Derecho y políticas ambientales en América del Norte | 34

Humedales en Manzanillo

Expediente de hechos relativo a la petición SEM-09-002

Elaborado en conformidad con el artículo 15
del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

Comisión para la Cooperación Ambiental

cec.org

Citar como:

CCA (2016), *Humedales en Manzanillo: expediente de hechos relativo a la petición SEM 09 002* , Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 96 pp.

El presente expediente de hechos fue elaborado por la Unidad de Peticiones Relativas a la Aplicación Efectiva de la Legislación Ambiental del Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. La información que contiene no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a la Comisión para la Cooperación Ambiental. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo "Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada", de Creative Commons.

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2016

ISBN: 978-2-89700-182-7 / 978-2-89700-181-0 *(versión electrónica)*
Available in English – ISBN: 978-2-89700-180-3 / 978-2-89700-179-7 *(e-version)*
Disponible en français – ISBN: 978-2-89700-184-1 / 978-2-89700-183-4 *(v. numérique)*

Depósito legal: Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016
Depósito legal: Library and Archives Canada, 2016

Particularidades de la publicación

Tipo: expediente de hechos
Fecha: septiembre de 2016
Idioma original: español
Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:
Revisión final de las Partes: del 17 de febrero al 22 de abril de 2016

Fotografía de la portada cortesía de: Saturnino Hernández Mercado <www.panoramio.com/photo/42835536>, tomada el 3 de enero de 2010.

Si desea más información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental
393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montréal (Québec), Canada, H2Y 1N9
Tel.: 514.350.4300 fax: 514.350.4314
info@cec.org / www.cec.org

Derecho y políticas ambientales en América del Norte | 34

Humedales en Manzanillo

Expediente de hechos relativo a la petición SEM-09-002

© Secretariado de la CCA

Terminal de regasificación de gas natural licuado en Manzanillo (TGNLM).

Índice

Resumen de los hechos **ix**
Vinculación de los proyectos con el ordenamiento ecológico del territorio ix
Impacto en la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán derivado del proyecto TGNLM xi

1. Antecedentes de la petición **1**

2. Alcance del expediente de hechos **4**

3. Contexto **5**
3.1 Laguna de Cuyutlán 5
3.2 Terminal GLP Manzanillo 6
3.3 Terminal GNL Manzanillo 7

4. Acciones emprendidas por México para la aplicación efectiva de los artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA respecto de la supuesta falta de vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico del territorio **9**
4.1 Aseveraciones de las Peticionarias 9
4.2 Legislación ambiental en cuestión 10
4.3 Respuesta de México en relación con la aplicación de los artículos 35 de la LGEEPA, segundo párrafo, y 13: fracción III del REIA a los proyectos de terminales portuarias 11
4.4 Vinculación de los proyectos con el ordenamiento ecológico 12
4.5 Programas de ordenamiento ecológico estatal y regional 17

5. Acciones emprendidas por México para la aplicación efectiva de los artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la LGVS, así como de la NOM-022, en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental del proyecto TGNLM con relación al flujo hídrico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán **24**
5.1 Legislación ambiental en cuestión 24
5.2 Aseveraciones de las Peticionarias 25
5.3 Respuesta de la Parte 26
5.4 Aplicación de la NOM-022 y del artículo 60 *ter* de la LGVS al PEIA del proyecto TGNLM 26
5.5 Consideraciones finales sobre la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán 30

6. Compromiso permanente con la transparencia **33**

Apéndices **41**
Apéndice 1a: Resolución de Consejo 14-06 43
Apéndice 1b: Razones de las instrucciones del Consejo respecto de la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*) 45
Apéndice 2: Petición revisada 48
Apéndice 3: Legislación ambiental en cuestión 59
Apéndice 4: Análisis de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con respecto al PROETSLC 63
Apéndice 5: Diagnóstico de la laguna de Cuyutlán 71

Figuras

Figura 1: Ubicación de la laguna de Cuyutlán, en Manzanillo xii
Figura 2: Terminales de gas en el vaso II de la laguna de Cuyutlán 2
Figura 3: Diseño seleccionado para la TGNLM y diseños alternativos 8
Figura 4. Eventos críticos en el ordenamiento territorial y uso de suelo durante el procedimiento de autorización de impacto ambiental 11
Figura 5: Designación de las áreas de la Terminal GLP en el PDUM 2000 14
Figura 6: Uso de suelo en el PDUM 2000 en el área de la Terminal Gas LP Manzanillo 14
Figura 7: Límites del centro de población de Manzanillo y ubicación de la TGNLM 15
Figura 8: Clasificación de las áreas de la TGNLM en el PDUM 2000 16
Figura 9: Uso de suelo aplicable a la TGNLM en el PDUM 2000 17
Figura 10: UGA y políticas ambientales aplicables a la Terminal GLP 21
Figura 11: UGA y políticas ambientales aplicables al proyecto TGNLM, con acuerdo al PROETSLC 2003 y al PROETSLC 2007 23
Figura 12: Sección del vaso IV luego de la ampliación del canal Tepalcates 31
Figura A5-1: Modificaciones estructurales de la laguna de Cuyutlán 76
Figura A5-2: Cambios en el canal Tepalcates entre 2006 y 2012 81
Figura A5-3: Principales parámetros de calidad del agua en la laguna de Cuyutlán 82
Figura A5-4: Estado trófico de los vasos de la laguna de Cuyutlán en los periodos 1990-2000 y 2001-2005 83

Cuadros

Cuadro 1: Extensión del uso de suelo y vegetación de la laguna de Cuyutlán 5
Cuadro 2. Principales políticas de ordenamiento y clasificación de áreas en los programas de ordenamiento para los proyectos 12
Cuadro 3: Políticas ambientales del PROETSLC 2003 aplicables a los proyectos 19
Cuadro 4: Políticas ambientales, clasificación y actividades previstas para las UGA del proyecto Terminal GLP (PROETSLC 2003) 20
Cuadro 5: UGA y criterios de ordenamiento aplicables a la TGNLM 21
Cuadro A4-1: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ag_3$26 aplicables 64
Cuadro A4-2: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $If_3$42 relacionados con la TGNLM 65
Cuadro A4-3: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ff_4$43 relacionados con la TGNLM 66
Cuadro A4-4: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en las $Ent_5$39 y $Ent_4$40 relacionados con la TGNLM 66
Cuadro A4-5: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ag_3$26 relacionados con la TGNLM 67
Cuadro A4-6: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ac_4$31 relacionados con la TGNLM 68
Cuadro A4-7: Políticas ambientales del PROETSLC 2007 aplicables a los proyectos 68
Cuadro A4-8: Descripción del criterio Inf 27 aplicable a la UGA 41 CEncLe 69
Cuadro A5-1: Acciones y obras de infraestructura a lo largo del tiempo en la laguna de Cuyutlán 75

Acrónimos, siglas, abreviaturas y definiciones

Acrónimos y siglas

ACAAN	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
AIA	autorización de impacto ambiental
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCPC	Comité Consultivo Público Conjunto
CFE	Comisión Federal de Electricidad
Cinvestav	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
Conabio	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
DGIRA	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Semarnat
DOF	*Diario Oficial de la Federación*
LADSEC	Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
MIA	manifestación de impacto ambiental
PDUM	Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, también designado en este expediente de hechos como "PDUM 2000", por su año de publicación
POETEC	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima
PROETSLC	Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán
Profepa	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
REIA	Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UGA	unidad de gestión ambiental

Abreviaturas y definiciones

Acuerdo	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte
AIA-GLP	Autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto *Planta de suministro de gas L.P. en el municipio de Manzanillo, Colima*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA/DEI.-1443.04 (23 de junio de 2004), emitido por la DGIRA a favor de la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V.
AIA-TGNLM	Autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto *Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA/DG.0465.08 (11 de febrero de 2008), emitido por la DGIRA a favor de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)
Colima	Estado libre y soberano de Colima
Consejo	Consejo de la CCA
Convención de Ramsar	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
Directrices	*Directrices para la presentación de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental conforme a los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte*
Gas LP	Gas licuado de petróleo
México	Estados Unidos Mexicanos
MIA-GLP	Manifestación de impacto ambiental del proyecto Terminal GLP
MIA-TGNLM	Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional del proyecto Terminal GNL Manzanillo
NOM-022	NOM-022-Semarnat-2003, *que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar*
NOM-059	NOM-059-Semarnat-2001, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*
Notificación	SEM-09-002 *(Humedales en Manzanillo),* Notificación con base en el artículo 15(1) del ACAAN (19 de agosto de 2013)
Parte	El gobierno de México
Partes	Los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México
PEIA	Procedimiento de evaluación del impacto ambiental
Petición	SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Petición revisada con base en el artículo 14(1) del ACAAN (2 de noviembre de 2009)
Peticionarias	Bios Iguana, A.C. (representada por Gabriel Martínez Campos) y Esperanza Salazar Zenil
Terminal GLP	Terminal portuaria de recibo, almacenamiento y distribución de gas LP en la zona de occidente, localizada en el municipio de Manzanillo, Colima, en el km 3.5 de la carretera estatal Manzanillo-Colima, entre el ejido Campos y la localidad de Cuyutlán
Terminal GNL Manzanillo o TGNLM	Terminal de gas natural licuado Manzanillo, localizada sobre la barra de Campos, en la laguna de Cuyutlán, aproximadamente a 7 km al sur de la ciudad de Manzanillo, al sureste del Complejo Termoeléctrico de Manzanillo
Terminales portuarias	Las terminales GLP y GNL Manzanillo

Resolución	SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Resolución de Consejo 14-06 sobre la elaboración de un expediente de hechos (8 de julio de 2014)
Respuesta	SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Respuesta de la Parte (12 de octubre de 2010)
Secretariado	Secretariado de la CCA
Zeta Gas	Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V.

Unidades de medida

°C	grado Celsius
ha	hectárea
km^2	kilómetro cuadrado
m	metro
mg/m^3	miligramos por metro cúbico
pH	potencial de hidrógeno
pi^3	pie cúbico
psu	unidades prácticas de salinidad
t	tonelada
µmol/l	unidad de cantidad de materia expresada en micromoles, equivalente a 10^{-6} moles

Nota aclaratoria:

Con el propósito de facilitar la lectura, se ha utilizado Google Shortener <http://goo.gl/> como abreviador del código URL para las direcciones de internet referidas en este documento. En todos los casos se verificó el funcionamiento de los enlaces correspondientes, y en cada cita se precisa la fecha de consulta.

Los mapas y gráficas que se incluyen en este expediente de hechos se realizaron a partir de fuentes disponibles, no están a escala y su propósito es meramente ilustrativo.

© Tom Riggle

Laguna de Cuyutlán.

Resumen de los hechos

Fecha de la petición: 4 de febrero de 2009.

Peticionarias: Bios Iguana, A.C. y Esperanza Salazar Zenil.

Aseveración: La supuesta deficiencia en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y en la autorización de dos proyectos de infraestructura: una planta de almacenamiento de gas natural licuado de petróleo ("Terminal GLP") y la Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo (TGNLM).

Resolución de Consejo: Del 8 de julio de 2014, que autoriza al Secretariado para preparar un expediente de hechos.

Alcance del expediente de hechos: Vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico del territorio aplicable, y evaluación del impacto ambiental del proyecto TGNLM en relación con el flujo hídrico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán.

Contexto: En febrero de 2004, la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V ("Zeta Gas") presentó a consideración de la Dirección General de Impacto Ambiental (DGIRA), dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la manifestación de impacto ambiental (MIA) del proyecto Terminal GLP. Posteriormente, en noviembre de 2006, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) presentó la MIA para el proyecto TGNLM, consistente en la construcción y operación de una terminal de recibo, almacenamiento y regasificación de gas natural licuado (véanse los apartados 1 y 2).

Vinculación de los proyectos con el ordenamiento ecológico del territorio

Cuando las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) de los proyectos se presentaron ante las autoridades ambientales (la de la Terminal GLP, el 24 de febrero de 2004, y el 8 de noviembre de 2006 la correspondiente a la TGNLM), éstas parecen no haber sido compatibles con el ordenamiento ecológico del territorio aplicable en ese momento (véase el cuadro 2). Después de la presentación de las MIA, las autoridades locales y estatales modificaron los programas de uso de suelo aplicables, de tal forma que los proyectos pudieran satisfacer los usos permitidos. Asimismo, en un caso, las autoridades mexicanas concluyeron que el programa de ordenamiento era muy general como para que las restricciones fueran aplicables al proyecto. Los hallazgos del Secretariado se resumen a continuación.

a) Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (orden municipal)

Terminal GLP. El Secretariado encontró que, cuando se ingresó la MIA correspondiente, el proyecto parecía no ser compatible con el Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, publicado en octubre de 2000 (PDUM 2000), puesto que en ese momento el uso de suelo asignado era forestal e incluía una zonificación de turismo ecológico de baja densidad (párrafos 39-41). Mientras el examen de la MIA seguía su curso ante la Semarnat, la empresa Zeta Gas solicitó la modificación de la clasificación y de la zonificación para poder llevar a cabo el proyecto (párrafo 42). El cabildo del municipio de Manzanillo convirtió la zona en un área de reserva urbana de mediano plazo con zonificación de industria pesada de alto impacto y riesgo el 14 de mayo de 2004, once días antes de que la DGIRA emitiera la autorización en materia de impacto ambiental (párrafo 43).

TGNLM. Con relación a esta terminal, el uso de suelo permitido en el PDUM cuando se ingresó la MIA correspondía al de zona forestal con zonificación primaria para equipamiento urbano y zonificación secundaria como espacio verde, de modo que parecía ser incompatible con las actividades que pretendía desarrollar el proyecto (párrafo 47). La CFE y la DGIRA estimaron que el proyecto TGNLM se ubicaba fuera de los límites determinados por el PDUM 2000 (párrafo 45). Luego de una revisión del PDUM, el Secretariado de la CCA encontró que el sitio del proyecto Terminal GNL Manzanillo parecía caer dentro del ámbito del PDUM 2000 porque se ubica en el centro de población de Manzanillo (párrafo 46). Seis meses después de la emisión de la autorización en materia de impacto ambiental, el estado de Colima modificó el uso de suelo mediante un "programa parcial" para la TGNLM, con lo que el proyecto guardó congruencia con los usos permitidos (párrafo 50).

b) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima (orden estatal)

Terminal GLP y TGNLM. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima (POETEC 1993), vigente al momento de la presentación de la MIA-GLP (24 de febrero de 2004) y de la MIA-TGNLM (8 de noviembre de 2006), no se modificó ni durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental de ambos proyectos ni antes de la emisión de sus autorizaciones (junio de 2004 y febrero de 2008, respectivamente). *Protección*, *aprovechamiento* y *conservación* son las políticas de ordenamiento contempladas en el POETEC 1993 para las áreas y zonas de influencia de los sitios donde se desarrollaron ambos proyectos (párrafos 56-57). Al evaluar la Terminal GLP, la DGIRA señaló que el POETEC era de aplicación muy general pues su escala de análisis resulta muy "amplia" y que, si bien definía la zona con una política de protección, no especificaba las actividades compatibles (párrafo 58). Con relación a la TGNLM, la DGIRA consideró que el proyecto no se oponía a las políticas de protección y conservación del POETEC puesto que "la apertura del canal de acceso a la laguna de Cuyutlán, a través de [el canal] Tepalcates, generará condiciones que se pueden considerar óptimas para la calidad ambiental de la laguna". Los estudios de hidrodinámica que sustentan la mejora en la calidad ambiental de la laguna de Cuyutlán, llevados a cabo en cumplimiento de condicionantes impuestas para la autorización, no fueron concluidos por el proponente del proyecto ni sometidos a satisfacción de la DGIRA sino más de cuatro años después de haberse emitido la autorización y dos años y medio después de iniciados los trabajos de dragado del proyecto (párrafo 59).

c) Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán (orden regional)

Terminal GLP. El Secretariado encontró que el proyecto, tal como fue presentado en la MIA-GLP, no parecía ser compatible con las unidades de gestión ambiental, las políticas ambientales y el uso de suelo aplicables en términos del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán (PROETSLC) al momento de presentarse la MIA-GLP ante la DGIRA (24 de febrero de 2004), ni tampoco cuando se emitió la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental (23 de junio de 2004). Las unidades de gestión ambiental aplicables al proyecto Terminal GLP se encontraban clasificadas como "espacio natural terrestre"; las políticas aplicables eran las de protección y conservación; el uso compatible era el de flora y fauna, y el uso condicionado era el de turismo de bajo impacto. La infraestructura estaba determinada como un uso incompatible (párrafos 64 y 65 y cuadro 2).

TGNLM. El proyecto no parecía ser compatible con el PROETSLC al momento de ingresar la MIA para su autorización ante la DGIRA, el 8 de noviembre de 2006. Las políticas aplicables eran de conservación y protección, mientras que el aprovechamiento se restringía a actividades agrícolas. Las áreas estaban clasificadas para pesca, flora y fauna y espacio natural terrestre, en tanto que la industria y la infraestructura eran usos incompatibles (párrafos 67-69 y cuadro 2). El PROESLC se modificó el 3 de mayo de 2007, antes de que se emitiera la autorización del proyecto TGNLM, el 11 de febrero de 2008. La nueva versión del PROETSLC determinó como política aplicable el aprovechamiento portuario y como uso compatible la infraestructura, lo cual era compatible con el proyecto en vías de autorización por la Semarnat (párrafo 74 y cuadro 2).

Impacto en la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán derivado del proyecto TGNLM

Con una superficie de 38,884 hectáreas, 37 kilómetros de longitud y 6 km en su punto más ancho, la laguna de Cuyutlán es el mayor humedal costero entre Marismas Nacionales, en el estado de Nayarit, y el centro del estado de Guerrero, y el cuarto más grande en México (párrafos 16 y 17). Las lagunas costeras como la de Cuyutlán se distinguen por su conectividad; el control de sus procesos por el balance entre las influencias terrestre y marina, y su estabilidad ecológica determinada por la variabilidad ambiental.

Los cambios observados históricamente en la laguna de Cuyutlán comprenden (véase el cuadro A-1 del apéndice 5): i) la reducción de las aportaciones de agua dulce y el incremento de los aportes de sedimentos debido a la deforestación y erosión en la cuenca regional; ii) los cambios de uso de suelo, que a su vez se han traducido en la deforestación de extensas zonas de manglar; iii) las transformaciones en el sistema ambiental local que han afectado la conexión natural de la laguna con el mar, conexión hoy mantenida de manera artificial, al margen de la estabilidad ecológica del sistema y del restablecimiento de su capacidad de autorregulación, y iv) la mejora del estado trófico de la laguna por la apertura del canal Tepalcates, principalmente en los vasos II y III.

Durante la fase de planeación del proyecto TGNLM, se presentaron tres propuestas de diseño para su desarrollo. En 2008, la DGIRA autorizó una de las propuestas, la cual requeriría la ampliación del Canal de Tepalcates para permitir el acceso a la laguna de Cuyutlán de buques tanque con destino a la TGNLM. Entre las condicionantes para la autorización se encontraba la elaboración de un estudio de hidrodinámica, que justificara el efecto positivo en la laguna por la ampliación del canal Tepalcates. Este estudio fue solicitado de manera reiterada por la DGIRA durante el procedimiento de evaluación (párrafos 90-93). En repetidas ocasiones, la CFE presentó estudios ante la DGIRA, pero éstos no satisfacían el criterio establecido por la autoridad. En febrero de 2010 se notificó el inicio de los trabajos de dragado. Sin embargo, los estudios e informes para dar cumplimiento al estudio de hidrodinámica se presentaron entre 2010 y 2012. El 27 de junio de 2012, la DGIRA dio por cumplida la condicionante consistente en el estudio de hidrodinámica (párrafos 97-100).

Los efectos derivados del canal ampliado a 250 metros demuestran que su apertura y ampliación promueven la circulación e intercambio de agua en la laguna de Cuyutlán, lo cual devendrá en una mejora en la calidad del agua y, por consiguiente, en la calidad ambiental del sitio. Ya para 2014 era evidente la existencia de zonas de inundación más amplias, producto de la apertura del canal, pero también que las aguas no fluyen con facilidad (párrafos 115 y 116 y figura 12). En suma, el ecosistema de manglar de la laguna de Cuyutlán ha sufrido serios impactos y reducción en su cobertura debido a perturbaciones hidrológicas derivadas de las modificaciones del sistema ambiental tanto regional como local. Según los expertos consultados por el Secretariado, una estrategia de "no-acción" —sin el canal Tepalcates y sin otras medidas de intervención— daría como resultado una marisma salada de escaso valor biológico y ecológico, y con reducidas probabilidades de proveer de servicios ecosistémicos a los pobladores de sus alrededores (párrafos 117 y 120).

Figura 1: Ubicación de la laguna de Cuyutlán, en Manzanillo

1. Antecedentes de la petición

1. Los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN o "el Acuerdo")[1] establecen un proceso que permite a cualquier persona u organización sin vinculación gubernamental, residente o establecida en Canadá, Estados Unidos o México, presentar una petición ante el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (el "Secretariado de la CCA" o "Secretariado") en la que se asevere que una Parte del Acuerdo está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental. El Secretariado de la CCA examina, en primer lugar, la petición recibida para determinar si satisface los criterios establecidos en el artículo 14(1) del Acuerdo. En caso de que la petición satisfaga tales requisitos, el Secretariado procede entonces a determinar si, de conformidad con las disposiciones del artículo 14(2), la petición amerita solicitar una respuesta de la Parte en cuestión. A la luz de la respuesta proporcionada por la Parte —si la hubiere—, y de conformidad con el artículo 15(1) del ACAAN, el Secretariado puede notificar al Consejo de la CCA que se amerita la elaboración de un expediente de hechos y exponer en su notificación el razonamiento que lo llevó a hacer tal recomendación. Si el Secretariado decide que es innecesaria la elaboración de un expediente de hechos —ante la existencia de ciertas circunstancias—, se dará por terminado el trámite de la petición.[2] Si el Consejo de la CCA así lo dispone, mediante el voto de las dos terceras partes de sus miembros, el Secretariado elaborará un expediente de hechos, conforme a las instrucciones recibidas.

> EN BREVE
>
> Las Peticionarias aseveran que México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental en relación con la evaluación en materia de impacto ambiental y la autorización de dos proyectos de terminales de gas en Manzanillo, México.

2. El 4 de febrero de 2009, la organización Bios Iguana, A.C. —representada por Gabriel Martínez Campos— y Esperanza Salazar Zenil (las "Peticionarias") presentaron ante el Secretariado la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), en conformidad con el artículo 14(1) del ACAAN.[3] El 9 de octubre de 2009, el Secretariado determinó que algunas aseveraciones de la petición original no cumplían con todos los requisitos de admisibilidad del artículo 14(1) y notificó a las Peticionarias que contaban con treinta días para presentar una petición revisada.[4] El 2 de noviembre de 2009, las Peticionarias presentaron ante el Secretariado una versión revisada de la petición, en conformidad con el artículo 14(1) del ACAAN.[5]

3. Las Peticionarias aseveran que México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental respecto a la evaluación en materia de impacto ambiental de dos proyectos de almacenamiento de gas actualmente autorizados y en operación. Los proyectos denominados terminal portuaria de recibo, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo (LP) en la zona de occidente (la "Terminal GLP") y Terminal de Gas Natural Licuado de Manzanillo (TGNLM o "Terminal GNL Manzanillo") (en conjunto, las "terminales portuarias"). Los proyectos fueron evaluados y autorizados entre febrero y junio de 2004 (en el caso de la Terminal GLP) y noviembre de 2006 y enero de 2008 (en el caso de la TGNLM), como se expone en el párrafo 34. Las Peticionarias aseveran que los proyectos están ocasionando daño a la laguna de Cuyutlán, en el estado de Colima (véase la figura 1), la cual forma el cuarto humedal costero más grande en México y es el hábitat de una gran diversidad de aves costeras (véase el apartado 3.1 *infra*). Sostienen, además, que la autorización de impacto ambiental de ambos proyectos se hizo en contravención de los programas de ordenamiento y desarrollo urbano aplicables.

4. El 11 de octubre de 2010, México presentó su respuesta a la petición SEM-09-002. En esta respuesta sostiene la supuesta inadmisibilidad de la petición; notifica la existencia de procedimientos pendientes en México, y presenta información con vistas a responder a las aseveraciones de las Peticionarias.

Figura 2: Terminales de gas en el vaso II de la laguna de Cuyutlán

Fuente: Google Earth

5. Después de revisar la petición SEM-09-002 a la luz de la Respuesta de la Parte, el 19 de agosto de 2013 el Secretariado notificó al Consejo de la CCA que consideraba que la Petición ameritaba la elaboración de un expediente de hechos.[6] En su recomendación al Consejo, el Secretariado consideró que hay cuestiones centrales abiertas relativas a la modificación del programa de desarrollo urbano municipal; la instrumentación de normatividad ambiental en materia de coordinación entre autoridades; la vinculación de los proyectos de gas con el ordenamiento ecológico, y la puesta en marcha de disposiciones en materia de evaluación de impacto ambiental.[7]

6. El 8 de julio de 2014, mediante su Resolución 14-06, el Consejo decidió por unanimidad girar instrucciones al Secretariado para preparar un expediente de hechos con relación a la petición SEM-09-002.[8]

7. En conformidad con la Resolución de Consejo 14-06, este expediente de hechos presenta información fáctica pertinente sobre las aseveraciones de las Peticionarias por cuanto a la aplicación efectiva de disposiciones de la legislación ambiental relativas a la vinculación de los proyectos de Terminal GLP y Terminal GNL Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio y —en lo relativo a la evaluación de impacto ambiental del proyecto TGNLM— con el flujo hídrico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán (véanse la figura 2 y el párrafo 13).

EN BREVE

Este expediente de hechos aborda:

- la vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico, y
- la evaluación de impacto ambiental del proyecto TGNLM en relación con el flujo hídrico de la laguna de Cuyutlán.

8. Canadá y México hicieron públicas sus razones para autorizar la preparación de un expediente de hechos con un alcance distinto al recomendado por el Secretariado de la CCA. Estados Unidos, por su parte, manifestó que "también habría aceptado un expediente de hechos con un alcance más amplio".[9]

9. El 15 de agosto de 2014, el Secretariado envió una solicitud de información al gobierno de México a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en la que solicitó información sobre la cartografía del sitio, la vinculación de los proyectos con el ordenamiento ecológico y la elaboración de estudios de flujo hidrológico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán.[10] La solicitud se dirigió también a las delegaciones de la Semarnat[11] y la delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) en el estado de Colima,[12] así como a las Peticionarias.[13] Asimismo, el Secretariado envió solicitudes a las empresas Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V. que opera la Terminal GLP,[14] y a la empresa Terminal KMS de GNL de R.L. de C.V.,[15] que opera la TGNLM mediante un contrato con la Comisión Federal de Electricidad

(CFE),[16] quien también recibió una solicitud de información. Las respuestas de las dos últimas empresas fueron en sentido negativo,[17] mientras que Zeta Gas no contestó. El Secretariado recibió una respuesta de la Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos de la Semarnat la cual envió un CD con fotografías y mapas del sitio en cuestión.[18] Ni de las autoridades ni de las empresas involucradas en la operación de las terminales portuarias se recibió mayor información sobre la aplicación de la legislación ambiental en cuestión.

10. La información que sirvió de base para la elaboración de este expediente de hechos fue recabada por el Secretariado a través de una consultora, Quetzalli Ramos,[19] quien realizó solicitudes de acceso a la información pública gubernamental en conformidad con la legislación vigente en México. El Secretariado también contó con consultores que lo asesoraron en diversos aspectos de este expediente de hechos: Erik Mellink (reconocimiento del sitio e identificación de información relevante);[20] Rogelio Zizumbo-Villarreal (ordenamiento ecológico)[21]; Jorge Herrera e Ismael Mariño-Tapia (hidrología),[22] y Arturo Keer[23] y Luisa Manzanares[24] (revisión del proyecto de expediente de hechos).

11. En conformidad con el artículo 15(5) del Acuerdo, el 16 de febrero de 2016 el Secretariado presentó al Consejo de la CCA el proyecto de expediente de hechos, fecha a partir de la cual las Partes dispusieron de un plazo de 45 días hábiles para hacer observaciones sobre la exactitud del documento.[25]

12. El 22 de abril de 2016, México y Canadá presentaron sus observaciones respecto de la exactitud del proyecto de expediente de hechos. Estados Unidos no presentó observación alguna. En conformidad con el artículo 15(6) del Acuerdo,[26] el Secretariado incorporó las observaciones procedentes en la versión final del expediente de hechos el 7 de junio de 2016[27] y lo presentó al Consejo para su voto conforme al artículo 15(7) del Acuerdo.[28]

Fotografía 1: Humedales en la laguna de Cuyutlán

© Tom Riggle

Fotografía 2: Terminal GLP, Manzanillo

© Quiltsalad (Sally)

2. Alcance del expediente de hechos

13. Este expediente de hechos, que presenta información en atención al alcance autorizado por el Consejo en su Resolución 14-06, aborda cuestiones de aplicación efectiva de las siguientes disposiciones de la legislación ambiental:[29]

    a) artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)[30] y 13: fracción III del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA),[31] en lo relativo a la presunta falta de vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico del territorio;
    b) artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS),[32] así como la NOM-022, en lo relativo a la evaluación de impacto ambiental del proyecto TGNLM, específicamente en relación con el flujo hídrico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán.

14. El texto completo de la Resolución de Consejo 14-06 y el del razonamiento de las Partes del ACAAN para autorizar el alcance del expediente de hechos se incluyen en el apéndice 1. Asimismo, los textos de los artículos 30 y 35 de la LGEEPA; 60 *ter* de la LGVS, 13: fracción III del REIA y de la NOM-022 —en sus apartados relevantes— pueden consultarse en el apéndice 3 de este expediente de hechos.

3. Contexto

15. En este apartado se describen las condiciones generales de la laguna de Cuyutlán, la Terminal GLP y la TGNLM.

EN BREVE

La superficie de la laguna de Cuyutlán equivale a unas 8,600 canchas de futbol o diez veces el tamaño del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Los vasos III y IV de esta laguna fueron incluidos en la Convención de Ramsar el 2 de febrero de 2011.

3.1 Laguna de Cuyutlán

16. La laguna de Cuyutlán se encuentra en el Pacífico mexicano, al sur de la ciudad de Manzanillo, en el estado de Colima, México (véase el mapa en la figura 1). Mide aproximadamente 37 km de longitud y 6 km en su punto más ancho. Con una superficie de 38,884 ha,[33] representa el 90% de los humedales del estado de Colima.[34] (El cuadro 1 muestra el desglose de uso de suelo y vegetación en la zona.) Esta laguna costera tiene como característica geográfica distintiva su separación en cuatro cuerpos de agua (vaso I, vaso II, vaso III y vaso IV) delimitados por barreras físicas naturales y artificiales[35] que regulan la hidrodinámica (movimiento del agua) y en gran medida la dispersión de contaminantes y sedimentos entre un cuerpo y otro.[36] El apéndice 5 de este expediente se hace una descripción más detallada de estos vasos.

Cuadro 1: Extensión del uso de suelo y vegetación de la laguna de Cuyutlán

	1971		2005		2010		Ganancias-pérdidas 1971–2005	Ganancias-pérdidas 2005-2010
Clase	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**	**Ha**	**%**	**Netas (+/–)**	**Netas (+/–)**
Desarrollo antrópico	935	2	1,606	4	1,689	4	671	83
Agrícola-pecuaria	14,791	38	16,465	42	16,248	42	1,674	–217
Otra vegetación	11,036	28	9,835	25	9,946	26	–1,201	111
Sin vegetación	858	2	263	1	268	1	–595	5
Manglar	2,986	8	1,195	3	1,194	3	–1,791	–1
Manglar perturbado	0	0	0	0	1	0	0	1
Otros humedales	3,078	8	4,207	10	2,932	8	949	–1,095
Cuerpos de agua	5,200	13	5,493	14	6,606	17	293	1,113
Total	**38,884**	**100***	**38,884**	**100***	**38,884**	**100***		

Nota: Todas las cifras se redondearon.
* La cifra se aproxima a 100% considerando el redondeo de todos los decimales.
Fuente: Silva *et al.* (2009), p. 12, cuadro 1: "Extensión del uso de suelo y vegetación de la laguna de Cuyutlán". Véase la referencia bibliográfica completa en la nota 33 del expediente de hechos.

17. La laguna de Cuyutlán es el cuarto humedal costero más grande en México y el mayor en la región comprendida entre Marismas Nacionales, en el estado de Nayarit, y el centro del estado de Guerrero.[37] Además de ser un importante centro de salinas y pesquería artesanales, Cuyutlán es un sitio con una gran diversidad de aves acuáticas. Una característica de la laguna es su variabilidad interanual en profundidad y salinidad, resultante de fluctuaciones en los aportes de agua. Esta variabilidad influye en las actividades de pesca y producción de sal, así como en las comunidades de aves acuáticas de la laguna. Las estructuras artificiales han influido en los aportes de agua y la circulación interna de la laguna desde el siglo XIX.[38]

18. Una serie de factores, como la presencia de varias especies de aves con estatus de protección especial y otras consideradas amenazadas, así como el hecho de que las poblaciones de flora y fauna en la laguna sean importantes para mantener la diversidad biológica de la región, facilitó que los vasos III y IV de la laguna de Cuyutlán fueran designados como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas ("Convención de Ramsar").[39]

3.2 Terminal GLP Manzanillo

19. Como se describe en la manifestación de impacto ambiental (MIA) del proyecto,[40] la Terminal GLP es un desarrollo de la iniciativa privada dirigido a satisfacer la demanda de gas licuado de petróleo (gas LP, normalmente propano o butano) en la zona de las costas del Pacífico y occidente de México para los estados de Jalisco, Colima, Michoacán y parte de la zona del Bajío. La empresa Zeta Gas fue la encargada de construir la terminal portuaria de recibo, almacenamiento y distribución de gas LP en predios localizados en la laguna de Cuyutlán. Con esa terminal se ampliaría y modernizaría la red de distribución y comercialización de gas LP en la región.[41] La manifestación de impacto ambiental (MIA) del proyecto se presentó para evaluación ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la Semarnat el 24 de febrero de 2004. La Terminal GLP obtuvo una autorización condicionada el 23 de julio de 2004.[42]

20. La Terminal GLP se localiza en el municipio de Manzanillo, Colima, específicamente en el km 3.5 de la carretera estatal Manzanillo-Colima, entre el ejido Campos y la localidad de Cuyutlán. La terminal, ubicada en un predio de 49.4 ha, ocupa una superficie de construcción de 15.6 ha y consiste en una terminal portuaria con 16 esferas de almacenamiento de gas LP y cuatro de gas propano de 43,380 barriles cada una.[43] La planta tiene capacidad para recibir un flujo total de 45,000 t/mes (559,000 barriles mensuales) de gas LP y distribuir 10,000 barriles diarios, cantidades suficientes para abastecer de gas LP a Manzanillo y municipios circunvecinos.[44] La Terminal GLP almacena el gas que se recibe a través de buques tanque que entregan el producto mediante garzas instaladas en boyas, las cuales se encuentran conectadas a una tubería submarina y posteriormente se distribuye en pipas de gas.[45] La terminal fue inaugurada el 12 de mayo de 2006.[46]

EN BREVE

La construcción de la Terminal GLP fue una iniciativa privada de Zeta Gas para satisfacer la demanda de gas licuado de petróleo en el área de las costas del Pacífico y occidente de México.

Fotografía 3: Aves costeras en el vaso II de la laguna de Cuyutlán, con tanques de GNL al fondo

© Saturnino Hernández Mercado

Fotografía 4: Tanques de GNL en el vaso II de la laguna de Cuyutlán

© Secretariado de la CCA

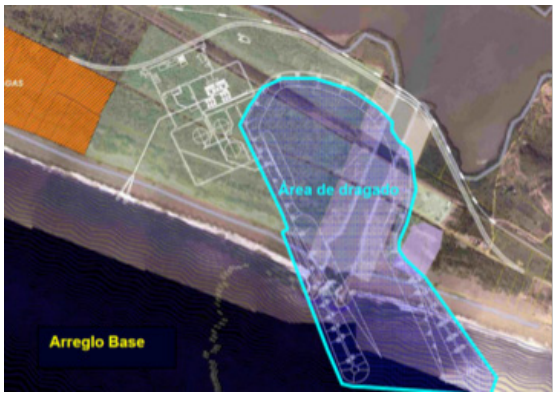
3.3 Terminal GNL Manzanillo

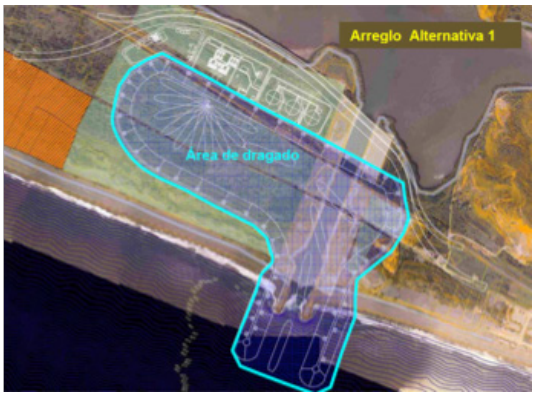
21. El proyecto TGNLM, promovido por la CFE —empresa paraestatal—, consiste en una terminal de recibo, almacenamiento y regasificación de gas natural licuado (GNL)[47] con tres tanques de almacenamiento de GNL de 165,000 m^3 cada uno, con una capacidad de regasificación diaria de 1,000 millones de pies cúbicos de gas natural.[48] La TGNLM se concibió para dotar de gas natural al Complejo Termoeléctrico de Manzanillo y a las centrales termoeléctricas de la zona centro-occidente del país.[49] La MIA del proyecto sostiene que con ello se mejorará la calidad del aire del área de Manzanillo puesto que la central termoeléctrica pasaría de utilizar combustóleo a una que utilizaría el gas natural como combustible.[50] La foto 4 (tomada en enero de 2010) muestra al fondo los tanques de la terminal de GNL durante la construcción.

22. La TGNLM se localiza sobre la barra del ejido de Campos, en la laguna de Cuyutlán, aproximadamente 7 km al sur de la ciudad de Manzanillo y al sureste del Complejo Termoeléctrico de Manzanillo. Adyacente al canal Tepalcates, la TGNLM se ubica en predios federales, ejidales y de particulares.

23. Durante la fase de planeación del proyecto se contemplaron tres arreglos de diseño dentro de la MIA: Arreglo Base, Arreglo Alternativa 1 y Arreglo Alternativa 2 (Omega), todos los cuales se muestran en la figura 3. Los tres arreglos abarcaron dos etapas del proyecto: i) una primera en la que se contaría con una terminal con capacidad de producción de 500 millones de pies cúbicos diarios y dos tanques de almacenamiento de GNL de 165,000 m^3 cada uno; ii) en la segunda etapa, con la instalación de un tercer tanque de almacenamiento de una capacidad igual a la de los dos anteriores, la producción se incrementaría hasta 1,000 millones de pies cúbicos diarios. Entre las alternativas de modelos propuestos en la MIA, la alternativa autorizada por la DGIRA fue la 2 Omega.[51] Cada una de las tres alternativas preveían la ampliación del canal Tepalcates para incorporarlo como parte de las áreas de agua de la terminal, lo que permitiría el acceso de los buques tanque de GNL. Sin embargo, en el diseño seleccionado la dársena de ciaboga y el muelle de atraque se harían dentro del vaso II de la laguna de Cuyutlán. Las obras de la Alternativa 2 (Omega) comprenden, además, el desvío de la carretera y de la línea del ferrocarril.[52] La TGNLM fue inaugurada el 27 de marzo de 2012.[53]

Figura 3: Diseño seleccionado para la TGNLM y diseños alternativos





Fuente: Imágenes tomadas de la MIA-TGNLM (véase la referencia bibliográfica completa en la nota 36 del expediente de hechos).

Arriba: El diseño seleccionado para la Terminal GNL Manzanillo (Alternativa de diseño 2, Omega).

Abajo: Diseño básico (*izquierda*) y alternativa de diseño (*derecha*). Las áreas sombreadas en azul muestran el dragado en los tres diseños. El proyecto incluye las siguientes obras: muelle; canal de acceso; dársena de ciaboga; escolleras de protección; terraplén para la reubicación de un tramo de carretera y de ferrocarril y control hidráulico de inundaciones de la laguna por la influencia marina; acueductos; instalación de un tramo de gasoducto, y un ducto para agua fría.

4. Acciones emprendidas por México para la aplicación efectiva de los artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA respecto de la supuesta falta de vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico del territorio

4.1 Aseveraciones de las Peticionarias

24. Respecto de la primera cuestión autorizada por el Consejo, las Peticionarias aseveran que México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de los artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA en relación con los proyectos Terminal GLP y TGNLM, y sostienen que en ninguno de los dos se realizó la vinculación correspondiente con el ordenamiento ecológico aplicable en el momento de realizar la evaluación de impacto ambiental.[54]

> EN BREVE
>
> Las Peticionarias aseveran que el Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDUM) fue modificado "casi cuatro meses después de que la empresa Zeta Gas del Pacífico presentara la MIA ante la Semarnat".

25. Las Peticionarias aseveran que en la MIA del proyecto de la Terminal GLP (MIA-GLP) se sostiene que "no existe específicamente un ordenamiento ecológico regional que incluya el sitio del proyecto",[55] lo cual —afirman— es incorrecto pues no corresponde a los hechos.[56]

26. Las Peticionarias afirman que la MIA-GLP se ingresó para evaluación el 24 de febrero de 2004, cuando se encontraba en vigor el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán (PROETSLC).[57]

27. Las Peticionarias aseveran además que el Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDUM) se modificó "casi cuatro meses después de que la empresa Zeta Gas del Pacífico presentara la MIA ante la Semarnat",[58] situación que no consideró la DGIRA al momento de autorizar el proyecto de la Terminal GLP. Sostienen que, pese a todo, el proyecto se autorizó, y que incluso la autorización de impacto ambiental (AIA) señaló claramente que el proyecto presentaba un conflicto con respecto a las políticas sobre los usos del suelo y su zonificación.[59]

28. Las Peticionarias señalan que el proyecto de la Terminal GLP es incompatible con las unidades de gestión ambiental (UGA) definidas por el PROETSLC aplicables a las áreas del proyecto. A éstas —sostienen— corresponden políticas de conservación y protección que determinan como incompatibles las obras de infraestructura.[60] Las unidades de gestión ambiental son el mínimo de zonificación del territorio en el que los lineamientos y estrategias ecológicas pueden ser designados; éstos tienen normalmente un código para su identificación.[61]

29. Respecto del proyecto TGNLM, las Peticionarias sostienen que en la MIA "no [se] realiza una vinculación con los instrumentos de planeación e instrumentos jurídicos aplicables".[62] Señalan que en la MIA no realiza la vinculación del proyecto con los instrumentos jurídicos aplicables y apuntan que ello no ocurrió sino hasta que el estado de Colima modificó el PROETSLC, durante el proceso de evaluación del proyecto. A juicio de las Peticionarias, lo anterior pone de relieve la falta de aplicación efectiva del artículo 13: fracción III del REIA.[63] La petición señala también que la modificación al PROETSLC "consistió en el cambio de las UGA que tenían el estatus de conservación, protección y restauración al de industriales y portuarias", las cuales corresponden —precisamente— al área en donde se ubican los proyectos Terminal GLP y TGNLM.[64]

4.2 Legislación ambiental en cuestión

30. El artículo 35 de la LGEEPA dispone que, para la obtención de una autorización en materia de impacto ambiental, la Semarnat se sujetará a lo que establezcan la legislación aplicable, los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio:

> **Artículo 35**. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.
>
> Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables […]

31. Dependiendo del tipo de proyecto y la magnitud de sus impactos, una MIA debe incluir un análisis regional de los impactos al ambiente.[65] El artículo 13: fracción III del REIA instrumenta al artículo 35 de la LGEEPA al disponer que las manifestaciones de impacto ambiental, en su modalidad regional, han de incluir "la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables."

32. El artículo 35 de la LGEEPA no ha observado reformas después de la fecha de presentación de la petición SEM-09-002. Su última reforma correspondió a un decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 13 de diciembre de 1996. En cuanto al artículo 13: fracción III del REIA, no se ha reformado desde su publicación el 30 de mayo de 2000.

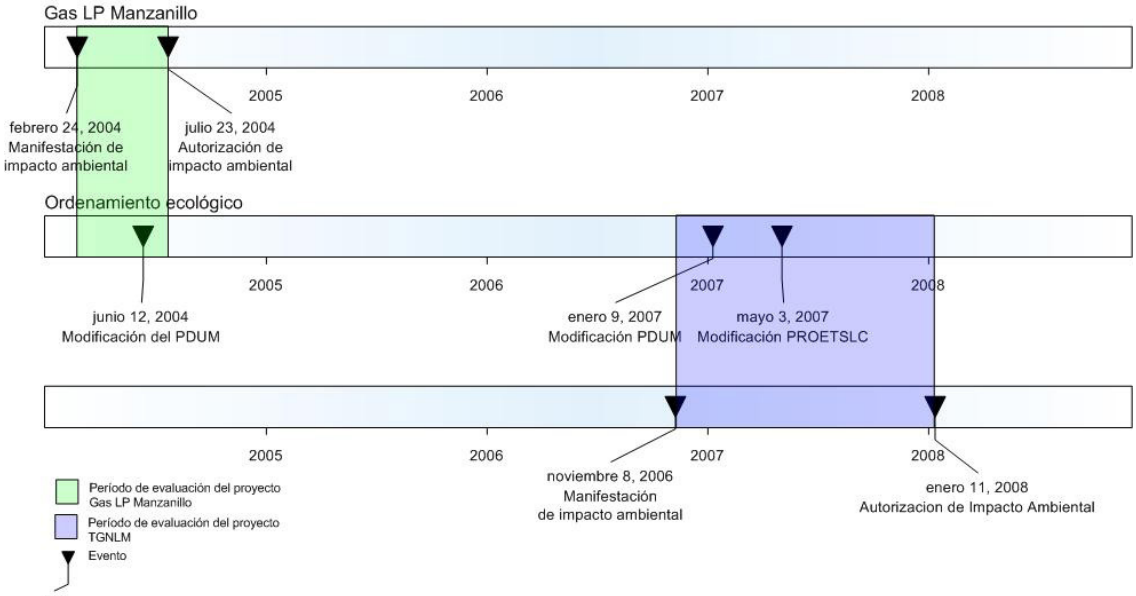
33. La obtención de una autorización en materia de impacto ambiental a nivel federal se rige por el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA). El PEIA inicia con la presentación de una MIA en la cual el interesado en realizar un proyecto —o "promovente", como comúnmente se le designa— da a conocer, "con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".[66] El PEIA es el mecanismo por cuyo medio la Semarnat "establece las condiciones a que se sujetarán 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".[67]

34. La figura 4 muestra los eventos principales en el proceso de autorización de la MIA en relación con la modificación del uso de suelo. Ello muestra que después de la presentación de las MIA para ambos proyectos, se modificaron los programas de uso de la tierra aplicables. El lector puede además consultar el cuadro 2 que muestra las principales políticas y usos de suelo aplicables a proyectos TGNLM y Terminal gas LP que estaban en vigor al momento de presentarse y autorizarse las MIA.

Fotografía 5: Avifauna en el vaso III de la laguna de Cuyutlán

© Secretariado de la CCA

Figura 4. Eventos críticos en el ordenamiento territorial y uso de suelo durante el procedimiento de autorización de impacto ambiental



4.3 Respuesta de México en relación con la aplicación de los artículos 35 de la LGEEPA, segundo párrafo, y 13: fracción III del REIA a los proyectos de terminales portuarias

35. México señaló que la DGIRA aplicó efectivamente los artículos 35 de la LGEEPA —segundo párrafo— y 13: fracción III del REIA a ambos proyectos. Sostiene que la MIA explica la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables, incluidos los "ordenamientos ecológicos locales y regionales", y que la DGIRA, al emitir la autorización, se sujetó a los mismos.[68]

> **EN BREVE**
>
> La información en la respuesta de México señala que la DGIRA determinó que el proyecto Terminal GLP se encontraba dentro de los límites del centro de población de Manzanillo, mientras que el proyecto TGNLM estaba fuera de éstos. En consecuencia, el PDUM se consideró aplicable sólo a la Terminal GLP.

36. La Parte añade que en la AIA-GLP, la DGIRA analizó la viabilidad del proyecto con respecto al programa de ordenamiento territorial del estado de Colima (POETEC), el PROETSLC y el PDUM,[69] y llegó a la conclusión de que el proyecto de la Terminal GLP no se oponía a "las políticas de usos de suelo establecidas en los ordenamientos o instrumentos normativos correspondientes".[70] México sostiene que la DGIRA "incluyó una valoración de la vinculación del proyecto con los instrumentos de ordenamiento y planeación territorial aplicables en la región".[71] Asimismo, señala que el 18 de mayo de 2004 la empresa Zeta Gas, en respuesta a una solicitud de la DGIRA, presentó información en la que "ubicó su proyecto dentro del PDUM, manifestando que el uso de suelo aplicable era el de 'área forestal con uso de suelo turístico ecológico de densidad baja'".[72]

37. En relación con el proyecto TGNLM, México asevera que, con base en la revisión del capítulo III de la MIA-TGNLM y de la información adicional presentada por la CFE, se realizó la vinculación con diversos instrumentos, entre éstos el PROETSLC.[73] México sostiene que la DGIRA solicitó que la CFE provea de "información adicional respecto de la vinculación entre las obras y actividades del proyecto con el decreto por el que se reforma el PROETSLC",[74] y que se puede constatar que en la AIA-TGNLM la DGIRA sí tomó en cuenta la información adicional solicitada.[75] La respuesta menciona que el proyecto se encontraba ubicado

en una zona designada para aprovechamiento industrial y de servicios (39, A, A, Ei); restauración para conservación, espacio natural sin presencia de encinares o selva mediana (47 R, Rc, Ent2), y conservación, espacio natural costero con actividades limitadas y turismo ecológico de bajo impacto (41 C, C EncLe), y que guardan consistencia con el PROETSLC.[76] El lector también puede consultar la discusión sobre las UGA en el párrafo 28 anterior.

4.4 Vinculación de los proyectos con el ordenamiento ecológico

38. Este expediente de hechos examina la aplicación de la legislación ambiental en cuestión analizando la vinculación de los proyectos con relación al PDUM (de orden municipal), el POETEC, (de orden estatal) y el PROETSLC (de orden regional). El Secretariado contó con los servicios del Dr. Rogelio Zizumbo Villarreal, quien brindó su asesoría sobre el alcance y aplicación de tales programas a los proyectos en cuestión.[77] El cuadro 2 sintetiza los principales hallazgos del Secretariado.

Cuadro 2. Principales políticas de ordenamiento y clasificación de áreas en los programas de ordenamiento para los proyectos

GLP Manzanillo

	Al momento de presentarse la MIA (24 de febrero de 2004)				**Al momento de emitirse la AIA (23 de julio de 2004)**
PDUM	Área forestal (AR-FOR) Turismo ecológico de baja densidad (TE)				Reserva Urbana de mediano plazo (RU-MP) Industria pesada de alto impacto y riesgo (I3)
POETEC	Políticas de protección, aprovechamiento y conservación				Sin cambios
PROETSLC	**UGA**	**Políticas aplicables**	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**	Sin cambios
	$Ag_3$26	Aprovechamiento	Pecuario	Infraestructura	
	$Ff_4$17	Protección	ENT*	Minería	
	$Ent_5$39	Protección	Flora y fauna	Infraestructura	
	$Ent_4$40	Conservación	Flora y fauna	Infraestructura	

TGNLM

	Al momento de presentarse la MIA (8 de noviembre de 2006)				**Al momento de emitirse la AIA (11 de enero de 2008)**		
PDUM	Área forestal (AR-FOR) Espacio verde (EV) Área piscícola				DGIRA consideró que el proyecto está fuera del centro de población (Véase la discusión en los párrafos 45 y 46)		
POETEC	Políticas de protección, aprovechamiento y conservación				Sin cambios		
PROETSLC	**UGA**	**Políticas aplicables**	**Usos compatibles**	**Usos incompatibles**	**UGA**	**Políticas aplicables**	**Usos compatibles**
	$If_3$42	Aprovechamiento	Pesca	Industria, acuacultura		Aprovechamiento	Infraestructura
	$Ac_4$31	Aprovechamiento	Equipamiento	Infraestructura	39 A Ei	Conservación	Infraestructura
	$Ag_3$26	Aprovechamiento	Pecuario	Infraestructura	41 C EncLe	portuario	Infraestructura
	$Ff_4$43	Conservación	ENT*	Infraestructura	26 A Apc	Restauración	Infraestructura
	$Ent_5$39	Protección	Flora y fauna	Infraestructura	47 Rc EntLfe		
	$Ent_4$40	Conservación	Flora y fauna	Infraestructura			
	$Ff_4$17	Protección	ENT*	Minería			

*** ENT = espacio natural terrestre.**

4.4.1 Usos de suelo designados en el PDUM 2000 para la Terminal GLP

39. El Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDUM 2000) —antes llamado Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Manzanillo, Colima— fue aprobado por el cabildo del municipio de Manzanillo el 18 de septiembre de 2000 y publicado en el *Periódico Oficial del Estado de Colima* el 4 de noviembre de 2000. El PDUM 2000 es resultado de la adecuación al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Manzanillo, publicado en agosto de 1993. Los objetivos del PDUM 2000 se orientaron a cuatro aspectos: establecer la congruencia con los instrumentos superiores de planeación; integrar el desarrollo de Manzanillo al ritmo del desarrollo urbano nacional; lograr el ordenamiento integral y equilibrado de la zona metropolitana, y definir el área urbana actual y la requerida en el corto, mediano y largo plazos.[78] El PDUM 2000 se encontraba vigente al momento de presentar para evaluación ante la DGIRA las respectivas MIA de los proyectos.

40. En conformidad con el PDUM 2000, el sitio donde se establecieron ambos proyectos se clasificaba, en el momento de la presentación de las respectivas MIA, como área de "conservación".

EN BREVE

Al presentarse la MIA-GLP ante la DGIRA, el PDUM 2000 clasificaba al área del proyecto como zona forestal, con zonificación de turismo ecológico de baja densidad. A la postre, el PDUM 2000 se modificó para ajustar las clasificaciones de suelo a los usos requeridos para el proyecto.

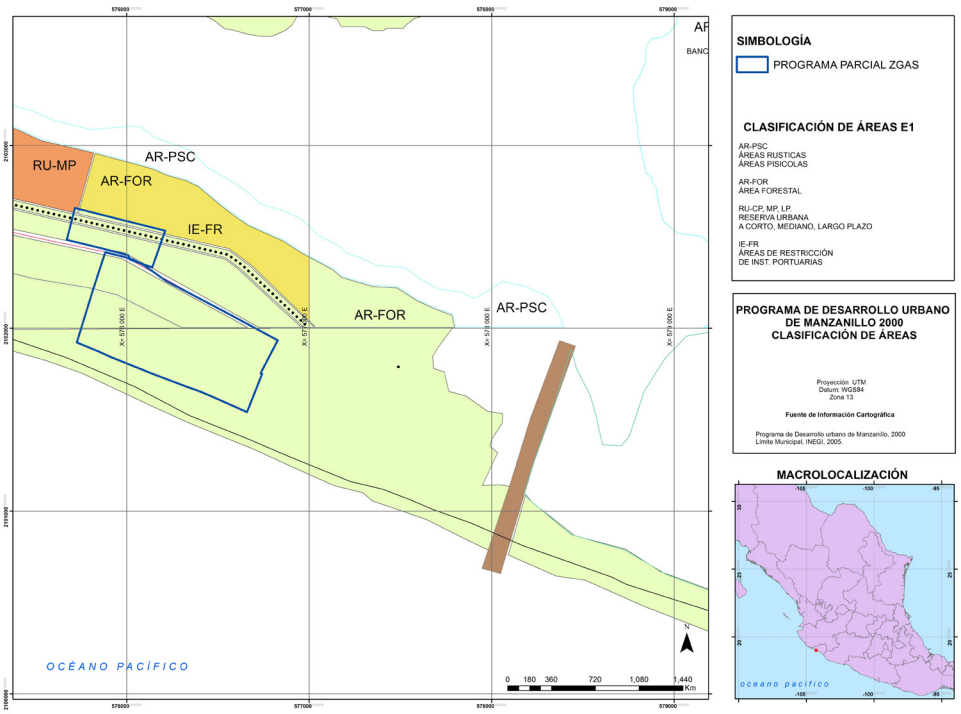
41. En la figura 5 se observa que, al momento de presentarse la MIA-GLP para su evaluación ante la DGIRA, el PDUM 2000 clasificaba el área del proyecto como zona forestal (AR-FOR). Asimismo, en la figura 6 se observa que la zonificación de uso de suelo primaria es para el turismo, y la zonificación secundaria se designa para el turismo ecológico de baja densidad. El uso y destino predominantes en esta zonificación es el alojamiento temporal mixto, mientras que el uso de suelo compatible es el alojamiento temporal restringido, el comercio y servicios básicos, los centros de diversión y la recreación en espacio abierto. Como uso condicionado se permitía —con restricciones— la vivienda unifamiliar. Entre los usos y destinos incompatibles en el predio del proyecto destacan la explotación de recursos naturales, actividades agropecuarias, comercio y servicios de impacto mayor, almacenes y bodegas, manufactura e industria (de bajo, medio y alto impactos), equipamiento urbano y regional, equipamiento especializado e instalaciones de infraestructura.[79]

42. Mientras que la DGIRA evaluaba la MIA-GLP —está fue ingresada en febrero de 2004—, el 12 de marzo de 2004 la empresa Zeta Gas solicitó ante el cabildo del municipio de Manzanillo la modificación de la clasificación y la zonificación de los terrenos que correspondían al sitio del proyecto. El 14 de mayo del 2004, en sesión ordinaria del cabildo, se acordó la modificación de área forestal (AR-FOR) a reserva urbana de mediano plazo (RU-MP), y la rezonificación del sitio del proyecto de turístico ecológico (TE) a industria pesada de alto impacto y riesgo (I3).[80]

43. La decisión del cabildo de Manzanillo se publicó en el *Periódico Oficial del Estado de Colima* el 12 de junio de 2004. Once días después, el 23 de junio de 2004, la DGIRA emitió la resolución en materia de impacto y riesgo ambiental que autorizó, de manera condicionada, el proyecto Terminal GLP a favor de la empresa Zeta Gas del Pacífico y señaló que el proyecto "no se contrapone con las políticas de uso de suelo".[81]

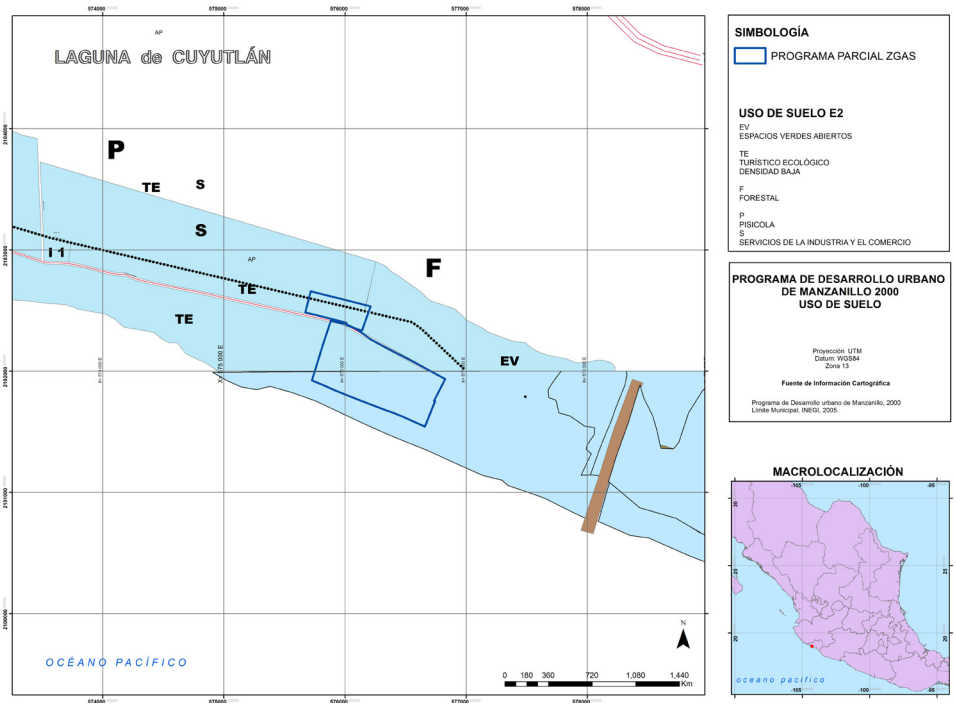
44. Luego de la modificación del PDUM 2000 —y de la emisión de la AIA-GLP—, las autoridades estatales publicaron en el *Periódico Oficial del Estado de Colima* el programa parcial de urbanización "Terminal de Almacenamiento mediante Planta de Suministro de Gas LP", en el cual se reitera la zonificación de industria pesada y de alto impacto y riesgo, se establecen especificaciones para el control de edificaciones y se asientan criterios técnicos para el agua potable, drenaje y electrificación, entre otros (véase el párrafo 50 sobre el programa parcial de la TGNLM).[82]

Figura 5: Designación de las áreas de la Terminal GLP en el PDUM 2000



Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, 2000; límite municipal: INEGI, 2005.

Figura 6: Uso de suelo en el PDUM 2000 en el área de la Terminal Gas LP Manzanillo



Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, 2000; límite municipal: INEGI, 2005.

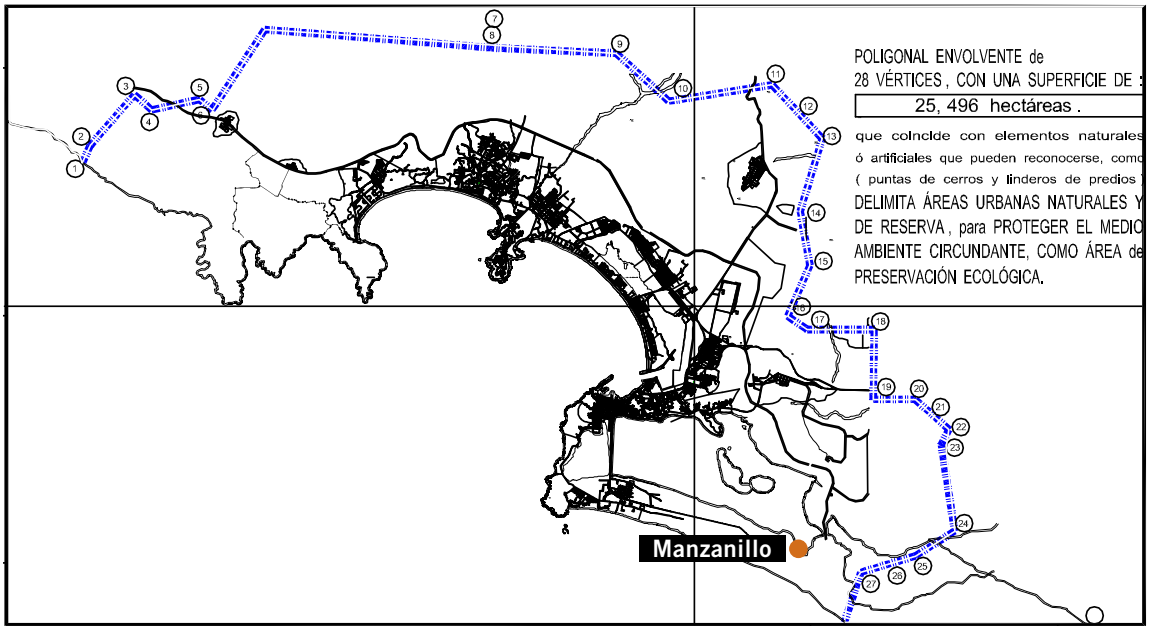
4.4.2 Usos de suelo designados en el PDUM 2000 para la TGNLM

45. La MIA-TGNLM señaló que, para las opciones Arreglo Base y Arreglo Alternativa 1 del proyecto, el PDUM 2000 tiene influencia sólo en una franja de 6.83 hectáreas (3.8% de la superficie destinada a las opciones mencionadas), pero para la opción Arreglo Alternativa 2 (Omega) el predio se encontraba fuera de los límites del centro de población de Manzanillo.[83] Al autorizar el Arreglo Alternativa 2 (Omega), la DGIRA también determinó en su autorización de febrero de 2008 que el PDUM 2000 no era aplicable a esta alternativa:

> Con respecto a la aplicación del Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Manzanillo […] se identificó que para el proyecto […] "Arreglo Alternativa 2 (Omega)", el mismo queda fuera de los alcances del citado ordenamiento.[84]

46. El Secretariado de la CCA hizo una revisión del PDUM, incluidos sus planos y anexos. La información del PDUM confirma que todas las áreas de la TGNLM se localizan dentro del polígono de 28 vértices que delimitan el centro de población de Manzanillo previsto en el plano de usos de suelo del PDUM 2000 (véanse la figura 7).[85]

Figura 7: Límites del centro de población de Manzanillo y ubicación de la TGNLM



Fuente: PDUM 2000, Plano de clasificación de áreas.

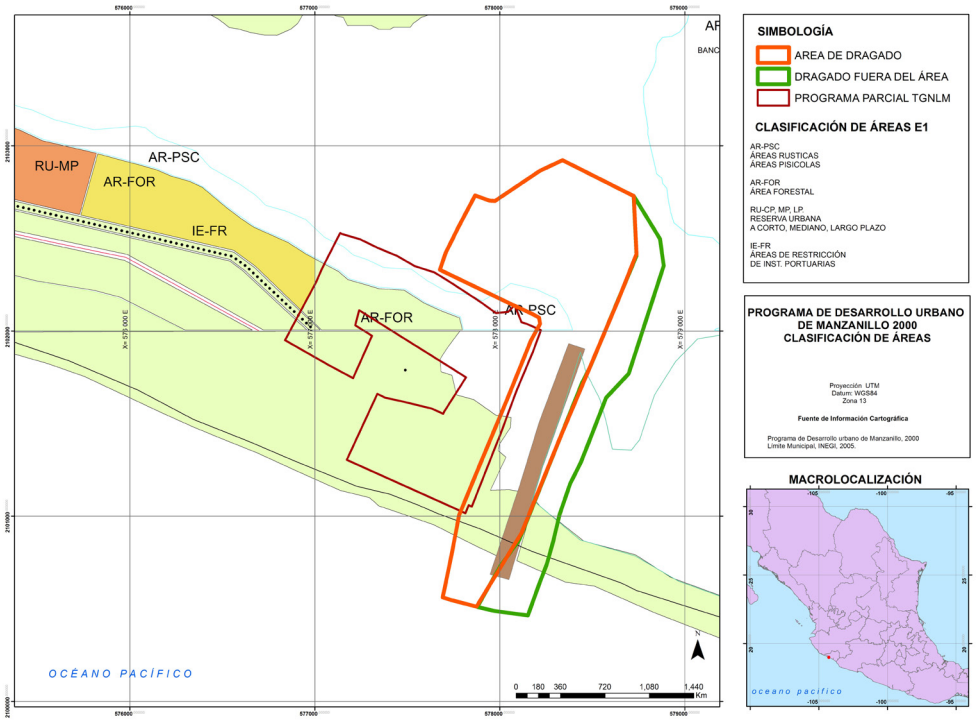
47. En el PDUM 2000, el área ocupada por la TGNLM se clasifica como área forestal (AR FOR) (véase la figura 8). Asimismo, se aprecia que la zonificación primaria del sitio es principalmente para equipamiento urbano (tales como bancos e iluminación), mientras que la secundaria corresponde a espacio verde (EV). El uso de suelo predominante se designó para la recreación en espacio abierto. El resto de los usos y destinos previstos en el PDUM 2000 —incluidos la explotación de recursos naturales, actividades agropecuarias, uso habitacional, instalaciones de infraestructura, manufacturas e industria, almacenes y bodegas, oficinas, comercio y servicios— se determinan incompatibles con la clasificación de área forestal (AR FOR).

48. En cuanto a la franja de la ribera donde se encontraba el mangle que daba hacia la laguna de Cuyutlán y el área de dragado para el proyecto, el PDUM 2000 la clasificó como área piscícola (véase la figura 8), y la franja lagunar aparece designada con un uso de suelo forestal. De acuerdo con la tabla de usos y destinos del PDUM 2000, en un área forestal el uso de suelo o destino predominante es la explotación forestal; el uso compatible es la vivienda aislada y el condicionado corresponde a alojamiento temporal restringido y alojamiento temporal mixto. El resto de los usos y destinos son incompatibles, incluidos los siguientes: equipamiento urbano, manufacturas e industriales, almacenes y bodegas, oficinas, comercio y servicios y actividades agropecuarias. Para el área piscícola, el uso predominante es la explotación piscícola, mientras que el resto de los usos son incompatibles (véase la figura 9).

49. La AIA-TGNLM menciona que el 10 de enero de 2007 el ayuntamiento de Manzanillo "autorizó la modificación del programa de desarrollo urbano para el uso de suelo con relación al Proyecto".[86] Luego de una búsqueda exhaustiva del Secretariado, no fue posible confirmar en qué consistió el cambio de uso de suelo que se autorizó para la TGNLM. La AIA-TGNLM afirma más adelante que la opción Arreglo Alternativa 2 (Omega) se encontraba "fuera de los alcances del citado ordenamiento [el PDUM]".[87]

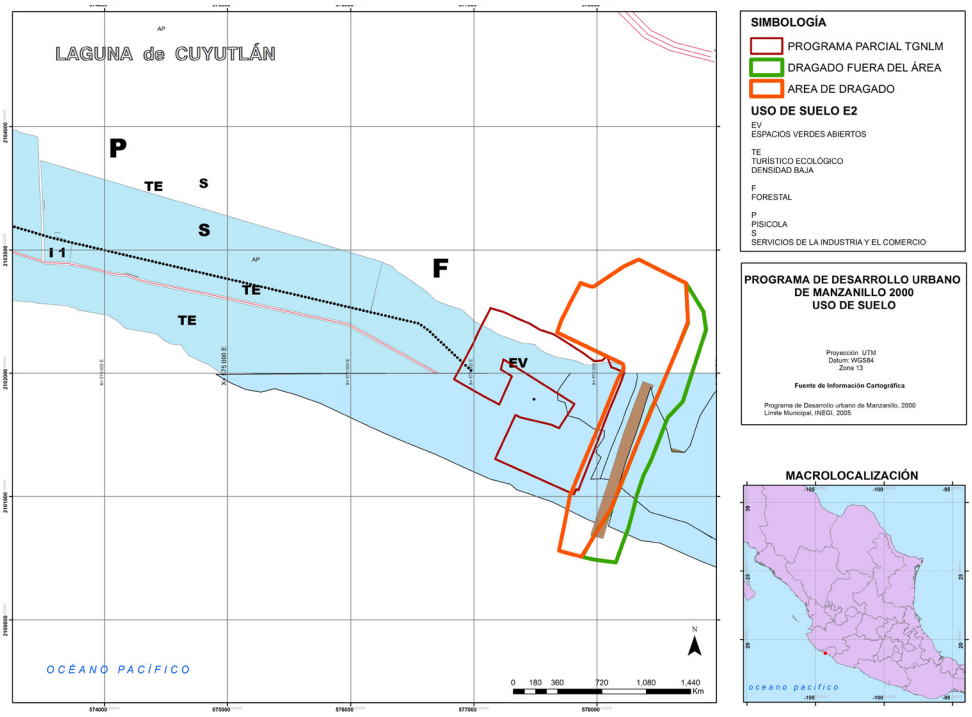
50. Al abordar el tema del uso de suelo de la zona en cuestión, el 12 de julio de 2008, el gobierno de Colima expidió un "programa parcial" (casi seis meses después de que se emitió la AIA-TGNLM) mediante el cual se determinó el uso de suelo aplicable a la TGNLM como "industria pesada de alto impacto".[88] De acuerdo con la opinión de un experto consultado por el Secretariado, ello redefinió el uso de suelo de los terrenos de la TGNLM.

Figura 8: Clasificación de las áreas de la TGNLM en el PDUM 2000



Fuente: Imagen elaborada con base en: PDUM 2000, *Estrategia de usos del suelo y zonificación*, febrero-julio de 2000, y la manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GNL Manzanillo, cap. II, p. 5 (véase la referencia bibliográfica completa en la nota 36 del expediente de hechos).

Figura 9: Uso de suelo aplicable a la TGNLM en el PDUM 2000



Fuente: Imagen elaborada con base en: PDUM 2000, *Estrategia de usos del suelo y zonificación*, febrero-julio de 2000, y la manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GNL Manzanillo, cap. II, p. 5 (véase la referencia bibliográfica completa en la nota 36 del expediente de hechos).

4.5 Programas de ordenamiento ecológico estatal y regional

51. Además del PDUM, este expediente de hechos aborda la vinculación de los proyectos con los programas de ordenamiento del estado y regional.

52. A continuación se analiza la vinculación de los proyectos de ambas terminales portuarias con los instrumentos derivados del ordenamiento ecológico territorial vigentes al momento de evaluarse la viabilidad ambiental:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Colima 1993 (POETEC 1993), y
- Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán, publicado en 2003 y actualizado en 2007 (PROETSLC 2003 y PROETSLC 2007, respectivamente).

4.5.1 Análisis de los proyectos a la luz del POETEC 1993

53. El POETEC 1993, publicado el 28 de agosto de ese año en el *Periódico Oficial del Estado de Colima*, es un instrumento de política ambiental obligatorio que determina el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales. El mismo establece la regionalización del estado de Colima de acuerdo con sus características geográficas y ecológicas, y debe considerarse en la realización de obras, servicios, proyectos o actividades que se lleven a cabo en el estado.[90]

54. El POETEC 1993, vigente al momento de la presentación de la MIA-GLP (24 de febrero de 2004) y de la MIA-TGNLM (8 de noviembre de 2006), no se modificó ni durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental de ambos proyectos ni antes de la emisión de sus autorizaciones respectivas (junio de 2004 y febrero de 2008, respectivamente).[91] En fechas más recientes, el POETEC se modificó dos veces: la primera, el 11 de agosto de 2012, y la segunda el 21 de septiembre de 2013 (ambas modificaciones se pueden consultar en el *Periódico Oficial del Estado de Colima*).

55. En el programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Colima se especifica que las dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal quedan obligadas a su cumplimiento para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.[92] Así, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental de los proyectos Terminal GLP y TGNLM debe considerar, para efectos de autorización, el ordenamiento ecológico del territorio.

56. El POETEC 1993 contempla cuatro niveles para determinar las unidades de gestión ambiental: 1) zona climático-geográfica; 2) provincia ecológica; 3) sistema terrestre, y 4) paisaje terrestre. Los proyectos en cuestión se localizan en la llanura costera de Cuyutlán y les corresponde el paisaje terrestre de Armería.[93] El POETEC 1993 establece cuatro políticas de ordenamiento ecológico para Colima: protección, restauración, conservación y aprovechamiento. Las unidades de gestión ambiental y las políticas de ordenamiento deben considerarse en la realización de obras y actividades.

57. Las políticas de ordenamiento contempladas en el POETEC 1993 para las áreas y zonas de influencia de los sitios donde se desarrollaron ambos proyectos son: *protección*, *aprovechamiento* y *conservación*.[94] El POETEC 1993 señala que la política de protección se determina "cuando dadas las características excepcionales o únicas de los recursos naturales en la unidad de gestión ambiental se hacen imprescindibles su preservación y cuidado extremo. En estos casos las actividades productivas compatibles sólo podrán desarrollarse con altas restricciones".[95] Por cuanto a la política de restauración aplicable al proyecto de la TGNLM, el POETEC 1993 establece que "cuando las alteraciones al equilibrio ecológico que se observan en una unidad [de gestión] ambiental sean tan severas que hagan necesaria la ejecución de acciones para propiciar las condiciones óptimas […] se permitirán actividades productivas compatibles con restricciones moderadas".[96] En conformidad con el POETEC 1993, las actividades de aprovechamiento compatibles en ambos proyectos son las agropecuarias y éstas sólo pueden desarrollarse bajo condiciones restringidas.

EN BREVE

En conformidad con el POETEC 1993, las políticas de ordenamiento aplicables son las siguientes:

TGNLM	**Terminal GLP**
Protección, aprovechamiento y conservación	Protección, aprovechamiento y conservación

58. Al evaluar la Terminal GLP, la DGIRA señaló que el POETEC era muy general pues tiene una escala de análisis muy "amplia" y que si bien definía la zona con una política de protección, el POETEC no especificaba las actividades compatibles.[97] La AIA-GLP señala que el proyecto "no se contrapone con las políticas de uso de suelo"[98] y determinó que la autorización era "sin perjuicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde […] a los estados […] y los municipios".[99]

59. Con relación a la TGNLM, la DGIRA consideró que el proyecto no se oponía a las políticas de protección y conservación del POETEC[100] puesto que "la apertura del canal de acceso a la laguna de Cuyutlán, a través de Tepalcates, generará condiciones que se pueden considerar óptimas para la calidad ambiental de la laguna".[101] El Secretariado nota que los estudios de hidrodinámica que sustentan la mejora en la calidad ambiental estuvieron en poder de la DGIRA más de cuatro años después de emitida la autorización (véanse los párrafos 97 a 100).

4.5.2 Introducción al PROETSLC 2003 aplicable a la laguna de Cuyutlán en vigor desde julio de 2003.

60. El PROETSLC 2003 se publicó el 5 de julio del mismo año en el *Periódico Oficial del Estado de Colima*.[102] De acuerdo con el decreto de expedición:

> Quedan obligadas al cumplimiento del presente programa las dependencias y entidades de la administración federal, estatal y municipal, para la programación y ejecución de obras y ejecución de obras, servicios y acciones, así como en el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que de acuerdo con su competencia les corresponda otorgar dentro del área que comprende el presente programa.[103]

61. El PROETSLC 2003 estaba vigente en el momento de presentarse ante la DGIRA la MIA-GLP (24 de febrero de 2004) y la MIA-TGNLM (8 de noviembre de 2006), y continuaba en vigor cuando se autorizó el proyecto Terminal GLP, el 23 de junio de 2004. El PROETSLC 2007 se publicó el 3 de mayo de 2007, mientras que la autorización del proyecto TGNLM se emitió el 11 de febrero de 2008. En este caso, la DGIRA tomó en consideración la versión actualizada del programa. El PROETSLC 2003 define diversas políticas ambientales y, de éstas, las que se describen en el cuadro 3 son aplicables al área de los proyectos:

Cuadro 3: Políticas ambientales del PROETSLC 2003 aplicables a los proyectos [104]

Política de aprovechamiento

Se permite un aprovechamiento siempre que se mantenga la fertilidad del suelo, se evite la erosión, se aproveche racionalmente el agua, se reduzcan los niveles de contaminación y degradación de los suelos, las aguas y el aire, y se conserve e incremente la cubierta vegetal.

Política de conservación

Contemplada para las áreas donde el uso del suelo actual está representado por sistemas poco modificados y que han estado siendo utilizados racionalmente y con valores ecológicos y económicos representativos. Esta política fortalece y, en caso necesario, reorienta las actividades productivas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente. Uno de los criterios fundamentales de esta política es no cambiar el uso actual del suelo.

Política de protección

Esta política es aplicable a zonas donde se han decretado áreas naturales protegidas y a aquellas con características geoecológicas, endemismo de la flora y la fauna y alta diversidad biológica y geográfica. En virtud de las funciones y servicios ambientales que proporcionan, requieren un uso racional, controlado y planificado para evitar su deterioro. Por medio de esta política se asegura el uso sustentable de los recursos naturales para mantener la función ecológica de sistemas que aseguran la recarga de los acuíferos, mantienen hábitats de especies vegetales y animales, y previenen la erosión y desertificación.

62. Como se observa en la figura 10, el PROETSLC 2003 establece los siguientes usos de suelo en las UGA relativas a los proyectos:

    a. **Agricultura (Agr).** Propuesto en áreas donde históricamente se ha practicado la agricultura y con potencial para la misma. Deben tomarse las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos y las aguas, lograr una organización de la agricultura que posibilite introducir mejoras técnicas con vistas a incrementos significativos de la producción y la productividad, y mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a trabajos agrícolas.

EN BREVE

Entre los humedales de mayor importancia desde el punto de vista ecológico se encuentran las lagunas costeras (como la de Cuyutlán), ricas en flora y fauna.

PROETSLC 2003

b. Espacio natural terrestre (ENT). Se refiere a espacios que ameritan el establecimiento de áreas naturales y el fortalecimiento de las ya existentes. Se considera importante proteger y conservar áreas donde se localicen especies vegetales y animales de interés para la conservación.

63. A continuación se presenta la forma en que cada uno de los proyectos se vincula al ordenamiento ecológico previsto en el PROETSLC 2003.

i) Vinculación del proyecto Terminal GLP con el PROETSLC 2003

64. El Secretariado de la CCA no encontró en la MIA GLP ningún análisis sobre la compatibilidad del proyecto con PROETSLC 2003. Tras una revisión de ambos documentos, no fue posible encontrar ningún indicio claro de la compatibilidad entre el proyecto descrito en la MIA GLP y las UGA en el PROETSLC 2003. A continuación se describen las UGA que rodean al proyecto Terminal GLP, incluidos los terrenos que comprenden el proyecto y que determinan los usos compatibles. Los párrafos a continuación también delimitan los usos aprobados para estas parcelas derivados de los planes y políticas aplicables.

Cuadro 4: Políticas ambientales, clasificación y actividades previstas para las UGA del proyecto Terminal GLP (PROETSLC 2003)

UGA	Política aplicable	Clasificación	Actividades previstas
$Ag_3$26	Aprovechamiento	Agricultura	
$Ff_4$17	Protección	Flora y fauna	
$Ent_4$40	Conservación	Espacio natural terrestre	Turismo de bajo impacto
$Ent_5$39	Protección		

65. Como se observa en el cuadro 4, las UGA $Ent_5$39 y $Ent_4$40 están clasificadas como espacio natural terrestre. Las políticas aplicables a dichas UGA son las de protección y conservación, respectivamente; el uso compatible es el de flora y fauna, y el uso condicionado es el de turismo de bajo impacto para la UGA $Ent_5$39, mientras que para la $Ent_4$40 sólo se menciona que el tipo de actividad turística recomendada es la de bajo impacto. A continuación, la figura 10 presenta las UGA y políticas ambientales aplicables a la Terminal GLP.

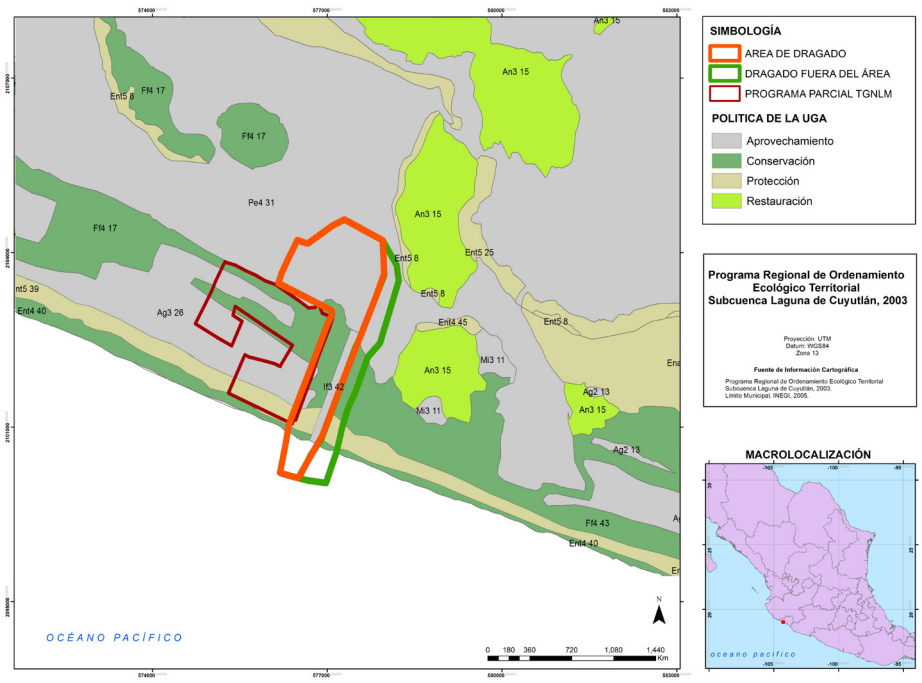
66. La información sobre el uso de suelo relativa a cada una de las UGA puede consultarse en el cuadro 2. El Secretariado presenta un análisis detallado de cada una de las UGA aplicables a los proyectos en el apéndice 4.

ii) Relación de la TGNLM con el PROETSLC 2003

67. Si bien la autorización del proyecto se emitió luego de la entrada en vigor del PROETSLC 2007, la manifestación de impacto ambiental del proyecto fue ingresada a la DGIRA cuando el PROETSLC 2003 seguía aún vigente y preveía usos de suelo incompatibles con el proyecto. En conformidad con la LGEEPA artículo 35 (véase el apartado 4.2), la MIA debe contener la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables vigentes. Las UGA que le correspondieron al proyecto TGNLM en el momento de presentación de la MIA se muestran en el cuadro 5 y en la figura 11.

68. Entre las restricciones establecidas en el PROETSLC 2003, destaca la regla 40 que señala que "se prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y talar zonas de manglares y humedales". Luego de la modificación del programa que se discute

Figura 10: UGA y políticas ambientales aplicables a la Terminal GLP



Fuente: PROETSLC, 2003; límite municipal: INEGI, 2005.

Cuadro 5: UGA y criterios de ordenamiento aplicables a la TGNLM

Unidades de gestión ambiental	Política aplicable
If342, $Ac_4$31, and $Ag_3$26	Aprovechamiento
$Ff_4$43 and $Ent_4$40	Conservación
$Ent_5$39 and $Ff_4$17	Protección

a continuación, la AIA-TGNLM Manzanillo estableció que el proyecto "prevé un efecto de modificación de la línea de costa marina producida por la acreción y erosión".[105] La AIA-TGNLM Manzanillo señaló que, con la ampliación del canal Tepalcates, la modificación de la línea de costa sería evidente al este de las escolleras.[106] El lector puede asimismo consultar el apéndice 5 sobre los efectos de la modificación del canal Tepalcates en la hidrología de la laguna de Cuyutlán.

69. En suma, la clasificación del uso de suelo para las UGA definidas en el PROETSLC 2003 no parecían consistentes con el proyecto de la TGNLM, tal como se presentó ante la DGIRA. El lector puede consultar la información relacionada con la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo en el cuadro 2. Asimismo, este expediente de hechos incluye un análisis detallado de cada UGA con respecto a los proyectos Terminal Gas LP y TGNLM en el apéndice 4.[107]

EN BREVE

"[S]e prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y talar zonas de manglares y humedales."

PROETSLC 2003

4.5.3 Vinculación de los proyectos con el PROETSLC 2007

70. El proceso de modificación del PROETSLC 2003 ocurrió de manera simultánea al análisis de la MIA-TGNLM llevado a cabo por la DGIRA. La modificación del PROETSLC 2007, publicada el 3 de mayo de 2007 en el *Periódico Oficial del Estado de Colima*, prevé políticas, lineamientos, usos de suelo y criterios ecológicos que permitieron la compatibilidad del proyecto TGNLM con el ordenamiento ecológico.

71. La justificación para modificar el PROETSLC 2003 se sustenta en que el área contaba con una gran presión derivada de desarrollos: el Complejo Termoeléctrico de Manzanillo, los proyectos de Terminal GLP y TGNLM, la explotación salinera —predominantemente artesanal— y el crecimiento urbano de Manzanillo. Asimismo, se tenían contempladas la construcción de la nueva línea de ferrocarril y un gasoducto, así como la habilitación de un futuro puerto para el recibo de contenedores en el vaso II de la laguna de Cuyutlán.[108]

> **EN BREVE**
>
> La justificación para modificar el PROETSLC 2003 se sustentó en que el área contaba con una gran presión derivada del Complejo Termoeléctrico de Manzanillo, los proyectos Terminal GLP y TGNLM, la explotación salinera —de carácter predominantemente artesanal— y el crecimiento urbano de Manzanillo.

72. De acuerdo con el PROETSLC 2007, el cambio de modelo de desarrollo de este programa se sustenta en la resolución y minimización de conflictos ambientales, internalización de costos ambientales y la restauración y recuperación ecológica de la subcuenca.[109] El modelo planteado por el PROETSLC 2007 garantizaría la sustentabilidad del área instrumentando las siguientes políticas aplicables a cada vaso de la laguna de Cuyutlán:[110]

- Vaso I: restauración de la parte alta de la subcuenca, promoción y fomento de una mejor imagen urbana, y actividades que favorezcan el turismo y recreación local.
- Vaso II: habilitación del vaso para un desarrollo portuario, favoreciendo la instalación de un cluster energético y una zona industrial en la barra de Campos.
- Vasos III y IV: conservación de ambos vasos, declarándolos áreas naturales protegidas.

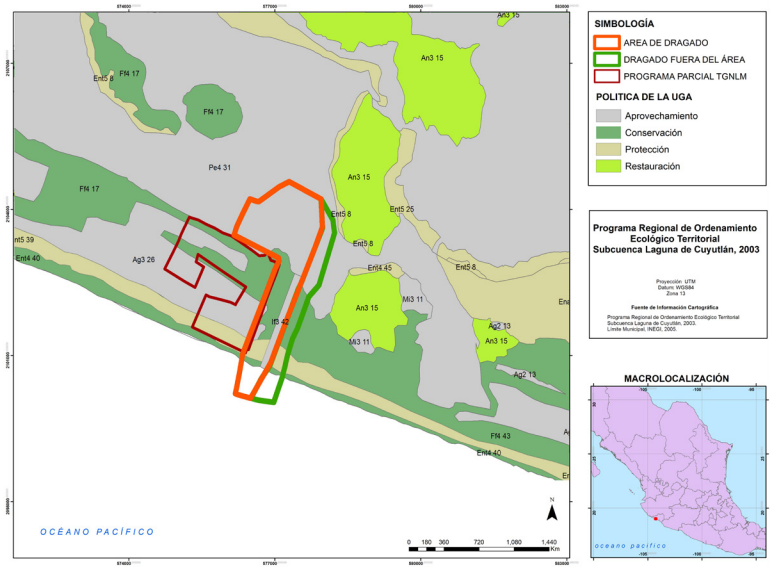
73. A continuación se presenta la forma en que el proyecto TGNLM se vincula al ordenamiento ecológico previsto en el PROETSLC 2007. El Secretariado incluye información sobre la vinculación del proyecto Terminal GLP con el PROETSLC en el cuadro 2.

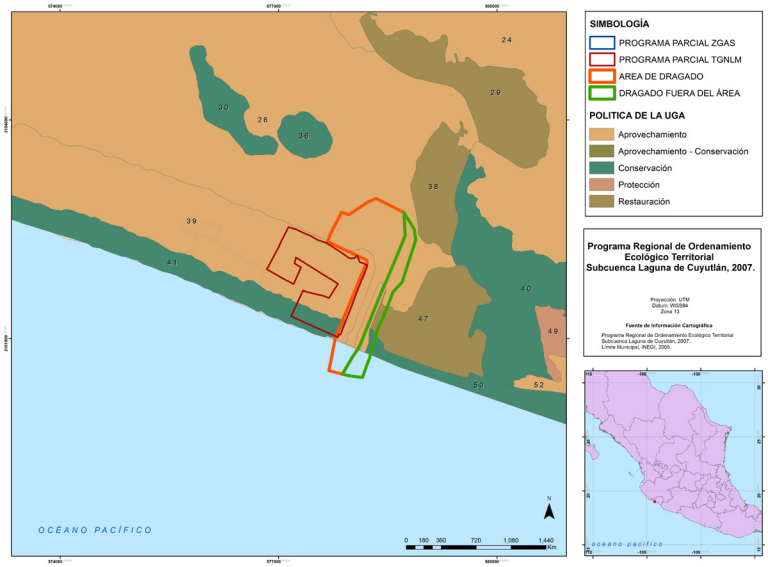
i) Vinculación del proyecto TGNLM con las unidades de gestión ambiental, las políticas ambientales y el uso de suelo

74. La figura 11 presenta las UGA y las políticas ambientales aplicables al proyecto TGNLM. Se observa que las principales áreas del proyecto comprenden unidades de gestión ambiental que fueron redefinidas para tener un uso industrial y de servicios, con una política ambiental de aprovechamiento (UGA 39 A Ei), y tener compatibilidad con la construcción de una terminal portuaria en el vaso II de la laguna de Cuyutlán (UGA 26 A Apc).

75. Al respecto destaca el criterio Inf 16, aplicable al proyecto, mediante el cual las obras de construcción de las entradas de los canales deberán evitar el incremento de la erosión costera. En ese sentido, en la MIA-TGNLM se describió que para el proyecto se consideraban dos escolleras perpendiculares a la línea de la playa,[111] y que estas obras podrían originar inestabilidad en la línea de la costa porque, en función de la dirección del oleaje y su intensidad, generaría zonas de depósito y de erosión al lado de las estructuras. El proyecto modifica la dinámica hidrológica de la laguna y el aporte de nutrientes en el agua. Sin embargo, el proyecto se sustenta en la premisa de que la ampliación del canal Tepalcates modificaría positivamente el sistema ambiental regional (véase el apéndice 5 de este expediente de hechos).[112]

Figura 11: UGA y políticas ambientales aplicables al proyecto TGNLM, con acuerdo al PROETSLC 2003 y al PROETSLC 2007





Fuente: PROETSLC (2007) y PROETSLC (2003); límite municipal: INEGI, 2005.

76. El cuadro 2 sintetiza información sobre la vinculación del proyecto TGNLM con el PROETSLC 2007. Este expediente de hechos proporciona un mayor análisis sobre este aspecto en el apéndice 4.

77. En suma, ambos proyectos no parecían ser congruentes con el ordenamiento ecológico aplicable al momento en que la evaluación del impacto ambiental fue presentada. En algunos casos, el programa aplicable (PROETSLC 2003 y PDUM 2000) se ajustó mientras que la MIA era considerada por la DGIRA; en otros, la DGIRA estimó que el programa (POETEC 1993) era muy general para ser considerado y no especificaba las actividades compatibles.

EN BREVE

La conformidad del proyecto con los criterios del PROETSLC 2007 se sustenta en la premisa de que la ampliación del canal Tepalcates modificaría positivamente el sistema ambiental regional.

5. Acciones emprendidas por México para la aplicación efectiva de los artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la LGVS, así como de la NOM-022, en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental del proyecto TGNLM con relación al flujo hídrico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán

5.1 Legislación ambiental en cuestión

78. El artículo 30 de la LGEEPA señala, en su apartado conducente (véase el texto completo en el apéndice 3), que para obtener una autorización en materia de impacto ambiental debe presentarse una MIA que incluya:

> […] una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

79. Por su parte, el artículo 60 *ter* de la LGVS prohíbe cualquier actividad que tale manglares y cualquiera otra que afecte la integridad del manglar, su integridad hidrológica y su productividad. El texto de la disposición en cuestión señala:

> Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.
>
> Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

80. El artículo 30 de la LGEEPA no observó reformas después de la fecha de presentación de la petición SEM-09-003; la última se publicó en el DOF el 13 de diciembre de 1996. Mientras que el artículo 60 *ter* de la LGVS se adicionó mediante decreto publicado en el DOF el 1 de febrero de 2007, posterior a la emisión de la AIA-GLP (23 de junio de 2004); por lo tanto, no es aplicable a la autorización del proyecto GLP, pero sí lo es respecto de la autorización del proyecto TGNLM (11 de febrero de 2008). En cuanto a la NOM-022, publicada en el DOF el 10 de abril de 2003, se modificó el 7 de mayo de 2004 al adicionársele la especificación 4.43 para establecer excepciones a las prohibiciones de la norma mediante la figura de compensación ambiental.113 La norma y su modificación es aplicable a ambas terminales de gas.

81. El artículo 60 *ter* de la LGVS reconoce "el valor 'hidrológico, biológico, químico, ecológico, económico, cultural y social' de los humedales costeros —entendidos como la unidad hidrológica que contenga vegetales de manglar, cuya integridad está vinculada íntimamente con la dinámica hidrológica del humedal costero y asociado al ecosistema del cuerpo de agua donde se encuentre—".[114]

82. La NOM-022 precisa el alcance del artículo 60 *ter* de la LGVS al definir los humedales costeros como "unidades hidrológicas integrales" que contienen "comunidades vegetales de manglares".[115] La norma establece que los humedales costeros son:

> […] ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófita e hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.[116]

83. Por ello, la realización de obras o actividades debe respetar al manglar como comunidad vegetal y considerar a las comunidades de manglar presentes en el área de afectación del proyecto como unidades hidrológicas integrales. La NOM-022 señala que el otorgamiento de autorizaciones o licencias respecto de obras o actividades con algún efecto en el manglar deberá garantizar la integralidad del mismo[117] y establece la obligación de evaluar los impactos en el flujo hídrico para autorizar los proyectos no extractivos que se desarrollen en manglares.

84. La NOM-022 brinda elementos técnicos para la elaboración de un análisis conocido en la práctica como "estudio de hidrodinámica" (i.e. estudio sobre el movimiento de las aguas). La norma establece que en la evaluación del impacto ambiental se deberán garantizar la integridad del flujo hídrico y el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas.[118] Entre otros aspectos, la NOM-022 establece que la MIA debe tomar en consideración:

> […] el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.[119]

5.2 Aseveraciones de las Peticionarias

85. Las Peticionarias aseveran que durante la evaluación del impacto ambiental del proyecto TGNLM, México omitió la aplicación efectiva del artículo 60 *ter* de la LGVS[120] y de la NOM-022.[121] Las Peticionarias señalan que la DGIRA solicitó en dos ocasiones a la CFE que proporcionara información sobre la vinculación del proyecto con la NOM-022, requiriéndole "evidencias técnicas y científicas"[122] que demostraran que las obras del proyecto TGNLM "garantizan la aportación del flujo de agua requerido para mantener o mejorar la hidrodinámica existente en los distintos vasos de la laguna de Cuyutlán".[123] Las Peticionarias sostienen que el 11 de febrero de 2008 la DGIRA autorizó el proyecto TGNLM sin el estudio solicitado, pero sujetándolo a la presentación de uno "que demuestre de forma integral la manera en que incidirá el flujo hidrológico hacia los cuatro vasos de la laguna, por la apertura del canal de Tepalcates".[124] Las Peticionarias sostienen que la DGIRA nunca contó con "los estudios necesarios que demuestren que el proyecto garantiza la integralidad del ecosistema de manglar o evita la fragmentación del humedal costero"[125] antes de autorizar el proyecto.[126]

86. Las Peticionarias hacen referencia a la NOM-022 para demostrar la relación entre la hidrodinámica y la conservación de los humedales costeros, y sostener que el proyecto TGNLM puede determinar la alteración en los flujos naturales.[127] A decir de las Peticionarias, el proyecto TGNLM abriría el canal Tepalcates para llevar a cabo un dragado de 16 m de profundidad tanto en el canal como en el cuerpo lagunar, lo cual —afirman— modificaría el flujo hídrico y la salinidad del agua y, por tanto, afectaría el ecosistema de manglar.[128]

87. Las Peticionarias aseveran (al momento de la presentación de la petición en febrero de 2009) que la construcción del proyecto inició en junio de 2008 sin contar con un estudio de hidrodinámica[129] y que, a seis meses de la emisión de la AIA-TGNLM, no se contaba con el "estudio más importante para determinar la afectación a la laguna de Cuyutlán".[130] Aseveran que el desmonte de palmas, árboles frutales y especies nativas, así como un relleno dentro del cuerpo lagunar, ocasionaron un "grave daño a las especies de peces, crustáceos y moluscos, así como al bentón, que afecta la pesca ribereña, aunado a la modificación irreversible del flujo hídrológico que traerá consigo daños al humedal entero".[131]

5.3 Respuesta de la Parte

88. En su respuesta, México sostiene que el artículo 60 *ter* de la LGVS "no establece una prohibición absoluta, sino una obligación para la autoridad administrativa de que cualquier obra o actividad que se pretenda desarrollar en zonas de manglar, no afecten la integralidad del ecosistema" y que, para ello, la manera de determinar si hay tal afectación es mediante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.[132] México afirma que, al cabo de un análisis detallado, la DGIRA concluyó en su autorización que la Alternativa 2 (Omega) del proyecto TGNLM no afectaría la estructura funcional del manglar y, al contrario, propiciaría su recuperación hidrodinámica porque "incrementa el flujo hídrico del mar hacia la laguna de Cuyutlán […] con lo cual se favorecerá la circulación hacia los vasos II, III y IV".[133]

EN BREVE

La DGIRA solicitó en dos ocasiones un estudio que acreditara la forma en que las condiciones de los cuatro vasos de la laguna mejorarían. A la postre, el estudio se solicitó como una condicionante de la autorización.

89. Respecto de la aplicación de la NOM-022 al proyecto TGNLM, en los documentos consultados por el Secretariado indican que la DGIRA solicitó en dos ocasiones estudios, garantizando la hidrodinámica en el sitio en cuestión.[134] Sostiene que, como parte de las condicionantes de la AIA-TGNLM, se solicitó la elaboración de un estudio de hidrodinámica para evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales.[135] Los estudios fueron presentados a la postre entre marzo de 2010 y febrero de 2012, pero fue hasta junio de 2012 cuando la DGIRA dio por satisfecho la condicionante (véanse los párrafos 97 a 100).

5.4 Aplicación de la NOM-022 y del artículo 60 *ter* de la LGVS al PEIA del proyecto TGNLM

90. La MIA-TGNLM presenta información sobre la integralidad del flujo hídrico el manglar, el ecosistema y de su zona de influencia;[136] la productividad natural del ecosistema de manglar; las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje,[137] y las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales,[138] así como sobre los cambios en las características y servicios ecológicos del manglar.[139] Sin embargo, de la comunicación entre la DGIRA y el promovente, la autoridad solicitó:

> Presentar la vinculación con la NOM-022 estableciendo la manera en que el proyecto se ajusta y/o cumple con sus disposiciones.[140]
> […]
> Presentar, de conformidad con lo establecido en el Artículo 36 del REIA, las evidencias técnicas y científicas, así como de experiencias similares, con las cuales demuestre que dichas obras garantizan la aportación del flujo de agua requerido para mantener o mejorar la hidrodinámica existente en los distintos vasos de la Laguna de Cuyutlán.[141]

91. El 4 de octubre de 2007, en respuesta a la entrega de información adicional por parte del promovente, la DGIRA solicitó de nueva cuenta:

> Complementar la información relativa al intercambio de volúmenes de agua de mar que ingresarán hacia todo el sistema y la repercusión que tendrá directamente sobre las potenciales variaciones en el nivel promedio de la Laguna y de manera colateral sobre las diversas comunidades vegetales (particularmente las comunidades de manglar) y animales que en él habitan, indicando de manera contundente la forma en que se mejorarán las condiciones actuales y especificando de qué manera podría ocurrir.[142]

92. La DGIRA solicitó en dos ocasiones a la CFE un estudio que acreditara la forma en que las condiciones de los cuatro vasos de la laguna mejorarían por la apertura del canal Tepalcates[143] y subrayó la necesidad de contar con "evidencias técnicas y científicas" que demostraran que las obras del proyecto garantizarían la aportación del

flujo de agua requerido para mantener o mejorar la hidrodinámica,[144] además de "información relativa al intercambio de volúmenes de agua de mar que ingresarán hacia todo el sistema y [su] repercusión".[145]

EN BREVE

Antes de emitir la AIA-TGNLM, la DGIRA solicitó información técnica y científica en materia de hidrodinámica; sin embargo, no contó con todos los estudios que solicitó en repetidas ocasiones a la CFE.

93. En respuesta a una solicitud de información de la DGIRA,[146] la CFE sostuvo que cualquiera de las alternativas para el desarrollo del proyecto TGNLM generaría condiciones que harían sustentable la laguna de Cuyutlán y propiciaría condiciones favorables para la continuidad de los procesos ecológicos que mantienen la comunidad biótica de manglar y los servicios ambientales del sistema.[147]

94. El 11 de febrero de 2008, la DGIRA autorizó el proyecto TGNLM sujeto al cumplimiento de diversos términos y condicionantes, entre otros la elaboración de un estudio de hidrodinámica "que demuestre de forma integral la manera en que incidirá el flujo hidrológico hacia los cuatro vasos de la laguna, por la apertura del canal de Tepalcates".[148]

95. La AIA-TGNLM señala que el promovente deberá demostrar la importancia ecológica y los servicios ambientales que ofrece cada uno de los vasos que conforman la laguna.[149] El estudio hidrodinámico tendría como propósito valorar el comportamiento ambiental que se presentaría en el sistema lagunar y comprendería las alternativas de ampliación del canal Tepalcates, así como otras opciones de infraestructura hidráulica, que coadyuvara a un intercambio sustentable del flujo hídrico en los cuatro vasos de la laguna.[150]

96. La condicionante 3 de la AIA-TGNLM estableció que el estudio de hidrodinámica debía incluir: a) un diagnóstico ambiental que comprenda el estado del sistema lagunar; b) modelación del flujo hidrológico con la apertura de 300 m del canal Tepalcates; c) modelación del flujo hidrológico considerando opciones mayores a 300 m; d) evaluación sobre si era necesario una apertura mayor del canal Tepalcates; e) elaboración de estudios de calidad del agua y piscicultura, y f) preparación de un estudio hidrológico del río Armería.[151]

97. El 21 de abril de 2008, la CFE presentó información técnica respecto al cumplimiento de los términos y condicionantes de la AIA-TGNLM.[152] El 28 de mayo de 2008, la DGIRA notificó a la CFE que el proyecto "no se apegó" a la condicionante relativa al estudio de hidrodinámica, por lo que determinó que dicha condicionante "no está cumplida".[153]

98. Asimismo, un informe presentado por la CFE el 11 de agosto de 2008 ante la delegación de la Profepa en el estado de Colima menciona que si bien el 21 de abril de 2008 se presentó a la DGIRA el estudio hidrodinámico, éste no cumplió con lo solicitado, por lo que la condicionante en cuestión no se consideró cumplida. La CFE señaló que el estudio de hidrodinámica seguía en preparación.[154]

99. El Secretariado identificó información mediante la cual la CFE notificó a la DGIRA que el 1 de febrero de 2010 se daría inicio a trabajos de dragado "en las áreas de agua" del proyecto TGNLM.[155] Los siguientes estudios e informes para dar cumplimiento a la condicionante relativa a la elaboración de un estudio de hidrodinámica se presentaron ante la DGIRA después del 1 de febrero 2010:

EN BREVE

Las obras de dragado del proyecto TGNLM dieron inicio el 1 de febrero de 2010, antes de la conclusión de todos los estudios de hidrodinámica, el 26 de junio de 2012.

i. informe global del estudio de hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán (30 de abril de 2010);[156]
ii. informe final del estudio hidrológico de la cuenca del río Armería (17 de diciembre de 2010);[157]
iii. informe del análisis de la importancia ecológica y los servicios ambientales que ofrece cada uno de los vasos que conforman el sistema lagunar Cuyutlán (23 de enero de 2012);[158]
iv. informe de bienes y servicios ambientales (17 de febrero de 2012).[159]

100. El 27 de junio de 2012 la DGIRA determinó que la condicionante general núm. 3 establecida en la AIA-TGNLM relativo a la información hidrodinámica se tenía por cumplida.[160]

101. Los siguientes apartados presentan información relativa a los estudios e información en materia de hidrodinámica que fue incluida en la AIA-TGNLM. Se incluye además el contenido de los estudios de hidrodinámica a la luz del artículo 60 *ter* de la LGVS y la NOM-022, elaborados por la CFE con posterioridad a la emisión de la AIA-TGNLM así como un análisis preparado por consultores independientes adscritos al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav),[161] quienes analizaron la información sobre el estado actual de la laguna de Cuyutlán y presentaron sus observaciones. El apéndice 5 presenta información sobre: las características de las lagunas costeras en general; el contexto hidrológico de la laguna de Cuyutlán y el impacto de las actividades humanas en ésta; los vasos que la conforman, su estado de conservación y calidad del agua.

5.4.1 Diagnóstico de los manglares de la laguna de Cuyutlán en la MIA-TGNLM

102. De acuerdo con la opinión de los expertos consultados por el Secretariado de la CCA,[162] el primer aspecto a resaltar es que en la MIA-TGNLM faltan datos e información "dura" sobre las características ecológicas del manglar, lo que incluye: área basal, densidad, características del suelo, hidroperiodo, productividad, zonificación de tipología y condición, entre otras. Llama la atención el hecho de que a este ecosistema se le ha defendido ante los impactos negativos de las múltiples perturbaciones de las acciones antrópicas, incluida la apertura y ampliación del canal Tepalcates. En todo caso, la información disponible sólo permite hacer una descripción somera de sus características e inferir algunos aspectos de su ecología, evolución, tendencias y necesidades futuras.

103. En la laguna de Cuyutlán se encuentran ecosistemas importantes, como selvas baja caducifolia y media subcaducifolia, manglares y tulares, además de la extensa franja costera. De todos estos ecosistemas, los manglares son el de mayor relevancia para la laguna.[163] Por otro lado, la vegetación a lo largo de la ribera de la laguna se compone principalmente de manglares: mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Estas especies están listadas como "amenazadas" en la NOM-059.[164] Se ha reportado la presencia de vegetación costera, como el tule (*Typha domingensis*), la barilla (*Batis maritima*), el zacate salado (*Distichlis spicata*) y el chamizo (*Atriplex spp*.). La vegetación acuática incluye *Ruppia maritima*, *Chara spp.*, *Scirpus spp.*, *Eleocharis spp.*, *Salicornia spp.*, gramíneas (fam. *Poaceae*) y lentejas de agua (fam. *Lemnaceae*).[165]

104. De acuerdo con la información presentada por la CFE en la MIA-TGNLM:

> El manglar que se presenta en la laguna de Cuyutlán está caracterizado por ser una comunidad dominada por *Laguncularia racemosa*, y aunque se pueden encontrar creciendo solas, también se encontraron asociadas con la especie *Rhizophora mangle*; ambas especies se identificaron de manera abierta sobre el contorno del vaso II, formando una franja delgada entre uno a 50 m en la orilla norte. En el resto de la laguna, adicionalmente a las dos especies mencionadas, se identificó un ejemplar de la especie *Conocarpus erectus*, la cual no es común encontrarla.[166]

105. La información disponible en la MIA-TGNLM proporciona datos sobre la altura de las dos especies más abundantes, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, que oscila entre tres y cuatro metros; el grosor de los troncos de la primera especie varía entre cinco y 20 cm, y para el caso del segundo tipo de mangle no fue posible determinar su diámetro por la juventud de los árboles.[167]

106. La información elaborada por la CFE en la MIA-TGNLM establece que, como resultado de las perturbaciones antrópicas descritas en párrafos anteriores (véase párrafo 102), se ha generado un estrés fisiológico en

la comunidad de mangle, usando como descriptores de ello las diferencias en los grados de cobertura y vigor de las plantas.[168] Sin embargo, según un experto consultado por el Secretariado, estas descripciones no toman en cuenta conceptos básicos de fisiología, dinámica de poblaciones, ecología de comunidades y tipología ecológica de manglares.[169] Adicionalmente, la MIA GNL Manzanillo hace referencias a causas y consecuencias de la falta de vigor de los manglares; por ejemplo, a las condiciones hídricas adecuadas, cambios en el depósito de sedimentos, la microtopografía, y los cambios en el uso de suelo para ganar terrenos y utilizarlos en la urbanización y tala indiscriminada.[170] En cualquiera de los casos, no hay datos de ninguna de las variables que se mencionan y, por lo tanto, resulta difícil exponer los impactos de cualquiera de las perturbaciones a las que se ha sujetado la laguna antes de la llegada del proyecto TGNLM.[171]

107. Con relación a los cambio de cobertura, la MIA GNL Manzanillo señala que:

> […] la deforestación no fue sistemática, sino que se perdió manglar en determinadas zonas y en otras hubo ganancia, sin embargo, el balance global de la cubierta de manglar en el periodo es negativo. La mayor deforestación se presentó en el vaso II, esto es debido a que se encuentra cerca a zonas urbanas y conurbadas de Manzanillo, seguido después por el vaso III y por último en el vaso IV.[172]

108. En la MIA-TGNLM se calculó la pérdida de vegetación de manglar mediante la metodología de la comparación multitemporal a partir de imágenes de satélite (Landsat) de 1990 y 2003. Los resultados indican que la deforestación de manglar en la laguna de Cuyutlán fue de 152 ha (24.4% de la cobertura original) en 13 años, lo que hace una tasa anual de 1.87 por ciento.[173]

109. Si bien la MIA-TGNLM menciona que el ecosistema de la laguna de Cuyutlán está en una condición frágil y vulnerable, no se presentan datos de las características relevantes y por lo tanto no están referidos a un contexto espacial específico que permita darles seguimiento. Es evidente que el conjunto de acciones, tanto en el sistema ambiental regional como en el local, ha producido perturbaciones profundas en la hidrología de la laguna (véase el apéndice 5 que incluye información sobre las actividades históricas y el desarrollo de infraestructura en la laguna de Cuyutlán).[174] Por lo tanto, en la medida en que la hidrología es el principal controlador de los procesos ecológicos de ecosistemas como las lagunas costeras, la laguna de Cuyutlán ha sido impactada negativamente.[175] Sin embargo, la magnitud, localización y causas específicas, aparte de los cambios de usos del suelo por asentamientos humanos e industriales, no están bien caracterizados antes de la llegada del proyecto TGNLM.[176]

5.4.2 Valoración del estudio de hidrodinámica elaborado por la CFE

110. El estudio "Informe global de la hidrodinámica de la laguna Cuyutlán",[177] presentado para dar cumplimiento a la condicionante impuesta por la DGIRA para la realización del proyecto TGNLM, analiza los efectos de la apertura del canal Tepalcates en la propagación de la onda de marea dentro de la laguna y el recambio de agua en los cuatro vasos que conforman dicha laguna. El estudio se realizó con una combinación de modelación numérica, utilizando la herramienta de simulación costera MIKE 21 Flow Model FM,[178] y datos de campo para la validación de los resultados. Algunos datos importantes derivados del estudio son:

> **EN BREVE**
>
> Las modelaciones numéricas muestran que si bien se logra incrementar el nivel de agua en la laguna, especialmente en el vaso IV, hay evidencias de poco intercambio de aguas.

- La totalidad de la laguna en el dominio numérico, su topografía y batimetría se midieron en 2004 y se aproximaron con una restitución fotogramétrica de 2008.
- El uso de cinco puntos de medición de niveles en todo el cuerpo lagunar, excepto en el vaso IV, la instalación de un corrientímetro[179] y sensor de presión. Los datos del sensor de presión se utilizaron para alimentar el modelo con condiciones de frontera.

- La instalación de una estación meteorológica en el predio del proyecto Terminal GLP, para medir variables meteorológicas (dirección y velocidad del viento, precipitación, etc.) que se utilizaron en el modelo.
- El modelo incorpora los escurrimientos, los cuales se calcularon a partir de la precipitación y tomando en cuenta las características físicas y el coeficiente de escurrimiento. Los gastos de enfriamiento del Complejo Termoeléctrico de Manzanillo, localizada en el vaso I, se incluyeron también.

111. La herramienta de simulación costera MIKE 21 Flow Model FM antes referido se calibró con las variables anteriores, lo que facilitó la reproducción del comportamiento de la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán con un rango de error de entre 5 y 7 por ciento. El modelo fue además validado mediante observaciones de velocidad medidas en el canal de Tepalcates, lo que reprodujo el comportamiento de las velocidades con errores de entre 10 y 15 por ciento.[180] De acuerdo con los expertos consultados por el Secretariado, los márgenes de error se consideran aceptables. La metodología de validación y la de calibración se consideran adecuadas en la elaboración de modelos de hidrodinámica, pues toman en cuenta todas las variables relevantes en la dinámica de una laguna costera.

112. Una vez validado el modelo, se realizaron simulaciones para las condiciones del canal Tepalcates cerrado y ampliado a 250, 300 y 350 metros. Los resultados del canal ampliado a 250 m demuestran que su apertura y ampliación promueven la circulación e intercambio de agua en la laguna de Cuyutlán, lo cual devendrá en una mejora en la calidad del agua y por consiguiente en la calidad ambiental del sitio. La simulación de canales con anchos mayores de 250 no evidencian una influencia importante en el balance hídrico.[181]

113. Las modelaciones numéricas muestran que el vaso IV presenta evidencias de acumulación de agua (de 0.67 m) y un gasto cercano a 2 m^3/s cuando el canal Tepalcates está abierto.[182] La figura 12 muestra esta región de la laguna en enero de 2004, cuando el canal se encontraba cerrado. De acuerdo con un experto consultado por el Secretariado, la figura muestra que la inundación es más amplia en 2014, producto de la apertura del canal; sin embargo, las aguas no fluyen con facilidad.[183] Para lograr esto sería necesario abrir alcantarillas entre los vasos III y IV y permitir no sólo la acumulación sino también el intercambio de agua. Otra vía por la que el agua podría fluir es abrir un puente (o alcantarilla) hacia el estero Palo Verde, lo que beneficiaría a los pescadores y prestadores de servicios ecoturísticos, y evitaría la salinización de tierras cultivables.[184]

5.5 Consideraciones finales sobre la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán

114. La mayor parte de la información que se presenta en los siguientes párrafos se obtuvo de un informe elaborado por un experto consultado por el Secretariado.

115. La calidad del agua de la laguna de Cuyutlán ha sufrido cambios a lo largo del tiempo. Si bien los indicadores utilizados en los informes analizados no fueron los más adecuados para un sólido diagnóstico de la calidad del agua de la laguna de Cuyutlán, sí permitieron obtener un índice de calidad del agua basado en el estado trófico (la clasificación de un cuerpo de agua con base en la productividad del sistema).[185] Los resultados indican que el estado trófico de la laguna ha mejorado con el tiempo debido a la apertura del canal Tepalcates, principalmente en los vasos II y III. La condición del vaso I depende del canal Ventanas, mientras que el vaso IV recibe escasa influencia del canal Tepalcates, pero podría recibir más influencia del estero Palo Verde. A pesar de los escasos datos de calidad del agua, la información disponible indica que hay aportes de aguas residuales domésticas e industriales, lo que representa un factor de deterioro de la laguna.[186]

Figura 12: Sección del vaso IV luego de la ampliación del canal Tepalcates

Fuente: Google Earth

Al observar la imagen correspondiente a enero de 2014 se puede apreciar una mayor área de inundación, en comparación con la registrada diez años antes, en la zona de salineras en el vaso IV luego de la apertura del canal Tepalcates.

116. La hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán ha sido modificada a lo largo del tiempo por los cambios en la conectividad hidrológica tierra-laguna y laguna-mar. La apertura del canal Tepalcates ha beneficiado la hidrodinámica general de la laguna, principalmente la de los vasos II y III. Sin embargo, es muy probable que la diversidad biológica y ecología trófica de la laguna se haya modificado en ambos vasos. La falta de monitoreo ecológico sistemático de largo plazo impide hacer observaciones respecto de este factor.[187]

117. La población hace uso de uno o más de los servicios ecosistémicos de la laguna de Cuyutlán y esto influye en el valor que los diferentes sectores atribuyen al cuerpo de agua y a sus condiciones. Los pescadores, si bien han observado una baja en la producción a lo largo del tiempo, manifiestan que la apertura del canal Tepalcates resultó favorable para sus actividades. El grupo de salineros reconoce que la entrada de agua marina es importante, pero debe limitarse para un mayor control de los estanques de evaporación. Por su parte, los expertos consultados por el Secretariado (Jorge Herrera e Ismael Mariño) no identificaron argumentos técnicos sólidos que sustentaran que la mejor acción para la conservación de la biodiversidad biológica y la calidad ambiental de la laguna sea la de "no-acción".[188] Con todo, las características ambientales necesarias para mantener o acrecentar el valor paisajístico de la laguna, además de mantener condiciones como refugio de aves y otras especies acuáticas y terrestres, están desapareciendo en forma paulatina pero sustancial.[189]

118. En suma, a pesar de algunas mejoras en el ecosistema de manglar de la laguna de Cuyutlán en Manzanillo, éste ha sufrido serios impactos y reducción en su cobertura por perturbaciones hidrológicas, derivadas de las modificaciones tanto del sistema ambiental regional como del local. El PROETSLC 2007 reconoce que la laguna de Cuyutlán necesita cambiar su modelo de desarrollo por uno en el que predomine la resolución y minimización de los conflictos ambientales, la internalización de los costos ambientales y la restauración de la subcuenca.[190] Los expertos consultados por el Secretariado reconocen los beneficios ambientales que la apertura del canal Tepalcates en la hidrodinámica de la laguna. El uso histórico (y consecuente deterioro sistemático) de la laguna de Cuyutlán impone la necesidad de una estrategia que favorezca la conservación y restauración de lo que resta del patrimonio ecológico y cultural de este ecosistema costero. La inclusión de los vasos III y IV de la laguna de Cuyutlán en la lista de sitios Ramsar es, sin lugar a dudas, un paso importante en esa dirección. Gran parte de la infraestructura, actividades industriales y modificaciones de la laguna de Cuyutlán han ocurrido históricamente en los vasos I y II.

119. Además de incluir restricciones en materia de ordenamiento ecológico, el PROETSLC 2007 contiene acciones de conservación y restauración de la laguna de Cuyutlán a considerar con miras a preservar y proteger el ecosistema de este humedal costero. Estas acciones, que ameritan una tarea de seguimiento puntual, incluyen, entre otras:[191]

- Financiamiento de acciones que fortalezcan los servicios ambientales del sistema lagunar.
- Acciones que garanticen la conservación de los vasos III y IV a fin de fortalecer la hidrodinámica lagunar y sus condiciones físico-químicas y biológicas, con particular interés en la conservación de hábitats críticos (manglares y playas).
- El PROETSLC propone la creación de un área natural protegida federal y/o estatal que incluya la parte alta de la subcuenca y el vaso IV. Asimismo, pone de relieve la conservación e integridad ecológica del vaso IV y el estero Palo Verde.
- Restauración de las unidades de gestión ambiental con lineamientos ecológicos de protección y conservación que fortalezcan los servicios ambientales.
- Disminución del esfuerzo pesquero en la laguna de Cuyutlán durante la veda, así como utilización de la malla reglamentaria. El PROETSLC propone la búsqueda de actividades económicas alternativas relacionadas con el medio ambiente.)

120. En ausencia de una apertura del Canal Tepalcates, la laguna de Cuyutlán se convertiría en una marisma salada de escaso valor biológico y ecológico, con predominancia de vegetación de marismas y halófila y con reducidas probabilidades de proveer de servicios ecosistémicos a los pobladores de sus alrededores.[192]

6. Compromiso permanente con la transparencia

121. Los expedientes de hechos brindan información detallada en torno a las aseveraciones sobre omisiones en la aplicación efectiva de la legislación ambiental en América del Norte, la cual puede ser de ayuda para los Peticionarios, las Partes del ACAAN y otros sectores de la ciudadanía con interés en los asuntos que se exponen en dichos documentos. Este expediente de hechos no presenta conclusiones respecto de las supuestas omisiones en la aplicación efectiva de la legislación ambiental en las que —según aseveran las Peticionarias— México ha incurrido, ni tampoco sobre la efectividad de las acciones de aplicación de la Parte.

122. En conformidad con la Resolución de Consejo 14-06, este expediente de hechos presenta información fáctica acerca de las aseveraciones de los Peticionarios sobre: i) la vinculación de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con el ordenamiento ecológico del territorio, y ii) la evaluación del impacto ambiental del proyecto TGNLM en relación con el flujo hídrico de la laguna de Cuyutlán.

123. En su declaración ministerial de 2014, el Consejo de la CCA adoptó una nueva estrategia para incrementar la transparencia del proceso de peticiones mediante el cual la Parte en cuestión proporcionaría "una actualización sobre las medidas adoptadas" en relación con las peticiones concluidas el año anterior (incluidas aquéllas para las que se preparó un expediente de hechos):[193]

> Hace veinte años, los líderes de América del Norte se comprometieron a que el crecimiento comercial y económico de la región fuera siempre de la mano de mecanismos trilaterales efectivos de cooperación y protección del medio ambiente a escala subcontinental.
>
> […]
>
> Este año, como parte de nuestro compromiso permanente con la transparencia y la modernización del proceso de peticiones relativa a la aplicación efectiva de la legislación ambiental (proceso SEM, por sus siglas en inglés), adoptamos una nueva estrategia de información. En seguimiento a una propuesta planteada por el CCPC [el Comité Consultivo Público Conjunto], cada uno de los países ofreció una actualización sobre las medidas adoptadas en relación con las peticiones concluidas en el último año.

124. Con el fin de facilitar cualquier tarea de actualización, la información incluida en el expediente de hechos proporciona hechos relevantes sobre los asuntos planteados en la petición.

125. En conformidad con el artículo 15(3) del ACAAN, el presente expediente de hechos se ha elaborado "sin perjuicio de cualesquiera medidas ulteriores que puedan adoptarse" respecto de la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*).

Notas

N.b. A menos que se indique lo contrario, todos los documentos oficiales aquí citados se encuentran en los archivos del Secretariado.

1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de diciembre de 1993.

2 Para conocer más detalles relativos a las diversas fases del proceso, así como las determinaciones y expedientes de hechos del Secretariado, consúltese la página de peticiones ciudadanas en el sitio web de la CCA: <http://www.cec.org/peticiones>.

3 SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Petición con base en el artículo 14(1) (4 de febrero de 2009) <http://goo.gl/EvCCm> (consulta realizada el 28 de julio de 2015) [petición original].

4 SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Determinación con base en el artículo 14(1) (9 de octubre de 2009), <http://goo.gl/U0u3d> (consulta realizada el 28 de julio de 2015) [Determinación conforme al artículo 14(1)].

5 SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Petición revisada con base en el artículo 14(1) (2 de noviembre de 2009), <http://goo.gl/ne5to> (consulta realizada el 28 de julio de 2015) [petición revisada].

6 SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Notificación con base en el artículo 15(1) (4 de abril de 2007), disponible en: <http://goo.gl/YQ4UpK> (consulta realizada el 28 de julio de 2015).

7 *Ibid,* §252.

8 SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Resolución de Consejo 14-06 (8 de julio de 2014), disponible en: <http://goo.gl/jt2bPV> (consulta realizada el 28 de julio de 2015) [Resolución de Consejo].

9 Razones de las instrucciones del Consejo respecto de la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*) (8 de julio de 2014), disponible en: <http://goo.gl/SvV2j7> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).

10 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/142/REQ (15 de agosto de 2014).

11 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/148/REQ (15 de agosto de 2014).

12 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/150/REQ (15 de agosto de 2014).

13 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/145/COM (15 de agosto de 2014).

14 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/152/COM (15 de agosto de 2014).

15 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/157/DEV (17 de octubre de 2014)

16 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM/09-002/163/DEV (21 de octubre de 2014)

17 "Atendiendo la indicación del Ing. Luis Carlos Cao Romero, me permito comentarle que la información requerida por su representada la puede obtener a través de la autoridad ambiental mexicana puntualmente dicho [*sic*] la Semarnat y [la] Profepa", en: Comunicación electrónica de la Subdirección de Energéticos, Subgerencia Regional de Energéticos Occidente de la CFE (30 de octubre de 2014). "[…] la información que nos solicitan […] debe ser solicitada a la CFE, por ser esta la promovente ante las autoridades ambientales de México y que en definitiva la CFE tendría la información integral de la TGNLM que ustedes requiere", en: Comunicación electrónica de la Coordinación Ambiental de la empresa KMS de GNL (26 de noviembre de 2014).

18 Secretariado de la CCA, doc. núm. A14/SEM-09-002/161/REC (21 de octubre de 2014).

19 Quetzalli Ramos Campos es abogada por el Centro de Investigación y Docencias Económicas (CIDE) y actualmente es asesora en la Comisión de Medio Ambiente del Senado de República. Ha sido consultora para diversas organizaciones y fue abogada *senior* en el área ambiental del despacho Jáuregui, Navarrete y Nader; ha colaborado con varias organizaciones de la sociedad civil como el Centro de Colaboración Cívica (CCC), la Fundación Heinrich Boll Mexico, entre otros. Es articulista de la revista Derecho Ambiental y Ecología.

20 Eric Mellink es Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia egresado de la Escuela Nacional de Agricultura de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México; obtuvo su doctorado en Tierras Áridas, Ciencias de los Recursos Naturales y Ecología de la Vida Silvestre (*Arid Lands Resource Sciences and Wildlife Ecology*) de la Universidad de Arizona. Desde 1989 a la fecha es investigador titular del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) en Ensenada, Baja California. Además de ser autor de cinco libros, el Dr. Mellink ha publicado 116 artículos en revistas con arbitraje formal (69 de ellos sobre aves; 57 sobre aves acuáticas, costeras o marinas); 46 capítulos en libros; 31 contribuciones científicas no arbitradas y ha presentado 133 contribuciones en congresos de carácter científico. Ha dirigido seis tesis doctorales, 23 de maestrúa en ciencias y diez de licenciatura. El Dr. Mellink es miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 1985; desde 1998 investigador nacional nivel 2. Ha sido distinguido con el premio al Mérito Ecológico 2010 otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y con el Premio a la Conservación Científica en Conservación Biológica 2012 del programa Volkswagen Por amor al planeta.

21 Véase reseña biográfica de Rogelio Zizumbo-Villarreal en nota 77 *infra.*

22 Véase reseña biográfica de Jorge Herrera y Ismael Mariño-Tapia en nota 161*infra.*

23 Arturo Keer es Egresado de la carrera de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México, con Maestría en Ciencias de la Combustión y Control de la Contaminación, y Doctorado especializado en Simulación de Quemadores mediante Dinámica de Fluidos Computacional, en la Universidad de Sheffield, Inglaterra. Trabajó para la Universidad de Sheffield, desarrollando

modelos matemáticos para la simulación de procesos de alta temperatura. Fue catedrático del postgrado en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, SC, Chihuahua, México, donde además estuvo a cargo del laboratorio de Celdas de Combustible y posteriormente fue Jefe de la División de Medio Ambiente. Ha participado como asistente de auditor ambiental en varias instalaciones de PEMEX, y ha sido consultor en materia ambiental desde 2005, participando en la elaboración de los inventarios nacionales de emisiones de México, y realizando diversos proyectos sobre temas ambientales.

24 Luisa Manzanares es Ingeniero Químico por la Universidad Veracruzana; cuenta con una Maestría y Doctorado en Combustión y Control de la Contaminación por la Universidad de Sheffield, Inglaterra; también cuenta con un Diplomado en Administración Avanzada de Calidad, y ha asistido a cursos-talleres sobre inventario de emisiones, monitoreo atmosférico, modelación atmosférica, indicadores de desarrollo sustentable, investigación de mercados, análisis de riesgo, impacto ambiental, auditorías ambientales, entre otros. Ha sido distinguida con el nombramiento de Nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores, tiene más de 20 artículos publicados, ha participado como ponente en diversos eventos, tanto nacionales como internacionales y bajo su supervisión ha titulado 5 doctores, 5 maestros en ciencia y 8 estudiantes de licenciatura. Actualmente es Consultora Senior en Energía y Cambio Climático, así como la Coordinadora del Programa GEI México en CESPEDES (Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable), adscrito al Consejo Coordinador Empresarial. El 11 de febrero de 2016 fue nombrada Consejera Social de la Coordinación de Evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

25 ACAAN, artículo 15(5) "El Secretariado presentará al Consejo un proyecto de expediente de hechos. Cualquier Parte podrá hacer observaciones sobre la exactitud del proyecto en un plazo de 45 días posteriores a su presentación".

26 ACAAN, artículo 15(6) "El Secretariado incorporará las observaciones que procedan en el expediente final de hechos y lo presentará al Consejo".

27 El inciso 19.7 de las *Directrices para la presentación de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental conforme a los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte,* vigentes a partir del 11 de julio de 2012 [Directrices], establece:

> El Secretariado, en la medida de lo posible, concluirá la revisión del proyecto de expediente de hechos y entregará al Consejo la versión final del expediente de hechos, incluida una versión en la que aparezcan resaltados todos los cambios efectuados, normalmente dentro del término de 45 días hábiles contados a partir de la recepción de los comentarios de las Partes.

28 ACAAN, artículo 15(7) "Mediante el voto de las dos terceras partes de sus miembros, el Consejo podría poner a disposición del público el expediente final de los hechos, normalmente en un plazo de 60 días a partir de su presentación".

29 Resolución de Consejo, nota 8 *supra*.

30 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el DOF el 28 de enero de 1988 [LGEEPA].

31 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000 [REIA].

32 Ley General de Vida Silvestre, publicada en el DOF el 3 de julio de 2000 [LGVS].

33 F. A. Silva Bátiz, S. Hernández Vázquez, A. J. Nené Preciado y A. D. Vázquez Lule, "Caracterización del sitio de manglar Laguna de Cuyutlán", en: Conabio (2009), *Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. [Silva *et al*., 2009], p. 12, disponible en: <http://goo.gl/HIu2ef> (consulta realizada el 29 de julio de 2015), y J. Torres y A.L. Quintanilla Montoya (2014), "Alteraciones antrópicas: historia de la laguna de Cuyutlán, Colima", en *Investigación ambiental. Ciencia y política pública,* núm. 1, vol. 6, Semarnat-INECC, México [Torres y Quintanilla Montoya, 2014], pp. 30-31, disponible en: <http://goo.gl/oub1Qv> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).

34 E. Mellink y M. Riojas López (2008), "Waterbirds (other than Laridae) nesting in the middle section of Laguna Cuyutlán, Colima, Mexico", en *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, núm. 1, vol. 56, Universidad de Costa Rica [Mellink y Riojas López (2008)], p. 392, disponible en: <http://goo.gl/4y2WMT> (consulta realizada el 19 de octubre de 2015); Torres y Quintanilla Montoya (2014), nota 33 *supra,* p. 30.

35 E. Mellink y M. Riojas López (2007), "Modificaciones estructurales artificiales de laguna Cuyutlán, Colima, México", en *Revista Geográfica*, núm. 142 [Mellink y Riojas López (2007)], p. 133, disponible en: <http://goo.gl/nvgk4K> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).

36 Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GNL Manzanillo, ingresada por la Comisión Federal de Electricidad ante la DGIRA el 11 de noviembre de 2006 [MIA-TGNLM], cap. VII, p. 82.

37 La laguna de Cuyutlán se ubica aproximadamente 460 km al sur de Marismas Nacionales. Distancia calculada utilizando Google Maps <https://maps.google.ca> (consulta realizada el 7 de agosto de 2015).

38 Mellink y Riojas López (2007), nota 35 *supra,* p. 132.

39 Véase la designación en el sitio en Internet de la Convención de Ramsar en: <http://goo.gl/Xr28wf> (consulta realizada el 19 de octubre de 2015).

40 MIA-GLP, nota 43 *supra*, pp. 1-3.

41 *Ibid*., p. 2.

42 AIA-GLP, nota 43 *supra*, p. 1.

43 Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GLP, ingresada ante la DGIRA por la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V., el 24 de febrero de 2004 [MIA-GLP], pp. 3-5 y 9, y autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto denominado *Planta de Suministro de Gas LP en el municipio de Manzanillo, Colima*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA/DEI.-1443.04 (23 de junio de 2004) emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) a favor de la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V. [AIA-GLP], p. 9.

44 MIA-GLP, nota 43 *supra*, p. 9.

45 *Ibid*., p. 3.

46 Buscador IFAI, "Estudio para el recurso de revisión 1528 en contra de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes" disponible en <http://goo.gl/5juKzl> (sin fecha) y Wikia, "Vida y obras del Lic. Jesús Silverio Cavazos. Colima Suministra de gas LP a la zona occidente del país <http://goo.gl/NvqxSp> de mayo de 2006).

47 MIA-TGNLM, nota 36 *supra*, cap. II, p. 1.

48 *Idem.*

49 *Idem.*

50 *Ibid*., cap. II, p. 8.

51 Autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto denominado *Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo (TGNLM)*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA.DG.0464.08 (11 de febrero de 2008) emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) a favor de la Comisión Federal de Electricidad [AIA-TGNLM], p. 126.

52 *Ibid*., p. 27.

53 *Diario de Colima*, "En Manzanillo la obra más importante del sexenio: FCH" (28 de marzo de 2012), disponible en: <http://goo.gl/oiFOAx> (consulta realizada el 25 de enero de 2016).

54 Petición revisada, nota 5 *supra,* pp. 7-10.

55 MIA-GLP, nota 43 *supra,* p. 188.

56 Petición revisada, nota 5 *supra*, p. 8.

57 *Ibid*, p. 7. El Decreto del PROETSLC se publicó en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Colima*, el 5 de julio de 2003, tomo 88, núm. 29, suplemento 1.

58 Petición revisada, nota 5 *supra*, pp. 7-8.

59 *Ibid*., p. 8, y AIA-GLP, nota 43 *supra,* p. 11.

60 *Ibid.,* p. 4.

61 Cfr. Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico, artículo 3: fracción XXVII.

62 Petición revisada, nota 5 *supra*, p. 11.

63 *Ibid*., p. 11.

64 *Ibid*., p. 6.

65 Artículo 11 del REIA

66 Artículo 3: fracción XXI de la LGEEPA.

67 Artículo 28 de la LGEEPA.

68 Véase: SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*), Respuesta con base en el artículo 14(3) (14 de octubre de 2010), en: <http://goo.gl/8EEK4> [Respuesta], pp. 45-47.

69 *Ibid.,* p. 45.

70 *Ibid*., p. 46.

71 *Ibid*., p. 39.

72 *Ibid*, pp. 38-39

73 *Ibid.,* pp. 51-52.

74 *Ibid*., p. 52.

75 *Idem.*

76 *Idem.*

77 Rogelio Zizumbo Villarreal es doctor en Planeación y Desarrollo Sustentable por la Universidad Autónoma de Baja California, cuenta con estudios de posgrado en el programa de estudios avanzados en desarrollo sustentable y medio Ambiente de El Colegio de México A.C., conocido como "Programa LEAD". El Dr. Zizumbo Villarreal es profesor e investigador de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Colima, imparte cátedras de licenciatura de Ciencias del Ambiente y Gestión de Riesgos y de posgrado en la especialidad en Ciencias del Ambiente, Gestión y Sustentabilidad. Sus principales líneas de investigación son la gestión ambiental, planeación y desarrollo territorial, manejo integral de recursos naturales, desarrollo sustentable, ordenamiento ecológico territorial e impacto y riesgo ambiental. El Dr. Zizumbo Villarreal es además director y socio fundador de la empresa Proyectos Digitales, S. de R. L.

78 Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima, "Síntesis del Plan Director de Desarrollo Urbano del Estado de Colima", publicado en *El Estado de Colima*, tomo 85, núm. 46, p. 1306, el 4 de noviembre de 2000, <http://goo.gl/E5xh4> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).

79 *Idem*.

80 El Acuerdo de modificación del PDUM se publicó en el periódico oficial el 12 de junio de 2004: Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima, "Acuerdo de modificación al Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, en lo concerniente a la clasificación de áreas de las siguientes parcelas del ejido Campos, 61 Z-1 P 3/4, 62 Z-1 P ¾, 72 Z-1 P ¾, 76 Z-1 P ¾, 77 Z-1 P ¾, 80 Z-1 P ¾, 81 Z-1 P ¾. 83 Z-1 P ¾, 89 Z-1 P ¾ y 90 Z-1 P ¾, de área forestal (AR-FOR) a reserva urbana a mediano plazo (RU-MP), así como su zonificación que pasa de turístico ecológico (TE) a industria pesada de alto impacto y riesgo (13)", publicado en *El Estado de Colima*, tomo 89, núm. 30, p. 3 el 12 de junio de 2004.

81 AIA-GLP, nota 43 *supra*, p. 13.

82 Acuerdo del Programa Parcial de Urbanización denominado "Terminal de Almacenamiento mediante Planta de Suministro de Gas L.P.", *Periódico Oficial del Estado de Colima*, 30 de octubre de 2004, p. 1104.

83 MIA-TGNLM, nota 36 *supra*, cap. III, p. 44.

84 AIA-TGNLM, nota 51 *supra*, p. 39.

85 PDUM 2000, Estrategia de usos del suelo y zonificación, febrero-julio de 2000, recuadro de la poligonal envolvente de los límites del centro de población de Manzanillo.

86 AIA-TGNLM, nota 51 *supra*, p. 9.

87 *Ibid*., pp. 39-40.

88 Gobierno del estado de Colima, Acuerdo, *Periódico Oficial el Estado de Colima* (12 de julio de 2008).

89 Véase la reseña de Rogelio Zizumbo en nota 77 *supra*.

90 *Ibid*., Considerando 4.

91 La AIA-GLP se emitió el 23 de junio de 2004 y la AIA-TGNLM el 11 de febrero de 2008; la DGIRA otorgó, en ambos casos, las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental.

92 POETEC 1993, artículos 2-4.

93 AIA-GLP, nota 43 *supra,* p. 15, y AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* p. 31.

94 POETEC 1993, p 12.

95 *Ibid*., artículo 5: fracción I.

96 *Ibid*., artículo 5: fracción II.

97 AIA-GLP, nota 43 *supra*, p. 11.

98 *Ibid*., p. 13.

99 *Idem*.

100 AIA-TGNLM, nota 51 *supra*, pp. 31.

101 *Ibid*., pp. 118.

102 El PROETSLC 2003 se publicó con fundamento en los artículos 17: fracción VIII, 34: fracción II y 38: fracción V de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima y el 63 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima.

103 PROETSLC 2003, artículo 3.

104 PROETSLC 2003, p. 5.

105 *Ibid*., p. 81.

106 *Ibid*., pp.81-82.

107 El apéndice 4 fue desarrollado utilizando información de un informe elaborado por Rogelio Zizumbo Villarreal, consultor del Secretariado de la CCA (véase la nota 77 *supra*).

108 Gobierno del Estado Libre y Soberano de Colima, "Decreto por el que se reforma el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán", publicado el 3 de mayo de 2007 en *El Estado de Colima*, tomo 92, núm. 29, p. 3 [PROETSLC 2007], en: <http://goo.gl/86wFBS> (consulta realizada el 20 de agosto de 2015).

109 *Idem*.

110 *Ibid.*, Considerando y artículo 5.

111 MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* p. VI-10.

112 Jorge Herrera e Ismael Mariño Tapia, *Diagnóstico de los estudios de hidrodinámica elaborados por la Comisión Federal de Electricidad en relación con el proyecto Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo, Colima*, preparado para la CCA (abril de 2015).

113 NOM-022-Semarnat-2003 [NOM-022] y Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-Semarnat-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicado en el DOF el 7 de mayo de 2004.

114 Véase: "Vida silvestre. El artículo 60 *ter* de la ley general relativa y la Norma Oficial Mexicana NOM-022-Semarnat-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, no vulneran el derecho a la irretroactividad de la ley", en: *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta*, tomo I, décima época, marzo de 2014, p. 563, 1a. LXXVI/2014 (10a.), tesis aislada, en: <https://goo.gl/80Mfos> (consulta realizada el 8 de octubre de 2015).

115 NOM-022, nota 113 *supra*, apartado 1.2.

116 *Ibid.*, apartado 3.36.

117 *Ibid.*, apartado 4.0.

118 *Ibid.*, apartados 4.0, 4.12, y 4.42.

119 *Ibid*., apartado 4.12.

120 El artículo 60 *ter* de la LGVS (véase el párrafo 80 del expediente de hechos) fue adicionado el 1 de febrero de 2007 y, por ello, no se consideró su vinculación con el proyecto TGNLM en el momento que la MIA se presentó a consideración de la DGIRA.

121 Petición revisada, nota 5 *supra,* pp. 9-12.

122 *Ibid.,* pp. 9-10.

123 *Ibid.*, p. 10.

124 *Ibid.*, p. 11.

125 *Ibid.*, p. 9.

126 *Ibid.*, p. 11.

127 *Ibid.,* pp. 10-11.

128 *Ibid.,* pp. 14-15.

129 *Idem*.

130 *Idem*.

131 *Idem*.

132 Respuesta, nota 68 *supra,* p. 66. Para sustentar lo anterior, la Parte cita la sentencia dictada respecto del Juicio de Amparo 438/2007-II, tramitado ante el Juez Tercero de Distrito del Estado de Quintana Roo.

133 *Ibid.*, p. 67.

134 Semarnat-DGIRA, oficio núm. S.G.P.A/DGIRA/DG/0175/07 (23 de enero de 2007) [Primera solicitud de información TGNLM], p. 5; Semarnat-DGIRA, oficio núm. S.G.P.A/DGIRA/2343/07 (4 de octubre de 2007) [Segunda solicitud de información TGNLM], pp. 7-8.

135 Respuesta, nota 68 *supra.*, pp. 64-65.

136 AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* p. 94; MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* cap. III, pp, 46-47 y 79, y Comisión Federal de Electricidad, Escrito núm. 7B/2007/JMRA-00533 (09 de octubre de 2007) ["Segunda entrega de información adicional TGNLM"], cap. III, p. 3.

137 AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* pp. 95-96, y MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* cap. III, p. 47.

138 AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* pp. 97-99 y MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* cap. III, p. 47.

139 AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* p. 100 y MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* cap. III, p. 47.

140 Primera solicitud de información TGNLM, nota 134 *supra*, p. 3.

141 *Ibid.*, p. 5.

142 Segunda solicitud de información TGNLM, nota 134 *supra*, p. 7.

143 *Idem.*

144 Primera solicitud de información TGNLM, nota 134 *supra*, p. 5.

145 Segunda solicitud de información TGNLM, nota 134 *supra*, p. 7.

146 *Idem.*

147 Segunda entrega de información adicional TGNLM, nota 136 *supra,* cap. III, p. 151.

148 AIA-TGNLM, nota 51 *supra,* p. 140.

149 *Idem*.

150 *Idem*.

151 *Ibid*., pp. 140-143.

152 CFE, Dirección de Proyectos de Inversión Financiada, Subdirección de Proyectos y Construcción, Coordinación de Proyectos Termoeléctricos, Oficio núm. 7B/2008/JMRA-00166 (21 de abril de 2008).

153 DGIRA, Oficio núm. SGPA/DGIRA/DESEI/0591/08 (28 de mayo de 2008), p. 3.

154 Comisión Federal de Electricidad, Escrito núm. ROMZ-341/08, "Informe semestral" (6 de agosto de 2008), p. 13.

155 Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Oficio núm. 7.3.360.10 (27 de enero de 2010).

156 CFE, Oficio núm. 7B/2010/JMRA 000208 (30 de abril de 2010).

157 Comisión Federal de Electricidad, Escrito núm. 7B/RAFV/2010-000746 (17 de diciembre de 2010).

158 CFE, Oficio núm. 7B/2012/RAFV-000043 (23 de enero de 2012).

159 CFE, Oficio núm. 7B/RAFV/2011-000528 (25 de julio de 2011).

160 DGIRA, oficio núm. S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G./4900 (27 de junio de 2012).

161 Jorge Herrera Silveira obtuvo su doctorado en la Universidad de Barcelona, España, en 1993. En la actualidad es investigador titular nivel 3C en el Departamento de Recursos del Mar del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), unidad Mérida, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 3 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). El Dr. Herrera es encargado de los laboratorios de Producción Primaria y Fitoplancton. Entre las principales líneas de investigación se encuentran las siguientes: desarrollo de indicadores de la salud de ecosistemas costeros de la península de Yucatán; estudio de variables y factores relacionados con la composición, distribución y frecuencia de florecimientos algales nocivos en el Caribe y golfo de México; vulnerabilidad al cambio climático del ecosistema de manglar: adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático de los ecosistemas de manglar; carbono azul en ecosistemas costeros; programas de restauración en zonas de manglar; resiliencia y estabilidad ecológica a largo plazo de los ecosistemas costeros tropicales frente al cambio climático; desarrollo de indicadores para definir la condición de los ecosistemas costeros, y su aplicación en programas de monitoreo; evaluación de los servicios ecosistémicos de ambientes costeros tropicales. El Dr. Herrera ha publicado 71 artículos en revistas de arbitraje estricto (disponibles en la plataforma ISI web), ha supervisado la titulación de cinco doctorados, 26 maestrías y 20 licenciaturas. Además, ha participado en más de 39 proyectos de servicios costeros y oceanográficos para la industria, y en 34 proyectos de investigación científica (ha sido responsable en 28 de éstos). El 2 de febrero de 2010, Día Mundial de los Humedales, el Dr. Herrera recibió, por medio de la Semarnat, un reconocimiento del gobierno mexicano "por su importante contribución a la investigación de los humedales costeros de México". Asimismo, el 29 de abril de 2010, la organización Pronatura (Península de Yucatán) le entregó un reconocimiento por "su contribución y liderazgo en la conservación de nuestro patrimonio natural".

Ismael Mariño Tapia obtuvo su doctorado en la Universidad de Plymouth, Inglaterra, en 2003, y en esta misma institución realizó una estancia posdoctoral sobre el tratamiento de imágenes de video para observación costera y apoyo en la toma de decisiones en manejo costero. Desde mayo de 2005 es investigador titular nivel 3B en el Cinvestav, unidad Mérida, y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt nivel 2. El Dr. Mariño está a cargo del laboratorio de Procesos Costeros y Oceanografía Física. Las líneas de investigación que cubre incluyen morfodinámica costera, hidrodinámica de lagunas arrecifales y costeras, dinámica de aportes submarinos del acuífero y oceanografía costera en general. Ha publicado 29 artículos en revistas de arbitraje estricto (disponibles en la plataforma ISI web) y ha supervisado la titulación de dos doctorados, seis maestrías y seis licenciaturas. Además, ha participado en nueve proyectos de servicios oceanográficos para la industria, y en once proyectos de investigación científica (ha sido responsable de tres de éstos).

162 Jorge Herrera e Ismael Mariño Tapia, nota 112 *supra.*

163 CFE-GEIC (2010), *Informe final del estudio hidrológico de la cuenca del río Armería. Factibilidad de conexión entre el río Armería y el vaso IV de la laguna Cuyutlán*, Comisión Federal de Electricidad, Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil y Ciencias de la Tierra, México, D.F. [CFE-GEIC Estudio hidrológico 2010], capítulo IV, pp. 203, 222 y 237.

164 Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*, publicada en el DOF el 6 de marzo de 2002; Mellink y Riojas López (2007), nota 35 *supra*, p. 135.

165 Mellink y Riojas López (2007), nota 35 *supra*, p. 135.

166 MIA-TGNLM, nota 36 *supra,* cap. IV, p. 161.

167 *Idem,* pp. 161, 330.

168 *Idem,* pp. 161, 328-330.

169 Jorge Herrera e Ismael Mariño Tapia, nota 112 *supra.*

170 MIA-GNL, nota 36 *supra,* ch. IV, p. 161.

171 *Idem.*

172 *Ibid,* cap. IV, p. 330.

173 *Ibid,* cap. IV, pp. 328 y 330.

174 Véase Mellink y Riojas López 2007, nota 35 *supra*.

175 MIA-TGNLM, nota 30 *supra*, cap. IV, p. 330.

176 Véase Mellink y Riojas López 2007, nota 35 *supra*, p. 139.

177 CFE-GEIC (2010), *Estudios para dar respuesta a las condicionantes emitidas por la DGIRA en el resolutivo de impacto ambiental para el proyecto de la Terminal de Gas Natural Licuado en Manzanillo, Colima*, Comisión Federal de Electricidad, Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil, Ingeniera Civil y Ciencias de la Tierra, México, D.F. [CFE-GEIC Estudio sobre condicionantes, 2010].

178 Véase una descripción del modelo en: MIKE, "MIKE 21, 2D modelling of coast and sea", en: <http://goo.gl/J5wW7L> (consulta realizada el 13 de agosto de 2015).

179 Un corrientímetro es un instrumento que mide la velocidad de las corrientes en cuerpos de agua como los mares, ríos, arroyos y estuarios.

180 CFE-GEIC (2010), Estudio sobre condicionantes 2010, nota 177 *supra*, pp. 31-35.

181 *Ibid*, pp. 56-62.

182 *Ibid*., p. 60.

183 Jorge Herrera e Ismael Mariño Tapia, nota 112 *supra*, p. 21.

184 *Idem*.

185 *Ibid*, p. 31.

186 *Idem*.

187 *Idem*.

188 Entrevistas del Secretariado de la CCA con Rogelio Zizumbo y Eric Mellink (3 de diciembre de 2014); Esperanza Salazar Zenil (2 de diciembre de 2014), y opiniones de Jorge Herrera e Ismael Mariño (abril de 2015).

189 Entrevistas con Jorge Herrera, Ismael Mariño (abril de 2015) y Eric Mellink (3 de diciembre de 2014).

190 PROETSLC 2007, p. 3.

191 *Ibid*., p. 7, y Jorge Herrera e Ismael Mariño Tapia, nota 112 *supra*, p. 33.

192 Asumiendo únicamente la existencia de ambos proyectos de gas dentro de la laguna de Cuyutlán y sin otra infraestructura portuaria.

193 Consejo de la CCA, "Declaración ministerial 2014", Vigesimoprimera sesión ordinaria del Consejo de la CCA, Yellowknife, Territorios del Noroeste, Canadá, 17 de julio de 2014; disponible en: <http://goo.gl/u5TqsN> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).

Apéndices

© Secretariado de la CCA

Terminal GNL Manzanillo.

Apéndice 1a

Resolución de Consejo 14-06

Distribución: General
C/C.01/14/RES/06/Final
ORIGINAL: Inglés

8 de julio de 2014

RESOLUCIÓN DE CONSEJO 14-06

Instrucciones al Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental en relación con la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*) respecto de las aseveraciones de que México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva del artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; los artículos 1, 2, 3 y 4 de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas; los artículos 20 *bis* 2, 30, 35 y 35 *bis* de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); el artículo 60 *ter* de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS); el artículo 32 *bis* de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF); el artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA); los artículos 2, 4: fracción IV, 13: fracción III, 22 y 46 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA); los artículos 6, 7: fracción I, 8, 10, 13, 14, 36, 48, 49 y 50 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE); los artículos 1: fracción VII y 40 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (LADSEC); los artículos 48 y 66 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima (LAHEC); la NOM-022-SEMARNAT-2003, *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar* (la "NOM-022"), y la NOM-059-SEMARNAT-2001, *Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo*

EL CONSEJO:

EN RESPALDO del proceso previsto en los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) respecto de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental y la elaboración de expedientes de hechos;

RECONOCIENDO el papel fundamental del Secretariado —como responsable de administrar el proceso de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental (proceso SEM, por sus siglas en inglés)— en la facilitación del intercambio de información entre la ciudadanía y sus respectivos gobiernos sobre asuntos relacionados con la aplicación efectiva de la legislación ambiental;

AFIRMANDO que uno de los objetivos del ACAAN, según lo establecido en su artículo 1, es promover la transparencia;

HABIENDO CONSIDERADO la petición revisada que, con fecha 2 de noviembre de 2009, presentaron Bios Iguana, A.C., representada por Gabriel Martínez Campos, y Esperanza Salazar Zenil ("las Peticionarias"), así como la respuesta ofrecida por el gobierno de México el 14 de octubre de 2010;

HABIENDO EXAMINADO la notificación de fecha 19 de agosto de 2013 en la que el Secretariado recomienda al Consejo la elaboración de un expediente de hechos respecto de algunas de las aseveraciones hechas por las Peticionarias;

REAFIRMANDO la definición de 'legislación ambiental' prevista en el artículo 45(2)(a) del ACAAN y a la que hace referencia el apartado 5.1 de las *Directrices para la presentación de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental conforme a los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte* ("las Directrices");

SUBRAYANDO que, conforme al artículo 14(1) del ACAAN y el apartado 5.1 de las Directrices, la elaboración de un expediente de hechos deberá basarse en las aseveraciones hechas por los peticionarios, y

TOMANDO EN CUENTA el apartado 10.4 de las Directrices, que prevé que el Consejo expondrá, por escrito, las razones en que basa sus instrucciones, mismas que deberán darse a conocer en el registro público de peticiones;

POR LA PRESENTE Y DE MANERA UNÁNIME DECIDE:

ENCOMENDAR al Secretariado que, en apego al artículo 15(4) del ACAAN y las Directrices, elabore un expediente de hechos relativo a las siguientes aseveraciones de que México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental:

a) artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA, en lo relativo a la presunta carencia de vinculación del proyecto Gas LP Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio;
b) artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA, respecto de la presunta carencia de vinculación del proyecto GNL Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio, y
c) artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la LGVS, así como la NOM-022, en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental del proyecto GNL Manzanillo específicamente en relación con el flujo hidrológico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán;

ENCOMENDAR TAMBIÉN al Secretariado que:

a) dé a conocer en el registro público de peticiones, en apego al apartado 10.4 de las Directrices, las razones que motivaron el voto del Consejo de la CCA;
b) concluya la elaboración del proyecto de expediente de hechos en los términos del apartado 19.5 de las Directrices, y lo presente al Consejo conforme al artículo 15(5) del ACAAN, y
c) presente al Consejo su plan de trabajo general para el acopio de la información pertinente, con el propósito de mantenerlo informado de cualesquiera cambios o ajustes futuros a dicho plan, y que se comunique inmediatamente con este órgano si requiriese alguna aclaración respecto del alcance del expediente de hechos cuya elaboración por la presente se autoriza.

APROBADA POR EL CONSEJO:

Dan McDougall
Gobierno de Canadá

Enrique Lendo Fuentes
Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

Jane Nishida
Gobierno de los Estados Unidos de América

Apéndice 1b

Razones de las instrucciones del Consejo respecto de la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*)

En cumplimiento de su compromiso con la transparencia y en su capacidad como órgano rector de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), con la responsabilidad de supervisar la aplicación del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), el Consejo de la CCA ("el Consejo") por la presente da a conocer las razones por las que ordenó al Secretariado elaborar un expediente de hechos respecto de la petición SEM-09-002 (*Humedales en Manzanillo*).

Notificación del Secretariado conforme al artículo 15(1) del ACAAN

En su notificación conforme al artículo 15(1) del ACAAN, emitida el 19 de agosto de 2013, el Secretariado informó al Consejo que se ameritaba la elaboración de un expediente de hechos en relación con las aseveraciones sobre omisiones en la aplicación efectiva de:

i) el artículo 48: fracción I de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima (LAHEC), respecto a la modificación del Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDUM) (párrafos 103-125);

ii) los artículos 20 *bis* 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 7, 8 y 10 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), en relación con la instrumentación del Acuerdo de Coordinación para Apoyar la Formulación, Expedición y Ejecución del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Laguna de Cuyutlán ("el Acuerdo de Coordinación") (párrafos 149-171);

iii) los artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en lo relativo a la presunta carencia de vinculación del proyecto Gas LP Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio (párrafos 182-197);

iv) los artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA, respecto de la presunta carencia de vinculación del proyecto GNL Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio (párrafos 202-220), y

v) los artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), así como la NOM-022-SEMARNAT-2003, *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar,* en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental del proyecto GNL Manzanillo en el flujo hidrológico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán, y el artículo 47 del REIA respecto al cumplimiento de condicionantes de la autorización de impacto ambiental del proyecto GNL Manzanillo (párrafos 225-251).

Instrucciones del Consejo al Secretariado de la CCA

Mediante la Resolución de Consejo 14-06, el Consejo ordena al Secretariado que prepare un expediente de hechos respecto de las supuestas omisiones en la aplicación efectiva de las siguientes disposiciones:

a) artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA, en lo relativo a la presunta carencia de vinculación del proyecto Gas LP Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio;

b) artículos 35 de la LGEEPA y 13: fracción III del REIA, respecto de la presunta carencia de vinculación del proyecto GNL Manzanillo con el ordenamiento ecológico del territorio, y

c) artículos 30 de la LGEEPA y 60 *ter* de la LGVS, así como la NOM-022, en lo relativo a la evaluación del impacto ambiental del proyecto GNL Manzanillo específicamente en relación con el flujo hidrológico del humedal costero en la laguna de Cuyutlán.

Razones que motivaron el voto de Canadá y México

1. Explicación respecto de la definición de 'legislación ambiental' en términos del ACAAN

a) Por cuanto al artículo 48: fracción I de la LAHEC

El artículo 48: fracción I de la LAHEC no se apega a la definición de 'legislación ambiental' prevista en el artículo 45(2) del ACAAN, puesto que no tiene como objetivo principal la protección del medio ambiente ni la prevención de peligros para la vida o la salud humana. La disposición en cuestión prevé, en cambio, la congruencia de los programas de urbanización con otros instrumentos de planeación como el ordenamiento ecológico.

El artículo 48: fracción I de la LAHEC establece:

> **Artículo 48.** Los programas municipales de desarrollo urbano contendrán además de los elementos básicos a que se refiere el artículo 43 de esta Ley, lo siguiente:
>
> I. La congruencia del Programa Municipal de Desarrollo Urbano con los planes nacional, estatal y municipal de desarrollo, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio [...]

La simple mención de un instrumento de planeación ambiental en un ordenamiento no significa que el objetivo principal de esa disposición concuerde con la definición prevista en el artículo 45(2) del ACAAN y, en consecuencia, pueda analizarse en términos del proceso de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental ("proceso SEM", por sus siglas en inglés).

En su Respuesta, la Parte aludida indica que, en atención al *principio de desarrollo sustentable* en términos del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, todas las políticas nacionales deberán incluir como parte de sus objetivos la incorporación de criterios de protección ambiental. Sin embargo, la inclusión de estos objetivos en la formulación y ejecución de políticas nacionales no significa que todas y cada una de ellas necesariamente caigan en el ámbito del proceso SEM ni que cumplan con los requisitos establecidos en el artículo 45(2) del ACAAN.

b) Por cuanto al Acuerdo de Coordinación

En su Determinación conforme a los artículos 14(1) y (2) de fecha 13 de agosto de 2010 (§35), el Secretariado reconoció que el Acuerdo de Coordinación no constituye *legislación ambiental* en términos del artículo 45(2) del ACAAN.

Según lo señalado por el gobierno de México en su respuesta de Parte, el Acuerdo de Coordinación no se ajusta a la definición de 'legislación ambiental' establecida en el artículo 45(2) del ACAAN, toda vez que no constituye una ley o un reglamento cuyo objetivo principal sea la protección del medio ambiente o la prevención de un peligro para la vida o la salud humana; no impone obligaciones de aplicación general, y sólo es vinculante para las partes que lo suscriben. En su carácter de instrumento administrativo en el que se establece el proceso para la formulación, expedición y ejecución del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Laguna de Cuyutlán, con el objetivo de determinar las acciones, plazos y compromisos propios del programa de trabajo y calendario de este proceso, el Acuerdo de Coordinación queda fuera del alcance del proceso SEM.

2. Explicación en torno a la solicitud del Secretariado de presentación de información adicional

En la petición revisada presentada el 2 de noviembre de 1999, las Peticionarias aseveran que el gobierno de México emitió la autorización de impacto ambiental de manera condicionada a la realización de un estudio de hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán en el que se determinara cómo el proyecto GNL afectaría el flujo hidrológico hacia la laguna. Asimismo, alegan que el gobierno mexicano nunca recibió este estudio que las Peticionarias consideran indispensable para que México pudiera emitir su autorización y garantizar que la laguna de Cuyutlán no se vería afectada por la realización del proyecto. Sin embargo, ni en la petición original ni en su versión revisada, las Peticionarias hacen mención al artículo 47 del REIA como una disposición cuya aplicación efectiva el gobierno de México esté omitiendo.

Con arreglo al artículo 14(1) del ACAAN y el apartado 5.1 de las *Directrices para la presentación de peticiones relativas a la aplicación efectiva de la legislación ambiental conforme a los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte*, la identificación por parte de los peticionarios de omisiones en la aplicación efectiva de la legislación ambiental de una de las Partes del ACAAN es un elemento esencial del proceso SEM. La inclusión en las determinaciones del Secretariado de cualquier disposición de legislación ambiental que no forme parte de las aseveraciones de los peticionarios rebasa el mandato que el ACAAN confiere al Secretariado.

Razones que motivaron el voto de Estados Unidos

Estados Unidos coincide con Canadá y México en cuanto a la inclusión en el expediente de hechos de los puntos concretos mencionados en las instrucciones giradas al Secretariado en virtud de la Resolución de Consejo 14-06. Sin embargo, Estados Unidos también habría aceptado un expediente de hechos con un alcance más amplio.

Al asumir esta postura, el gobierno estadounidense desea enfatizar que sus puntos de vista en este caso no reflejan ningún juicio por su parte sobre si México está incurriendo en omisiones en la aplicación efectiva de su legislación ambiental. La postura de Estados Unidos en este caso obedece a una política de larga data a favor de fomentar la apertura y transparencia en el proceso SEM. Esta política se manifiesta en el decreto presidencial 12915 de fecha 13 de mayo de 1994, por el que se encomienda al gobierno de Estados Unidos, en la mayor medida que sea viable, a votar a favor de que se elabore un expediente de hechos, cuando así lo recomiende el Secretariado de la CCA.

Apéndice 2

Petición revisada

A14/SEM/09-002/41/RSUB
DISTRIBUCIÓN: General
ORIGINAL: Español

Asunto: APLICACIÓN EFECTIVA DE LA LEGISLACIÓN MEXICANA A LA ZONA DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL
393, Rue St. JACQUES QUEST, BUREAU 200
MONTREAL (QUÉBEC) CANADÁ H2Y 1N9

SECRETARIADO DE LA COMISIÓN DE COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE

P R E S E N T E

Gabriel Martínez Campos, en el carácter de representante legal de la asociación civil BIOS IGUANA, A.C., personalidad que acredita con la copia certificada del acta constitutiva (ANEXO 1), y Esperanza Salazar Zenil, señalan como domicilio para recibir y oír toda clase de escritos y notificaciones el ubicado en la calle de Santa Margarita número 227, esquina Angel Urraza, Colonia Insurgentes–San Borja, Delegación Benito Juárez, México, D.F., autorizan para los mismos efectos a María del Carmen Colín Olmos, José Alberto Vázquez Martínez, Alejandro Olivera y Carol Berenice Arriaga García, comparece ante esta Comisión para exponer:

Que por medio del presente escrito y con fundamento en los artículos 14 y 15 y demás relativos y aplicables del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (en adelante "ACAAN") celebrado entre los Estados Unidos Mexicanos, Canadá y los Estados Unidos de América, publicado en diciembre de 1993 y vigente desde el 1º de enero de 1994, acudimos a:

Denunciar la falta de aplicación efectiva de: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Convención Relativa a los Humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de la Ley General de Vida Silvestre, del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, del Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológica Territorial, de la NOM- 022-SEMARNAT-2003, de la NOM-059-SEMARNAT-2001, la Ley Ambiental

para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, del Acuerdo de Coordinación para Apoyar la Formulación, Expedición y Ejecución del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Laguna de Cuyutlán, del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán, Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo. Esto por lo que se refiere a las autorizaciones respecto de los proyectos "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima" y "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo" que afectan el flujo hidrológico, flora y fauna y que se encuentran ubicados en la zona de la Laguna de Cuyutlán.

Conforme a los articulos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) mencionamos lo siguiente:

I. **Motivo de la denuncia**: Falta de aplicación efectiva de las legislación y normas ambientales enumeradas renglones arriba sobre los proyectos "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo", y de "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima, ubicados en la zona de la Laguna de Cuyutlán, Estado de Colima, México.

II. **Autoridades Responsables por la falta de aplicación efectiva de las leyes y normas ambientales:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, antes SEMARNAP), Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), Procuraduría General de la República (PGR), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Gobierno del Estado de Colima, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Colima, Procuraduría General de Justicia del Estado de Colima, Ayuntamiento de Manzanillo, Ayuntamiento de Armería, Universidad deColima.

III. **Objeto de la denuncia:** El objeto que se persigue con esta petición es que la Comisión de Cooperación Ambiental (en adelante la "CCA"), se pronuncie a favor del cumplimiento efectivo de la legislación ambiental mexicana en la zona de la Laguna de Cuyutlán, Colima, por parte del Gobierno de México, en sus tres niveles de gobierno, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 5, 6, y 7 del ACAAN.

IV. **Hechos**: Los hechos que a continuación mencionamos, tienen relación con las irregularidades en los procedimientos y autorizaciones que se han llevado a cabo respecto de los proyectos "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo" y "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima".

CARACTERÍSTICAS DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO

La Laguna de Cuyutlán representa el 90% de los humedales del Estado de Colima, es el cuarto humedal costero más grande del país y el más grande en una distancia que va de las Marismas Nacionales en Nayarit, hasta el centro de Guerrero. (MELLINK, Eric y RIOJAS-LÓPEZ, Mónica, *Non-breeding waterbirds at Laguna de Cuyutlán and its associated wetlands*, Colima, México).
De acuerdo con el último inventario de la Comisión Nacional de Uso y Aprovechamiento de la Biodiversidad (CONABIO), esta zona cuenta con 1,330.010 hectáreas de manglar (Anexo 2) que representan el 23% de los manglares de Jalisco, Colima y Michoacán y esta considerada como Región Prioritaria para la conservación de Manglares.

Asimismo, la CONABIO tiene registrada esta zona como una Región Marina Prioritaria, una Región Hidrológica Prioritaria y una Región Prioritaria para la Investigación Biológica. Igualmente, cabe señalar que es una zona prioritaria de conservación de aves migratorias de América del Norte. En 2008 la Laguna fue Identificada por la CONABIO, como sito de manglar de relevancia biológica y de rehabilitación ecológica (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento manglares doctos/sitios.html). En la publicación "Estrategias para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat en Mexico" publicado en Septiembre de 2008 por la SEMARNAT, se sitúa a la Laguna de Cuyutlán en el 12º Humedal Prioritario para las Aves Playeras y Conteos Invernales.
FLORA. Entre las especies que habitan en esta laguna, podemos citar: Laguncularia racemosa (mangle blanco), Rhizophora mangle (mangle rojo) y Orbignya guacoyule (coco de aceite), todas ellos enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En la subcuenca se encuentran 9 familias, 127 géneros y 257 especies de flora.

FAUNA. Entre las especies locales o migratorias que habitan esta laguna, podemos citar: *Ctenosaurus pectinata*, *C. sinilis*, *Iguana iguana*, *Procyon insularis*, *Balaenoptera sp.*, *Echrichtius robustus*, *Nasua nelsoni*, *Caiman sp.*, *Chelonia agassizi*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Cocodrylus moreleti*, *C. acutus*, *Macrobachium sp.*, *Ancistromesus mexicanus*, *Pinctada mazatlanica*, *Pinna rugosa*, *Pternia sterna*, *Crocibullus escutellatum*, *Purpura pansa*, *Noctilio leporinus mexicanos*, *Felis pardalis*, *Felis wiedii*, *Felis yagouaroundi*, *Icterus cucullatus* e *I. Walgleri*, *Nomonyx dominicus, Aramides axillaris, Tachybaptus dominicu, Egretta rufescens, Mycteria americana, Chondrohierax uncinatus, Rostrhamus sociabilis, Buteo platypterus, Buteo albonotatus, Micrastur semitorquatus, Larus Herman, Sterna antillarum, Artinga canicularis* y *Glaucidium palmarum guatemalensis*. De las 327 especies de aves que se encuentra en la Laguna, 56 son acuáticas, 104 son terrestres, 103 son residentes y 49 son migratorias, dos de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como amenazadas y 15 en protección especial.

1. HECHOS RELATIVOS AL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

1.1. El 16 de Agosto de 2000 la SEMARNAT, el Instituto Nacional de Ecología, el Consejo de Recursos Minerales (actualmente, Servicio Geológico Mexicano), el Gobierno del Estado de Colima, y los Gobiernos Municipales de Manzanillo y Armería, firmaron el Acuerdo de Coordinación para apoyar la formulación, expedición y ejecución del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Laguna de Cuyultán, ubicada en el Estado de Colima (en adelante, Acuerdo), publicado el 27 de octubre de 2000 en el Diario Oficial de la Federación, y de vigencia indefinida. (ANEXO 3)

1.2. En la cláusula quinta de dicho Acuerdo, el Gobierno de Colima se comprometió a:

a) "Conducir las acciones que le correspondan derivadas de la ejecución del programa de ordenamiento ecológico regional de la laguna de Cuyutlán"

[...]

c) "Vigilar, en el ámbito de su competencia, que las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, factibilidades ambientales, dictámenes y resoluciones que se otorguen dentro del ámbito de competencia de la administración pública estatal cumplan con los usos y vocación del suelo, así como con los criterios de regulación ecológica que se determinen como resultado del programa de ordenamiento ecológico regional de la laguna de Cuyutlán"

d) "Vigilar que sean compatibles los planes y programas de desarrollo urbano e instrumentos que de ellos se deriven, con las disposiciones que resulten del programa..."

1.3. Por su parte, los Municipios se comprometieron en la cláusula sexta del Acuerdo a:

a) "Realizar las acciones que le correspondan derivadas de la ejecución del programa..."

b) "Que en el ámbito de su competencia, las concesiones, permisos, licencias,, autorizaciones, dictámenes y resoluciones cumplan con las previsiones y criterios ecológicos contenidos en el programa..."

c) **"Realizar las adecuaciones que se requieran a efecto de hacer compatibles los programas de ordenamiento local, así como los planes y programas de desarrollo urbano e instrumentos que de ellos se deriven con las disposiciones que resulten del programa..."**

1.4. El Gobierno de Colima incumplió con las obligaciones contenidas en el Acuerdo en razón de que:

a. No ejecutó el programa de ordenamiento ecológico regional de la laguna de Cuyutlán, el cual se denomina Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), decretado por el Gobernador de Colima el 5 de julio de 2003, toda vez que incumplió con sus obligaciones de conducción y vigilancia, referidas en la cláusula quinta del Acuerdo

Este Programa establece políticas de conservación y protección, incompatibles con "asentamientos humanos, infraestructura y equipamiento" (véanse UGA Ent5 39 y UGA Ent4 40 del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán (ANEX0 4).

Esto se acredita con el hecho de que a partir del 12 de junio de 2004, el Gobierno de Colima indebidamente validó, en el ámbito de sus competencias, la construcción operación y funcionamiento de la "Planta de Suministro de Gas LP, en el Municipio de Manzanillo, Colima" por parte de la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V., en la zona de conservación y protección de las UGA Ent5 39 y Ent4 40 del Ejido de Campos, lo que implica una infraestructura y un equipamiento industrial que expresamente está prohibido por el PROETSLC, fue así que las autoridades del municipio de Manzanillo, con el beneplácito de la Dirección de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Colima, modificaron el Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo

Asimismo, esto es violatorio del artículo 40 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable para el Estado de Colima (ANEXO 5)

1.5 Las autoridades municipales de Manzanillo incumplieron con el Acuerdo toda vez que:

a. Las autoridades de este municipio modificaron el Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Colima el 12 de junio de 2004 (ANEXO 6), cambiando el uso de suelo de área forestal (AR-FOR) a reserva urbana de mediano plazo (RU-MP), así como su zonificación que pasó de turística-ecológica (TE) a industria pesada de alto impacto y riesgo del Programa de Desarrollo Urbano de su competencia.

Por tanto, se incumplió con los criterios ecológicos previstos en el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán (PROETSLC), realizandose modificaciones contrarias a la protección y conservación de la zona. En el Acuerdo (cláusula 6, inciso c), los Municipìos se obligaron a adecuar o compatibilizar el Programa de Desarrollo Urbano con el PROETSLC. Sin embargo, el Municipio violó esta disposición al ajustar el Programa de Desarrollo Urbano a los proyectos e intereses industriales, como son la "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima" y la "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo". Esto también implica una trasgresión al artículo 40 de la LADSEC.

El Acuerdo de Cooperación se desprende de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, del

> ***ARTICULO 20 BIS 2**.- Los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.*
>
> *Cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas, el Gobierno Federal, el de los Estados y Municipios respectivos, y en su caso el del Distrito Federal, en el ámbito de sus competencias, podrán formular un programa de ordenamiento ecológico regional. Para tal efecto, la Federación celebrará los acuerdos o convenios de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados.*

Asimismo del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial

> *Artículo 7o. El ordenamiento ecológico de competencia federal se llevará a cabo mediante el proceso de ordenamiento ecológico y deberá tener como resultado los siguientes productos:*
>
> *I. Convenios de coordinación que podrán suscribirse con:*
>
> *a. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes para realizar acciones que incidan en el área de estudio; y*
>
> *b. Las entidades federativas, sus municipios, el Distrito Federal y sus delegaciones del área deestudio*
>
> ***Artículo 8o**.- La Secretaría promoverá la suscripción de los convenios de coordinación que se requieran en términos de la fracción I del artículo que antecede o, en su caso, la actualización de los que ya existan como fundamento de algún programa de ordenamiento ecológico vigente a efecto de adecuarlos a las disposiciones del presente Reglamento*
>
> ***Artículo 10.- <u>Los convenios de coordinación</u>** a que se refiere el presente Capítulo, sus anexos y los convenios de concertación que se celebren dentro del proceso de ordenamiento ecológico, **<u>se consideran dederecho público y serán de cumplimiento obligatorio para las partes que los celebren</u>**."*

Asimismo el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 2º establece que *"La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, **<u>de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia</u>**"*

Por lo que la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental se veía obligada de acuerdo al REIA a observar las disposiciones legales y reglamentarias del reglamento en materia de ordenamiento, para la evaluación del proyecto. Ya que de acuerdo al Artículo 10º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial los convenios de coordinación son de cumplimiento obligatorio para las partes que lo celebren. Por lo que la DGIRA debió haber verificado que el Acuerdo se estuviera cumpliendo, más aún cuando fue notificada de que se había realizado una modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico en donde se inserta el proyecto que estaba evaluando.

1.6. El 3 de mayo de 2007 el Gobierno de Colima modificó arbitrariamente el PROETSLC (ANEXO 7). Esta modificación consistió en el cambio de las UGA que tenían el estatus de conservación, protección y restauración al de industrial y portuaria. Estas UGA corresponden a la ubicación de los proyectos "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo" y "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima".

1.7. De conformidad con la fracción VII (Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos, así como los mecanismos tendientes a la reparación de los daños al ambiente) del artículo 1º de la LADSEC, son aplicables los artículos 6, 36, 48, 49 y 50 del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento territorial. En este sentido, el Gobierno de Colima y los Municipios están autorizados a modificar el PROETSLC, para disminuir los impactos ambientales adversos ocasionados por las actividades productivas, más no para incrementarlos, como sucedió con los proyectos de la Laguna de Cuyutlán.

1.8. De conformidad con la fracción VII del artículo 1º de la LADSEC, son aplicables los artículos 7, 13 y 14 del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento territorial, los cuales obligan al Gobierno de Colima y a los Municipios a contar con una bitácora ambiental para el ordenamiento ecológico. No obstante, las autoridades responsables no cumplieron con esta obligación.

1.9. Igualmente, el artículo 40 de la LADSEC establece que las obras o actividades que se realicen en el Estado, así como el otorgamiento de los permisos de uso del suelo o de construcción y las constancias de zonificación, se sujetarán a lo dispuesto por los programas de ordenamiento ecológico y territorial correspondientes. Este precepto fue violado por las autoridades estatales y municipales al permitir y/o validar el cambio de uso de suelo para la realización de los proyectos "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima" y la "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo", en la zona de la Laguna de Cuyutlán.

1.10. Por esta razón, el 4 de junio de 2007 se presentó una denuncia penal ante la Procuraduría General de Justicia del Estado de Colima en contra del Gobernador del Estado, Presidentes Municipales de Manzanillo y Armería y el Secretario de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Colima por la ilegal modificación al Programa Regional de ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán, sin que la Procuraduría le haya dado seguimiento al mismo.

1.11. El 24 de mayo de 2007 se inició un juicio de nulidad respecto del decreto que reforma el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán, mismo fue sobreseido 2 años y 4 meses más tarde.

2. HECHOS RELATIVOS AL IMPACTO AMBIENTAL POR PARTE DE LA SEMARNAT

2.1. El 24 de febrero de 2004, la empresa Z Gas del Pacífico S.A. de C.V. ingresó la Manifestación de Impacto Ambiental a la SEMARNAT, para la evaluación del proyecto "Planta de Suministro de Gas L.P., en el Municipio de Manzanillo, Colima". (ANEXO 8)

2.2. Dicho proyecto consiste en la construcción y operación de una planta de almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo (gas L.P.) y gas propano que incluye veinte esferas de almacenamiento de 43'380 barriles cada uno, al 100% (16 esferas de gas L.P. y cuatro de gas propano), ubicado a la altura del kilómetro 3.5 de la carretera estatal Manzanillo, Colima, en el tramo Campos a Cuyutlán. Actividades clasificadas como altamente riesgosas.

2.3. Sobre este particular, hemos de señalar que la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que presentó la empresa Z Gas del Pacifico S.A de C.V., no realizó una descripción seria y realista sobre los posibles efectos en el ecosistema que pudiera ser afectado por la obra o actividad a desarrollar, ni consideró el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, ni las medidas preventivas, de mitigación u otras necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, tal como lo establece el primer párrafo del artículo 30 de la LGEEPA.

2.4. En la página 188 de la MIA, la empresa Z Gas refiere que "no existe específicamente un ordenamiento ecológico regional que incluya el sitio del proyecto". Lo cual es totalmente falso, pues esta MIA es de 24 febrero de 2004, en tanto, el PROETSLC data del 5 de julio de 2003.

2.5. El 23 de junio de 2004, la SEMARNAT emitió la autorización de impacto ambiental a favor de la empresa Z Gas del Pacífico (ANEXO 9), mediante oficio número S.G.P.A./DGIRA.DEI.-1443.04. Dicho documento admite la contrariedad de las políticas sobre los usos de suelo y su zonificación (véanse pp. 11 y 12 de esta autorización). Sin embargo, no analiza el hecho de que este Programa fue modificado después de que la empresa Z Gas del Pacífico presentara su MIA sobre el proyecto "Planta de Suministro de Gas LP en el Municipio de Manzanillo, Colima".

2.6. El Programa de Desarrollo Urbano de Manzanillo (PDUM) data del 18 deseptiembre de 2000, éste consideraba originalmente a la zona como área forestal (AR-FOR) y de turismo ecológico (TE). Sin embargo, la modificación al Programa de Desarrollo Urbano se hizo hasta el 12 de junio de 2004, es arbitraria e ilegal. Esta modificación se hizo casi cuatro meses después de que la empresa Z Gas del Pacífico presentara la MIA ante la SEMARNAT.

2.7. Esto es así en virtud de que el PDUM se modificó después de la presentación de la MIA, a favor de los intereses de la empresa Z Gas del Pacífico, sin considerar las características y debida protección de la zona, para reclasificarla de área forestal a reserva urbana de mediano plazo y cambiar su zonificación de turístico ecológico, a industria pesada de alto impacto y riesgo.

2.8. De esta manera, se violentó lo dispuesto en los artículos 48 de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Colima (ANEXO 10), que refieren que los programas municipales de desarrollo urbano serán congruentes con el programa estatal de desarrollo urbano y el programa de ordenamiento ecológico del territorio; y que para la formulación o actualización de los proyectos de los programa de desarrollo urbano se atenderán a determinado mecanismo de participación social. Lo cual no sucedió.

2.9. Igualmente, se violó el artículo 40 de la LADSEC, el cual señala que "las obras o actividades que se realicen en el Estado, así como el otorgamiento de los permisos de uso de suelo o construcción y las actividades de zonificación se sujetaran a lo dispuesto por los programas de ordenamiento ecológico y territorial correspondientes".

La SEMARNAT se obligaba a respetar elArt. 32Bis de la Ley Organica de la Administración Pública Federal.? que establece:

"A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:… Fracción V.- Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, agua, bosque, flora y fauna silvestre terrestre y acuática y pesca"

Siendo así, el Art. 40 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable es parte de una ley mexicana *relacionada con recursos naturales y medio ambiente*

Luego entonces la SEMARNAT no debió haber autorizado un proyecto del que el uso del suelo había sido otorgado omitiendo el POET violando el art. 40 de la LADSEC.

2.10. Con fecha 8 de noviembre de 2006, mediante oficio número 7B/2006/JMRA-00688 la Comisión Federal de Electricidad, presentó ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) (ANEXO 11) en su modalidad Regional, del proyecto Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo (TGNLM), quedando registrado con la clave 06CL2006G0008.

2.11. Este proyecto conlleva la instalación de una Terminal de almacenamiento y manejo de gas natural licuado (metano) en un nivel que rebasa la cantidad de reporte de 500 kilogramos, lo que es considerado una actividad altamente riesgosa, en la Laguna de Cuyutlán, aproximadamente a 8 kilómetros al sur de la ciudad de Manzanillo, Colima.

2.12. La MIA que presentó la CFE no señaló el daño que la instalación y operación de la terminal causaría a todas y cada una de las especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT 2001 (ANEXO 12), catalogadas como amenazadas, en proteccion especial o en peligro de extincion, mismas que se citan a continuación: *Ctenosaurus pectinata, C. similis, Iguana iguana, Procyon insularis, Balaenoptera sp., Echrichtius robustus, Nasua nelsoni, Caiman sp., Chelonia agassizi, Lepidochelys olivacea, Dermochelys coriacea, Cocodrylus moreleti, C. acutus, Macrobachium sp., Ancistromesus mexicanus, Pinctada mazatlanica, Pinna rugosa, Pternia sterna, Crocibullus escutellatum, Purpura pansa, Felis pardalis, Felis wiedii, Felis yagouaroundi, Icterus cucullatus* e *I. walgleri, Nomonyx dominicus, Aramides axillaris, Tachybaptus dominicu, Egretta rufescens, Mycteria americana, Chondrohierax uncinatus, Rostrhamus sociabilis, Buteo platypterus, Buteo albonotatus, Micrastur semitorquatus, Larus Herman, Sterna antillarum, Artinga canicularis, Glaucidium palmarum guatemalensis, Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Orbignya guacoyule* (coco de aceite).

2.13. La SEMARNAT autorizó el proyecto el 11 de febrero de 2008, mediante el oficio S.C.G.P.A./DGIRA.0465.08 (ANEXO 13). Esto significa que la SEMARNAT incumplió por omisión con la obligación contenida en el artículo 35 de la LGEEPA, en el sentido de que para la evaluación de la MIA tuvo que haber revisado que la solicitud se ajustara a la propia LGEEPA, Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, como lo es la NOM-059-SEMARNAT 2001.

2.14. De acuerdo con este mismo precepto, la SEMARNAT debió haber negado la autorización en razón de que:

a) contravino la LGEEPA, su Reglamento en materia de Impacto Ambiental y a las normas oficiales mexicanas NOM-059-SEMARNAT-2001 y NOM-022- SEMARNAT-2003, específicamente los numerales numerales 4.0 ,4.1, 4.3, 4.12, 4.23, 4.28, 4.29, 4.37, 4.38,4.40;

b) las obras y las actividades de estos proyectos se pueden propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, como son las especiales de la NOM-059-SEMARNAT 2001, y que como ya se señaló habitan en la zona de la Laguna de Cuyutlán. Esta situación fue planteada a las autoridades correspondientes en la Consulta Pública de 19 de mayo de 2006

2.15. Tampoco cuenta con los estudios necesarios que demuestren que el proyecto garantiza la integralidad del ecosistema de manglar o evita la fragmentación del humedal costero tal como se establece en los numerales 4.0,4.1,4.2,4.3, 4.12 4.33, 4.42 de la NOM-022-SEMARNAT-2003. (ANEXO 14).

Tan es así que al solicitar Informacion adicional (Anexo 15) de fecha 2 de febrero de 2007, en la página 3, la DGIRA pide "presentar la vinculación con la NOM-022 estableciendo la manera en que el proyecto se ajusta y/o cumple con sus disposiciones. En la página 5 de este mismo documento le solicita al promovente **que presente, de conformidad con lo establecido en el Artículo 36 del REIA, las evidencias técnicas y científicas, así como de experiencias similares, con las cuales demuestre que dicha obra garantizan la aportación del flujo de agua requerido para mantener o mejorar la hidrodinámica existente en los distintos vasos de la Laguna de Cuyutlán.**

Habiendo la CFE entregado la información adicional con fecha 4 de mayo de 2007, en una nueva petición de fecha 04 de Octubre de 2007 la DGIRA solicita "complementar la información relativa al intercambio de volúmenes de agua de mar que ingresarán hacia todo el sistema y la repercusión que tendrá directamente sobre las potenciales variaciones en el nivel promedio de la Laguna y de manera colateral sobre las diversas comunidades vegetales (particularmente las comunidades de manglar) y animales que en él habitan, indicando de manera contundente la forma en que se mejorarán las condiciones actuales y especificando de qué manera podría ocurrir". (Anexo 16) Dicha información debía haberse presentado en el cuerpo de la MIA como un requisito indispensable para la evaluación de un proyecto de esa envergadura a instalarse en un cuerpo lagunar, ya que de la hidrodinámica depende un humedal costero como claramente lo establecen los considerandos en la Introducción de la NOM-022:

1.15 Que los **gradientes de salinidad** determinan la distribución de las comunidades vegetales y animales dentro de una unidad hidrológica, **por lo que las actividades que afecten estos gradientes, dentro y fuera del humedal costero deben de regularse**

1.16 Que el régimen de mareas determina la dinámica del estuario y la tasa de transporte de oxígeno que llega al sistema radicular. **El movimiento de las mareas afecta la tasa de sedimentación e intercambio, y remueve los sulfuros tóxicos**

0.18 Se considerará en los Estudios Preventivos y los Ordenamientos Ecológicos el balance de fuerzas entre el **régimen hidrológico de la cuenca continental** y la suma de fuerzas de las corrientes y mareas oceánicas existentes, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

0.20 Que los humedales costeros se caracterizan por tener **funciones hidrológicas**, de contigüidad, de regulación climática, de estabilización costera, de producción primaria que mantiene la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos.

0.22 Que los humedales costeros contribuyen a **recargar acuíferos** subterráneos que almacenan el 97% de las aguas dulces no congeladas del mundo y en México el problema de la sobre explotación de los mantos acuíferos es agudo.

1.43 Que la suma o acumulación de impactos ambientales producidos en la mayoría de las lagunas . costeras y estuarios son provocados por los desarrollos portuarios y la infraestructura turística, canalizaciones, **dragados, rellenos**, así como diversas actividades productivas sobre las cuencas hidrológicas (agricultura, ganadería, deforestación, etc.), así como por el vertimiento de aguas residuales urbanas, la disposición de residuos sólidos y algunas formas de energía, **han reducido y deteriorado los hábitat productivos, aumentando los depósitos de sedimentos, afectando, la calidad del agua del estuario, alterando los ciclos biogeoquímicos y provocando presión sobre las poblaciones de diversas especies estuarinas en general**

1.44 Que dichas actividades se pueden clasificar en: externas e internas. Externas son: asolvamientos, salinización, eutroficación, **desviación del patrón hidrológico**, escurrimientos contaminados. Internas son: desecación o **relleno de humedales costeros, desecación por canalización y dragado, cambios en el patrón hidrológico por fragmentación del humedal costero,** cambios del hábitat por su trasformación a estanquería acuícola u otros usos, por canalización excesiva y **apertura o clausura totales o parciales de bocas al mar**; deforestación, acidificación de suelos, quema y sobre pastoreo, contaminación por metales pesados, uso de artes de pesca no selectivas, compactación del sedimento por tráfico de ganado y humano en marismas y otros humedales costeros.

0.48 Que la **construcción de infraestructura es una fuente de riesgo en la alteración de los flujos naturales** con cambios en el reciclaje de nutrientes y cambio en el ciclo de deposición y/o transporte de sedimentos a escala local.

0.51 Que la **conservación de un humedal costero depende del control de las actividades que más lo afectan**, como son la canalización, utilización del agua de escurrimiento, **dragado**, tala o quema de vegetación y pastoreo, así como **mantener el equilibrio de la función hidrológica** y la calidad del agua.

Es importante hacer notar a este Secretariado que en el resolutivo de fecha 11 de Febrero de 2008 (Anexo 13) la DGIRA, autoriza el proyecto GNL de manera condicionada y en las páginas, de la 140 a la 143, en la condicionante 3, **vuelve a solicitar un estudio de hidrodinámica "que demuestre de forma integral la manera en que incidirá el flujo hidrológico hacia los cuatro vasos de la laguna, por la apertura del canal de Tepalcates**". Por lo que es claro que la autoridad responsable, **nunca contó con los estudios necesarios para llevar a cabo su evaluación ni menos aun para asegurar la no afectación a este importante humedal costero, lo que daña grave e irreversiblemente al ecosistema en su conjunto.**

2.16. Como ya lo dijimos, originalmente, en la MIA no se realiza una vinculación con los instrumentos de planeación e instrumentos jurídicos aplicables, como son el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán y la NOM-022-SEMARNAT-2003 de conformidad con el artículo 13, fracción III del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Ambiental. Esto lo efectúa sin que se le solicite como información adicional y hasta que el Gobierno del Estado modifica el PROETSLC.

2.17. De acuerdo con el artículo 4-IV del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, con fecha 19 de diciembre de 2006 se llevó a cabo a solicitud de BIOS-IGUANA, A.C. y otros ciudadanos una Reunión Pública de información en la ciudad de Manzanillo. En dicha Reunión se cuestionó la sustentabilidad del proyecto, no obstante, la CFE no justificó técnicamente la viabilidad de su proyecto conforme a derecho.

2.18. Con fecha 23 de enero de 2007, mediante Oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/0175/07, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT solicitó a la CFE Información Adicional (Anexo 15). En esta solicitud no se requirió a la CFE la justificación del proyecto TGNLM que es de carácter industrial, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyultán, zona cuyo suelo está reservado a la conservación, protección y restauración.

2.19. El 2 de febrero de 2007 entró en vigor una modificación al Capítulo Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación de la Ley General de Vida Silvestre, que incorporó el artículo 60 Ter, el cual dispone: ***"Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia****; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos".*

2.20. Sin embargo, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental no consideró esta nueva disposición, que prohibía el desarrollo de un proyecto como TGNLM ubicado en una zona de manglar y cuya implementación modifica de manera significativa el flujo hidrológico del ecosistema del manglar de la Laguna de Cuyutlán.

2.21. Con fecha 4 de mayo de 2007, la CFE entregó a la DGIRA de manera extemporánea, mediante oficio 7B/2007/JMRA-00237, la Información Adicional l(ANEXO 17) requerida por la SEMARNAT el 2 de febrero de 2007 mediante oficio no. S.G.P.A./DGIRA/DG/0175/07 (ANEXO 15) El articulo 22 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental refiere que su entrega no puede exceder de un plazo de 60 dias contados a partir de su notificación; y que transcurrido dicho plazo, sin que la información fuera entregada por el promovente, se procederá a declarar la caducidad del procedimiento de evaluación de impacto ambiental para el proyecto.

2.22. La información adicional referida en el punto inmediato anterior, se proporcionó de manera incompleta. La propia DGIRA menciona en el considerando XLII de la autorización del 11 de febrero de 2008, que el 6 de julio de 2007, la CFE formuló precisiones respecto a los aspectos ambientales que le fueron requeridos como información adicional, específicamente en relación a: línea de costa, dragado, obras de control hidráulico, tortugas marinas, azolve, mangle, criterio INF 20, asentamientos irregulares, hipoclorito de sodio, vertido de material de dragado, numeral 4.0 de la NOM-022- SEMARNAT-2003 y diagnóstico de la laguna.

2.23. El 21 de mayo de 2007, mediante oficio no. S.G.P.A./DGIRA/DESEI/0712/07 (ANEXO 18) la DGIRA informa a la CFE su determinación de ampliar el plazo por sesenta días más y por una sola vez, en razón de la complejidad del proyecto TGNLM, de acuerdo al articulo 35 BIS último párrafo de la LGEEPA, y 46 del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental. Sin embargo, la autorización se emitió fuera del término de ley, hasta el 11 de febrero de 2008, esto es, seis meses después del tiempo establecido. Con lo que se viola la LGEEPA, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (artículo 60).

3. HECHOS RELATIVOS A PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y JUDICIALES EN CONTRA DE LAS AUTORIDADES RESPONSABLES

3.1 El 03 de Agosto de 2006 Margarita Bataz Navarro Soliocita Recurso de Revisión del Proyecto "Planta de Suministro de Gas L.P. de la empresa Zeta Gas del Pacífico S.A. de C.V., el 10 de Junio de 2009 después de un amparo, la SEMARNAT resuelve ratificando su autorización. (Anexo 19)

3.2 El 11 de octubre de 2005 Gabriel Martínez Campos, envía documento de solicitud de intervención a la Responsable de la Secretaría de Desarrollo Social para resolver la problemática de los habitantes de la laguna de Cuyutlán, el 09 de Diciembre SEMARNAT contesta dicha solicitud. (Anexo 20)

3.3 El 24 de Mayo de 2007, Esperanza Salazar Zenil, Margarita Batáz Navarro, Benjamín López Campos, América Moreno Cárdenas y Timoteo Velasco Campos, interpusimos ante el Tribunal Contencioso Administrativo del Estado de Colima, demanda de nulidad del Decreto por el que se Reforma el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán. Después de 2 años 4 meses el Presidente del Tribunal Contencioso sobresee la demanda. (Anexo 21)

3.4. El 5 de septiembre de 2007, Esperanza Salazar Zenil solicitó ante la DGIRA la caducidad del procedimiento de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental del Proyecto "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo (TGNLM)" (como lo registra la autorización en su pág. 13, numeral L), ya que de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, esta Dirección tuvo que resolver la evaluación a más tardar el 24 de agosto de 2007. Esa solicitud nunca tuvo respuesta.

3.5. El 28 de abril de 2008, Esperanza Salazar Zenil interpuso ante la Secretaria de la Función Pública, una denuncia en contra de Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Juan Rafael Elvira Quezada; el Subsecretario Mauricio Limón Aguirre, el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, Eduardo Enrique González Hernández, Director General de Política Ambiental, Antonio Díaz de León y del Delegado de la SEMARNAT en Colima, por la ilegal autorización al Proyecto TGNLM. Esta denuncia ha sido ignorada.

3.6. El 14 de mayo de 2008, Esperanza Salazar Zenil interpuso una denuncia ante la Unidad Especializada de Investigación de Delitos Cometidos por Servidores Públicos de la Procuraduría General de la República, en contra del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Juan Rafael Elvira Quezada; el Subsecretario Mauricio Limón Aguirre, el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental, Eduardo Enrique González Hernández, Director General de Política Ambiental, Antonio Díaz de León y del Delegado de la SEMARNAT en Colima, por la ilegal autorización al Proyecto TGNLM. Esta denuncia no fue atendida.

3.7. El 26 de marzo de 2008 Benjamín López Campos interpuso Recurso de Revisión del Proyecto "Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo ante la SEMARNAT, después de un amparo el 24 de Marzo de 2009, la autoridad resuelve ratificando su autorización. (Anexo22)

3.8. El 4 de junio de 2008, Esperanza Salazar Zenil y Gabriel Martínez Campos interpusieron un amparo ante el Juzgado de Distrito en el Estado de Colima contra el funcionario de la mesa 3 de la Procuraduría General de Justicia del Estado de Colima, así como en contra de su titular el Procurador, Arturo Díaz Rivera por no haber iniciado la averiguación previa de la denuncia, referida en el punto inmediato anterior, contra del Gobernador del Estado y otros funcionarios. Este juicio de amparo prosperó, sin embargo los procuradores de justicia penal no configuraron el tipo penal.

3.9. EL 15 de Junio de 2008, la Comisión Federal de Electricidad, comenzó los trabajos, sin haber cumplido con las condicionantes, específicamente con la condicionante 3 y sus incisos (estudio de hidrodinámica) y 16 más contenidos en el Oficio de la SEMARNAT No. S-G-P-A-/DGIRA/DSEI/0591/08, de fecha 28 de mayo de 2008 (Anexo 23). Cabe señalar que 6 meses después de haber sido autorizado el proyecto, no se cuenta con el estudio más importante para determinar la afectación de la Laguna de Cuyutlán por la modificación del flujo hidrológico, ni se han cumplido con las condicionantes como lo podemos ver en el Primer Informe Administrativo Semestral de la CFE, Oficio de la No. ROMZ- 341/08 de fecha 06 de agosto de 2008 (Anexo 23-A) enviado a la PROFEPA. Cabe recalcar que el proyecto dio inicio el 15 de Junio de 2008.

3.10. El 10 de julio de 2008, Esperanza Salazar Zenil denuncia ante la PROFEPA la comisión de daños ambientales por parte de la CFE en el área del proyecto TGNLM, sin que hasta la fecha la CFE hubiera cumplido con las condicionantes establecidas en la autorización del 11 de febrero de 2008. Se respondió que el proyecto ya contaba con la autorización, sin embargo, no se revisaron condicionantes.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROYECTOS:

3.11.- El Proyecto de la Gas LP Manzanillo comenzó la instalación de su infraestructura en Septiembre de 2004 y prácticamente se encuentra terminada la planta de almacenamiento que consta de 20 esferas (Anexo 24 foto 1 y 2) y ya está en funcionamiento, con un movimiento de 40 pipas diarias. Este proyecto ha modificado gravemente el paisaje, así como el hábitat de especies de mamíferos, reptiles, entre ellos a iguanas verdes y negras y a tres especies de tortuga marina todas ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, y especialmente de aves, locales y migratorias y especialmente a las playeras. Aunado a esto el proyecto pretende instalar un gasoducto de 327 km que impactará gravemente a 25 municipios de los estados de Colima y Jalisco.

El Proyecto de GNL inició sus trabajos el 15 de Junio de 2008, en un principio haciendo un gran desmonte de palmas y arboles frutales y especies nativas (Anexo 24 foto 3 y 4), más adelante comenzó a llevar a cabo un relleno dentro del cuerpo lagunar de unos 400 m por 100m partiendo de la franja de manglar (Anexo 24 Foto 5,6 y 7). Esto ha ocasionado un grave daño a las especies de peces, crustáceos y moluscos, así como al benton, que afecta considerablemente a la pesca rivereña, aunado a la modificación irreversible del flujo hidrológico que traerá consigo daños al humedal entero. Lo peor está por venir, pues el proyecto plantea abrir el canal de Tepalcates (Anexo 24imágenes 8 y 9), que en este momento tiene una longitud de 90m, a 400m y llevar a cabo un dragado tanto en el canal como en el cuerpo lagunar de 16 m de profundidad, esto provocaría una gran modificación al flujo hidrológico de los cuatro vasos de la laguna, además de modificar la salinidad del agua que afectaría irreversiblemente al ecosistema de manglar existente en todo el humedal. Finalmente el proyecto también instalará un gasoducto que pasará por 25 comunidades de Colima y Jalisco en éste último afectando dos humedales de gran valor biológico.

3.12 Por otra parte queremos hacer notar al Secretariado que la CFE y la Universidad de Colima, son responsables de la aplicación de la ley ambiental, ya que al elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental debían haber tomado en consideración todas las leyes, normas y reglamentos en materia ambiental y hacer una vinculación entre el proyecto y los ordenamientos legales, lo que no sucedió pues omitieron observar el POET de 2003, así como la NOM-022- SENARNAT-2003, así mismo evadieron su responsabilidad técnica-científica pasando por alto los considerandos 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.20, 0.22, 0.43,0.44,0.48 y 0.51 de la propia NOM-022

0.17 Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

IV. CONCLUSIÓN: Esta denuncia contra el Gobierno de México en sus tres niveles de gobierno, constituye una flagrante violación al artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, a los artículo 1 a 4 de la Convención Relativa a los Humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, que de acuerdo al artículo 133 es Ley Suprema de la Unión, y la legislación y normatividad mexicana en materia ambiental aplicable a la Laguna de Cuyutlán, Colima, por lo que se solicita la intervención de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte a fin de que se pronuncie a favor de la debida protección a esta zona.

V. PETICIÓN: Tener por presentada la presente petición ciudadana revisada y dar seguimiento a la misma, en términos de lo dispuesto por los artículos 14, 15 y demás relativos y aplicables del ACAAN.

Gabriel Martinez Campos
President, Bios Iguana A.C.

Esperanza Salazar Zenil

Apéndice 3

Legislación ambiental en cuestión

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente[1]

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

[Artículo reformado DOF 13-12-1996]

Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

1. DOF, 28 de enero de 1988.

III. Negar la autorización solicitada, cuando:

a. Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b. La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c. Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

[Artículo reformado DOF 13-12-1996]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental[2]

Artículo 13. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

[…]

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

[…]

Ley General de Vida Silvestre[3]

Artículo 60 *ter*. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

2 DOF 30, de mayo de 2000.

3 DOF, 3 de julio de 2000.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar[4]

[Sólo se hace cita de los apartados conducentes de la norma en cuestión]

[…]

1.0 Objeto y campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente Norma es obligatoria para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.

1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.

1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

[…]

4.0 Especificaciones

4.1 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos**:**

i. La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;

ii. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;

iii. Su productividad natural;

iv. La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;

v. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

vi. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;

vii. Cambio de las características ecológicas;

viii. Servicios ecológicos;

ix. Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

4.2 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

4 DOF, 10 de abril de 2003.

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

[…]

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

[…]

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

[…]

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

[…]

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

[…]

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

[…]

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

[…]

4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

Apéndice 4

Análisis de los proyectos Terminal GLP y TGNLM con respecto al PROETSLC

Nota: Los acrónimos y definiciones que se utilizan en este apéndice corresponden al expediente de hechos.

Introducción

Este apéndice presenta información detallada sobre la vinculación del uso de suelo con respecto al Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán aprobado en 2003 (PROETSLC 2003) y modificado en 2007 (PROETSLC 2007). Para mayor información, el lector podrá también consultar la información en el apartado 4 del expediente de hechos.

1. La Terminal GLP y el PROETSLC 2003

El sitio del proyecto Terminal GLP se caracteriza por la presencia de dunas costeras. Éstas constituyen un sistema ecológico de vital importancia para la conservación de especies animales y vegetales, pues por lo general son hábitat de especies endémicas o con alguna categoría de protección; ayudan al mantenimiento y regeneración de las playas (reservas sedimentarias, recarga de acuíferos), y son barreras de protección que funcionan como reductores de energía para disminuir el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos (fuertes oleajes) sobre asentamientos humanos y ecosistemas terrestres cercanos a las costas. Los sistemas de dunas corresponden a montículos de arena de alturas muy variables que van desde centímetros hasta decenas de metros de altura. Estos ecosistemas son frágiles y resultan del balance sedimentario que obedece a una serie de procesos biofísicos complejos.[1]

EN BREVE

Las dunas costeras forman barreras de protección para disminuir el impacto de los fenómenos hidrometereorológicos en los asentamientos humanos y los ecosistemas terrestres cercanos.

El paisaje de la UGA $Ent_5$39 consiste en dunas altas (entre 10 y 25 m) con pendientes fuertes sobre arenas no consolidadas y con vegetación de halófilas de costa arenosa. Esta unidad, de muy alta fragilidad, constituye el abastecimiento de arenas de la playa de toda la barra arenosa que limita al sur la laguna de Cuyutlán.

La UGA $Ent_4$40 se compone de una barra arenosa que limita al sur la laguna de Cuyutlán con el océano Pacífico. Su paisaje —de alta fragilidad— se distingue por el oleaje costero y por ser el sitio de desove de varias especies de tortuga. El tipo de actividad turística recomendada es la de bajo impacto (turismo ecológico).

El uso de suelo para las UGA $Ent_5$39 y Ent440 corresponde a "espacio natural terrestre", compatible con usos para la flora y fauna. El uso de suelo para el turismo está condicionado a turismo de bajo impacto o ecoturismo, aunque un experto consultado por el Secretariado recomendó realizar estudios más detallados para establecer una política estatal que permita a mediano y largo plazos el desarrollo del turismo sustentable para el beneficio local y, al mismo tiempo, la conservación de la laguna de Cuyutlán.[2]

Entre los criterios definidos para la UGA Ent539 destaca que las actividades de infraestructura y el equipamiento son incompatibles; mientras que en la UGA Ent440 resulta incompatible —entre otras actividades— la del equipamiento, lo que contrasta con la infraestructura derivada de la ejecución del proyecto.

El criterio de ordenamiento ecológico aplicable en las UGA $Ent_5$39 y $Ent_4$40 es el denominado Ent 2, en el que las zonas perturbadas deberán entrar en un esquema de restauración que permita la recuperación natural de la vege-

1 Semarnat (2013), *Manejo de ecosistemas de dunas costeras. Criterios ecológicos y estrategias*, Dirección de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, en: <http://goo.gl/8j9xZH> (consulta realizada el 15 de octubre de 2015).

2 Rogelio Zizumbo, "Análisis del procedimiento de evaluación de impacto ambiental de los proyectos gas LP y TGNLM Manzanillo, Colima. Vinculación con los ordenamientos de planeación aplicables en materia ambiental y urbano" (Febrero 2015).

tación, sin embargo, la AIA-GLP autorizó el desmonte de más de 150,000 m_2 de árboles frutales (de coco, mango, limón, tamarindo, etc.) y la afectación de la vegetación de dunas en una área de alrededor de 3.4 hectáreas.[3]

La UGA $Ag_3$26, clasificada como agricultura y una política de aprovechamiento, se ubica a lo largo de toda la costa de Cuyutlán y consta de una franja de más de un kilómetro de ancho en la parte sureste, si bien en la parte noroeste se angosta hasta llegar a 500 m de ancho. Se caracteriza porque en ella se localiza la mayor parte de las huertas de palmeras de coco y su superficie es muy plana y baja, con algunos lomeríos de 2 m de altura. Ocasionalmente se inundan sus suelos arcillo-arenosos palustres y manglares localizados sobre suelos solonchak. La vegetación en la zona es halófila y arbustos en parte con salinas sobre suelos hidromórficos.

Respecto de la UGA $Ag_3$26, su uso predominante es la agricultura, su uso compatible es pecuario, su uso condicionado son los asentamientos humanos y sus usos incompatibles son la infraestructura y el equipamiento, entre otros.

EN BREVE

El proyecto Terminal GLP mostró incompatibilidad con varias de Unidades de Gestión Ambiental que prohibían la tala o desmonte de vegetación y la alteración de las dunas costeras, así como la modificación de playas de arribo de tortugas y ecosistemas terrestres cercanos.

Los criterios de ordenamiento ecológico para uso de suelo en la UGA $Ag_3$26 aplicables al proyecto se muestran en el cuadro A4-1.

Cuadro A4-1: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ag_3$26 aplicables

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
Ff 10. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua, manglares, vegetación halófila o riparia.	El proyecto realizó la tala y desmonte de vegetación.
Ff 12. Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.	La playa donde se ubica el proyecto es una zona de ovoposición de tortugas ocasional (véase la nota en en Ff 17).
Ff 13. Todas las actividades desarrolladas en esta UGA deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato.	Se desmontó una superficie de más de 150,000 m^2 de superficie arbolada, lo que disminuyó el hábitat de estas especies de aves.
Ff 16. Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas se sujetarán a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.	El proyecto se sujetó al PEIA.
Ff 17. En las playas tortugueras se permite la instalación de infraestructura sólo para el manejo de la especie.	En la AIA-GLP se refiere una opinión técnica emitida por la Dirección de Ecología del gobierno del estado de Colima en el que se señala que el área de la playa tiene un importante arribo de tortugas marinas en temporada de desove.[4]
Ff 21. Se prohíben las modificaciones físicas y químicas de las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	En la AIA-GLP se afirma que hay anidación ocasional de tortugas en la playa, así como la afectación de la vegetación de 3.4 hectáreas de duna.
Ff 40. Las áreas sujetas a compensación ambiental en manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	El proyecto no realizó la tala de mangle.
Ff 41. Se prohíbe terminantemente el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	El proyecto no realizó la tala de mangle.
Ent 2. Véase la discusión anterior relacionada con las UGA $Ent_5$39 y $Ent_4$40 en el cuerpo del texto.	

3 AIA-GLP, Autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto denominado *Planta de Suministro de Gas L.P. en el municipio de Manzanillo, Colima*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA/DEI.-1443.04 (23 de junio de 2004) emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) a favor de la empresa Zeta Gas del Pacífico, S.A. de C.V., p. 21.

4 Autorización en materia de impacto y riesgo ambiental del proyecto denominado *Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo (TGNLM)*, contenida en el oficio núm. S.G.P.A./DGIRA.DG.0464.08 (11 de febrero de 2008) emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) a favor de la Comisión Federal de Electricidad, p. 15.

2. La TGNLM y el PROETSLC 2003

Ubicada en la barra arenosa al sur del vaso II de la laguna (véase la figura 2 del expediente de hechos), la UGA $Ff_4$17 se clasifica para flora y fauna, y tiene designada una política de protección. Esta unidad se caracteriza como llanura litoral cálida, subhúmeda a semiseca sobre depósitos arenosos, areno-fangosos, rocas volcánicas y granitos con vegetación de costa arenosa, matorral subcostero, manglar, plantación de cocoteros e instalaciones. El uso compatible es el de espacio natural terrestre y los usos condicionados son agricultura, asentamientos humanos, equipamiento e infraestructura, mientras que el uso incompatible es la minería. Si bien la UGA en cuestión permite la instalación de equipamiento e infraestructura, tiene definida una política de protección. Los criterios aplicables a esta UGA son los Ent 1, 2, 5 y 6, descritos en el cuadro A4-4.

La UGA $Ff_4$17 ocupa la barra arenosa al sur del vaso II de la laguna y tiene un uso predominante de flora y fauna. Para esta UGA, el PROETSLC 2003 establece como uso compatible el espacio natural terrestre. Los usos condicionados son agricultura, asentamientos humanos, equipamiento e infraestructura, mientras que el uso incompatible es la minería.

La UGA $If_3$42 está clasificada como infraestructura, ya que es donde se ubica el canal Tepalcates, y su política de uso es de aprovechamiento. El uso compatible es pesca; el condicionado, turismo, y los incompatibles son industria y acuacultura. De acuerdo con las obras y actividades del proyecto, en esta UGA no se instalaría equipamiento, sino que se ampliaría la infraestructura actual. Algunos de los principales criterios de uso de suelo en esta UGA aplicables al proyecto se describen en el cuadro A4-2.

Cuadro A4-2: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $If_3$42 relacionados con la TGNLM

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
If 1. Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental e investigación.	De acuerdo con la MIA-TGNLM presentada por la promovente, se señala que no se contempla la instalación de nueva infraestructura, sino la ampliación de la misma; sin embargo, se instaló nueva infraestructura para el canal: escolleras, dársena y muelle de atraque.[5]
If 24. No se permiten obras y actividades que afecten las comunidades de flora y fauna acuáticas.	El proyecto afectó especies de mangle e influyó en la hidrodinámica de la laguna.[6] Contempló además el dragado, que desapareció comunidades bentónicas de la laguna.[7]
If 67. La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental y autorización de la autoridad competente.	El proyecto se sometió al PEIA.
If 73. Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	
If 100. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán revestirse con materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo y contar con un drenaje adecuado.	Se contempló en el diseño.

Finalmente, la UGA $Ff_4$43, con clasificación para la flora y fauna y con una política de conservación, es un área de manglares importante afectada por la ampliación del canal Tepalcates. Esta UGA es una llanura litoral cálida, subhúmeda a semiseca, sobre depósitos arenosos, areno-fangosos, rocas volcánicas y granitos con vegetación de costa arenosa, matorral subcostero, manglar, plantaciones de cocotero e instalaciones. El paisaje se caracteriza por la presencia de matorral espinoso subcostero degradado. El uso compatible es el espacio natural terrestre, y el condicionado es turismo. El resto de los usos —asentamientos humanos, agricultura, pecuario, equipamiento e infraestructura— son incompatibles. Durante la construcción del proyecto, esta UGA resultó parcialmente afectada. Los criterios ecológicos aplicables para uso de suelo en esta UGA aplicables al proyecto se describen en el cuadro A4-3.

5 *Ibid.*, pp. 28, 80.
6 *Ibid.*, p. 85.
7 *Ibid.*, pp. 31 y 90 (con relación a la hidrodinámica) y pp. 89 y 91 (con relación al bentos).

Cuadro A4-3: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ff_4$43 relacionados con la TGNLM

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
Ent 1, 2, 5 y 6. Descritos en el cuadro A4-4.	
Ena 7. Se permitirá el repoblamiento en sitios estratégicos con el fin de aumentar la abundancia de las especies.	La promovente señaló que el aporte de agua marina gracias a la ampliación del canal Tepalcates traería consigo el arribo de larvario de especies, lo cual contribuiría al repoblamiento natural de especies. Sin embargo, la apertura del canal trae la llegada de especies exóticas que pueden perjudicar la abundancia de las especies locales o endémicas.
Ena 11. Quedará prohibido el aclareo de manglares para ampliar las áreas actuales destinadas a actividades agrícolas y ganaderas en las zonas aledañas.	Si bien el proyecto no buscó el crecimiento de la frontera agrícola, sí se llevó a cabo la remoción de manglar en dicha área para la ampliación del canal Tepalcates.
Ena 14. El uso y cantidad de vehículos motorizados estará supeditado a la autorización de la autoridad competente.	El proyecto se sometió a evaluación de impacto ambiental

Además de las UGA antes descritas, al proyecto TGNLM son aplicables las UGA $Ent_5$39 y UGA $Ent_4$40, cuyo uso predominante corresponde a espacio natural terrestre, uso compatible de flora y fauna y uso de suelo condicionado de turismo, mientras que el resto de los usos son incompatibles. Los criterios ecológicos aplicables para el uso de suelo en estas dos UGA se describen en el cuadro A4-4.

Cuadro A4-4: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en las $Ent_5$39 y $Ent_4$40 relacionados con la TGNLM

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
Ent 1. Toda actividad de dragado y restauración lagunar deberá sujetarse a un estudio de impacto ambiental.	Se llevó a cabo una evaluación de impacto ambiental. No se prevé la restauración lagunar.
Ent 2. Las zonas perturbadas deberán restaurarse de modo que permitan la recuperación natural de la vegetación.	El proyecto TGNLM contempla la afectación de un área con vocación forestal.[8]
Ent 5. Es necesario no desarrollar infraestructura que impida la libre dinámica lacustre.	Se llevó a cabo la ampliación y dragado del canal Tepalcates, y dragado de dársenas y construcción de escolleras que modifican la dinámica lacustre en el diseño propuesto, el diseño autorizado y el proyecto construido.
Ent 6. La eventual utilización de los humedales se sujetará a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento del ciclo hidrológico, calidad del agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.	La modificación de los márgenes de los humedales no garantiza, por sí misma, la calidad del agua, el flujo de nutrientes y la diversidad biológica.

Las UGA $Ac_4$31 e $If_3$42 tienen definida una política de aprovechamiento que permite ciertas actividades de infraestructura. Sin embargo, el principal objetivo de tal política es reorientar la forma de aprovechamiento de los recursos, de un modo que permita conservar e incrementar la cubierta vegetal forestal, y no inducir el cambio de uso desuelo.

La UGA $Ag_3$26 tiene un uso de suelo predominante agrícola, un uso compatible pecuario y el condicionado son los asentamientos humanos; los usos incompatibles son minería, infraestructura y equipamiento. Los criterios aplicables para la UGA $Ag_3$26 son los que figuran en el cuadro A4-5:

8 *Ibid.*, p. 91.

Cuadro A4-5: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ag_3$26 relacionados con la TGNLM

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
Ff 10. Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua, manglares, vegetación halófila o riparia.	La ejecución del proyecto incluyó el retiro de una franja de 5 a 15 m de mangle (*Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle*) y especies halófilas de selva baja y riparias.[9]
Ff 12. Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de anfibios, reptiles y aves.	La ejecución del proyecto se realizó en áreas donde se identificó la anidación de cocodrilo (*Cocodrylus acutus*).[10]
Ff 13. Todas las actividades desarrolladas en esta UGA deberán garantizar la estructura, tamaño y permanencia de las poblaciones de aves canoras y de ornato.	El promovente del proyecto manifestó que no se afectarían áreas de anidación de aves, puesto que "la franja angosta que forman los mangles en la zona [ocupada por el proyecto] no muestran una comunidad forestal".[11] Señaló que son sitios poco frecuentados por aves canoras. Las modificaciones no afectarían la zona de marismas, de modo que tampoco afectarían la fuente de alimentación de aves acuáticas migratorias. La zona más cercana al proyecto con una mayor concentración de las aves es "Pelicanos", a 2 km del proyecto.[12] Con todo, las obras en las escolleras para la ampliación del canal afectarían flora y fauna, mangle, selva baja caducifolia y dunas. Todos éstos son sitios de anidación, protección y refugio de aves y de fauna silvestre.
Ff 16. Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas se sujetarán a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las zonas de anidación.	Se realizó la EIA; sin embargo, con la construcción del canal Tepalcates desaparecieron más de 400 m de frente de playa, en donde se localizaban nidos de tortugas.
Ff 17. En las playas tortugueras se permite la instalación de infraestructura sólo para el manejo de la especie.	Se señala que la playa de los sitios propuestos para el proyecto no se considera playa prioritaria para el arribazón y anidación de tortugas marinas; sin embargo, el promovente señaló que en la playa colindante a la escollera oeste del canal Tepalcates se identificó un promedio de 24 nidos por kilómetro de playa.[13]
Ff 20. La autorización de actividades en sitio de anidación de tortugas se sujetará al programa de manejo.	
Ff 21. Se prohíben las modificaciones físicas y químicas de las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	El proyecto prevé la "afectación de 6.09 hectáreas de la duna costera".[14] Asimismo, el canal Tepalcates se amplió a 460 m de ancho, 200 m más de lo reportado en la MIA. El proyecto contempló la modificación de al menos 400 m de playa con la apertura del canal, lo que desapareció la playa, una actividad prohibida.
Ff 40. Las áreas sujetas a compensación ambiental en manglares no podrán utilizarse para ninguna actividad productiva.	
Ff 41. Se prohíbe terminantemente el aprovechamiento, tala y relleno del manglar.	El proyecto prevé la remoción, deforestación y modificación del ecosistema del manglar, incluida la hidrodinámica de la laguna.
Ent 1, 2, 5 y **6.** Descritas en el cuadro A4-4.	

9 *Ibid.*, pp. 93–5, 100.
10 *Ibid.*, p. 91.
11 *Ibid.*, p. 72.
12 *Idem.*
13 *Ibid.*, p. 69.
14 *Ibid.*, pp. 84–5.

La UGA $Ac_4$31 tiene uso predominante para acuacultura, sin embargo, sólo una parte de la zona de los vasos de la laguna de Cuyutlán se considera apta para dicha actividad. En esta unidad se realiza la extracción de especies de escama, camarón y jaiba, encierro de especies nativas y turismo de bajo impacto. El PROETSLC 2003 considera que la apertura en el año 2000 del canal Tepalcates revirtió los niveles de eutrofización a favor del desarrollo de la vida subacuática, pero que es necesario que todas las actividades en el lugar sean de baja intensidad y se sujeten a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

La UGA $Ac_4$31 tiene como uso compatible el equipamiento e infraestructura, el turismo como uso de suelo condicionado y los asentamientos humanos como incompatibles. Los criterios de ordenamiento ecológico para uso de suelo que aplican en esta UGA se describen en el cuadro A4-6.

Cuadro A4-6: Claves y criterios de ordenamiento ecológico en la UGA $Ac_4$31 relacionados con la TGNLM

Clave y criterio de ordenamiento ecológico	Notas
Ff 1,**4**, **5**,**7-41**. Descritos anteriormente.	Se describen sólo los aplicables al proyecto.
Pe 12. Se prohíbe cualquier actividad o construcción de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes en el interior de la unidad de gestión ambiental.	La apertura del canal modifica la infraestructura y el dragado.
Pe 19. No se permitirá la modificación de las corrientes de agua naturales.	Al igual que el criterio anterior, se modifican las corrientes naturales con la ampliación del canal y el dragado.

3. Las terminales GLP y GNL Manzanillo y el PROETSLC 2007

El PROETSLC 2007 define diversas políticas ambientales; las que figuran en el cuadro A4-7 son las aplicables al área de los proyectos:

Cuadro A4-7: Políticas ambientales del PROETSLC 2007 aplicables a los proyectos

Aprovechamiento
Dirigida a áreas con usos productivos en curso o potenciales, así como áreas adecuadas para el desarrollo urbano con políticas de aprovechamiento racional de los recursos naturales. Se permite la explotación y el manejo de los recursos naturales.
Actividad portuaria condicionada
Se prevé la creación de un recinto portuario condicionado al financiamiento de servicios ambientales del sistema lagunar y de acciones que garanticen la conservación de los vasos III y IV; la creación de un ANP que incluya la parte alta de la subcuenca y el vaso IV; el financiamiento de un programa de restauración de las UGA con lineamientos de protección y conservación; la compensación durante las etapas del proyecto, y la creación de un fondo ambiental.
Conservación
Indicada para aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplan una función ecológica relevante, pero que no requieren propiamente estar sujetas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Estas áreas son ecosistemas terrestre- costeros en buen estado de conservación en los que ya existen proyectos ambientales dirigidos a la conservación de la vida silvestre, principalmente de tortugas.
Restauración
Se determina para áreas con procesos de deterioro ambiental acelerados, en los que se vuelve necesaria la realización de actividades de recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales, y tanto la restauración de la selva media y los ecosistemas de encinares como la protección de la selva baja. La restauración de estas áreas puede enfocarse hacia el mejoramiento de los ecosistemas o tierras no productivas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.

4. La TGNLM y el PROETSLC 2007

Se hace notar que el área de influencia del proyecto inclye las UGA 39 A Ei, 41 C EncLe, 26 A Apc, y 47 Rc EntLfe.

La UGA 39 A Ei es un espacio industrial y de servicios que tiene como política ambiental el aprovechamiento. En la misma se prevé el uso de infraestructura relacionada con las vías de comunicación, el desarrollo urbano, industrial y de servicios: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, suministro de agua potable, alcantarillado, generación, transmisión y suministro de energía eléctrica, almacenamiento, ductos, gasoductos, administración de puertos y muelles, servicios de carga y descarga para transporte por agua y servicios de telecomunicaciones y satelitales, entre otros.

Los criterios aplicables a la UGA 39 A Ei son los asentamientos humanos (AH), infraestructura y equipamiento (Inf), industria y servicios (IN) y manejo del agua (MA).[15] Los criterios relativos a los asentamientos humanos no son aplicables al proyecto, mientras que los criterios de infraestructura, industria y servicios y manejo del agua permiten actividades e infraestructura, así como la modificación de los patrones naturales de las UGA, siempre y cuando se sometan a una evaluación del impacto ambiental y cumplan con la legislación aplicable. Estos criterios prevén la realización de las actividades relacionadas con el proyecto TGNLM.

En la parte lagunar se encuentra la UGA 26 A Apc, área prevista para la creación de un puerto en el vaso II de la laguna de Cuyutlán. Este escenario responde a proyectos de mediano y largo plazos del gobierno estatal y, por ello, la política ambiental prevista es la de aprovechamiento portuario.[16] En esta UGA destacan criterios ecológicos relacionados con los asentamientos humanos, los cuales no aplican por el tipo de proyecto.[17] Por otro lado, también se considera una serie de criterios de construcción y actividades portuarias, los cuales se enfocan en el nuevo recinto portuario y el ingreso de los buques tanque al vaso II.[18] Esta UGA prevé diversos criterios aplicables a infraestructura y equipamiento.[19]

La UGA 41 C EncLe es un espacio natural costero con actividades productivas limitadas principalmente al ecoturismo, y tiene definida una política de conservación. Para esta UGA se cuenta con criterios ecológicos de flora y fauna bajo protección y conservación, educación ambiental, turismo, infraestructura y equipamiento, manejo de agua, construcción y actividades portuarias, así como desarrollo sustentable, ganadería y asentamientos humanos.[20] Entre estos criterios destaca el Inf 27, descrito en el cuadro A4-8. Se hace notar que los criterios Inf permiten obras de infraestructura siempre y cuando se sometan a evaluación del impacto ambiental, cumplan con la legislación vigente y lleven a cabo acciones de restauración con vegetación nativa.[21]

Cuadro A4-8: Descripción del criterio Inf 27 aplicable a la UGA 41 CEncLe

	Descripción del criterio	Notas
Cualquier obra o actividad que se realice en el ecosistema manglar deberá comprobar que no interfiere con los siguientes factores:	El flujo laminar natural o los patrones naturales de circulación La variación natural del área inundable tanto del río o caudal como de la marea o los ciclos naturales de la inundación El aporte natural de sedimentos y nutrientes o la calidad natural del agua El aporte natural de agua dulce de los ríos o caudales circundantes Las amplitudes naturales de las mareas circundantes La temperatura natural y salinidad del agua El aporte natural de propágulos por especie de manglar	El proyecto modifica la dinámica hidrológica de la laguna y el aporte de nutrientes en el agua. Sin embargo, se sustenta en la premisa de que la ampliación del canal Tepalcates modificaría positivamente el sistema ambiental regional (véase el apéndice 5 de este expediente de hechos).

15 Criterios descritos con las claves AH12, INF2, INF3, INF7, INF20, INF21, IN2, IN3, IN4, IN5, IN7 y MA2.
16 Véase: PROETSLC 2003, publicado en el *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Colima*, el 5 de julio de 2003, tomo 88, núm. 29, suplemento 1, p. 52.
17 En todo caso, se trata de los criterios AH1, AH10 y AH12.
18 Se trata de los criterios PUE1, PUE2, PUE3, PUE4, PUE5, PUE6, PUE7, PUE8, PUE9, PUE10 y PUE11.
19 Se trata de los criterios INF2, INF3, INF10, INF11, INF12, INF13, INF14, INF15, INF16, INF19, INF20, INF21.
20 A esta UGA le son aplicables los criterios DS1, GA3, AH11, AH15, AH19, INF3, INF8, INF9, INF22, INF23, INF24, INF25, INF27, FFC2, FFC6, FFC9, FFC17, FFP1, FFP7, FFP14, FFP15, FFP16, FFP17, FFP18, FFP19, FFP21, FFP22, ED4, ED5, TU1, TU2, TU3, TU4, TU6, TU7, TU8, ED11, INF10, INF11, INF20, MA4, PUE2.
21 El resto de los criterios no son aplicables dada la naturaleza del proyecto: desarrollo sustentable (DS), ganadería (GA), asentamientos humanos (AH), turismo (TU) y educación ambiental (ED).

Fotografía A4-1: Pesca artesanal en la laguna de Cuyutlán

© Secretariado de la CCA

El criterio Inf 8 permite la realización de obras de infraestructura, siempre que no se afecte la estabilidad de las dunas costeras, la hidrodinámica de la laguna y las funciones del ecosistema. Este criterio también es evaluado en la MIA-TGNLM y se considera que los impactos serían positivos en virtud de la ampliación del canal Tepalcates. (Puede consultarse más información sobre esta consideración en el apartado 5 de este expediente de hechos.)

La UGA 47 Rc EntLfe, un espacio natural terrestre con actividades productivas limitadas, se orienta principalmente a la actividad forestal y el turismo ecológico de bajo impacto. Su política ambiental es de restauración. Debido a que su cercanía a lugares habitados lo hace un espacio más vulnerable, se prevé su restauración para la conservación y el establecimiento de unidades de manejo ambiental de tipo forestal. También, entre los vasos II y III se ubica un cerro que es refugio de aves marinas y terrestres. En esta UGA se establecen criterios de desarrollo sustentable, ganadería, turismo, asentamientos humanos, infraestructura y equipamiento, flora y fauna en conservación y protección, educación ambiental, manejo de agua, y construcción y actividades portuarias.[22] Los criterios de infraestructura, aplicables al proyecto, permiten actividades siempre y cuando se sometan a evaluación de impacto ambiental. Los criterios de flora y fauna se enfocan en la conservación y protección de los recursos naturales; se fomenta el pago de servicios ambientales para la captura de carbono y recarga de acuíferos, y se prohíbe la extracción de flora y fauna.

22 Se trata de los criterios DS2, GA3, AC1, AH10, AH11, AH14, INF5, INF7, INF8, FFR1, FFR2, FFR4, FFR5, FFR6, FFR7, FFR8, FFR12, FFR13, FFC1, FFC2, FFC3, FFC4, FFC5, FFC6, FFC7, FFC8, FFC9, FFC10, FFC11, FFC13, FFP20, FFP1, FFP4,FFP5, FFP12, FOR1, FOR2, FOR3, FOR4, FOR5, FOR6, FOR7, FOR8, FOR9, FOR10, FOR12, FOR13, FOR14, FOR15, FOR17, ED2, ED3, ED4, ED6, ED7, ED8, ED9, MA2, MA4, INF10, INF11, MI1, MI4, MI5, MI6, PUE2. Los criterios de asentamientos humanos, ganadería, desarrollo sustentable, educación ambiental, forestal y minería no aplican en el caso del proyecto TGNLM.

Apéndice 5

Diagnóstico de la laguna de Cuyutlán

Nota: Para facilitar la lectura, los acrónimos y definiciones que se utilizan en este apéndice corresponden al expediente de hechos.

Este apéndice presenta información detallada sobre la hidrodinámica de la laguna de Cuyutlán. Para mayor información, el lector podrá también consultar la información en el apartado 5 del expediente de hechos.

1. Generalidades de las lagunas costeras

Lagunas costeras como la de Cuyutlán constituyen aproximadamente 13% del litoral de las costas y las hay en todos los continentes excepto en la Antártica. Estos ecosistemas se definen como depresiones costeras someras (<10 m de profundidad), paralelas a la costa, conectadas al mar temporal o permanentemente por uno o más canales, pero separadas del mismo por una barrera física.[1]

Entre las características ecológicas que distinguen a las lagunas costeras destacan su conectividad, el control de sus procesos por el balance de la influencia terrestre y marina, y su estabilidad ecológica, además de su gran influencia en la variabilidad tanto espacial como temporal de la salinidad. Las lagunas costeras están conectadas con ambientes de agua dulce (ríos, manantiales, acuífero), ambientes costeros (manglares y marismas), ambientes marinos (mareas, corrientes), con la atmósfera (clima) y con el fondo (sedimentos); por lo tanto, se trata de elementos abiertos y con muchas fronteras. La interacción entre ecosistemas ocurre mediante procesos biogeoquímicos y biológicos, regulados por procesos hidrológicos que actúan en diferentes escalas espaciales y temporales.[2]

EN BREVE

Los conceptos básicos para el estudio y manejo de las lagunas costeras son la conectividad, los controles tierra-mar/mar-tierra y la estabilidad ecológica.

Por otra parte, los procesos marinos (corrientes, mareas y oleaje), así como los aportes de agua dulce que provienen de tierra adentro, ejercen control en las características ecológicas de las lagunas costeras. Estos controles tierra-mar/mar-tierra se relacionan con el balance de agua dulce y marina en estas lagunas, lo que a su vez determina la naturaleza estuarina, marina o hiperhalina de cada ecosistema. Sin embargo, se pueden encontrar dos o más condiciones de salinidad en una laguna costera si su geomorfología así lo favorece o si se le modifica.[3]

Otra característica de las lagunas costeras relacionada con la conectividad y el balance de sus controles tierra/mar-mar/tierra es su estabilidad ecológica, la cual considera el regreso de los ecosistemas a su estado de equilibrio después de una perturbación, es decir, su resiliencia. Los controles tierra/mar-mar/tierra dan a las lagunas costeras variabilidad tanto espacial como temporal, lo que se refleja en la calidad del agua, distribución de sedimentos e hidrodinámica, favoreciendo la diversidad de hábitats y una alta productividad biológica. También, a las lagunas costeras se les atribuye una serie de servicios ambientales que han impulsado su uso y abuso.[4]

Sin embargo, los eventos naturales y las actividades antrópicas modifican la intensidad de la conectividad entre ecosistemas y la magnitud de los controles tierra-mar/mar-tierra, e impactan en las características de estabilidad de los ecosistemas al modificar su condición de equilibrio dinámico. Ello se conoce como "estado de salud" de las lagunas costeras, concepto utilizado para facilitar el intercambio e interacción entre investigadores, administradores de recursos naturales y tomadores de decisiones.[5]

1 M. J. Kennish y H. W. Paerl (eds.) (2010), *Coastal lagoons: critical habitats of environmental change, CRC Press*, Boca Raton, disponible en: <http://goo.gl/NYztpm> (consulta realizada el 20 de agosto de 2015) [Kennish y Paerl, 2010], p. 2; J. A. Herrera Silveira y O. Cortés Balam (2007), "Entre la tierra y el mar, las lagunas costeras de Yucatán", *Biodiversitas*, vol. 72, p. 6 [Herrera y Cortés, 2006]; J. A. Herrera Silveira (2006), "Lagunas Costeras de Yucatán (SE, México): investigación, diagnóstico y manejo", en *Ecotrópicos*, núm 2, vol. 19, p. 95, Sociedad Venezolana de Ecología, disponible en: <http://goo.gl/nTZH3B> (consulta realizada el 8 de octubre de 2015) [Herrera, 2006].
2 Herrera y Cortés (2006), nota 1 *supra*, pp. 7-8; Herrera Silveira (2006), nota 1 *supra*, p. 95.
3 Kennish y Paerl, 2010 nota 1 *supra*, p. 3; Herrera Silveira (2006), nota 1 *supra*.
4 Herrera y Cortés 2006, nota 1 *supra*, p. 7; Herrera 2006, nota 1 *supra,* p. 95.
5 Herrera 2006, nota 1 *supra*, p. 95.

En este contexto, se han seguido tres conceptos de utilidad para el estudio y manejo de las lagunas costeras. El primero de ellos, la conectividad, considera que existe interacción entre ecosistemas por medio de procesos biogeoquímicos y biológicos regulados por procesos hidrológicos que actúan a diferentes escalas espaciales y temporales. Esta conectividad ecohidrológica se relaciona con otro concepto, el de controles tierra-mar/mar-tierra, en el que los flujos tierra-mar (aportes de cuencas hidrológicas) y los de mar-tierra (mareas, corrientes, huracanes) resultan clave para regular el funcionamiento ecológico de cada ecosistema. Dicho funcionamiento se relaciona con el tercer concepto, la estabilidad ecológica, que abarca la resiliencia o regreso de los ecosistemas a su estado de equilibrio después de una perturbación.[6]

EN BREVE

Se ha demostrado que muchas lagunas costeras pasaron de ser áreas de recreación y cuerpos de agua ecológicamente productivos a estanques contaminados.

Las actividades humanas que destacan en las lagunas costeras tropicales son el turismo en sus playas arenosas del lado del océano y el ecoturismo en manglares, además de la acuacultura, la pesca y la industria salinera. Asimismo, las lagunas costeras proveen condiciones para la instalación de la industria (termoeléctricas, como en el caso de la laguna de Cuyutlán, y transporte marítimo). Para la realización de estas actividades, muchas lagunas costeras fueron alteradas por estructuras como puentes, caminos, canales, etc., lo que ha modificado la circulación de sus aguas. Con ello, las lagunas costeras se convierten además en receptoras de aguas contaminadas y cargadas de sedimentos que favorecen la eutrofización y la sedimentación. Mediante la implementación de rigurosos programas de seguimiento e investigación se ha podido demostrar que muchas lagunas costeras pasaron de ser áreas de recreación y cuerpos de agua productivos —en el sentido ecológico— a estanques contaminados que ya no producen bienes y servicios para sus comunidades, lo que además ha creado, en la mayoría de los casos, conflictos sociales.[7]

Se ha hecho notar que ése es el caso de la laguna de Cuyutlán, la cual representa 90% de los humedales del estado de Colima, es sitio de actividades pesqueras e industriales y hábitat crítico para aves migratorias.[8] Sin embargo, la laguna de Cuyutlán también ha experimentado cambios tanto por procesos naturales como por modificaciones de sus características (conectividad, controles mar/tierra-tierra/mar, y cambios en su variabilidad natural espacial y temporal), lo que ha mermado su estabilidad y resiliencia ecológica y, en consecuencia, reducido su potencial por cuanto a servicios ecosistémicos.[9]

1.1 Contexto de la laguna de Cuyutlán

Debido a las características de conectividad, controles mar/tierra-tierra/mar y estabilidad ecológica de las lagunas costeras, es necesario que el diagnóstico de estos ecosistemas incluya dos escalas espaciales y una escala temporal de largo plazo[10]. Las escalas espaciales se refieren al contexto regional y local en que se ubica la laguna de Cuyutlán, y el temporal de largo plazo se relaciona con las actividades que el hombre ha llevado a cabo históricamente en este ecosistema para explotar sus servicios. A continuación se presenta el contexto hidrológico de la laguna y las perturbaciones antrópicas que ha sufrido.

i. Hidrología local

El nivel del agua en la laguna de Cuyutlán es generalmente bajo en invierno, pero comienza a elevarse en abril o mayo como resultado de las mareas vivas de primavera. El nivel del agua tiende a subir después del inicio de la temporada de lluvias, por lo general en junio. La ocurrencia de huracanes causa normalmente incrementos en el nivel del agua de la laguna.[11]

6 *Idem.*
7 Kennish y Paerl (2010), nota 1 *supra*; Herrera y Cortés (2006), nota 1 *supra*, pp. 7-8.
8 E. Mellink y M. Riojas López (2008), "Waterbirds (other than Laridae) nesting in the middle section of Laguna Cuyutlán, Colima, Mexico", en *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, núm. 1, vol. 56, Universidad de Costa Rica, p. 392. J. Torres y A.L. Quintanilla Montoya (2014), "Alteraciones antrópicas: historia de la laguna de Cuyutlán, Colima", en *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, núm. 1, vol. 6, Semarnat-INECC, México [Torres y Quintanilla Montoya, 2014], pp. 29-30, disponible en: <http://goo.gl/oub1Qv> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).
9 E. Mellink y M. Riojas López (2007), "Modificaciones estructurales artificiales de Laguna Cuyutlán, Colima, México," *Revista Geográfica*, no. 142 [Mellink y Riojas López 2007], disponible en: <http://goo.gl/nvgk4K> (consulta realizada el 29 de julio de 2015).
10 Jorge Herrera y Ismael Mariño Tapia, "Diagnóstico de los estudios de hidrodinámica elaborados por la Comisión Federal de Electricidad en relación con el proyecto Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo, Colima, preparado para la CCA" (April 2015) [Herrera y Mariño 2015].
11 Mellink y Riojas López 2007, nota 9 *supra*, pp. 133, 135 y 136.

Sin embargo, en la actualidad los aportes de agua dulce a la laguna de Cuyutlán son muy escasos y temporales, pues ocurren principalmente durante la temporada de lluvias.[12] Se ha sostenido que el agua del río Armería entraba del lado este de la laguna, pero que la acumulación de sedimentos ha reorientado la salida directamente hacia el mar. Asimismo, se tiene documentado que sus aguas se han derivado con fines agrícolas desde 1922.[13] Cuando hay avenidas (crecientes impetuosas) en el río Armería, sus aguas inundan un área al noroeste de su boca y entran a la laguna de Cuyutlán a través del estero Palo Verde. Los arroyos Las Adjuntas (también conocido como El Zacate) y Agua Blanca desembocan en la laguna de Cuyutlán durante la temporada de lluvias, pero no existen datos sobre sus flujos.[14] Otras fuentes de agua dulce son unos pequeños ojos de agua que aparentemente todavía fluyen, de manera ocasional cuando menos.[15] Sin embargo, probablemente los ojos de agua se encuentren muy reducidos porque hay pozos agrícolas en el área alrededor de la laguna.[16] Con todo, debe destacarse que la MIA-TGNLM señala que el único aporte a la laguna de Cuyutlán son las aguas provienentes del arroyo El Zacate.[17]

Se ha sostenido que la laguna de Cuyutlán tuvo una o más bocas naturales hacia el mar —unas permanentes y otras efímeras—; sin embargo, los procesos naturales y el desarrollo de obras de infraestructura costera han erosionado o simplemente desaparecido tales conexiones con el mar.[18] A la fecha existen dos zonas que mantienen un intercambio de agua de mar: el canal Ventanas en el vaso I y el canal Tepalcates en el vaso II, ambos artificiales.[19]

Del lado de la costa se tiene registrado un movimiento vertical homogéneo inducido por la marea (denominado "movimiento barotrópico"). Las mareas son mixtas y predominantemente semidiurnas, con dos pleamares y dos bajamares por día lunar.[20] La amplitud promedio de las mareas es de 0.60 m y la máxima de 0.73 m. Con esta amplitud se genera una circulación costera que mantiene a través del flujo y reflujo mareal, la renovación permanente del agua de mar en la laguna de Cuyutlán. Sin embargo, hay que considerar el ancho y la profundidad de los canales de conexión, su ubicación, así como la morfología y batimetría de la laguna.[21]

El oleaje es continuo de trayectorias elípticas con una frecuencia de nueve olas con respecto a la ola mayor. Las corrientes presentan dirección diurna de noreste a suroeste y una dirección vespertina de suroeste a noreste, con una velocidad de hasta ocho nudos, dependiendo de la época del año. Esta dinámica del movimiento del agua tiene suficiente energía para transportar sedimentos al litoral. Según la forma de la costa y la dirección de la incidencia, este mecanismo de transporte al litoral es responsable de la apertura y la obstrucción de bocas y canales naturales, sólo que en la actualidad ya no funciona, de manera que la comunicación de la laguna de Cuyutlán con el mar tiene que mantenerse artificialmente.[22]

EN BREVE

En la laguna de Cuyutlán se llevan a cabo actividades industriales, turismo de baja intensidad, extracción de sal y pesca de subsistencia.

ii. Actividades humanas y sus impactos en la laguna

En la actualidad, las actividades que se llevan a cabo en la laguna de Cuyutlán incluyen las industriales (generación de energía eléctrica, almacenamiento de gas y portuarias), el turismo (principalmente en Manzanillo y sus alrededo-

12 *Ibid*., p. 136.
13 CFE-GEIC (2010), *Informe final del estudio hidrológico de la cuenca del río Armería. Factibilidad de conexión entre el río Armería y el vaso IV de la laguna Cuyutlán*, Comisión Federal de Electricidad, Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil y Ciencias de la Tierra, México, D.F. [CFE-GEIC Estudio hidrológico 2010].
14 INEGI (1995), "Estudio hidrológico del estado de Colima", Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI 1995]; A. Mena Herrera (1979), *Contribución al conocimiento de los factores que influyen en la productividad de la laguna de Cuyutlán, Col., con énfasis en el camarón*, tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
15 G. B. Saunders y D.C. Saunders (1981), *Waterfowl and their wintering grounds in México, 1937-1964*, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Resource Publication 139, Washington D.C. [Saunders y Saunders 1981].
16 Mellink y Riojas López 2007, nota 11 *supra,* p. 136.
17 Manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GNL Manzanillo, ingresada por la Comisión Federal de Electricidad ante la DGIRA el 11 de noviembre de 2006 [MIA-TGNLM], p. 226.
18 Mellink y Riojas López (2007), nota 11 *supra*, pp. 133, 135-136.
19 *Idem*.
20 El día lunar se mide el tiempo que tarda la Luna en estar en la misma posición de donde se ha medido desde algún punto en la Tierra; MIA-TGNLM, nota 17 *supra*, cap. IV, p. 60.
21 CFE-GEIC (2012), *Informe final de hidrodinámica en el interior del sistema lagunar de Cuyutlán*, p. 63; [CFE-GEIC Informe final de hidrodinámica] CFE-GEIC (2010), *Estudios para dar respuesta a las condicionantes emitidas por la DGIRA en el resolutivo de impacto ambiental para el proyecto de la Terminal de Gas Natural Licuado en Manzanillo, Colima*, Comisión Federal de Electricidad, Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil, Ingeniera Civil y Ciencias de la Tierra, México, D.F. [CFE-GEIC Estudio sobre condicionantes, 2010]; CFE-GEIC, Estudio hidrológico 2010, nota 13 *supra*.
22 CFE-GEIC Informe final de hidrodinámica nota 21 supra. También, respecto de datos de las mareas, véase: *Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto Sitio de depósitos de material para el proyecto de dragado de la primera etapa de la laguna de Cuyutlán en Manzanillo, Colima*, elaborada por Bios-Terra, S.C., para Dredging International, sin fecha (c. 2007), pp. 51 y 80.

res), la extracción de sal y la pesca. La actividad industrial es continua y el turismo es temporal (abril, junio-julio, diciembre)[23] al igual que la explotación de las salinas (de febrero a junio).[24] La actividad pesquera es continua, aunque las especies que se capturan varían según la época del año. Los registros de pesca varían en cuanto a su diversidad, pero hay una tendencia general que apunta a la reducción de la productividad de la laguna.[25]

Las principales actividades identificadas en este sistema lagunar son la operación portuaria, pesca de autoconsumo, extracción de sal, paseos guiados en lanchas por los manglares y agricultura.[26] Asimismo, se ha sostenido que la imagen completa de las condiciones hidrológicas originales de la laguna de Cuyutlán posiblemente no se conozcan nunca. Con todo, las principales modificaciones estructurales artificiales se han documentado desde 1874, cuando se intentó conectar la laguna con el río Armería. Otras modificaciones comprendieron la apertura, en la década de 1930, de una boca en el sureste de la laguna para drenarla y controlar los niveles de agua en beneficio de las salinas; la construcción en 1889 del terraplén del ferrocarril que atraviesa el vaso I, y un túnel de 3 m de ancho que pasa debajo de la ciudad de Manzanillo construido en 1932. En 1978 se construyó el canal Ventanas, de 80 m de ancho en el extremo noroeste, para proveer del agua que enfriara los generadores del Complejo Termoeléctrico de Manzanillo, y la apertura en el año 2000 del canal Tepalcates para incrementar el intercambio de agua entre la laguna y el mar que pronto se tapó con sedimentos y hubo que dragar en 2006 (véanse el cuadro A5-1 y la figura A5-1).[27]

Fotografía A5-1: Actividad salinera en la laguna de Cuyutlán

Foto: Cortesía de Víctor de la Rocha, en: <www.flickr.com>.

Hasta 1850 la circulación de aguas al interior de la laguna de Cuyutlán resultaba obstruida por una serie de estructuras artificiales vinculadas a la explotación salinera de la laguna. El único bordo significativo relacionado con la explotación de sal que aún persiste se construyó a inicios del siglo XX. Este bordo reduce la circulación entre los vasos III y IV, pero en muchos sitios es rebasado por el agua. En 2007 los productores de sal construyeron un camino entre los vasos III y IV para transportar sal al poblado de Cuyutlán. Existen además otras estructuras que afectan la circulación interna de la laguna, como el terraplén del ferrocarril entre los vasos I y II, las torres de conducción eléctrica en el vaso I y un bordo de soporte de tubos de descarga de sedimentos dragados del interior del puerto de Manzanillo (véanse el cuadro A5-1 y la figura A5-1).[28]

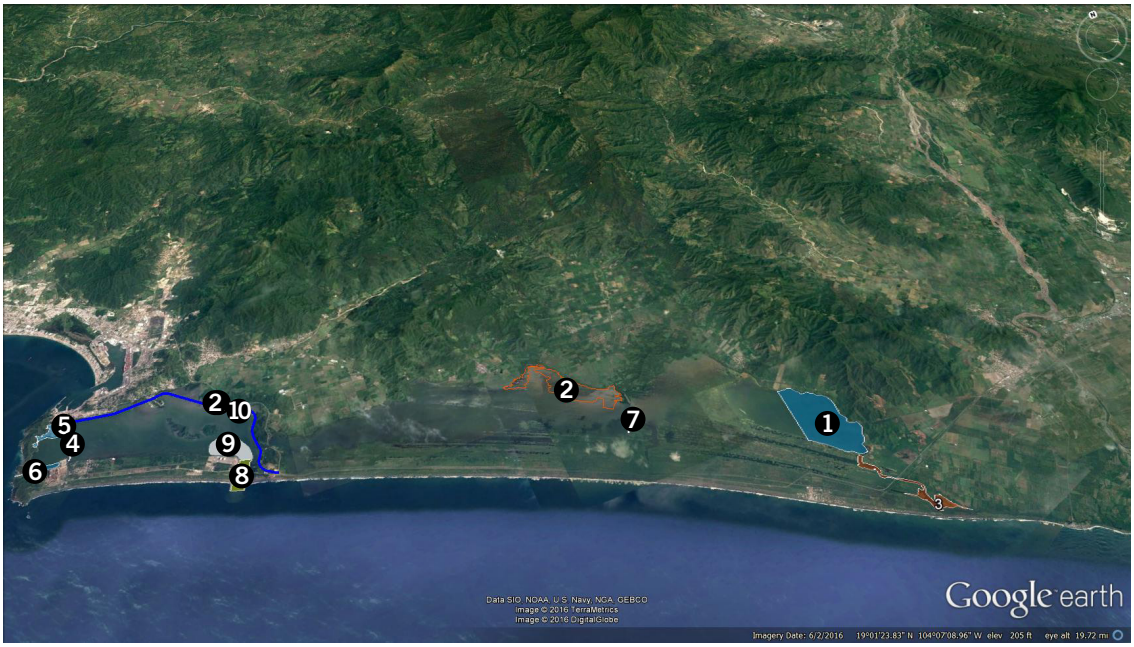
23 Economía de Comercio, México las llegadas de turistas en un año, en línea en: <http://goo.gl/clnGhO> (visto el 18 de mayo de 2016).
24 J. C. Reyes (1995), "Las salinas colimenses durante el período colonial, siglos XVI a XVIII", en: J. C. Reyes (comp.), *La sal en México*, Universidad de Colima, Colima, pp. 143-154.
25 MIA-TGNLM, nota 17 *supra*, cap. IV, p. 317. 26
26 Ficha informativa de los Humedales de Ramsar, versión 2006-2008, Laguna de Cuyutlán, vasos III y IV, disponible en <http://goo.gl/SbXOjL> (consulta realizada el 19 de octubre de 2015).
27 Mellink y Riojas López (2007), nota 11 *supra*, pp. 137-139.
28 *Ibid.*, pp. 138 y 139.

Cuadro A5-1: Acciones y obras de infraestructura a lo largo del tiempo en la laguna de Cuyutlán[29]

Año	Obras o acciones	Consecuencias
500-600 d.C.	Construcción de compuertas rústicas para mantener un determinado volumen de agua, favorecer la evaporación y obtener sal. Estas acciones se llevaron a cabo en toda la laguna.	Modificación hidrodinámica principalmente de los vasos III y IV. Cambio de uso de suelo, cambio en comunidades planctónicas, bentónicas y nectónicas en la zona de las salineras.
1868	Se abrió el primer canal que comunicó la bahía de Manzanillo con la laguna de Cuyutlán como parte de un proyecto de saneamiento del puerto.	Modificación hidrodinámica principalmente del vaso I; cambios en la calidad del agua y de las comunidades planctónicas, bentónicas y nectónicas.
1870	La boca natural entre la laguna de Cuyutlán y el océano Pacífico comienza a desaparecer.	Se pierde posibilidad de navegación entre la laguna de Manzanillo y el río Armería con buques de bajo calado; se presentan condiciones hipersalinas en el interior del cuerpo lagunar.
1889	Se construye un terraplén para vías de ferrocarril.	Modificación hidrodinámica que dividió un cuerpo lagunar en lo que son hoy los vasos I y II. Con esto también se modificó la calidad del agua y hubo cambio en las comunidades planctónicas y bentónicas.
1937	Se inaugura el túnel que comunica la bahía de Manzanillo con la laguna de Cuyutlán en el vaso II.	Modificación hidrodinámica del vaso II y cambio en la calidad de su agua (se especula que mejora).
1959	Se rellena la zona poniente de la laguna de Cuyutlán en el vaso I y la zona oeste del almacén del ferrocarril.	Reducción del espejo de agua de la laguna, que ocasionó la modificación de la batimetría de los vasos y del sustrato.
1978	Apertura del canal de Ventanas en el vaso I por la CFE para el Complejo Termoeléctrico de Manzanillo.	Modificación hidrodinámica del vaso I; cambios en la calidad del agua y en las comunidades planctónicas y nectónicas.
1980	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes inicia la construcción del terraplén del tubo de dragado del puerto interior que cruza a lo ancho de la laguna de Cuyutlán en el vaso II.	Influencia negativa en la hidrodinámica de la laguna, lo que evita el libre flujo del agua.
1981	La construcción de un espigón en el vaso I por la CFE deja una comunicación de sólo 20 m de ancho con el vaso I. Se instalan torres de alta tensión que atraviesan a lo ancho el vaso II.	Se modifica negativamente la dinámica hidrológica de la laguna al dificultarse el flujo de agua entre los vasos.
1989	Apertura del canal Tepalcates, que comunica el vaso II con el mar.	Modificación hidrodinámica principalmente de vasos II y III. Cambios en la calidad del agua y en las comunidades planctónicas y nectónicas.
2000	Reapertura del canal Tepalcates cerrado por el azolvamiento ocasionado por el aporte litoral.	
2006	Se draga el canal Tepalcates y se abre nuevamente la comunicación con el mar.	
2008	Dragado y una ampliación del canal Tepalcates de 70 a 250 metros. Dragado de la laguna de Cuyutlán para formar el canal de acceso y la dársena a la Terminal de Gas Natural Licuado Manzanillo.	

29 Modificado de MIA-TGNLM, nota 17 supra, cap. IV, pp. 263-264; Mellink y Riojas López (2007), nota 11 supra, pp. 131-142; Torres y Quintanilla Montoya (2014), nota 8 supra, p. 37.

Figura A5-1: Modificaciones estructurales de la laguna de Cuyutlán



	Principales eventos de cambio
3000 A.C.	1. Interrupción de flujos provenientes del río Armería.
500-600 D.C.	2. Asentamiento de salineras a la largo de la laguna.
1870	3. La boca natural entre la laguna de Cuyutlán y el océano Pacífico comienza a desaparecer.
1889	4. Construcción de un terraplén para las vías de ferrocarril.
1959	5. Se rellena la zona poniente de la laguna de Cuyutlán en el vaso I.
1978	6. Apertura del canal de Ventanas en el vaso I.
1980	7. Construcción del terraplén del tubo de dragado en el vaso III.
1989 y 2008	8. Apertura del canal Tepalcates y ampliación de 70 a 250 metros.
2008	9. Dragado del vaso II.
2008	10. Modificación del tramo ferroviario en el vaso II.

Fuente: Imagen elaborada con base en información contenida en la manifestación de impacto ambiental, modalidad regional, del proyecto Terminal GNL Manzanillo, cap. IV, y el artículo "Modificaciones estructurales artificiales de laguna de Cuyutlán, Colima, México" de E. Mellink y M. Riojas López (véanse las referencias bibliográficas completas en las notas 17 y 9, respectivamente), así como en el documento "III Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables" (en: Respuesta a solicitud Infomex núm. 0001600024715, 17 de febrero de 2015).
Las modificaciones estructurales en los incisos 8 y 9 del cuadro incluido en la figura corresponden a la TGNLM.

1.2 Diagnóstico de los vasos de la laguna de Cuyutlán

Este apartado describe las características principales de cada vaso de la laguna de Cuyutlán al elaborar los estudios de hidrodinámica, previo a la operación del proyecto TGNLM.

En términos generales, las características ecológicas y la dinámica natural de la laguna de Cuyutlán presentan una fuerte alteración debido a las actividades de la industria, la agricultura y los asentamientos humanos en su ribera y en el cuerpo de agua mismo. Los diferentes vasos presentan zonas con distintos grados de perturbación, en función de sus condiciones geomorfológicas e hidrodinámicas y de sus usos.[30]

Del análisis de la topobatimetría se desprende que la profundidad promedio de la laguna es del orden de 1 metro. El 60% de los vasos I y II presentan una profundidad menor a un metro y el resto tiene entre 1 y 2 m. Casi la totalidad del vaso III presenta profundidades menores a 1 m, con un promedio de 0.3 m. En el vaso IV la profundidad media es del orden de 1.5 m. En la intercomunicación de los vasos I y II la profundidad alcanza hasta 3 m; en la garganta entre los vasos II y III la profundidad puede alcanzar 3 m. Un estudio elaborado por la CFE el 21 de mayo de 2008 mostró que la extensión del espejo de agua era de 43.25 km^2 (4,325 ha), un tamaño menor a los informados por otras fuentes de información consultadas por el Secretariado de la CCA. El vaso I, el más pequeño en extensión, tiene una superficie de 1.79 km^2; el vaso II se despliega en una superficie de 15.4 km^2; el vaso III, el de mayor extensión, mide 17.6 km^2, y la superficie del vaso IV es de 8.5 km^2.[31]

i. Características de cada vaso

El vaso I es una sección pequeña en el extremo oeste de la laguna, de la que se separa por un terraplén construido para la vía del ferrocarril que corre al puerto de Manzanillo. En este subsistema se ubica el Complejo Termoeléctrico de Manzanillo, conectado con el mar a través del canal Ventanas construido en 1978 por la CFE con el objeto de obtener agua para el sistema de enfriamiento de dicho complejo termoeléctrico. Posteriormente, debido al requerimiento de más agua para este sistema de enfriamiento, se construyó el canal de llamada, para lo cual se seccionó el vaso I.[32]

El vaso II comprende el área que aparece entre el vaso I y una constricción montañosa natural hacia el sureste; es uno de los dos vasos de la laguna conectados con el mar por el canal Tepalcates e incluye dos islas grandes. Es en este vaso donde se ubica la TGNLM y se encuentra el recinto portuario, pues la ampliación del canal permitió la entrada de los buques transportadores de gas que van a la Terminal GNL Manzanillo (véase la figura 2 del expediente de hechos). En la MIA-TGNLM se informó que en la orilla norte del vaso el mangle forma una franja delgada de entre uno y 50 metros, y sin embargo, con la construcción de los muelles de atraque, se esperaba la deforestación de esa zona de manglar.[33]

El vaso III de laguna de Cuyutlán, que comprende el área entre la constricción montañosa que lo separa del vaso II y una zona muy somera al sureste, es el que abarca la mayor superficie; según un estudio reciente de la CFE presenta una longitud de 17.6 km, profundidades de hasta 3 m y no tiene conexión con el mar.[34] La velocidad de circulación del agua se calcula en ≤0.10 m/s. Este vaso incluye dos islas pequeñas, muchos islotes y bajos que se descubren cuando desciende el nivel de agua. Dentro del vaso III se ubica una salinera porque aquí, al igual que en el vaso IV, hay un menor aporte y una menor influencia mareal; sus zonas anóxicas, como también la escasa circulación, la convierten en una zona semiaislada y de poca profundidad, lo que favorece la mayor celeridad del proceso de evaporación. La concentración salina es superior a la marina (>50 ups), situación que se acentúa en la temporada de estiaje (febrero a junio).[35]

El análisis de la MIA-TGNLM sobre las condiciones ambientales del sistema lagunar y, en específico, del vaso III in-

30 Torres y Quintanilla-Montoya 2014, nota 8 supra, p. 29.
31 CFE, "Estudios para dar respuesta a las condicionantes emitidas por la DGIRA en el resolutivo de impacto ambiental para el proyecto de la Terminal de Gas Natural Licuado en Manzanillo, Colima", p. 6.
32 Torres y Quintanilla-Montoya 2014, nota 8 supra; Mellink y Riojas López 2007, nota 11 supra, p. 133; CFE-GEIC (2010), Estudio sobre condicionantes, nota 21 supra, pp. 1 y 2.
33 EIS-LNG, nota 17 supra, cap. IV, p. 161; Mellink y Riojas López 2007, nota 11 supra, p. 133; Torres y Quintanilla-Montoya 2014, nota 8 supra, pp. 34.
34 CFE, Estudios para dar respuesta a las condicionantes emitidas por la DGIRA en el resolutivo de impacto ambiental para el proyecto de la Terminal de Gas Natural Licuado en Manzanillo, Colima, p. 6.
35 MIA-TGNLM, nota 17 supra, cap. IV, pp. 82, 108, 118, 306 y 326; Torres y Quintanilla Montoya (2014), nota 8 supra, p. 39.

dica que, debido principalmente al aporte de sedimentos en la época de lluvia, continúa la disminución del espejo del agua (dato de 2000-2006). Esta desecación ha contribuido a la salinización del suelo, escenario que fomentó comunidades de marismas y ha ocasionado la pérdida de manglar. De continuar la poca circulación de agua y el aumento de sedimentos en este vaso, se espera que predomine una zona de marismas y aminore la presencia del manglar.[36]

El vaso IV, que comprende el área entre los bajos del vaso III y el final de la laguna, no tiene conexión con el mar, pero se une con el estero Palo Verde, quizás una de las conexiones con la cuenca tierra adentro y por tanto fuente de agua dulce y sedimentos. En este vaso, la profundidad media es de alrededor de 1.5 m, y su superficie de unos 8.5 km^2, lo que lo hace el segundo más pequeño entre los cuatro vasos que conforman la laguna de Cuyutlán. La escasa conectividad de este vaso (por el bordo para salineras) provoca que la circulación de agua no se aprecie en época de secas, pero en época de lluvias la escorrentía del estero puede hacer que haya comunicación con el vaso III. Como se mencionó en el párrafo anterior, la extracción de sal es la actividad que más ha afectado las condiciones bióticas de este vaso, al igual que en el vaso III. Sin embargo, en ambos vasos el estrés por la presencia humana es menor, lo que resulta en una abundancia de aves residentes y migratorias y de especies protegidas, como el cocodrilo. También en el vaso IV, incluido el estero Palo Verde, se presenta un paisaje de alta calidad visual, donde el mangle se observa en mayor abundancia y, sobre todo, en mejor estado de conservación.[37]

ii. Estado de conservación ecológica de los vasos

Los diferentes vasos que constituyen la laguna de Cuyutlán han sufrido cambios y perturbaciones a lo largo del tiempo, lo que provocó que se alterara de manera radical la evolución natural de este tipo de ecosistemas costeros y, muy probablemente, haya eliminado sus posibilidades de restauración. Las perturbaciones a que está sujeto cada uno de los vasos obedecen no sólo a las condiciones o modificaciones locales, sino también a las que ocurren a en el nivel regional, principalmente las relacionadas con las cuencas que drenan o drenaban en cada vaso.[38]

Lagunas costeras como la de Cuyutlán dependen del balance entre aportes de agua, sedimentos y organismos tanto de tierra adentro como marinos. Cualquier alteración en una o en ambas conexiones afecta gravemente la dinámica natural, como ocurre en la laguna de Cuyutlán. Por lo tanto, su dinámica actual y futura depende de los objetivos de manejo de la misma y, por ende, de la intervención humana de forma directa en un contexto de largo plazo. No obstante que su dinámica es ya artificial, y así deberá seguir siendo, es importante definir objetivos de corto, mediano y largo plazos para al menos conservar lo que queda de su complejidad ecológica, que brinda todavía diferentes servicios ecosistémicos.[39]

En lo que se refiere al estado de conservación ecológica en los diferentes vasos de la laguna, se tiene que los vasos I y II son los que presentan mayor nivel de perturbación antrópica directa a causa de las actividades industriales y los asentamientos humanos. Asimismo, el alto grado de incidencia humana estacional debido al turismo en Manzanillo afectan directamente los vasos I y II. Por otra parte, a pesar de que la actividad pesquera se realiza en toda la laguna, los sitios de desembarque de las cooperativas pesqueras se ubican en las riberas de ambos vasos.[40]

Desde el punto de vista de saneamiento y calidad del agua, hay una situación favorable en la hidrodinámica de los vasos I y II: los tiempos de residencia son cortos y no se favorece la acumulación de sedimentos. En ambos casos, lo favorable se debe a la presencia de canales que comunican los dos vasos con el mar (canal Ventanas y canal Tepalcates).[42] En cuanto a los vasos III y IV, presentan menos alteraciones en el paisaje debidas a construcciones, pero su condición ecológica guarda mucha relación con su amplia conectividad espacial con la cuenca y sus efluentes, además de la restringida conexión con el vaso II, donde se encuentra el canal Tepalcates que alimenta de agua e influye en la hidrodinámica de la laguna.[42]

La actividad que destaca en los vasos III y IV es la extracción artesanal de sal (no se utiliza maquinaria), la cual ocu-

36 EIS-LNG, nota 17 *supra*, cap. VII, p. 8.
37 MIA-TGNLM, nota 17 *supra*, cap. IV, pp. 204, 238, 302, 305 y 326; Torres y Quintanilla Montoya (2014), nota 8 *supra*, pp. 29, 39-40; CFE-GEIC, *Estudio sobre condicionantes*, nota 21 *supra*, p. 6.
38 EIS-LNG, nota 17 *supra*.
39 *Idem.*
40 *Idem.*
41 CFE-GEIC (2010), Estudio hidrológico, nota 13 *supra*.
42 EIS-LNG, nota 17 *supra*.

pa una porción importante de estos vasos de la laguna.[43] Adicionalmente a la superficie salinera, los bordos para manejar los niveles de agua de las salineras influyen en la hidrodinámica de la laguna, principalmente el bordo que divide los vasos III y IV. No obstante que la actividad salinera es estacional (febrero a junio), los bordos influyen en la hidrodinámica y favorecen la ampliación del área de marismas en perjuicio del manglar. La heterogeneidad ambiental de ambos vasos favorece la diversidad de funciones que se asocian con los servicios ecosistémicos, aunque se reconoce la necesidad de instrumentar un manejo local en las diferentes actividades.[44]

EN BREVE

Las lagunas dependen del balance entre los aportes de agua, sedimentos y organismos de tierra adentro y marinos. La dinámica actual y futura depende de los objetivos de manejo de las mismas y la intervención humana directa en el contexto de largo plazo.

Por cuanto al vaso III, se prevén acciones de restauración ecológica para fortalecer el estado de los manglares y de la columna de agua, ambas con un efecto directo y positivo en la biodiversidad y productividad biológica. El vaso IV, si bien sufre perturbaciones relacionadas con infraestructura de carreteras y vías férreas, presenta las mejores condiciones ecológicas generales de la laguna de Cuyutlán. Destaca la sección que corresponde al estero Palo Verde, por ser además uno de los muy escasos puntos de conectividad con la cuenca de drenaje.[45] De acuerdo a un experto consultado por el Secretariado, en el vaso IV, las acciones de mantenimiento de la conectividad con el estero Palo Verde son probablemente de orden prioritario[46]. A diferencia del canal Tepalcates, el estero Palo Verde mantiene la conectividad natural que tiende a favorecer la heterogeneidad del sistema. Adicionalmente, es probable que la conectividad del estero Palo Verde deba extenderse hacia el vaso III para aliviar la hipersalinidad de éste. Asimismo, se avizoran estudios de dinámica litoral para sustentar cualquier recomendación de la apertura de un brazo de la laguna por el vaso III hacia el mar, lo que en principio aumentaría la hidrodinámica.[47]

Independientemente del o de los objetivos de manejo que se tengan de la laguna de Cuyutlán, se ha hecho notar que es necesario contar con un diagnóstico y programas de monitoreo comparables con los de otros cuerpos de agua[48].

Además, a pesar de reconocida importancia de social, económica y ambiental de este ecosistema, no haya estudios sistemáticos y sintéticos que orienten la toma de decisiones. Los que hay responden a una necesidad en particular o a un requerimiento normativo y, en el mejor de los casos, a una pregunta de interés científico.

A la laguna de Cuyutlán (vasos III y IV) se le designó como Humedal de Importancia Internacional, y el 2 de febrero de 2011 se le registró en la Lista de Humedales de Importancia Internacional como el sitio número 1985 de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (Convención Ramsar).[49]

EN BREVE

Sobre Cuyutlán no abundan estudios sistemáticos y sintéticos a pesar de la importancia social, económica y ambiental de este ecosistema.

El enfoque recomendado por los consultores independientes contratados por el Secretariado de la CCA para el diagnóstico y monitoreo de laguna de Cuyutlán es ecosistémico y de largo plazo, similar al que se aplica en ecosistemas costeros del golfo de México en el marco de referencia de los grandes ecosistemas marinos (*Large Marine Ecosystems*, Unesco), con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y coordinado por la Semarnat en México y por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (*National Oceanic and Atmospheric Administration*, NOAA) en Estados Unidos.[50] Este enfoque proporciona elementos para influir en las políticas públicas que permitan el proceso de toma de decisiones correctas con el objetivo de mitigar la degradación de los ecosistemas y propiciar su restauración ecológica con la meta recuperar en alguna medida su capacidad de resiliencia.

43 EIS-LNG, nota 17 *supra,* cap. IV; Torres y Quintanilla-Montoya 2014, nota 8 *supra,* p. 39.
44 EIS-LNG, nota 17 *supra*.
45 EIS-LNG, nota 17 *supra*, capítulos IV y V; Torres y Quintanilla-Montoya 2014, nota 8 *supra*, p. 39.
46 Herrera y Mariño 2015, nota 10 *supra*.
47 Tales estudios definirían el riesgo que se salga de control la conexión y alcance magnitudes como la observada en Marismas Nacionales, Nayarit.
48 Herrera y Mariño 2015, nota 10 *supra*.
49 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, decreto de promulgación publicado en el DOF el 29 de agosto de 1986. La designación de la Laguna de Cuyutlán vasos III y IV puede consultarse en: <http://goo.gl/Xr28wf> (consulta realizada el 19 de octubre de 2015).
50 V. García Ríos, L. Alpuche Gaul, J. Herrera Silveira, J. Montero Muñoz, S. Morales Ojeda, D. Pech, M. F. Cepeda González, O. Zapata Pérez, G. Gold Bouchot (2013), "Towards a coastal condition assessment and monitoring of the Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem (GoM LME): Terminos Lagoon pilot site", en *Environmental Development*, vol. 7, pp. 72-79.

2. Calidad del agua en la laguna de Cuyutlán

A continuación se presenta información recabada por el Secretariado de la CCA en relación con el estudio de hidrodinámica presentado por la CFE ante la DGIRA para dar cumplimiento a las condicionantes de la AIA-TGNLM —particularmente, la condicionante 3— y se expone un análisis de los resultados en materia de calidad del agua de la laguna de Cuyutlán.

2.1 Contexto del estudio de hidrodinámica

La figura A5-2 muestra una secuencia de fotos del canal Tepalcates antes, durante y después de la construcción de la TGNLM. La imagen del 20 de febrero de 2006, capturada antes de la construcción del proyecto, muestra claramente un transporte neto de arena hacia el este, con acumulación de arena *en* la escollera del lado oeste (izquierda de la foto), así como una marcada erosión en la escollera este y un canal considerablemente azolvado, lo cual impide el intercambio de agua de la laguna y el mar. La imagen del 10 de junio del 2009 muestra el canal dragado y sin arena, así como los avances en la construcción del proyecto. También se observa la construcción de dos escolleras. Estas nuevas escolleras, con una apertura de aproximadamente 500 m, forman la guía para la ampliación y dragado del canal Tepalcates. Durante la construcción del proyecto, la CFE solicitó en varias instancias la autorización de diversas modificaciones al mismo, como la protección de las márgenes del canal Tepalcates con material pétreo y de la zona de arranque de las escolleras con el fin de reforzar con elementos prefabricados y garantizar mayor estabilidad y preservación de dichas márgenes. Con ello se evitaría afectar los terrenos adyacentes al canal de navegación. La DGIRA autorizó tales cambios al proyecto mediante su resolución del 9 de septiembre de 2010.[53] La imagen del 13 de junio de 2011 muestra los avances en el dragado del canal Tepalcates, y la del 30 de marzo de 2012 muestra el canal ya dragado y el proyecto TGNLM construido.

2.2 Resultados del estudio de calidad del agua de la laguna

Pueden observarse los resultados de calidad del agua en las gráficas que aparecen para cada parámetro en la figura A5-3. El estado trófico de la laguna de Cuyutlán se observa en la figura A5-4.

Temperatura. Los valores promedio de la temperatura en los vasos I y II son similares a los de las aguas costeras del Pacífico debido a los canales Ventanas y Tepalcates. Las temperaturas mayores se registraron en los vasos III y IV, pues cuentan con menor influencia de corrientes. La mayor temperatura se registró en el vaso III (30.7 °C) y la menor en el vaso I (28.35 °C), esto en 2004.[52]

Salinidad. En los vasos I, II y III se registraron los menores valores de salinidad, sobre todo en el periodo de 1990 a 2000; el mayor valor se registró en el vaso IV (49 ups) en el periodo 2001-2005, y el menor valor (36.5 ups) correspondió al vaso II en el mismo periodo. Los valores más altos se deben a aportes de agua marina a los cuerpos III y IV, que son someros en su mayor parte y esto facilita la evaporación.

Oxígeno disuelto. El vaso II registró en el periodo de 1990 a 2000 el mayor valor de oxígeno con 7.8 mg/m^3, y el vaso IV, con 4.74 mg/m^3, observó el menor valor en 2001-2005. Estos resultados indican que solamente el vaso IV presenta concentraciones asociadas con la profundidad del cuerpo de agua, y las concentraciones de los vasos I, II y III indican una elevada influencia marina en los cuatro cuerpos de la laguna de Cuyutlán.

Potencial de hidrógeno (pH). El mayor valor correspondiente al pH se presentó en el vaso III: 8.6 en el periodo 2001-2005, y el menor valor (7.9) correspondió al vaso IV en 1990-2000. El pH es una *medida* de la acidez o alcalinidad de una solución. Con valores mayores a 7, el pH de los vasos de la laguna de Cuyutlán se considera "básico".

Nitritos. En el periodo de 1990 a 2000, el vaso II registró la mayor concentración de nitritos, con 1.98 µmol/l, y el menor valor (0.031 µmol/l) ocurrió en el periodo 2001-2005 (véase la figura A5-3). Las concentraciones de este nutriente se asocian al intercambio con el agua del mar y a la poca disponibilidad de nutrientes en el área.

Nitratos. La menor concentración de nitratos se registró en el vaso III y la mayor en el vaso II, con valores de 0.025 y 3.54 µmol/l, en los periodos 1990-2000 y 2001-2005, respectivamente. Entre ambos periodos se observó una disminución importante de concentraciones de este nutriente, de modo que se le atribuye un "buen estado".

51 DGIRA, oficio núm. S.G.P.A./DGIRA/DG/6568/10, 9 de septiembre de 2010.
52 EIS-LNG, nota 17 *supra*, cap. IV, p. 114.

Figura A5-2: Cambios en el canal Tepalcates entre 2006 y 2012

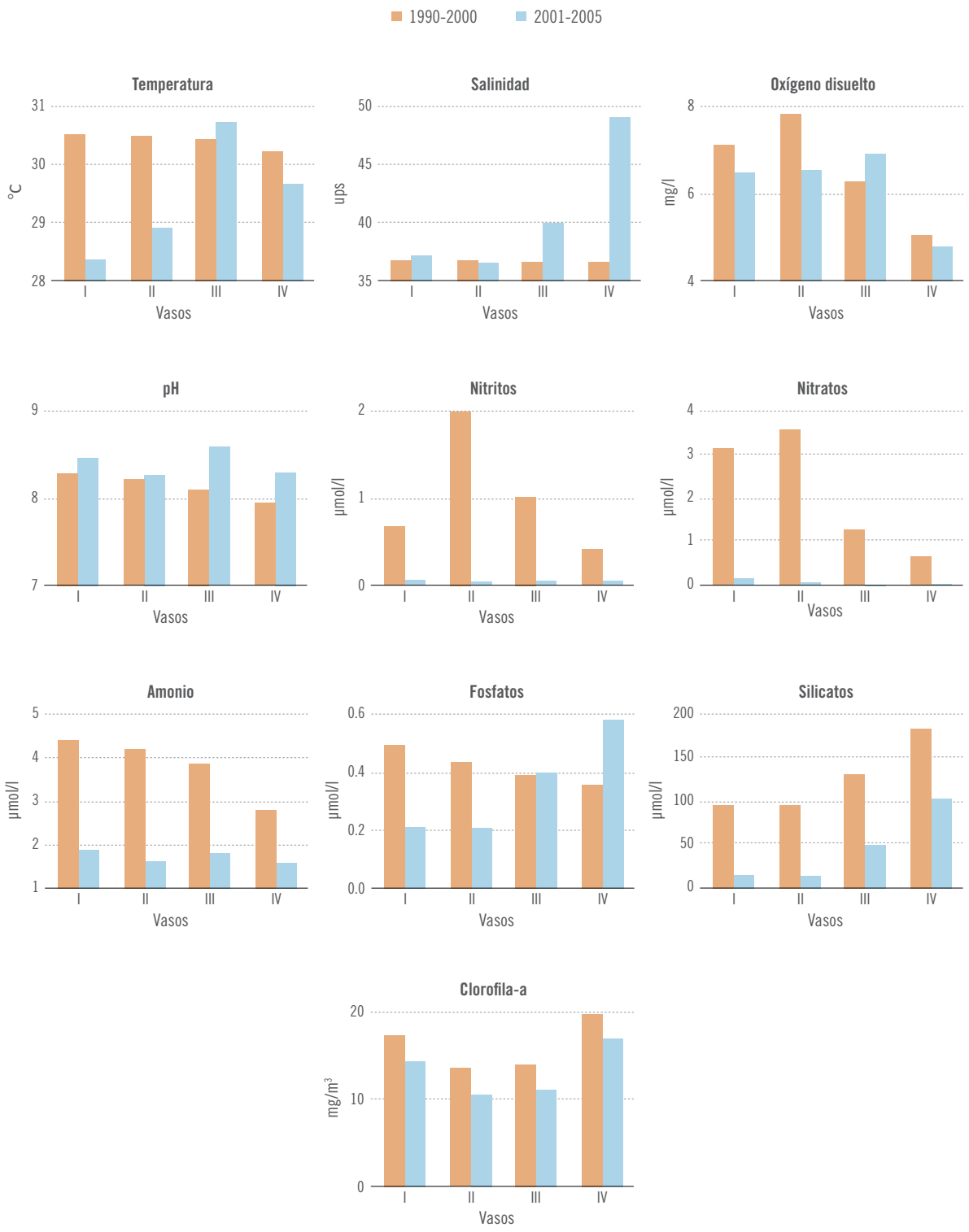
Aquí se muestra claramente un transporte neto de arena hacia el este, con acumulación de arena en la escollera del oeste.

Aquí se muestra el canal dragado y sin arena. Las nuevas escolleras tienen una apertura de 500 m y forman la guía para la ampliación y dragado del canal.

Fuente: Google Earth

La imagen del 13 de junio de 2011 muestra los avances en el dragado del canal, y la imagen del 30 de marzo de 2012 muestra el canal ya dragado y el proyecto GNL Manzanillo.

Figura A5-3: Principales parámetros de calidad del agua en la laguna de Cuyutlán



Amonio. El mayor valor, de 4.39 µmol/l, lo presentó el vaso I, y el menor, 1.58 µmol/l, correspondió *al* vaso IV. De un periodo al otro se aprecia claramente una disminución significativa. Las bajas concentraciones en el último periodo son producto del intercambio de la laguna con el mar.

Fosfatos. En cuanto a las concentraciones de fósforo reactivo soluble (fosfatos), los menores valores se presentaron en los vasos I y II (0.21 µmol/l). En el periodo 2001-2005, la mayor concentración se observó en el vaso IV, con 0.58 µmol/l. La variación de los fosfatos se relaciona *con* procesos biológicos y geoquímicos. Esta variable registró un aumento en sus concentraciones en los vasos III y IV de un periodo a otro.

Silicatos. En el periodo de 2001 a 2005, el menor valor en la distribución de silicatos se registró en el *vaso* II (11.29 µmol/l) y el mayor en el vaso IV (180.27 µmol/l). A pesar de que de 1990 a 2000 se observan concentraciones altas, éstas disminuyeron considerablemente en 2001-2005, con valores menores a 100 µmol/l.

Clorofila-a. El valor más alto (19.73 mg/m^3) se observó en el vaso IV en el periodo 1990-2000 y los menores valores se obtuvieron en el vaso II (10.49 mg/m^3) en el periodo 2001-2005. La clorofila-a es una variable ampliamente utilizada como indicador de la biomasa fitoplanctónica en lo que se refiere a síntomas primarios de la eutrofización. Las concentraciones altas de clorofila-a en la laguna de Cuyutlán indican que sus vasos tienden a la eutrofización, condición relativamente normal para una laguna costera, aunque son valores altos con respecto al promedio de otras lagunas del Pacífico.[53]

Estado trófico. El estado trófico de los vasos de la laguna de Cuyutlán se indica en la figura A5-4: los vasos I y II cambiaron su estado de distrófico en el periodo 1990-2000 a oligotrófico en el periodo 2001-2005; el vaso III contaba con una condición eutrófica en el primer periodo y cambio a oligotrófica en el segundo, y el vaso IV pasó de un estado distrófico (1990-2000) a uno mesotrófico (2001-2005). Esta disminución del estado trófico se relaciona con la reapertura del canal Tepalcates en el año 2000, aunque antes de la ampliación realizada por el proyecto TGNLM en 2008.

Figura A5-4: Estado trófico de los vasos de la laguna de Cuyutlán en los periodos 1990-2000 y 2001-2005

Fuente: Google Earth y Herrera y Mariño 2015.

53 F. Contreras Espinoza (1985), *Las lagunas costeras mexicanas*, 2ª ed., Centro de Ecodesarrollo, Ciudad de México.

Comisión para la Cooperación Ambiental
393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montréal (Québec), Canada, H2Y 1N9
Tel.: 514.350.4300 fax: 514.350.4314
info@cec.org / www.cec.org