividades Consuntivas	-	*Uso de suelo actividades consuntivas*	25	20	20	32	50
		Emisiones	*Registro de emisiones y transferencias de contaminantes*	-	-	-	8	-
			Descargas de aguas residuales	-	-	-	8	-
		MIA	*Autorizaciones en materia de impacto ambiental (Federal y Estatal)*	12.5	10	10	16	-
		-	*Pozos de extracción de agua*	12.5	10	10	16	-
	Asentamientos Humanos	-	*Uso de suelo de asentamientos humanos*	-	10	10	20	-
		-	*Programa de Desarrollo Urbano*	-	-	-	-	-
	Vías de Comunicación	-	*Carreteras*	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla XXII Valor de aporte de los indicadores del estado al índice de desempeño ambiental

Subindice	Indicador (3)	Indicador (2)	Indicador (1)	Política Ambiental (UGA)				
				Protección %	Conservación %	Restauración %	Aprovechamiento %	Conservación – Aprovechamiento %
ESTADO	Ecosistema	-	*Cobertura natural*	22.00	25.00	29.00	-	50.00
	Área protegida	-	*Sitio Ramsar*	22.00	13.00	-	-	-
	Mecanismos de Compensación	-	*Unidades de Manejo Ambiental*	4.00	4.00	5.00	-	-
		-	*Apoyos Económicos*	7.00	8.00	10.00	-	-
	Monitoreo	-	*Muestreo de Agua (Laguna)*	6.00	-	7.00	-	-

Fuente: Elaboración propia.

El MIDA sirve como un marco metodológico de evaluación que permite una valoración comparativa del desempeño ambiental entre las UGA bajo una política ambiental particular, por lo que este modelo es relativo al sitio de evaluación, y no permite hacer comparaciones cuantitativas del índice de desempeño ambiental entre distintos programas de OE.

7.3 Evaluación del Desempeño Ambiental

En este trabajo se probó la viabilidad del MIDA, encontrándose que con la agregación de los subíndices, indicadores y su respectiva ponderación (INE-Semarnat, 2006), refleja coherencia con los datos no procesados. Entre las cualidades de la evaluación del desempeño ambiental bajo este modelo, está que permite identificar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en las UGA dentro del PROETSLC (INE-Semarnat, 2006), dando el punto de partida para un análisis detallado de las áreas con un menor o mayor desempeño ambiental, dependiendo de los objetivos que se persigan.

Dada su naturaleza geográfica, el MIDA se encuentra asociado al desarrollo del sistema de información geográfica (SIG), que resultó ser una herramienta fundamental para el análisis geoespacial de la información, siendo la base para futuras evaluaciones de programas de OE

(Arredondo, 2006). Lo cual no significa ser un obstáculo –económico- debido a la disponibilidad de *software* libre, así como su interface de trabajo amigable. Por lo tanto este tipo de *software* se puede utilizar para el SIG asociado a modelos de indicadores de programas de OE en México, aun en instituciones (municipales) incipientes en la gestión del OE (INE-Semarnat, 2006).

De acuerdo con el INE-Semarnat (2006), la bitácora ambiental guarda una estrecha relación con la evaluación del desempeño ambiental, debido a que las bases de datos, indicadores y el SIG se deben de integrar a dicha bitácora (Fig. 20), lo cual facilita la consulta de los resultados obtenidos.

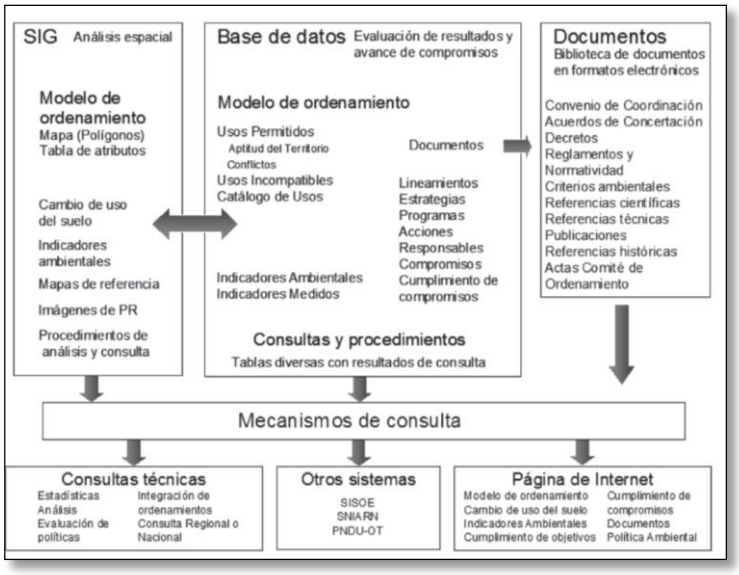


Figura 20 Componentes de la bitácora ambiental y principales relaciones entre ellos. Fuente: Manual de OE (INE-Semarnat, 2006).

Cortina et al. (2007) identifican como un área de oportunidad el establecer el OE como un instrumento de primer piso, que sirva de referencia a otros instrumentos de política ambiental relacionados con la gestión del territorio, entre ellos los manifiestos de impacto ambiental y programas de desarrollo urbano. Sin embargo, Rosete et al. (2013) reconocen que en la práctica existen limitaciones jurídicas del OE regional, al no ser un regulador del uso del suelo (competencia de los municipios). En este trabajo, se identificaron acciones de transformación sobre el territorio que se contraponen con los objetivos planteados, en algunas

UGA evaluadas con menor desempeño ambiental, tal es el caso de la UGA 47 en donde se evidenció el aprovechamiento del área, aun con una política ambiental de restauración.

Esta evaluación de desempeño ambiental es elemento esencial del proceso de fortalecimiento del instrumento (Subirat, 1995), continuar con el monitoreo del sistema es básico para tomar decisiones informadas, lo que fortalece la sustentabilidad y el desarrollo regional (Wong-González, 2010) El caso particular del área de la Laguna de Cuyutlán, la influencia del desarrollo portuario-industrial se interrelaciona con el desempeño ambiental del PROETSLC.

Por último se resalta la necesidad de dar a conocer lo beneficios del OE, y los resultados de este tipo de evaluaciones a la población, los sectores productivos y las organizaciones sociedad civil, para que participen y den seguimiento a este instrumento (Verduzco, 2013 & Oseguera et al. 2010).

VIII. Conclusiones

- ✓ Se diseñó un modelo de indicadores de desempeño ambiental (MIDA) para el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), integrado por siete ejes temáticos y 12 indicadores enfocados a registrar el cambio en los elementos de presión y estado del sistema. En este trabajo se aplicó el MIDA para la evaluación del desempeño ambiental del PROETSLC, para el periodo 2007 al 2013.

- ✓ Para estimar el cambio en la presión, los indicadores de uso de suelo de actividades consuntivas y asentamientos humanos, así como el indicador de cobertura de suelo para estimar la condición del estado del sistema, resultaron fundamentales para la evaluación del desempeño ambiental.

- ✓ El PROETSLC se desarrolló con la visión de impulsar el desarrollo portuario industrial en el Vaso II de la Laguna y sus alrededores, para lo cual el modelo desarrollado permite valorar aquellas UGA con mayores o menores cambios en concordancia con sus objetivos, e identificar los efectos sobre el territorio de manera integral.

- ✓ Para dar certidumbre legal en la protección del ecosistema, entre otras metas planteadas en las UGA con política ambiental de protección del PROETSLC, se resalta la propuesta de declaratoria de creación de un Área Natural Protegida, encontrándose en esta investigación que todavía no se ha cumplido.

- ✓ En este trabajo se evidenció la ausencia de información sistematizada para el monitoreo y la evaluación del desempeño ambiental a escala local y regional.

- ✓ El MIDA propuesto y aplicado en este trabajo puede servir como línea base para futuras evaluaciones del PROETSLC, así mismo como un modelo adaptativo en evaluaciones de programas de OE de escala regional y local en México, abonando así al proceso de fortalecimiento de este instrumento de política ambiental.

IX. Recomendaciones

Seguimiento y evaluación:

- Coordinar la construcción de una base de datos con información sobre la gestión ambiental del área de la Laguna de Cuyutlán (Tabla VIII), con el fin contar con información de forma periódica y detallada para el monitoreo y evaluación del PROETSLC, en lo cual participen las instituciones presentes en el comité de OE.

Tabla XXIII Recomendaciones sobre indicadores para la evaluación del desempeño ambiental.

Eje temático	Recomendación
Actividades consuntivas	• Realizar convenio con el INEGI para la obtención de imágenes satelitales para el monitoreo del área de uso de suelo. • Integrar información sobe los volúmenes de extracción de los acuíferos.
Vías de comunicación	• Registrar los cambios en la extensión de los caminos y brechas.
Mecanismos de Compensación	• Integrar información sobre el pago por servicios ambientales, provenientes del fondo ambiental del uso portuario-industrial de la Laguna.
Monitoreo	• Generar indicadores sobre las acciones de inspección y vigilancia, realizadas por la PROFEPA e IMADES. • Generar indicadores sobre el monitoreo del ecosistema (flora y fauna). • Desarrollar de forma más detalla el indicador del monitoreo de la Laguna.

Fuente: Elaboración propia.

- Representar la información recopilada en un sistema de información geográfico, e integrarlo a la bitácora ambiental.

- Considerar la evaluación del desempeño ambiental de este trabajo, como línea base para el monitoreo y posteriores evaluaciones del PROETSLC, siendo necesaria la coordinación de las instituciones relacionadas con la gestión territorial y ambiental de la subcuenca.

Desempeño Ambiental:

- Reforzar las acciones en materia de inspección y vigilancia en las UGA 39, 47 y 51.

- Impulsar la vinculación entre el PROETSLC y los otros instrumentos de política de gestión del territorio (manifestaciones de impacto ambiental y programas de desarrollo urbano).

- Promover la creación de los ordenamientos ecológicos locales (Armería y Manzanillo).

X. Bibliografía

Aguilar Hernández, Y. A. (2008). Desarrollo de un Índice de Desempeño Ambiental de la Planificación Regional. El caso del corredor costro Tijuana-Rosarito-Ensenada, Baja California, México. *Tesis de Maestría*. Universidad Autónoma de Baja California.

Arredondo, M. C. (2006). *Modelo multi-escalar de indicadores como herramienta para la planificación ambiental en la región del Golfo de California.* Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada.

Azuz-Adeath, I., Arredondo-García, M. C., Espejel, I., Rivera-Arriaga, E., Seingier, G., & Fermán, J. L. (2010). Propuesta de indicadores de la Red Mexicana de Manejo Integrado Costero-Marino. En E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual, & G. Villalobos-Zapata, *Cambio Climático en México: un enfoque costero y marino* (págs. 901-940). Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche.

Azuz-Adeath, I., Espejel, I., Riviera-Arriaga, E., Ferman, J. L., & Seingier, G. (2010). Referentes internacionales sobre indicadores e índices. Historia y estado del arte. En E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gaul, & G. Villalobos-Zapata, *Cambio climático en México: un enfoque costero y marino* (págs. 845-858). Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche.

Bravo, L. C., Espejel, I., Fermán, J. L., Ahumanda, B., Leyva, C., Bocco, G., & Rojas, R. I. (2007). Evaluación ambiental estratégica, propusta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico. Caso de estudio "La región Mar de Cortés". *Gestión y Política Pública*, 147-170.

Castañares-Maddox, E. J. (2009). *Sistemas complejos y gestión ambiental: el caso del Corredor Biológico Mesoamericano México.* México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Cavallaro, S., Nicosia Burgos, F., & Fontaneto, P. (2010). La cartografía ambiental como base para los estudios de planificación ecológica del territorio. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *66*(4), 475-483.

Cortina Segovia, S., Brachet Barro, G., Ibaéz de la Calle, M., & Quiñones Valades, L. (2007). Instrumentos de política. En *Océanos y costas.* México: Semarant.

Espejel, I. (2013). Ordenamiento ecológico y educación. En M. Sánchez Salazar, G. Bocco, & J. Casado Izquierdo, *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica.* Semarnat.

Gobierno del Estado de Colima. (2006). Resumen técnico de la actualización del ordenamiento ecológico del territorio de la "Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán, Estado de Colima".

Gobierno del Estado de Colima. (Mayo de 2007). Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán. Colima, México: Periodico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado.

INE - Instituto Nacional de Ecología. (1988). *Proyecto ejecutivo de ordenamiento ecológico de los márgenes de la Laguna de Cuyutlàn, Colima.*

INE- Semarnat - Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico.* Distrito Federal.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (15 de 09 de 2014). *Imágenes del teritorio*. Obtenido de lghttp://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/default.aspx

Lezama, J. L. (2010). Sociedad, medio ambiente y política ambiental, 1970-2000. En J. Lezama, & B. Graizbord, *Medio Ambiente* (Vol. IV, pág. 429). Ciudad de México: El Colegio deMéxico, A.C.

LGEEPA - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (2014). México: Diario Oficial de la Federación.

Mellink , E., & Riojas-Lopez, M. (2007). Modificaciones estructurales artificiales de Laguna Cuyutlán, Colima, México. *Revista Geográfica*, 131-142.

OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (1993). *OECD Core Set of Indicators for environemtnal Performance Reviews.* Paris: OCDE.

Oseguera Ponce, J., Rosete Vergés , F., & Sorani Dalbon, V. (2010). Reflexiones acerca del Ordenamiento Ecológico en México . *Investigación Ambiental*, 32-40.

Poncela Rodríguez, L. (2013). Los planes de ordenación del territorio en México y España: una visión integrada. En M. T. Sánchez Salazar, G. Bocco, & J. Casado Izquierdo, *La política de ordenamiento territorial en México: de la troría a la práctica* (págs. 193-215). México.

Provencio, E. (1997). Oportunidades de integración de instrumentos y políticas en la planeación ambiental. En *Economía ambiental: Lecciones de America Latina* (págs. 10-21). Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología .

Rosete Vergés, F. A., Enriquez Hernández, G., & Díaz Mondragón, S. (2013). Situación actual de los instrumentos de planeación territorial en las zonas costeras y marinas de México. El caso del ordenamiento ecológico del territorio. En M. T. Sánchez Salazar, G. Boco Verdinelli, & J. M. Casado Izquierdo , *La plítica de ordenamiento territorial en México* (págs. 409-423). México.

Rosete Vergés, F., Enriquez Hernández, G., & Córdova y Vázquez, A. (2005). El ordenamiento ecológico marino y costero: tendencias y perspectivas. *Gaceta ecológica*, 67-83.

Sánchez Salazar, M. T., Casado Izquierdo, J. M., & Bocco Verdinelli, G. (2013). La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexión sobre sus avances y retos a futuro. En M. T. Sánchez Salazar, G. Bocco, & J. M. Casado Izquierdo, *La política de ordeamiento territorial en México: de la teoría a la práctica* (págs. 19-44). México.

Seingier, G., Espejel, I., & Ferman, J. L. (2010). Selección de índices sociales, económicos y ambientales para la construcción de modelos de evaluación y de monitoreo del contexto costero mexicano. En E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual, & G. Villalobos-Zapata, *Cambio climático en México: un enfoque costero y marino* (págs. 859-872). Universidad Autónoma de Campeche, CETY-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. .

Semarnat - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (28 de 07 de 2014a). *Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México*. Obtenido de http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores13_cd/conjuntob/00_conjunto/introduccion.html

Semarnat - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. Diario Oficial de la Federación.

Semarnat - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2011). *Resolutivo en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA.DG.4719.11*. México, D.F.

Semarnat - Secretaría del Medio Ambiente y Rescursos Naturales. (19 de 03 de 2014b). *Ordenamientos Ecológicos Decretados*. Obtenido de http://web2.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/ODecretados.aspx

Subirats, J. (1995). Los intrmentos de las políticas, el debate público y el proceso de evaluación. *Gestión y Política Pública, IV*(1), 5-23.

Verduzo Chávez, B. (2013). Aspectos normativos e institucionales del ordenamiento ecológico y territorial. En M. T. Sánchez Salazar, G. Bocco, & J. M. Casado Izquierdo, *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoria a la práctica.* Semarnat.

Wong-González, P. (2010). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Estudios Sociales*, 10-39.

XI. Anexos

Anexo I

Tablas de objetivos/metas de las políticas ambientales y lineamientos ecológicos.

Política ambiental de protección:

Tabla AI-1. Objetivos/metas de las UGA con política ambiental de protección.

Política Ambiental	*Manual del Proceso de OE*	*Programa*	*Objetivos/Metas*
Protección	Corresponde a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de **Áreas Protegidas** o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y Municipal. En estas áreas se **busca el mantenimiento de los ambientes** naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. La política de preservación de áreas naturales implica un **uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos** no controlados.	Se busca **preservar los ambientes naturales** con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas raras, amenazadas o en peligro de extinción. **La protección de áreas naturales implica un uso pasivo, con fines recreativos, científicos o ecológicos, quedando prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.** Se propone la declaratoria de un **Área Natural Protegida** (ANP) en los ecosistemas con elevada riqueza taxonómica y funcional. También se prevé la declaratoria como área natural protegida los vasos III y IV, así como la inscripción de dicha zona en el listado de la **convención Ramsar** y el apego a las recomendaciones para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y sus hábitats en México.	a) Preservación de los ambientes naturales b) Uso con fines recreativos, científicos o ecológicos c) Prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. d) Áreas Protegidas (ANP – Sitio Ramsar)

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007), e INE-Semarnat, (2006).

Política ambiental de conservación:

Tabla AI-2 Objetivos/metas de las UGA con política ambiental de conservación.

Política Ambiental	*Manual del Proceso de OE*	*Programa*	*Objetivos/Metas*
Conservación	Áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional**.** Esta política tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, **relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.**	Áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una **función ecológica relevante,** pero que no merecen ser preservadas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Estos pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contamianción o riesgos industriales, áreas de recarga de acuiferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc. Esta política se considera a los ecosistemas costeros en buen estado de conservación en los cuales existen algunos proyectos ambientales dirigidos a la conservación de la vida silvestre.	a) Mantener la continuidad de los procesos ambientales b) Mantener los usos productivos estratégicos

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007), e INE-Semarnat, (2006).

Política ambiental de restauración:

Tabla AI-3. Objetivos/metas de las UGA con política ambiental de restauración.

Política Ambiental	*Manual del Proceso de OE*	*Programa*	*Objetivos/Metas*
Restauración	Áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de **actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones** que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de sus funcionalidad para un aprovechamiento sustentable	En áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como containación, erosión y deforestación es necesario marcar una política de restauración. Esta implicará la realización de un conjunto de **actividades tendientes a la recuperación** y restablecimeinto de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauraciòn puede ser dirigida a la r**ecuperación de las tierras no rpoductivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.**	a) Restauración de los procesos naturales.

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007), e INE-Semarnat, (2006).

Política ambiental de aprovechamiento:

Tabla AI-4. Objetivos/metas de las UGA con política ambiental de aprovechamiento.

Política Ambiental	*Manual del Proceso de OE*	*Programa*	*Objetivos/Metas*
Aprovechamiento	Áreas que por sus características, son apropiadas **para el uso y el manejo de los recursos naturales,** en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con usos de suelo actual o ptencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesadades de infraestructura, servicios y áreas de crecmiento.	Las áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con caracterisiticas adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento racional de los recursos naturales. **En estas áreas será permitido la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables,** en forma tal que resulten eficiente, socialente, ú**til y no impacte negativamente sobre el ambiente.** Se tendrá que especificar el tipo de intensidad del aprovechamiento, de acuerdo con la legislación ambiental vigente al momento de expedir el Programa.	a) Uso y manejo de los recursos naturales b) Minimizar el impacto sbre el ambiente

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007), e INE-Semarnat, (2006).

Lineamientos ecológicos de la política ambiental de protección:

Tabla AI-5. Objetivos/metas de los lineamientos ecológicos de la política ambiental de protección.

	Política Ambiental	Lineamientos Ecológicos				Ejes Temáticos de Indicadores
	Protección	**Ent1**	**Ent2**	**Ena**	**Enc**	
Objetivos/Metas	a) Preservación de los ambientes naturales b) Uso con fines recreativos, científicos o ecológicos c) Prohibidas actividades productivas o asentamientos humanos no controlados. d) Áreas Protegidas (ANP – Sitio Ramsar)	a) Preservar la vegetación natural b) Área Natural Protegida c) Restauración de suelos d) Pago por servicios ambientales	a) Preservar la vegetación natural	a) Preservar los manglares y la vegetación hidrófila b) Sitio Ramsar d) Protección de la hidrodinámica y calidad bioquímica	a) Preservar de dunas costeras b) Área Natural Protegida c) Sitio Ramsar d) Mecanismos de compensación	- Ecosistema - Mecanismos de compensación/ restauración - Áreas protegidas - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos - Actividades de bajo impacto

Ent1= Espacio natural terrestre para áreas protegidas (presencia de encianres o selva media)	Ena= Espacio natural acuático para áreas protegidas
Ent2= Espacio natural terrestre (sin presencia de encinares o selva media)	Enc= Espacio natural costero para áreas protegidas

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

Lineamientos ecológicos de la política ambiental de conservación:

Tabla AI-6. Objetivos/metas de los lineamientos ecológicos de la política ambiental de conservación.

	Política Ambiental	Lineamientos Ecológicos			Ejes Temáticos de Indicadores
	Conservación	**EntLfe**	**EncLe**	**EnaLe**	
Objetivos/Metas	a) Mantener la continuidad de los procesos ambientales b) Mantener los usos productivos estratégicos	a) Conservación de la vegetación natural b) Proyectos de bajo impacto ambiental forestal y ecoturismo	a) Conservación de dunas costeras y vegetación natural b) Proyectos de conservación ecológica	a) Conservación de vegetación halófita b) Coexistir ccon las actividades de extracción de sal	- Ecosistema - Mecanismos de compensación/ restauración - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos - Actividades de bajo impacto

EntLfe= Espacio natural terrestre con actividades productivas limitadas (forestal, ecoturismo)	EncLe= Espacio natural terrestre costero con actividades productivas limitadas (ecoturismo)
	EnaLe= Espacio natural acuático con actividades productivas limitadas (ecoturismo)

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

Lineamientos ecológicos de la política ambiental de restauración para conservación:

Tabla AI-7 Objetivos/metas de los lineamientos ecológicos de la política ambiental de restauración para conservación.

	Política Ambiental	Lineamientos Ecológicos			Ejes Temáticos de Indicadores
	Restauración p/ Conservación	EntLfe	EnaLr	EnaLc	
Objetivos/Metas	a) Restauración de los procesos naturales b) UMA	a) Restauración de la vegetación natural b) Actividades de conservación c) Ecoturismo d) UMA	a) Restauración del ecosistema lagunar b) Actividades recreativas de bajo impacto	a) Restauración del ecosistema lagunar b) UMA	- Ecosistema - Mecanismos de restauración - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos - Actividades de bajo impacto

EntLfe= Espacio natural terrestre con actividades productivas limitadas (forestal, ecoturismo)	EnaLr= Espacio natural acuático con actividades productivas limitadas para turismo de bajo impacto o recreativas
	EnaLc= Espacio natural acuático con actividades productivas limitadas para conservación (ecoturismo)

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

Lineamientos ecológicos de la política ambiental de restauración para protección:

Tabla AI-8. Objetivos/metas de los lineamientos ecológicos de la política ambiental de restauración para protección.

	Política Ambiental	Lineamientos Ecológicos		Ejes Temáticos de Indicadores
	Restauración p/ protección	Ent1	Ent2	
Objetivos/Metas	a) Restauración de los procesos naturales b) Cambio de uso de suelo de las actividades agropecuarias c) Pago por servicios ambientales d) UMA	a) Restauración de la vegetación natural b) Áreas aptas para ser decretadas reserva de la biosfera c)Evitar el fomento de las actividades agropecuarias d) Mecanismos de compensación	a) Restauración de la vegetación natural	- Ecosistema - Mecanismos de restauración - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos - Actividades de bajo impacto

Ent1= Espacio natural terrestre para áreas protegidas (presencia de encianres o selva media)
Ent2= Espacio natural terrestre (sin presencia de encinares o selva media)

Fuente: Elaboración propia, con información del Gobierno del Estado de Colima (2007).

Lineamientos ecológicos de la política ambiental de aprovechamiento:

Tabla AI-9. Objetivos/metas de los lineamientos ecológicos de la política ambiental de aprovechamiento.

	Política Ambiental	**Lineamientos Ecológicos**						**Ejes Temáticos de Indicadores**
	Aprovechamiento	**Ag**	**Ahu**	**Ahr**	**Ap**	**Apc**	**Ei**	
Objetivos/Metas	a) Uso y manejo de los recursos naturales b) Minimizar el impacto sobre el ambiente	a) Arovecha-miento agricola b) Respetar la orvatividad ambiental	a) Asentamientos humanos b) Minimizar la contaminación c) Minimizar el impacto sobre el paisaje	a) Asentamientos humanos de baja densidad	a) Aprovecha-miento portuario	a) Creación del puerto en el vaso II de la Laguna b) Minimizar los posbiles conflictos ambientlaes en las UGA vecinas c) Financiamiento de la gestión ambiental del área	a) Desarrollo de actividades industriales y de servicios	- Ecosistema - Mecanismos de compensación - Actividades humanas consuntivas - Asentamientos humanos
Ag= Agricultura		Ahu= Asentamiento humano		Ap= Actividades portuarias		Apc= Actividades portuarias condicionadas		
Ahr= Asentamiento humano rural					Ei Espacio industrial y de servicios			

Fuente: Elaboración propia, con información del gobierno del Estado de Colima (2007).

Anexo II

Cobertura y uso de suelo

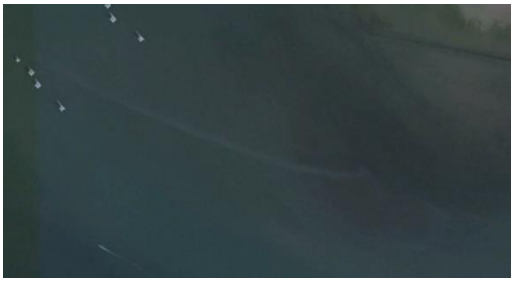
Método

La identificación de cobertura y uso de suelo se desarrolló a través de fotointerpretación de imágenes satelitales de *Google Earth*, para el periodo 2007 y 2013. Es así que para el primer periodo se utilizaron imágenes del año 2006 y 2007, y en algunas ocasiones que no se encontraron imágenes de estos años, se utilizaron del 2004. Para el periodo del 2013 las imágenes disponibles principalmente fueron del año 2013 y 2012 y en menor medida del 2011. La foto interpretación se realizó a una "altura de ojo" entre 1 y 3 km. Lo cual permitió contar con una escala cartografiarle alrededor de 1 hectárea.

Fichas de las coberturas y uso de suelo que se fotointerpretaron:

 Imagen de Google Earth	Industrial y de Servicios: Se identificó como industrial y de servicio a las áreas donde se encuentran instaladas algún tipo de industrial como la del sector energético. Así mismo, las áreas en las que se desarrollan actividades como el almacenamiento de contenedores, tráileres, bodegas entre otros. Cabe señalar que no se consideraron carreteras y caminos, sin embargo fue posible fotointerpretar la línea del tren que atraviesa parte del cuerpo lagunar.
 Imagen de Google Earth	Asentamiento Humanos: El área de asentamientos humanos considera sitios urbanos y rurales, con la condición que los asentamientos humanos fueran predominantes que otro tipo de uso de suelo, como el de vegetación o uso industrial.

 Imagen de Google Earth	**Humedal:** Las zonas cercanas al cuerpo lagunar presentan áreas de humedal, características por su tipo interacción entre el cuerpo de agua y vegetación.
 Imagen de Google Earth	**Agropecuario:** Los sitios donde predominan áreas delimitadas de forma rectangular, con diferentes colores y densidad principalmente por el tipo de cultivo.
 Imagen de Google Earth	**Vegetación Natural:** En el área de estudio predomina la selva baja caducifolia, por lo cual dependiendo de la fecha de la imagen y el tipo de imagen disponible, la tonalidad de verde o la densidad de vegetación observada varía.
 Imagen de Google Earth	**Sin Uso Aparente:** Áreas sin vegetación natural o algún tipo de actividades. Principalmente se identificaron zonas degradadas en las colindancias con los asentamientos humanos, así como en la parte alta de la cuenca donde predomina la vegetación natural existen áreas con una perturbación, erosión, degradación, considerable que se consideraron como zona sin uso aparente. De forma aislada se observan actividades agrícolas.

 *Imagen de Google Earth*	**Cuerpo Lagunar:** Las tonalidades de azul que claramente refleja la existencia de agua, esta tonalidad depende de la profundidad del cuerpo de agua.
 Imagen de Google Earth	**Salinas:** Áreas de forma rectangular que refleja colores claros en el área de transición entre la parte terrestre y el cuerpo lagunar.
 Imagen de Google Earth	**Playa y Duna Costera:** Área de transición entre la parte terrestre y el mar, el cual se caracteriza por sus tonalidades grises resultantes del área, además de contar con áreas de vegetación poco densas de duna costera, con tonalidades verdes.
 Imagen de Google Earth	**Otros:** Sitios con ausencia de vegetación natural, en los cuales se puede identificar actividades como la extracción de material pétreo, o tiraderos de basura.

Anexo III

Indicadores contrastados con sus similares del Conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental de Semarnat.

Tabla AIII-1 Indicadores seleccionados para los ejes temáticos del modelo de desempeño ambiental, comparados con los indicadores del Conjunto de indicadores básicos de desempeño ambiental.

Nombre del Indicador	Eje temático (Modelo)	PER (Modelo)	Nombre del Indicador (IBDA)	PER (IBDA)	Tema (IBDA)
Apoyos Económicos	Mecanismos de Compensación	Estado	Superficie incorporada a programas institucionales para la conservación de suelos	Respuesta	Suelo
Autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental	Actividades consuntivas	Presión	-	-	-
Carreteras	Vías de comunicación	Presión	Crecimiento de la red de carreteras	Presión	Biodiversidad
Cobertura Natural	Ecosistemas	Estado	Extensión de ecosistemas terrestres naturales	Estado	Biodiversidad
Emisión de Contaminantes	Actividades consuntivas	Presión	Emisión nacional de contaminantes	Presión	Atmosfera
Pozos de Extracción de Agua	Actividades consuntivas	Presión	*Volumen total concesionada para uso consuntivo*	*Presión*	*Agua*
Muestreo de Agua	Ecosistema (lagunar)	Estado	*Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales*	*Estado*	*Biodiversidad*
Programa de Desarrollo Urbano	Asentamientos Humanos	Presión	-	-	-
Sitio Ramsar	Áreas Protegidas	Estado	Humedales continentales mexicanos en la convención Ramsar	Respuesta	Biodiversidad
Unidades de Manejo Ambiental	Mecanismos de Compensación	Estado	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre	Respuesta	Biodiversidad
Uso de Suelo	Actividades consuntivas	Presión	Superficie agrícola	Presión	Suelos

Fuente: Elaboración propia, con información de Semarnat (2014a).

Anexo IV

Información para los indicadores

Cobertura y Uso de Suelo:

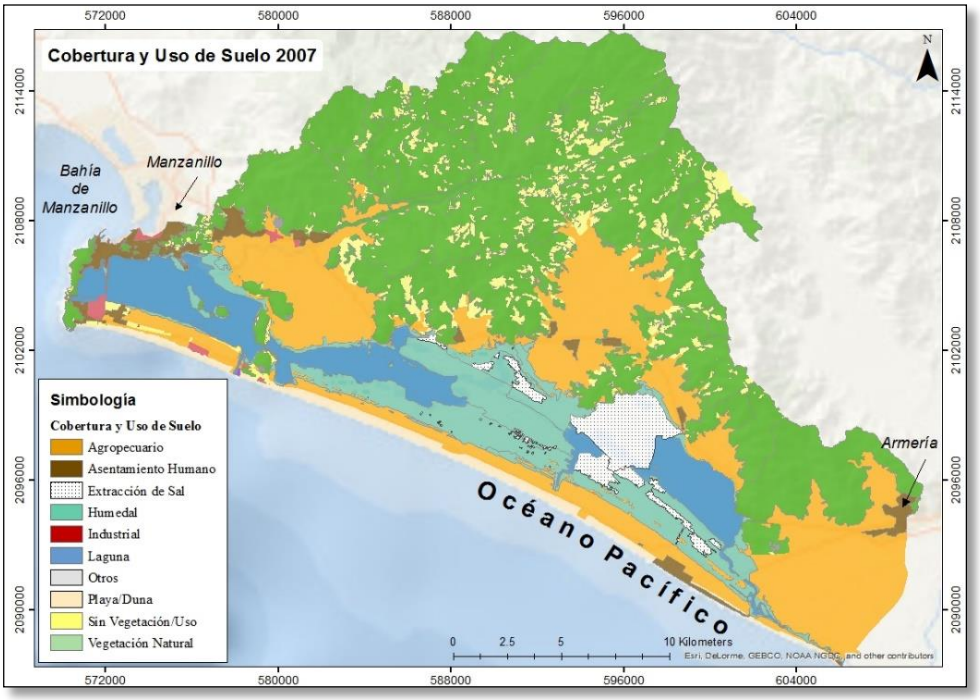


Figura AIV-1 Cobertura y uso de suelo del año 2007. Fuente: Elaboración propia con información de imágenes satelitales de Google Earth.

Tabla AIV-1 Área de la cobertura y uso de suelo para el 2007 y 2013.

Cobertura/ Uso de Suelo	**2007 (hectáreas)**	**2013 (hectáreas)**
Asentamiento Humanos	1243	1377
Agropecuario	12594	12428
Industrial	184	301
Vegetación Natural	24266	24074
Sin Vegetación/Uso	2717	2796
Cuerpo de Agua	4457	4390
Duna/Playa	1047	1033
Humedal	5385	5257
Extracción de Sal	1659	1815
Otros	56	137

Fuente: Elaboración propia con información Google Earth.

Autorizaciones en materia de impacto ambiental:

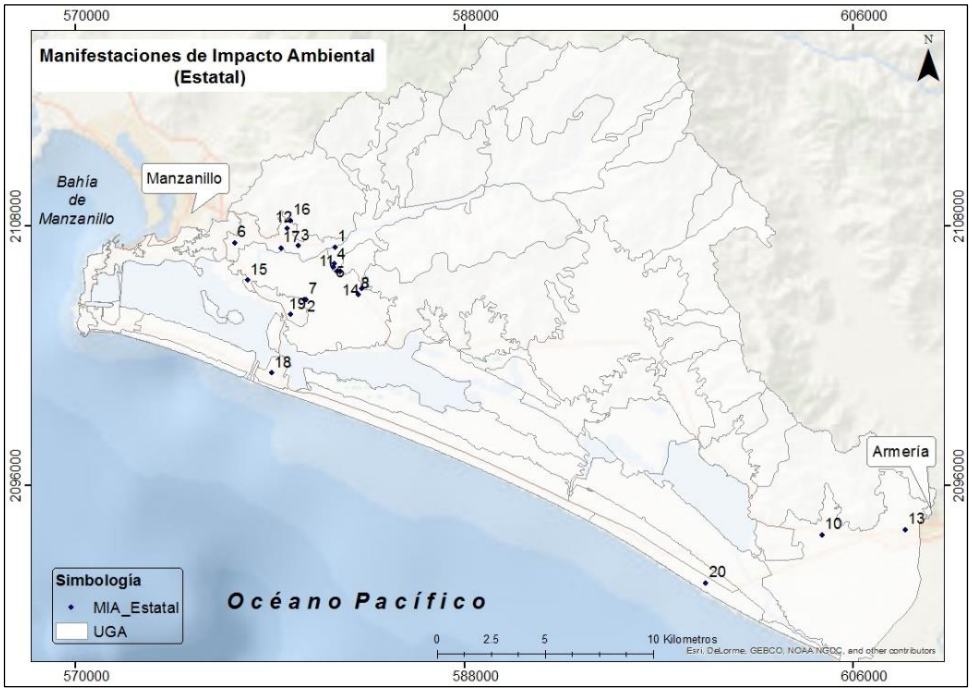


Figura 21 Sitios con autorización en materia de impacto ambiental ante el Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (IMADES) del Estado de Colima. Fuente: Elaboración propia con información del IMADES.

Tabla AIV-2 Autorizaciones en materia de impacto ambiental ante el Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (IMADES) del Estado de Colima. Fuente: IMADES.

Id	**Año**	***Tipo de Actividad***
1	2013	*Banco de Tiro*
2	2013	*Bodega*
3	2013	*Banco de Tiro*
4	2013	*Banco de Tiro*
5	2013	*Banco de Tiro*
6	2013	*Banco de Tiro*
7	2012	*Almacenamiento de Combustible*
8	2012	*Gasolinera*
9	2012	*Banco de tiro*
10	2012	*Fábrica de procesado de coco*

Id	Año	*Tipo de Actividad*
11	2012	*Infraestructura*
12	2012	*Patio de Mineral*
13	2011	*Infraestructura*
14	2011	*Infraestructura*
15	2010	*Infraestructura*
16	2009	*Banco de material*
17	2009	*Fraccionamiento*
18	2008	*Banco de material*
19	2008	*Banco de material*
20	2007	*Fraccionamiento*

Tabla AIV-3 UGA con autorizaciones en materia de impacto ambiental ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Tipo de Actividad	Clave del trámite	Fecha de Autorización	UGA
Mina Cobre	06CL2913MD003	29/07/2013	21
Vías de Comunicación	06CL2011V0004	06/07/2011	47
Transporte de Gas	06CL2011G0003	06/07/2011	26, 39, 47 y 50
Vías de Comunicación	06CL2010V0009	25/03/2011	19, 25 y 26
Aprovechamiento Forestal	06CL2010FD019	05/11/2010	1, 2 , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 14
Gasoducto	06CL2010X0005	17/11/2010	47
Vías de Comunicación	06CL2009V0002	23/06/2009	47, 39, 38, 29, 26, 25, 19 y 17
Gasoducto	06CL2009G0001	28/06/2009	27, 27, 38, 47, 50, 52, 60, 61 y 62
Vías de Comunicación	06CL2009V0008	28/04/2010	26
Portuario-Industrial	06CL2006G0008	11/02/2008	39, 41 y 47
Banco de Material	06CL2008MD006	22/05/2008	15

*Debido a que algunos proyectos no son puntuales, se ubicaron en la UGA con base en el resolutivo de la autorización. Fuente: Semarnat.

Sitio Ramsar:

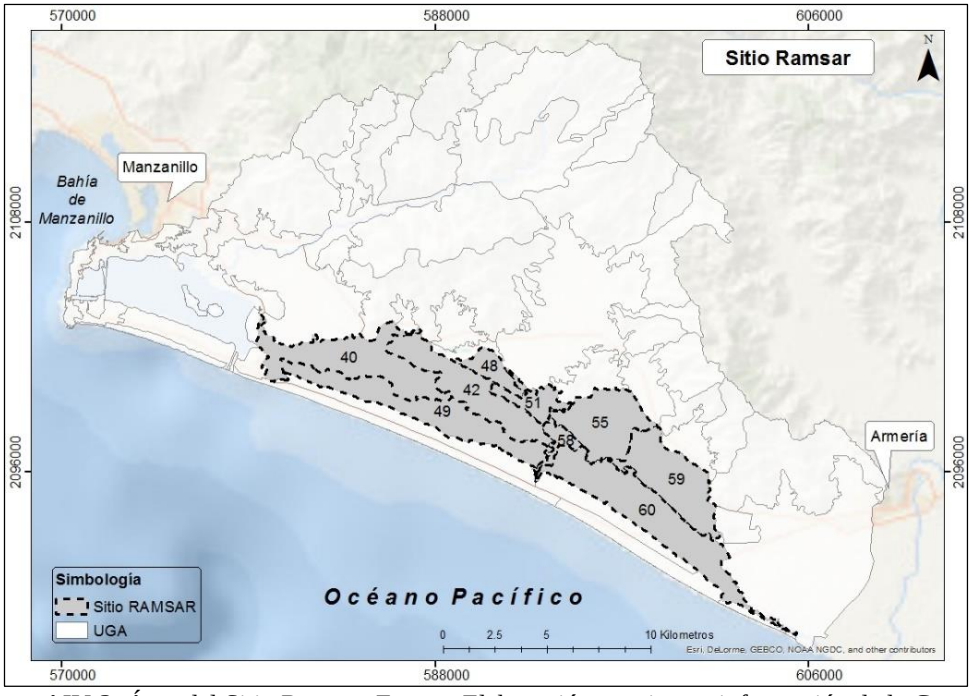


Figura AIV-3. Área del Sitio Ramsar. Fuente: Elaboración propia con información de la Conanp.

Tabla AIV-4 Sitio Ramsar.

Sitio RAMSAR	Año de Inscripción	Área inscrita (hectáreas)	Área del polígono (hectáreas)
Laguna de Cuyutlán vaso III y IV	02/02/2011	4051	8853

*El área inscrita y el polígono no coinciden, se utilizó el área del polígono. Fuente: Conanp.

Sitios en el Registro de emisiones y transferencias de contaminantes:

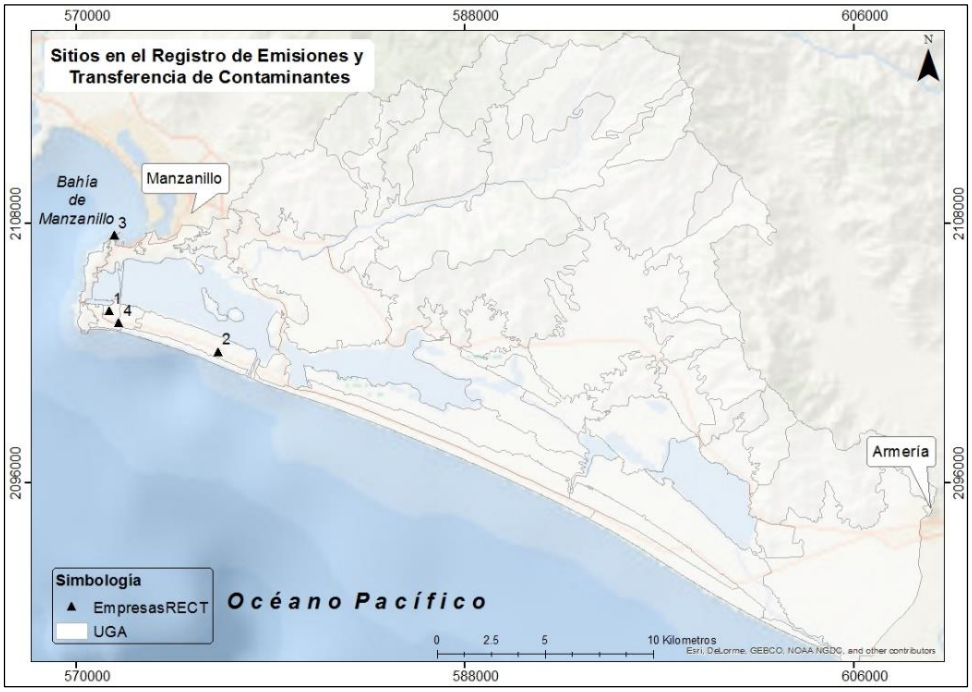


Figura 22 Sitios en el Registro de emisiones y transferencia de contaminantes, ante la Semarnat. Fuente: Elaboración propia con información de Semarnat.

Tabla AIV-5 Empresas en el Registro de emisiones y transferencia de contaminantes, ante la Semarnat.

ID	Empresa	Año	UGA
1	*COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA*	2007	27
2	*ZETA GAS DEL PACIFICO S.A. DE C.V.*	2007	39
3	*PEMEX REFINACION TERMINAL DE ALMACENAMIENTO MARITIMA*	2008	19
4	*ENERGIA OCCIDENTE DE MÉXICO S. DE R. L. DE C. V.*	2011	33

Fuente: Semarnat.

Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA)

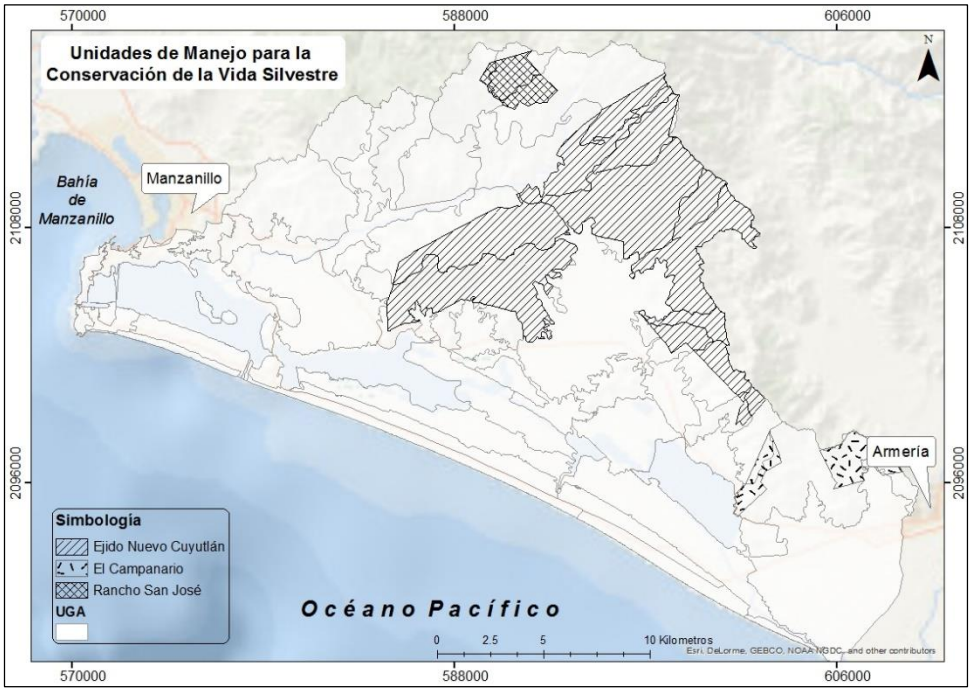


Figura AIV-5 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre. Fuente: Elaboración propia con información de Semarnat.

Tabla AIV-6 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre.

Nombre	Registro	Área (hectáreas)
Ejido El Campanario	SEMARNAT-UMA-EX -049-COL/2006	770
Rancho San José de las Palmas	SEMARNAT-UMA-EX -053-COL/2007	576
Ejido Nuevo Cuyutlán	SEMARNAT-UMA-EX-082-COL/2009	11464

Fuente: Semarnat.

Sitios de muestreo de agua de la Laguna de Cuyutlán:

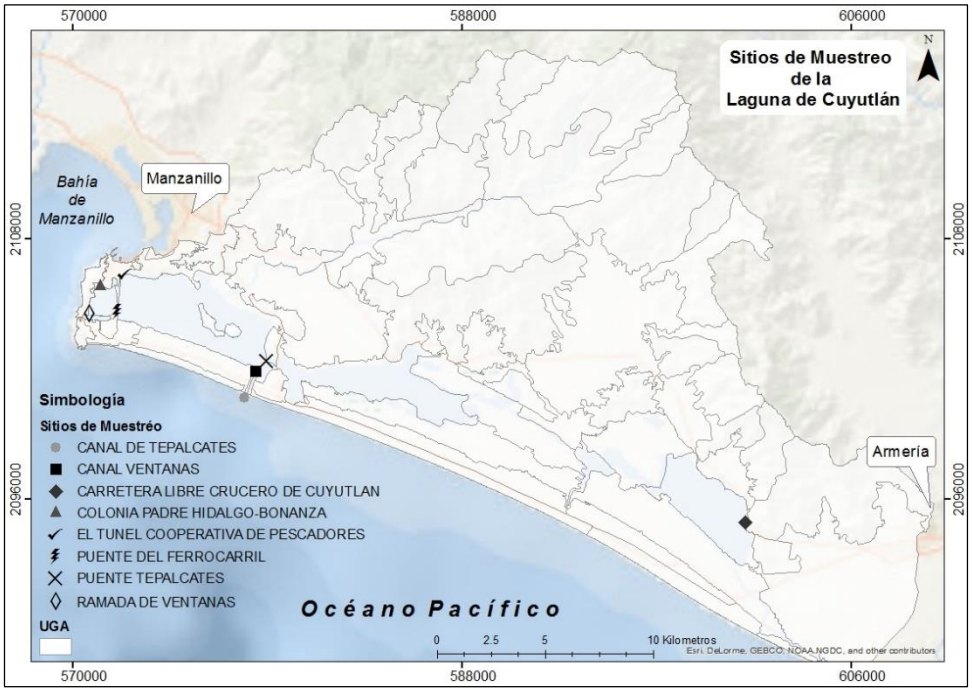


Figura AIV-623 Sitios de muestreo de agua de la Laguna de Cuyutlán. Fuente: Elaboración propia con infomración de Conagua.

.

Tabla AIV-7. Sitios de muestreo de agua en la Laguna de Cuyutlán.

Sitio de Muestreo	UGA	2008	2009	2010	2011	2012
Carretera libre crucero de Cuyutlán	59	1	1	2	2	1
El Túnel Cooperativa	26	1	2	2	3	2
Puente del Ferrocarril	28 y 26	1	2	2	3	2
Col. Padre Hidalgo	28	1	2	2	3	1
Ramada Ventanas	28	1	3	2	3	1
Canal de Ventanas	28	1	3	2	3	1
Puente Tepalcates	26	1	3	2	3	1

Fuente: Elaboración propia con información de Conagua.

Sitios con registro de descargas de aguas residuales:

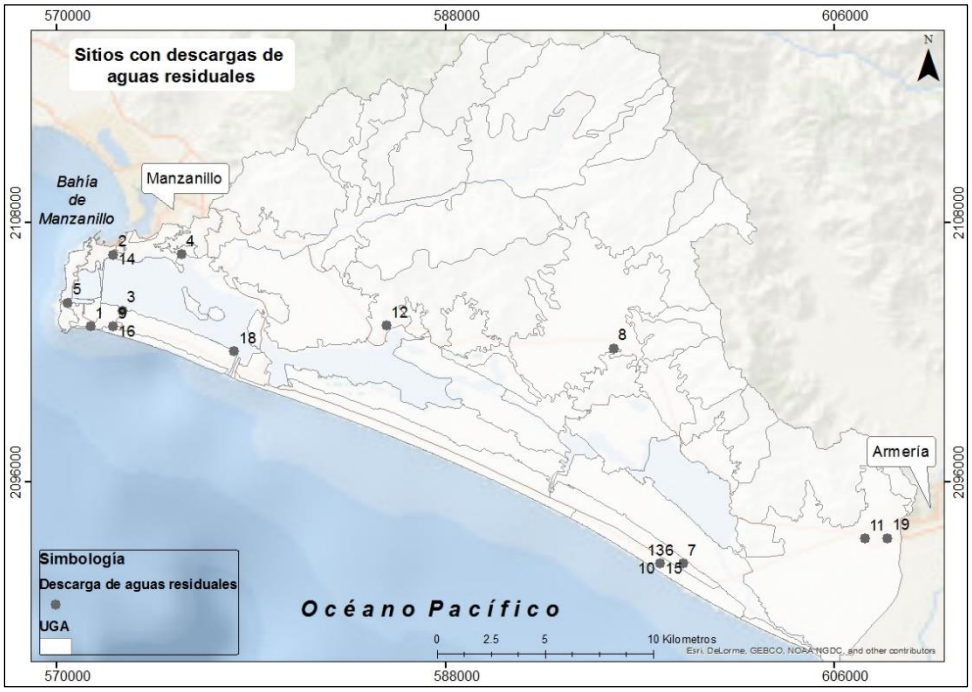


Figura AIV-7 Sitios registrados con descargas de aguas residuales: Elaboración propia con información de Conagua.

Tabla AIV-8 Sitios registrados con descarga de aguas residuales.

ID	Tipo de Descarga	Año Registro	UGA
1	*SERVICIOS*	2007	33
2	*SERVICIOS*	2007	19
3	*SERVICIOS MUNICIPALES*	2007	33
4	*SERVICIOS*	2007	26
5	*INDUSTRIAL*	2007	33
6	*SERVICIOS*	2007	63
7	*SERVICIOS*	2007	62
8	*SERVICIOS*	2007	18
9	*SERVICIOS*	2008	33
10	*SERVICIOS*	2007	63
11	*PUBLICO URBANO*	2007	61
12	*INDUSTRIAL*	2007	21
13	*SERVICIOS*	2007	63
14	*SERVICIOS*	2007	19
15	*SERVICIOS*	2007	63
16	*SERVICIOS*	2007	33
17	*SERVICIOS*	2007	63
18	*INDUSTRIAL*	2011	39
19	*SERVICIOS*	2007	61

Fuente Conagua.

Extracción de agua:

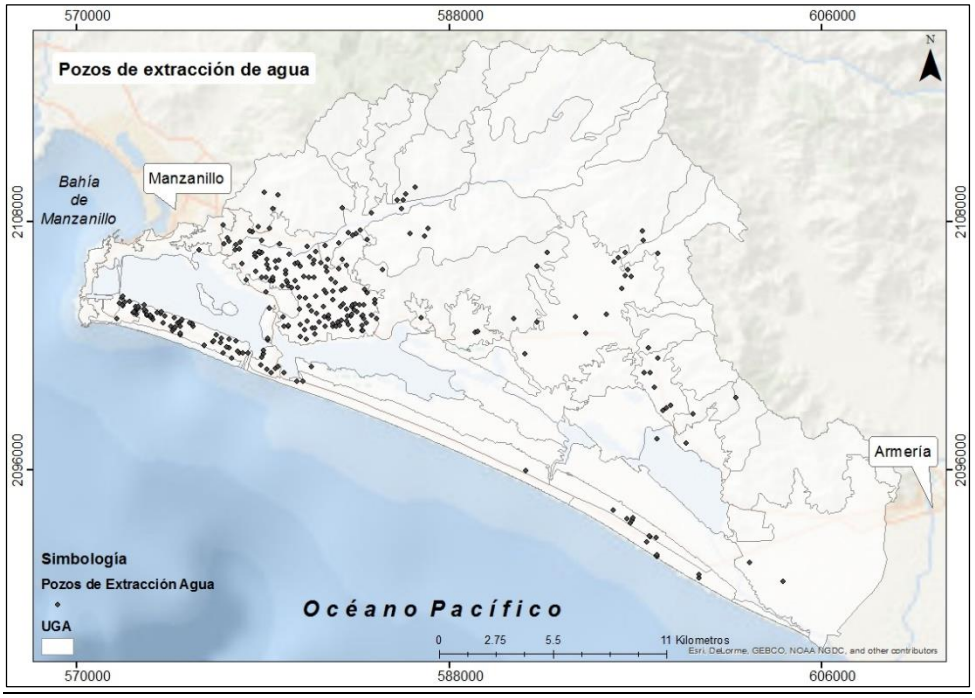


Figura AIV-8 Sitios con concesión para extracción de agua subterránea. Elaboración propia con información de Conagua.

Tabla AIV-9 Sitio con concesión para extracción de agua subterránea.

UGA	Número de aprovechamientos de agua (pozos) por año						
	2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**Total**
9	4						4
10	2						2
11	4				1		5
13	1						1
14	3						3
15	7	1	1		1		10
16	7	1		1			9
17	1						1
18	12						12
19	1						1
21	5						5
22	2						2
24	66	6	5	11	20	11	119
26	3						3
29				1			1
31	2						2
32	1						1
33	13						13
37	1						1

38	3					3
39	44	1			1	46
40			1			1
45	8					8
47	7			1		8
49					1	1
52	3					3
53	1					1
54	1					1
56	1					1
59	1					1
61	3					3
62	8					8
63	6					6

Apoyos económicos a Ejidos de la Conafor:

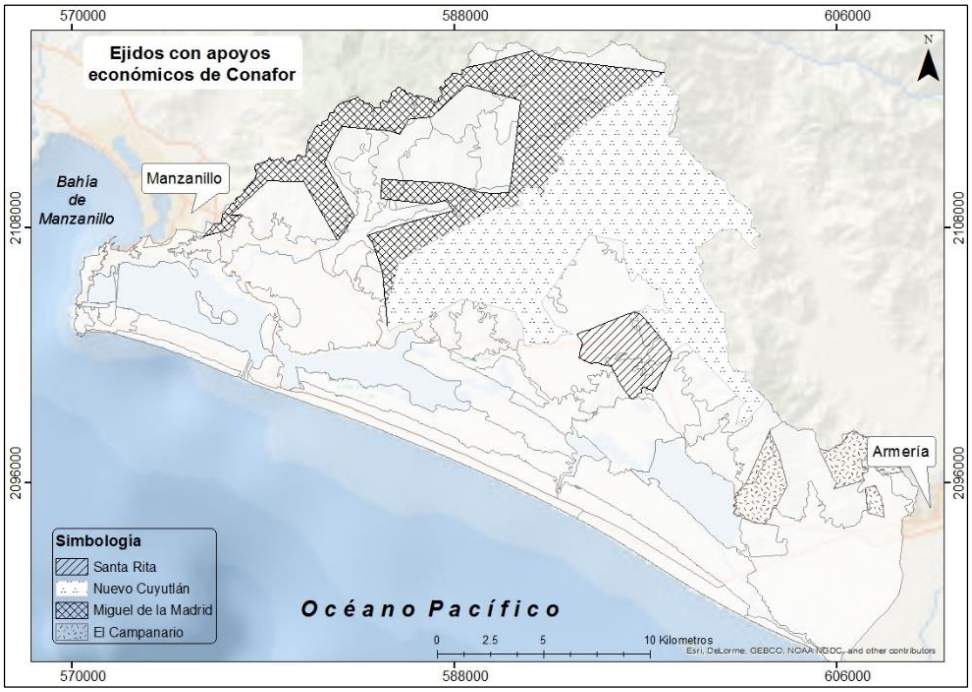


Figura AIV-9 Ejido con apoyos económicos de la Conafor. Fuente: Elaboración propia, con información de Conafor.

Tabla AIV-10 Concepto y monto económico de los apoyos otorgados por la Conafor a los Ejidos.

Año	Ejido	Concepto	Monto Aprobado
2007	EJIDO EL CAMPANARIO	B2.2 EJECUCION DEL PROGRAMA DE LA UNIDAD DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE EXTENSIVA	39,000
2007	EJIDO EL CAMPANARIO	D4.1 EJECUCION DE EVENTOS DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO	22,757
2007	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	B2.2 EJECUCION DEL PROGRAMA DE LA UNIDAD DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE EXTENSIVA	50,570
2007	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	B2.4 EJECUCION DE PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL	104,130
2007	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	B2.4 EJECUCION DE PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL	146,250
2007	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	C1.2 REFORESTACION CON OBRAS DE SUELOS	34,691
2007	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	D1.1 ADQUISICION DE EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	95,589
2008	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	A2.1.1 PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL MADERABLE 2008	181,436
2008	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	A2.1.3 PLAN DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE 2008	52,590
2008	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C3.1 APERTURA DE BRECHAS CORTA FUEGO 2008	38,654
2008	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	C4.1 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS 2008	63,108
2008	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C4.1 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS 2008	63,108
2008	EJIDO SANTA RITA	D4.3 TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIAS 2008	20,120
2009	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	A1.2 PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL MADERABLE 2009	246,600
2009	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	C1.1 REFORESTACION 2009	57,540
2009	EJIDO SANTA RITA	C1.1 REFORESTACION 2009	23,016
2009	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	C1.4 PROTECCION DE AREAS REFORESTADAS 2009	84,940
2009	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	C3.1 APERTURA DE BRECHAS CORTA FUEGO 2009	29,044
2009	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C3.1 APERTURA DE BRECHAS CORTA FUEGO 2009	43,566
2009	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C4. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS 2009	65,760
2010	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	A2.2 PRACTICAS DE MANEJO PARA APROVECHAMIENTOS NO MADERABLES Y DE VIDA SILVESTRE 2010	111,000
2010	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	B1.1 REFORESTACION 2010	103,650
2010	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	B1.3 PROTECCION DE AREAS REFORESTADAS 2010	84,390
2010	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	A2.2 PRACTICAS DE MANEJO PARA APROVECHAMIENTOS NO MADERABLES Y DE VIDA SILVESTRE 2010	65,230
2010	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C4 SANEAMIENTO FORESTAL 2010	100,000
2011	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	A2.1 CULTIVO FORESTAL EN APROVECHAMIENTOS MADERABLES 2011	152,838
2011	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	FC1.1 EVALUACIONES RURALES PARTICIPATIVAS 2011	35,693
2011	EJIDO NUEVO CUYUTLAN	C4.1 SANEAMIENTO FORESTAL 2011	50,000
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA ASESORIA TECNICA 2012	245,871
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA OBRAS DE SUELOS 2012	567,900
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA PRODUCCION DE PLANTA 2012	411,250
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA PRODUCCION DE PLANTA PARA REPOSICION 2012	123,704
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA PROTECCION 2012	329,784
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CA REFORESTACION 2012	745,246
2012	GRUPO DE TRABAJO EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CP1.3 ESTUDIOS TECNICOS DE REINGENIERIA DE PROCESOS, DE FACTIBILIDAD, DE CERTIFICACION Y PLAN DE NEGOCIOS 2012	75,000
2012	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	FC1.4 ESTUDIOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO 2012	232,900
2013	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	A2.1 CULTIVO FORESTAL EN APROVECHAMIENTOS MADERABLES 2013	113,553
2013	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	A2.3 PRACTICAS DE MANEJO PARA APROVECHAMIENTOS DE LA VIDA SILVESTRE 2013	51,700
2013	EJIDO EL CAMPANARIO	A2.2 PRACTICAS DE MANEJO PARA APROVECHAMIENTOS NO MADERABLES	55,000
2013	EJIDO EL CAMPANARIO	A2.3 PRACTICAS DE MANEJO PARA APROVECHAMIENTOS DE LA VIDA SILVESTRE 2013	28,014
2013	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	FC1.9.1 TALLERES Y CURSOS DE CAPACITACION A PRODUCTORES FORESTALES 2013	26,350
2013	EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	FC1.6 SEMINARIOS DE COMUNIDAD A COMUNIDAD 2013	66,300
2013	GRUPO DE TRABAJO EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CP1.2 ACTA CONSTITUTIVA 2013	20,000
2013	GRUPO DE TRABAJO EJIDO MIGUEL DE LA MADRID	CP1.3 ESTUDIOS TECNICOS, DE FACTIBILIDAD, PLAN DE NEGOCIOS Y PROYECTO DE CERTIFICACION 2013	75,000

Fuente: Conafor.

Carreteras:

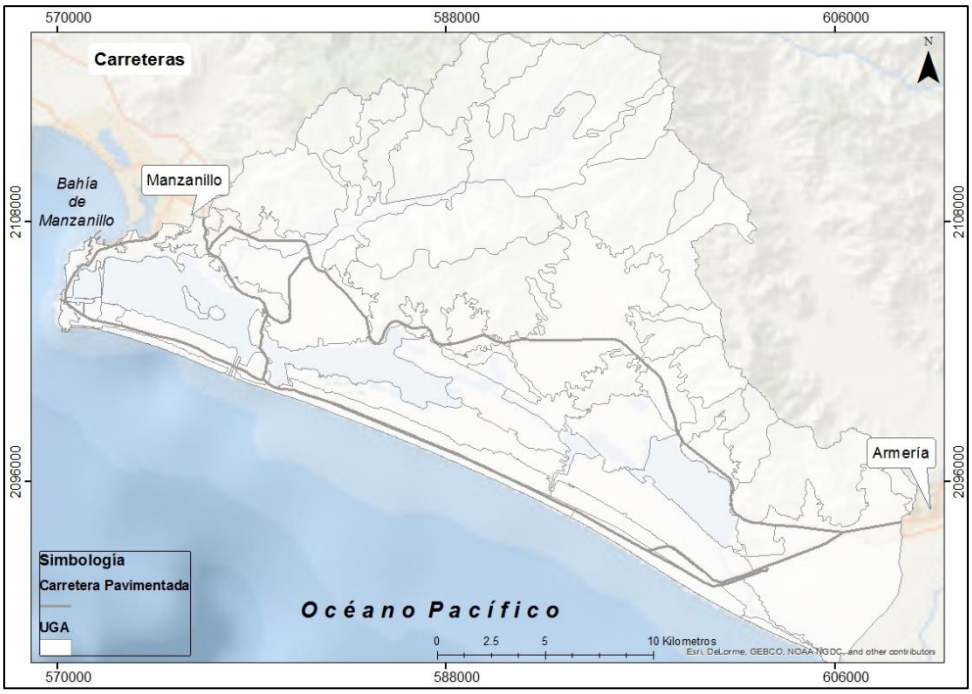


Figura AIV-10 Carreteras. Fuente: Elaboración propia, con información del INEGI.

Tabla AIV-11 Longitud de carretera por UGA.

UGA	***Longitud de carretera***		***UGA***	***Longitud de carretera***	
	2007 metros	*2013 metros*		*2007 metros*	*2013 metros*
15	192	192	**33**	2196	2196
16	5851	5851	**34**	58	58
17	1661	1661	**38**	325	325
18	6337	6337	**39**	5634	5634
19	2706	2706	**40**	1424	1424
20	1398	1398	**45**	3604	3604
21	4758	4758	**46**	526	526
23	1648	1648	**47**	2983	2983
24	10841	10841	**50**	1536	1536
25	94	94	**54**	36	36
26	2263	2263	**56**	3556	3556
27	671	671	**57**	992	992
28	31	31	**59**	556	556
29	574	574	**60**	4417	4417
31	2346	2346	**61**	10943	10943
32	873	873			

Fuente: INEGI

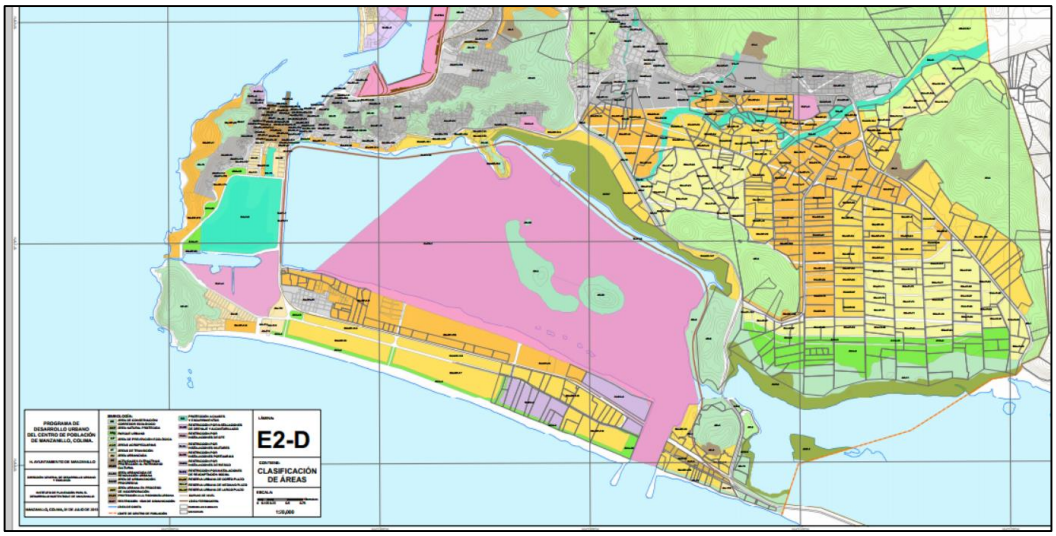


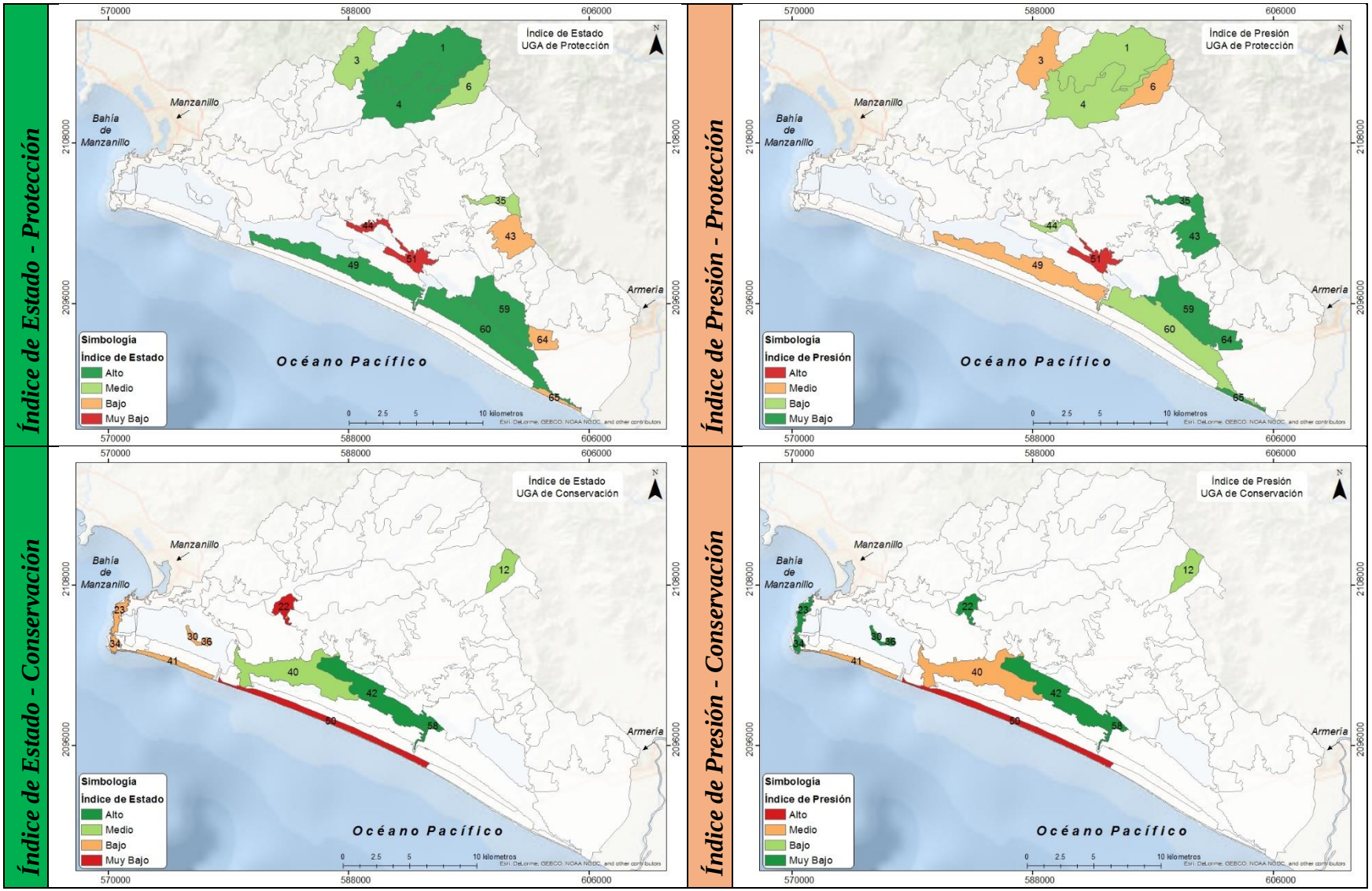
Figura AIV-11 Extracto del programa de desarrollo urbano del centro urbano de Manzanillo. Fuente: Ayuntamiento de Manzanillo.

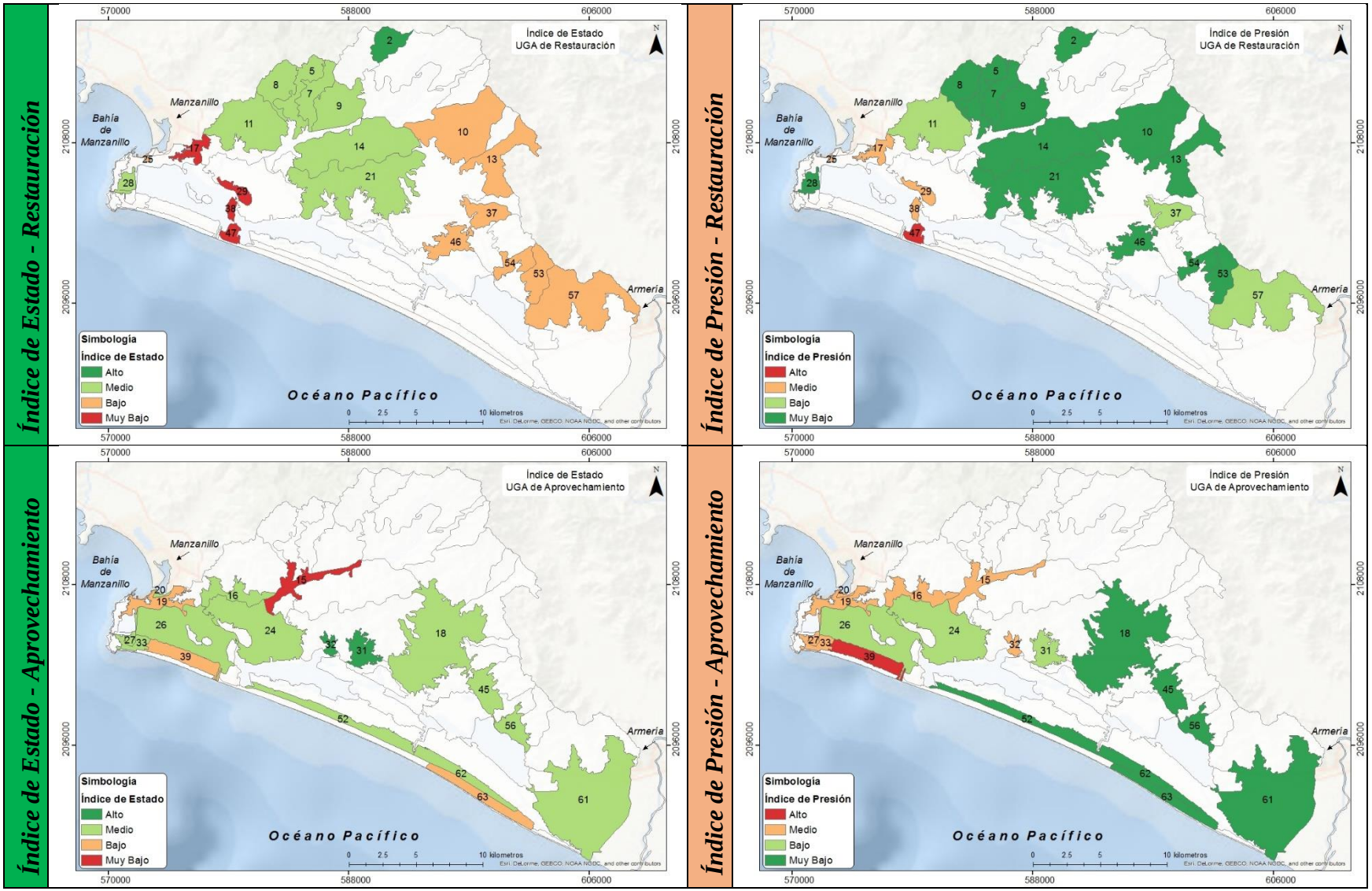
Tabla AIV-12 UGA con influencia del programa de desarrollo urbano del centro de población.

PDU	UGA
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Manzanillo (2009)	11, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 38, 39, 41 Y 47

*El área de influencia del PDU del 2009 y el 2013 es similar. Fuente: Ayuntamiento de Manzanillo

Anexo V: Índices de presión y estado de las UGA por política ambiental.




Índice de Estado - Restauración
Índice de Estado
UGA de Restauración
Índice de Presión - Restauración
Índice de Presión
UGA de Restauración
Índice de Estado - Aprovechamiento
Índice de Estado
UGA de Aprovechamiento
Índice de Presión - Aprovechamiento
Índice de Presión
UGA de Aprovechamiento
Manzanillo
Bahía de Manzanillo
Armería
Océano Pacífico
Simbología
Índice de Estado
Índice de Presión
Alto
Medio
Bajo
Muy Bajo
570000
588000
606000
2108000
2096000
0 2.5 5 10 kilometros

Anexo VI

Valores de indicadores, subíndice e índice por política ambiental.

Política ambiental de protección:

Tabla AVI-1 Valores de indicadores, subíndices e índice de la política ambiental de protección.

UGA	Política Ambiental	Área UGA (ha)	Actividades Consuntivas	Asentamientos Humanos	Vías de Comunicación	Presión	Ecosistema	Áreas Protegidas	Mecanismos de Compensación	Monitoreo	Estado	IDA
1	Protección	2261	0.147	0.000	0.000	0.147	0.921	0.000	1.000	0.000	0.765	**0.809**
3	Protección	841	0.374	0.000	0.000	0.374	0.959	0.000	0.501	0.000	0.590	**0.607**
4	Protección	1998	0.160	0.000	0.000	0.160	1.000	0.000	0.767	0.000	0.734	**0.787**
6	Protección	626	0.516	0.000	0.000	0.516	0.954	0.000	0.579	0.000	0.618	**0.551**
35	Protección	272	0.015	0.000	0.000	0.015	0.969	0.000	0.596	0.000	0.637	**0.811**
43	Protección	664	0.013	0.000	0.000	0.013	0.906	0.000	0.249	0.000	0.441	**0.714**
44	Protección	166	0.251	0.000	0.000	0.251	0.499	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.374**
49	Protección	1378	0.497	0.000	0.000	0.497	0.960	1.000	0.000	0.000	0.797	**0.650**
51	Protección	350	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.001	**0.000**
59	Protección	1170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.954	1.000	0.000	1.000	1.000	**1.000**
60	Protección	1825	0.173	0.000	0.000	0.173	0.954	0.999	0.000	0.000	0.792	**0.810**
64	Protección	280	0.030	0.000	0.000	0.030	0.940	0.000	0.000	0.000	0.366	**0.668**
65	Protección	100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.954	0.000	0.000	0.000	0.378	**0.689**

Política ambiental de conservación:

Tabla AVI-2 Valores de indicadores, subíndices e índice de la política ambiental de conservación.

UGA	Política Ambiental	Área UGA (ha)	Actividades Consuntivas	Asentamientos Humanos	Vías de Comunicación	Presión	Ecosistema	Áreas Protegidas	Mecanismos de Compensación	Monitoreo	Estado	IDA
12	Conservación	374	0.170	0.000	0.000	0.136	0.636	0.000	1.000	0.000	0.758	**0.774**
22	Conservación	204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.404**
23	Conservación	147	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667	**0.801**
30	Conservación	62	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667	**0.801**
34	Conservación	74	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667	**0.801**
36	Conservación	35	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667	**0.801**
40	Conservación	1459	0.434	0.000	0.000	0.347	0.720	1.000	0.000	0.000	0.814	**0.682**
41	Conservación	202	0.434	0.000	0.000	0.347	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667	**0.594**
42	Conservación	1155	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	1.000	**1.000**
50	Conservación	659	1.000	1.000	0.000	1.000	0.484	0.000	0.000	0.000	0.323	**0.000**
58	Conservación	171	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.994	0.000	0.000	0.998	**0.999**

Política ambiental de restauración:

Tabla AVI- 3. Valores de indicadores, subíndices e índice de la política ambiental de restauración.

UGA	Política Ambiental	Área UGA (ha)	Actividades Consuntivas	Asentamientos Humanos	Vías de Comunicación	Presión	Ecosistema	Áreas Protegidas	Mecanismos de Compensación	Monitoreo	Estado	IDA
2	Restauración	466	0.001	0.000	0.000	0.001	0.979	0.000	1.000	0.000	1.000	**1.000**
5	Restauración	685	0.010	0.000	0.000	0.010	0.603	0.000	0.563	0.000	0.598	**0.794**
7	Restauración	597	0.013	0.000	0.000	0.013	0.896	0.000	0.361	0.000	0.728	**0.858**
8	Restauración	689	0.006	0.000	0.000	0.006	0.681	0.000	0.730	0.000	0.707	**0.851**
9	Restauración	1059	0.004	0.000	0.000	0.004	1.000	0.000	0.307	0.000	0.780	**0.888**
10	Restauración	2167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.508	0.000	0.596	0.000	0.545	**0.773**
11	Restauración	1713	0.048	0.041	0.000	0.062	0.717	0.000	0.582	0.000	0.681	**0.810**
13	Restauración	1106	0.013	0.000	0.000	0.013	0.469	0.000	0.617	0.000	0.525	**0.757**
14	Restauración	2347	0.006	0.000	0.000	0.006	0.620	0.000	0.804	0.000	0.691	**0.843**
17	Restauración	263	0.009	1.000	0.000	0.343	0.060	0.000	0.000	0.000	0.040	**0.349**
21	Restauración	2825	0.008	0.000	0.000	0.008	0.802	0.000	0.458	0.000	0.697	**0.845**
25	Restauración	14	0.214	0.000	0.000	0.214	0.733	0.000	0.000	0.000	0.495	**0.641**
28	Restauración	192	0.004	0.000	0.000	0.004	0.733	0.000	0.000	1.000	0.664	**0.831**
29	Restauración	187	0.336	0.000	0.000	0.336	0.259	0.000	0.000	0.000	0.175	**0.420**
37	Restauración	471	0.031	0.000	0.000	0.031	0.601	0.000	0.404	0.000	0.543	**0.756**
38	Restauración	91	0.267	0.000	0.000	0.267	0.149	0.000	0.000	0.000	0.101	**0.417**
46	Restauración	532	0.020	0.000	0.000	0.020	0.367	0.000	0.077	0.000	0.274	**0.627**
47	Restauración	157	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.000**
53	Restauración	587	0.009	0.000	0.000	0.009	0.687	0.000	0.098	0.000	0.498	**0.745**
54	Restauración	376	0.000	0.000	0.000	0.000	0.474	0.000	0.092	0.000	0.351	**0.676**
57	Restauración	2279	0.035	0.000	0.000	0.035	0.593	0.000	0.057	0.000	0.420	**0.693**

Política ambiental de aprovechamiento:

Tabla AVI-4 Valores de indicadores, subíndices e índice de la política ambiental de aprovechamiento.

UGA	*Política Ambiental*	*Área UGA (ha)*	*Actividades Consuntivas*	*Asentamientos Humanos*	*Vías de Comunicación*	**Presión**
15	*Aprovechamiento*	*591*	0.384	0.000	0.000	0.371
16	*Aprovechamiento*	*530*	0.317	1.000	0.000	0.556
18	*Aprovechamiento*	*3242*	0.019	0.030	0.000	0.010
19	*Aprovechamiento*	*460*	0.300	0.134	0.000	0.320
20	*Aprovechamiento*	*30*	0.495	0.000	0.000	0.484
24	*Aprovechamiento*	*2027*	0.136	0.000	0.000	0.120
26	*Aprovechamiento*	*1967*	0.211	0.000	0.000	0.196
27	*Aprovechamiento*	*83*	0.495	0.000	0.000	0.484
31	*Aprovechamiento*	*425*	0.188	0.029	0.000	0.180
32	*Aprovechamiento*	*121*	0.326	0.000	0.000	0.313
33	*Aprovechamiento*	*184*	0.268	0.670	0.000	0.423
39	*Aprovechamiento*	*539*	1.000	0.023	0.000	1.000
45	*Aprovechamiento*	*547*	0.000	0.068	0.000	0.000
52	*Aprovechamiento*	*781*	0.097	0.000	0.000	0.081
56	*Aprovechamiento*	*402*	0.050	0.000	0.000	0.033
61	*Aprovechamiento*	*3930*	0.051	0.116	0.000	0.063
62	*Aprovechamiento*	*550*	0.117	0.000	0.000	0.101
63	*Aprovechamiento*	*576*	0.050	0.107	0.000	0.060

Política ambiental de aprovechamiento-conservación:

Tabla AVI-5 Valores de indicadores, subíndices e índice de la política ambiental de aprovechamiento-conservación.

UGA	*Política Ambiental*	*Área UGA (ha)*	*Actividades Consuntivas*	*Asentamientos Humanos*	*Vías de Comunicación*	**Presión**	*Ecosistema*	*Áreas Protegidas*	*Mecanismos de Compensación*	*Monitoreo*	**Estado**
48	*Aprovechamiento - Conservación*	*285*	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55	*Aprovechamiento - Conservación*	*1062*	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.667

*Los valores de esta tabla se estandarizaron con las UGA de política ambiental de conservación.