

# ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.



---

<sup>1</sup>Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo-beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>4</b>
I.1. PROBLEMÁTICA, OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PPI.....	4
I.2 UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	6
I.3 CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	7
I.4 CAPACIDAD INSTALADA Y METAS ANUALES.....	8
I.5 ASPECTOS TÉCNICOS, LEGALES Y AMBIENTALES.....	8
I.6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	9
I.7 CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	9
I.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	10
I.9 CALENDARIO FISCAL.....	11
<b>II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI.....</b>	<b>12</b>
II.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL QUE MOTIVA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	12
II.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	20
II.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.....	32
II.4. INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA.....	35
<b>III. SITUACIÓN SIN EL PPI DE INVERSIÓN.....</b>	<b>38</b>
III.1. OPTIMIZACIONES.....	38
III.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	39
III.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	41
III.4. DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	43
III.5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	44
<b>IV. SITUACIÓN CON EL PPI.....</b>	<b>48</b>
IV.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	48
IV.2 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	55
IV.2.1. <i>Línea de acción: Fomentarla que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.....</i>	55
IV.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	56
IV.4 CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	56
IV.5 MONTO TOTAL DE INVERSIÓN.....	57
IV.6 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	58
IV.7 CAPACIDAD INSTALADA.....	58
IV.8 METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN.....	59

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

IV.9	VIDA ÚTIL .....	59
IV.10	DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES .....	59
IV.11	ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	63
IV.12	ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	64
IV.13	INTERACCIÓN OFERTA - DEMANDA .....	65
<b>V.</b>	<b>EVALUACIÓN DEL PPI.....</b>	<b>67</b>
V.1	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI .....	67
V.2	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI .....	69
V.3	CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	71
V.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	79
V.5	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	81
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
	ANEXOS.....	88
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>105</b>

### I. RESUMEN EJECUTIVO.

#### I.1. Problemática, objetivo y descripción del PPI.

Los principales modos de transporte utilizados en México son: Carretero, ferroviario y marítimo. México es el país que utiliza mas intensivamente el transporte carretero, desaprovechando el potencial del transporte ferroviario y marítimo.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (WEF), respecto a la calidad de la infraestructura, México se encuentra por debajo de la muestra de 75 países. La red carretera mexicana es comparable al promedio de los países desarrollados; mientras que la infraestructura ferroviaria y portuaria, por el contrario, se encuentran sumamente rezagadas, incluso si se les compara con las de otros países en desarrollo.

**Tabla I.1.1. Calidad de la infraestructura en México.**

Infraestructura de transporte	Valor México	Promedio del total de países	Promedio de países desarrollados	Promedio de países en desarrollo	Calidad de la infraestructura en México
Carretero	5.0	4.7	5.1	4.5	Nivel promedio
Ferroviano	2.7	3.6	5.2	2.9	Debajo del nivel promedio
Portuario	3.3	4.4	5.8	3.7	Debajo del nivel promedio

*El índice de calidad de la infraestructura del WEF para cada tipo de transporte es una variable de opinión en base a encuestas de la calidad y desarrollo de la infraestructura de transporte.*

*Fuente: World Economic Forum (WEF), "The global Competitives Report, 2001 - 2002. Oxford University Press, 2002.*

México cuenta con un número elevado de puertos, lo que se traduce en bajos niveles de operación, mermas en la eficiencia operativa y elevada estadía de un buque en puerto, e inclusive horas de fondeo. Las razones que explican este rezago son: (1) La insuficiente coordinación entre las diversas autoridades portuarias, y (2) La falta de conexiones intermodales entre los puertos, las vías terrestres y ferroviarias.

Por su parte, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., que tiene a su cargo la administración portuaria del puerto de Coatzacoalcos, con base en los objetivos y estrategias del Programa Maestro de Desarrollo portuario 2012 – 2017; en alineación con la política sectorial para realizar las acciones en el corto, mediano y largo plazo **para contribuir a los objetivos del Programa Nacional de Desarrollo de mejorar, ampliar y modernizar la infraestructura portuaria**; además de llevar a cabo el reordenamiento y regulación de las actividades económicas, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., inició en 2008 el desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos, en su primera etapa; con la finalidad de crear una Terminal Marítima para el movimiento de carga de granel mineral y fluidos.

Para estar en posibilidades de iniciar con la implementación del proyecto, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., en su momento, obtuvo la autorización correspondiente de los recursos por parte de la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, mediante clave de cartera 0509J3F0004. El monto total autorizado para la inversión de la primera etapa es de 970 millones de pesos, los cuales, según el calendario de actividades, serán concluidos en 2014.

Los componentes de la primera etapa fueron construidos durante seis ejercicios presupuestales; y corresponden principalmente a: 1 muelle de 272.50 m de longitud, tablestacado para la contención de terraplén, dragado de construcción para la dársena de operaciones del primer tramo de atraque, movimiento de terracerías y terraplén para la formación de patios, muro de contención y cercado con malla ciclónica para delimitar el recinto portuario, sistema ferroviario en el paramento de atraque y patios, la construcción de un pozo profundo y red de para abastecimiento de agua, tanque elevado y cisterna; así como el sistema eléctrico y de alumbrado para vialidades, muelles y área de estacionamiento.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

La Etapa 1 de la Terminal, oficialmente inició operaciones en el marzo de 2013. No obstante, dentro de los objetivos estratégicos considerados en el Programa Maestro de Desarrollo, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, como centro de negocios se propone "Realizar las acciones correspondientes para construir y modernizar la infraestructura portuaria que permita al puerto elevar la conectividad marítimo-terrestre con su zona de influencia, así como desarrollar la adecuada infraestructura de enlace con los diferentes modos de transporte en los Recintos Portuarios de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos, para estar en posibilidades de desarrollar y ofrecer servicios de calidad a los usuarios del puerto. No obstante, para que esta Terminal esté en posibilidades de operar eficientemente, requiere de infraestructura complementaria, dado que no cuenta con accesos, patios habilitados para almacenamiento de carga, así como edificaciones para control de accesos y procedimientos administrativos para servicios a la carga y buques; entre otros.

Por ello, y atendiendo a las necesidades de las actividades comerciales, debe iniciar con la implementación de la segunda etapa para, en su momento, estar preparada para atender a los requerimientos y necesidades de los usuarios del puerto.

Los componentes considerados en el Etapa 2; en general consisten en:

**Dos tramos de muelle:** 130 m y 200 m de longitud para recibir buques súper post Panamax de 414 m de eslora y 54 m de manga con calados de 16.50m,

**Tablestacado de protección:** Se colocarán 370 m de tablestaca metálica para la contención de material de relleno, así como para prevenir la socavación y asentamientos, así como para mantener la estabilidad de los terraplenes, muelles y antemuelles.

**Dragado de construcción y de mantenimiento:** Retiro de 160,000 m<sup>3</sup> de material azolvado en canales de acceso e interiores.

**Ampliación del sistema ferroviario:** Se construirá un sistema de vías férreas en losa de muelles y se conectará al sistema realizado en la primera etapa.

**Patio de contenedores:** Habilitación de 7 hectáreas de patios.

**Construcción de terraplenes:** Desmonte del terreno, compactación en capas de 20 cm. El terraplén se formará con material friccionante con 1% de finos y espesor de 70 cm en antemuelles y patios de almacenamiento. Se habilitarán 7 has de patios.

**Construcción del acceso carretero:** Consta de una vialidad de 0.5 km de longitud y 21 m de ancho con 4 carriles de circulación, e incluye dos puentes y un entronque; así como la adquisición de terrenos.

**Obras complementarias como vialidades:** Drenaje pluvial y oficinas administrativas.

**Servicios Relacionados con la obra pública:** Para asegurar que la ejecución de las obras se lleven a cabo en apego a las normas de construcción y especificaciones vigentes, se requieren servicios, tales como supervisiones externas, estudios y proyectos ejecutivos, asesorías, entre otros.

**Modernización y uso de tecnología de punta:** Instalación de fibra óptica para las diversas conexiones en ambas casetas de vigilancia; así mismo, enlace inalámbrico hacia muelle Pajaritos y el cableado de red que se requiere para las oficinas administrativas, que contendrán como mínimo, cuatro nodos de voz y datos. Para la protección del puerto, cámaras de video tipo Acsis Q6054, PTZ o 360, así como comunicadores de radio Proxim 5052. Para la seguridad al ingreso se instarán arcos detectores tipo Garret 5000 de 33 puntos de detección con contador de personal, memoria y registro.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### Problemática identificada:

Con la puesta en operación del muelle de la Terminal API-1 de Pajaritos, la demanda de posiciones de atraque de los recintos portuarios de Coatzacoalcos y Pajaritos se ha elevado. Desde el inicio de operaciones en marzo 2013 a diciembre del mismo año, al Recinto Portuario de Pajaritos han arribado 32 buques; de los cuales 13 han tenido que fondear. Según las estadísticas, en conjunto con los dos recintos portuarios, el 25% de los buques que arriban al puerto tiene probabilidad fondear en espera de una posición de atraque. Este tiempo de espera va desde 10 a 293 hrs; lo cual les genera pérdidas o costos por menor operación de hasta USD\$30,000 por día.

Con la entrada en operaciones de Etileno XXI programada para el segundo semestre del año 2015, se requerirán de al menos dos posiciones de atraque adicionales a la ya existente en el Recinto Portuario de Pajaritos.

## I.2 Ubicación y características del proyecto.

El Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos, se ubica en el Municipio de Coatzacoalcos, en la margen derecha del Río del mismo nombre, en las coordenadas geográficas: 18°07'08" y Longitud Oeste: 94°23'51".

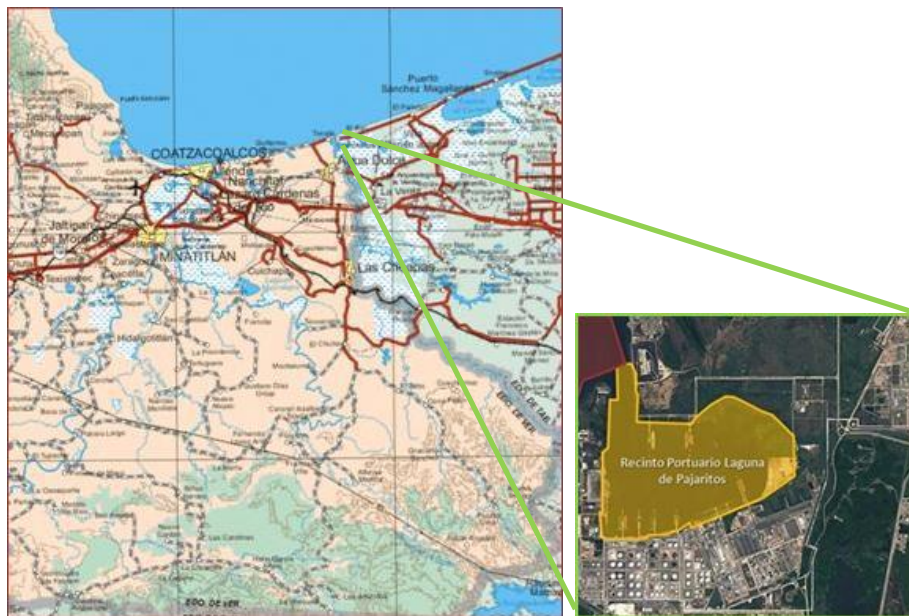


Figura I.2.1. Ubicación geográfica del sitio de proyecto

Fuente: <http://www.google.com.mx/search>

De forma particular, el sitio de proyecto se ubica en el interior del recinto portuario de Pajaritos, en las coordenadas UTM:

Tabla I.2.1. Coordenadas UTM del proyecto de inversión.

Área	X	Y
Inicio	353,106.32174	2,005,426.71438
Fin	353,334.75370	2,005,420.28852

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Para la segunda etapa de la Terminal, se planea la habilitación de 330 m de muelles, 370 m de tablestacado para la contención del material de relleno, terraplenes para habilitar 7.5 hectáreas de patios de almacenamiento a cielo abierto, vialidades internas, drenaje pluvial, red de abastecimiento de agua, dragado de 160,000 m<sup>3</sup> de material siendo de mantenimiento frente a los paramentos de atraque, un acceso carretero de 0.5 km de longitud con 21 m de ancho con 4 carriles de circulación, considerando también la adquisición de terrenos sobre los cuales desembarcará el acceso y se ubicarán las casetas para el control de entradas y salidas de carga; se construirán dos puentes y un entronque; oficinas administrativas, alumbrado e instalación de tecnología de punta para incrementar los rendimientos en la manipulación de la carga.

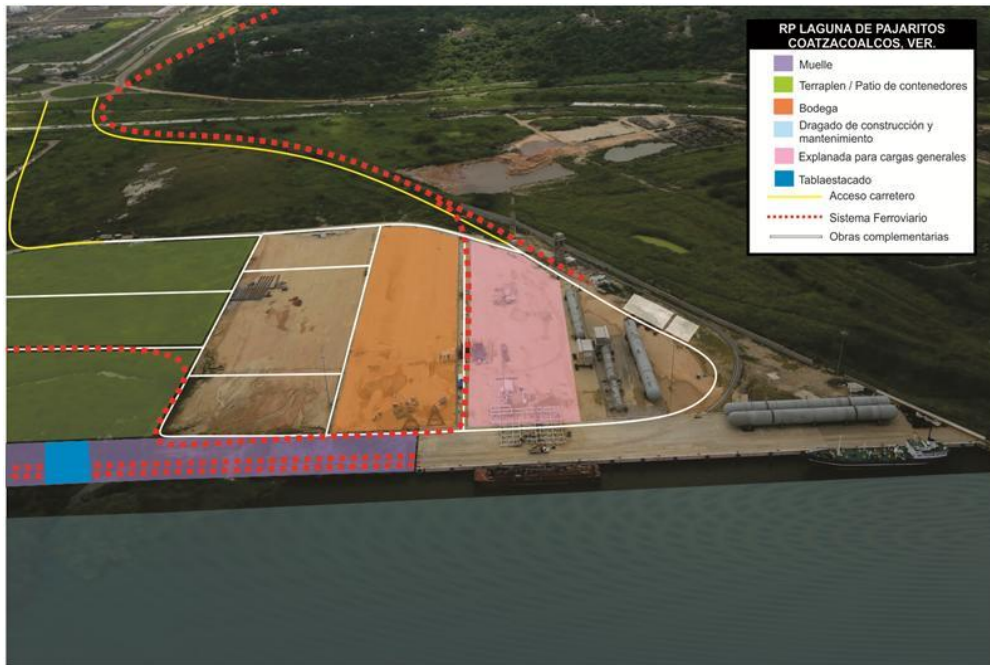


Figura I.2.2. Planeación para el desarrollo del Recinto Portuario de Pajaritos.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### I.3 Calendario de actividades.

Tabla I.3.1 Calendario de actividades 2014 y 2015

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## I.4 Capacidad instalada y Metas anuales.

En conjunto, los Recintos portuarios tienen una capacidad para el movimiento de aproximadamente 35,000,000 toneladas; y de acuerdo con las proyecciones establecidas en el Programa Maestro de Desarrollo, se ha rebasado la capacidad. Esto indica la necesidad por ampliar las instalaciones e infraestructura.

Se contará con 3 posiciones de atraque, y tomando en consideración que el factor de ocupación de un muelle es de 0.70 la capacidad de cada uno será de 85 buques al año; por lo tanto por los tres muelles se tendrá capacidad para la atención mínima de 255 buques al año.

## I.5 Aspectos técnicos, legales y ambientales.

El proyecto ejecutivo para la implementación de la **segunda etapa** del "**Desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos**", se ha desarrollado tomando en cuenta los objetivos y estrategias de los instrumentos de planeación y el Programa Maestro de Desarrollo de la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., así como la normatividad aplicable para el diseño de estructuras, pavimentos, carreteras, vías, dragado, edificaciones y de maniobrabilidad de buques.

Respecto a la factibilidad legal, el proyecto será sometido a las autoridades competentes de la SCT, para obtener las autorizaciones respectivas. El proyecto cuenta con los requisitos necesarios en materia de obra pública establecidos en el tercer párrafo del Artículo 24 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y Artículo 11 de su Reglamento, para su licitación.

Por lo que corresponde al dragado de construcción y mantenimiento, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., cuenta con la autorización en materia de Impacto Ambiental Núm. SGPARN.02.IRA.0525/11, de fecha 02 de febrero de 2012, emitida por la SEMARNAT; cuya vigencia es por 10 años; por lo cual vence en el año 2022.

Se anexan documentos que validan la factibilidad legal.



### I.6 Evaluación del proyecto.

El tipo de proyecto considerado es de “Infraestructura económica” con recursos fiscales, dado que se trata de la construcción de activos fijos **complementarios** para la producción de bienes y servicios del sector Comunicaciones y Transportes, para apoyo a las actividades logísticas de operación y de conectividad en el sector Comunicaciones y Transportes. El monto de inversión se encuentra en el rango superior a 500 millones de pesos. Por lo tanto, según los lineamientos, la evaluación económica se desarrolla bajo la modalidad de **Costo beneficio simplificado a nivel perfil**.

Dentro de los supuestos considerados en la evaluación, los costos de mantenimiento se suponen de \$1,322,400 pesos anuales así como \$24'175,000 en costos operacionales; valor estimado con base en trabajos similares de mantenimiento realizados a la infraestructura al interior del Recinto Portuario de Coatzacoalcos; el cual se mantendrá constante a lo largo del horizonte de evaluación. La vida útil del proyecto corresponde al tiempo en que la infraestructura estará en condiciones óptimas de servicio, por lo que se consideran 30 años, tomando en cuenta los ejercicios en los que se ha realizado inversión. La tasa social de descuento empleada es del 10%, la cual es la autorizada por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Con la realización de este proyecto se pueden identificar diferentes beneficios:

- ✓ Conectividad entre los diferentes modos de transporte: marítimo y terrestres (carreteros y ferroviarios).
- ✓ Ahorros en: tiempos, costos de operación y costos de mantenimiento.
- ✓ Desarrollo y crecimiento de las actividades comerciales.
- ✓ Atracción de nuevas empresas para inversiones en el interior del Recinto Portuario.
- ✓ Reordenamiento de las áreas operativas del puerto.
- ✓ Incremento a la capacidad instalada para la oferta de servicios.
- ✓ El puerto será más atractivo para las líneas navieras, ya que se contará con terminales “especializadas” con mayor capacidad.
- ✓ Con la implementación de la infraestructura complementaria adecuada, los índices de operación se incrementará; lo cual se reflejará en un precio más bajo al último consumidos de los productos.
- ✓ Al contar con patios urbanizados y con servicios, tendrán un valor agregado, lo cual los hará más atractivos para su venta y/o cesión parcial.

Para la cuantificación y valoración de los costos, se toman en cuenta los montos de inversiones de infraestructura que, recientemente se ha realizado en el interior del Recinto Portuario.

Para los beneficios atribuibles al proyecto, se toma en consideración que las obras garantizarán el arribo de buques al contar con la infraestructura adecuada y disponible, de lo contrario buscarían puertos alternos. Por lo tanto la actividad comercial de la región seguirá en desarrollo.

### I.7 Cálculo de los indicadores de rentabilidad.

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad, se toman los siguientes supuestos: El horizonte de evaluación se considera de 30 años; la tasa de descuento del 10% que es la establecida en el numeral 28 de los “Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión” emitidos por la Unidad de Inversiones de la SHCP. El valor de rescate se obtiene como una perpetuidad, y corresponde al valor presente de los beneficios netos futuros a partir del último año del horizonte de evaluación.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla I.7.1. Beneficios por ahorros en tiempos, costos de operación y de mantenimiento.**  
(Pesos).

Beneficios							
Ahorros por reducción de tiempos de	Ahorros por menor estadia en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo
0	0	0	0	0	0	0	-258,000,000
0	0	0	0	0	0	0	-709,000,000
24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	99,357,559
24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408
24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130
24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162
24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955
24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979
24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725
24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700
24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435
24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478
24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404
24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806
24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305
24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543
24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192
24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946
24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530
24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697
24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232
24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947
24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692
24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346
24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	108,667,826
24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085
24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115
24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946
24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650
24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores de rentabilidad calculados son: Valor Presente Neto de \$32'835,265.39 pesos, con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 10.37%. En estas condiciones el proyecto es rentable y se recomienda su ejecución.

## I.8 Análisis de sensibilidad.

En el análisis de sensibilidad 1 se considera el efecto derivado de variaciones porcentuales a las variables principales: un incremento al monto de inversión; para lo cual se estima un incremento del 14% y, una prolongación de la maduración del proyecto derivado de tramites ante instituciones federales, o en su caso, la autorización en materia de impacto ambiental para el terraplén. Ante esta situación se supone que en la inversión se prolonga hasta el año 2015 de un año en la ejecución del proyecto.

**Tabla I.8.1. Asignaciones presupuestales para análisis de sensibilidad 1.**

Ejercicio	Asignación (Pesos)
2014	0
2015	294,120,000
2016	808,260,000
<b>Total</b>	<b>1,233,892,000</b>

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Así, los resultados en el cálculo de los indicadores de rentabilidad, indican el proyecto sigue siendo rentable; sin embargo no acepta un incremento mayor. El Valor Presente Neto resultante es de \$ 15,430.68 pesos con una TIR del 10.00%.

En el análisis de sensibilidad 2 se considera el efecto derivado de variaciones porcentuales a las variables principales: un incremento a los costos operacionales de 3% y a los costos de mantenimiento de 1.5%.

**Tabla I.9.1. Asignaciones presupuestales para el análisis de sensibilidad 2.**

Ejercicio	Asignación (Pesos)
2014	258'000,000.00
2015	709'000,000.00
<b>Total</b>	<b>967'000,000.00</b>

Los resultados del análisis de sensibilidad 2, indican que el proyecto continúa siendo rentable, con un Valor Presente Neto de \$ 448,323.24 pesos, con una TIR del 10.01%.

### I.9 Calendario Fiscal.

**Tabla I.9.1 Calendario de actividades 2014**

CONCEPTO	2014 (mdp) sin iva	2015 (mdp) sin iva
Construcción de Muelle	52,000,000	234,000,000
Construcción de Terraplenes (8 Has.)	60,000,000	65,000,000
3 Patio para contenedores (8Has.)	10,000,000	65,000,000
Acceso carretero (.5 km)	50,000,000	85,000,000
Dragado de Mantenimiento	5,000,000	5,000,000
Tablaestacado de protección	30,000,000	35,000,000
Camaras, arcos detectores, enlace inalámbrico	10,000,000	10,000,000
Supervision, Estudios y proyectos	8,000,000	35,000,000
Sistema Ferroviario ( 1 km)	10,000,000	50,000,000
Dragado de Construcción	10,000,000	90,000,000
Drenaje, señalamiento, instalaciones electricas	5,000,000	35,000,000
Adquisicion Terrenos	8,000,000	0
<b>Total sin IVA</b>	<b>\$ 258,000,000</b>	<b>\$ 709,000,000</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>\$ 299,280,000</b>	<b>\$ 822,440,000</b>
<b>Gran Total</b>	<b>\$ 1,121,720,000</b>	

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla I.9.2. Asignación presupuestal propuesta.**

Ejercicio	Monto sin IVA	Monto con IVA
2014	258,000,000	299,280,000
2015	709,000,000	822,440,000
<b>Total</b>	<b>967,000,000</b>	<b>\$1,121,720,000</b>

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por API Coatzacoalcos.

## II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI

### II.1. Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto.

#### El sistema portuario.

Según el foro económico mundial (WEF) califica la infraestructura de México por debajo del promedio de la muestra de 75 países. La calidad de la red carretera es comparable al promedio de los países desarrollados. Las infraestructuras ferroviaria y portuaria se encuentran sumamente rezagadas; incluso si se les compara con las de otros países en desarrollo.

**Tabla II.1.1. Calidad de la infraestructura en México.**

Infraestructura de transporte	Valor México	Promedio del total de países	Promedio de países desarrollados	Promedio de países en desarrollo	Calidad de la infraestructura en México*
Carretero	5.0	4.7	5.1	4.5	Nivel promedio
Ferroviano	2.7	3.6	5.2	5.2	Debajo del nivel promedio
Portuario	3.3	4.4	5.8	5.8	Debajo del nivel promedio

Fuente: World Economic Forum (WEF), "The Global Competiveness Report, 2000", Oxford University Press, 2000.  
<https://www.google.com.mx/#q=los+costos+del+transporte+maritimo>

Los principales modos de transporte utilizados en México son: carretero, ferroviario y marítimo. México es el país que utiliza más intensivamente el transporte carretero, desaprovechando el potencial del transporte ferroviario y marítimo.



Figura II.1.1. Porcentaje de la carga doméstica movilizada por modo de transporte (2000).  
 Fuente: OECD, "OECD in Figures-Statistics on the member countries, 2000", Paris, 2000.

La calidad de las instalaciones portuarias mexicanas se encuentra por debajo del promedio de la muestra de países consideradas por la WEF. Sin embargo, a partir de la privatización del sistema portuario en 1995, ha aumentado significativamente los flujos de inversión tanto privada como pública.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

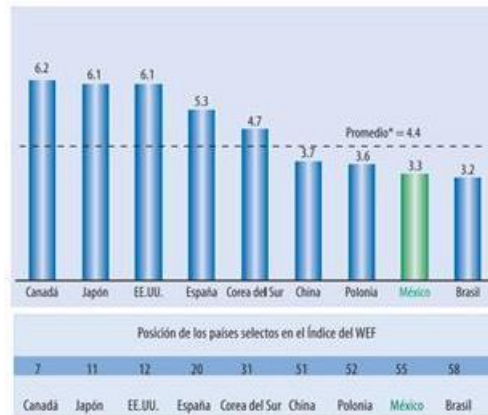


Figura II.1.2. Calidad de la infraestructura portuaria (2001-2002).

Fuente: World Economic Forum (WEF), "The Global Competitiveness Report, 2001-2002", Oxford University Press, 2002.

México tiene un número relativamente elevado de puertos, lo que se traduce en bajos niveles de operación promedio, y mermas en la eficiencia operativa. Esto ha causado que el comercio se encuentre concentrado en tan solo algunos puertos. Por ejemplo, el movimiento de contenedores se concentra en los puertos de Veracruz, Manzanillo, Altamira, Tampico y Progreso. La carga no petrolera se concentra en Lázaro Cárdenas, Veracruz, Manzanillo, Altamira y Tampico.

México tiene altos precios de servicios portuarios. Los puertos de Veracruz y Manzanillo son de los más caros del mundo, con tarifas mayores que Róterdam Holanda, Hamburgo Alemania o inclusive el puerto de Nueva York.



Figura II.1.3. Tarifas portuarias para un buque de 2.800 TEU. (Miles de USD en contenedor de 20 ft.)

Fuente: JETRO, "The Survey on Actual Conditions Regarding Access to Japan", 2000 (para todos los puertos internacionales). API Veracruz y API Manzanillo para información de tarifas de los puertos mexicanos; Análisis A.T.Kearney, México, 2002.

La estadía en los puertos de México es elevada. Las dos razones más importantes que explican este rezago son:

- ✓ La insuficiente coordinación entre las diversas autoridades portuarias para la revisión de trámites e inspección, y
- ✓ La falta de conexiones intermodales entre los puertos, las vías terrestres y las ferroviarias.



Derivado de lo anterior, los factores que más impactan en los costos logísticos en México son: Altos costos de los insumos, baja calidad de la infraestructura, falta de seguridad, y rezago tecnológico.

El puerto de Coatzacoalcos.

Se ubica al sur del estado de Veracruz, en la costa del Golfo de México, con las coordenadas geográficas de 18° 09' de latitud norte y 94° 25' de longitud oeste; a una altura de 10 m sobre el nivel del mar. Cuenta con excelentes vías de acceso por tierra, mar y aire. Se caracteriza por tener una infraestructura que permite el crecimiento urbano, industrial, carretero, ferroviario, portuario, de servicios, de educación, salud y entretenimiento. Coatzacoalcos se constituye como el principal mercado del comercio en la región.

Con fecha 22 de julio de 1994, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., recibió la concesión para la administración portuaria integral del puerto de Coatzacoalcos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de noviembre de 1994. El 8 de octubre de 2008, mediante adendum al título de concesión, la API obtiene la concesión para la administración del Recinto Portuario de Pajaritos.

Cada uno de los Recintos Portuarios tiene vocación distinta. En el Recinto Portuario de Coatzacoalcos, se opera la carga comercial, principalmente la carga general, gráneles agrícolas y productos químicos. Mediante el servicio de ferrobuzque, el puerto tiene acceso a la costa golfo y este de Estados Unidos y coste este de Canadá, lo que permite enlazarlos con el mercado del centro y sur de México son este servicio único en todo el Sistema Portuario Nacional.

En el Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos, se encuentra instalada la Terminal Marítima de Pemex para la operación de petróleo y derivados; así como 2 empresas privadas que operan principalmente gráneles minerales. De igual forma, en Pajaritos se encuentra la Terminal de Usos Múltiples de la Administración Portuaria Integral, para la operación de gráneles minerales, fluidos y carga general; la cual inició operaciones en marzo de 2013.

Respecto al movimiento de carga, el puerto de Coatzacoalcos se ubica en el segundo lugar a nivel nacional en el manejo de fluidos, y el tercer lugar en granel agrícola. Una característica muy importante del puerto es que es el único con el servicio especializado de ferro buque, servicio que ofrece grandes ventajas para la carga con destino a la costa Golfo y Este de los Estados Unidos ya que es un servicio puerta a puerta con un solo documento de embarque.

El área de influencia del puerto de Coatzacoalcos, en materia comercial, tiene una cobertura en los estados de Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Tlaxcala, Estado de México, Distrito Federal, Quintana Roo y Yucatán. Los principales productos que constituyen el movimiento de carga son:

- En exportaciones el azufre, melaza y productos químicos.
- En importaciones gráneles agrícolas, fertilizantes y productos químicos.
- El movimiento de cabotaje está compuesto por granel agrícola y mineral.

El movimiento de carga en el puerto durante el periodo de 2008 a 2013 ha mostrado una tendencia a la alza, con una Tama Media de Crecimiento Anual del 6.78%; un valor optimista que hace suponer que se mantendrá sin variación a lo largo del horizonte de evaluación.

**Tabla II.1.2. Movimiento de carga en el puerto de Coatzacoalcos.**  
(Miles de toneladas)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TMCA
Volumen de carga	3,663	3,636	3,744	7,229	4,807	5,086	6.78

Fuente: <http://www.apicoatza.com/resumen-historico>

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### Problemática:

Con la puesta en operación del muelle de la Terminal API-1 de Pajaritos, así como por la implementación del principal proyecto de la industria petroquímica denominado Etileno XXI en el puerto de Coatzacoalcos, la demanda de posiciones de atraque de los recintos portuarios de Coatzacoalcos y Pajaritos se ha elevado considerablemente.

Desde el inicio de operaciones en marzo 2013 a diciembre del mismo año, al Recinto Portuario de Pajaritos han arribado 32 buques; de los cuales 13 han tenido que fondear. Según las estadísticas, en conjunto con los dos recintos portuarios, el 25% de los buques que arriban al puerto tiene probabilidad fondear en espera de una posición de atraque. Este tiempo de espera va desde 10 a 293 hr; lo cual les genera pérdidas o costos por menor operación de hasta USD\$30,000 por día.

**Tabla II.2.5. Historial de las horas de fondeo de los buques atendidos en Pajaritos, 2013.**

Fecha	Nombre del	Producto	Altura		Cabotaje		Fondeo (horas)	Estadia (horas)	% Ocupación	THBO
			Exportación	Importación	Entrada	Salida				
16/03/2013	20/03/2013	MATHAWEE BARITA A GRANEL			25,244		0	96.50	13%	308,00
14/05/2013	17/05/2013	RAVNI KOT UREA PRILADA		5,500			0	65.07		118
17/05/2013	19/05/2013	SILVER UREA PRILADA		3,700			0	51.43		120
							<b>0</b>	<b>116.50</b>	<b>16%</b>	<b>119.00</b>
28/05/2013	04/06/2013	JUMBO JUB PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,279			0	251.02		163
06/06/2013	12/06/2013	STELLANO PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,473			0	143.25		69
13/06/2013	17/06/2013	CIELO DI TUBERIA DE ACERO		10,138			0	103.44		166
20/06/2013	22/06/2013	ANTILLES V CLORURO DE POTASIO		3,034			0	50.05		111
							<b>0</b>	<b>547.76</b>	<b>76%</b>	<b>127</b>
12/07/2013	14/07/2013	MANIZALES FOSFATO DE AMONIO		2,900			0	54.50		94
15/07/2013	18/07/2013	BBC BELEM PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,793			14.34	81.12		
19/07/2013	23/07/2013	CAPRI CLORURO DE POTASIO GRANULAR		6,557			0	86.07		105
							<b>14.34</b>	<b>221.69</b>	<b>30%</b>	<b>100</b>
27/07/2013	01/08/2013	PING AN SC PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,571			0	122.09		22
01/08/2013	04/08/2013	AZORESBO PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,138			32.25	99.44		52
08/08/2013	11/08/2013	ONEGO TR FOSFATO DIAMONICO		5,500			0	67.32		105
20/08/2013	24/08/2013	AMURBORC PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,572			0	91.29		25
24/08/2013	27/08/2013	PANTHERA PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,472				68.06		37
27/08/2013	04/09/2013	ROLLDOCK PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,281			73.00	194.18		
							<b>105.25</b>	<b>642.38</b>	<b>86%</b>	<b>48</b>
02/09/2013	03/09/2013	ABSHIRE T ESTRUCTURA MARINA				41		21.12		
08/09/2013	13/09/2013	BBC NORTH PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,973			0	125.21		
17/09/2013	25/09/2013	AAL GLADS PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,395			0	204.00		
26/09/2013	02/10/2013	BBC EMS PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,497			10.00	158.15		20
							<b>10.00</b>	<b>508.48</b>	<b>71%</b>	<b>20</b>
05/10/2013	11/10/2013	ROELOF PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,109			0	131.10		22
11/10/2013	16/10/2013	PANTHERA PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		342			87.20	46.01		34
12/10/2013	15/10/2013	STELLANO MOVIMIENTOS INTERNOS					58.00	74.53		23
22/10/2013	29/10/2013	ALAMOSBO PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,634			0	167.38		37
							<b>145.20</b>	<b>419.02</b>	<b>56%</b>	<b>29</b>
01/11/2013	05/11/2013	CLIPPER G PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		3,444			13.30	101.50		64
05/11/2013	10/11/2013	BBC ALABA PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,360			104.35	111.17		22
10/11/2013	26/11/2013	LIAN HUA S PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		4,535			28.46	421.26		22
15/11/2013	18/11/2013	JMC 2508 PIEZA PESADA		235			0.00	70.24		4
26/11/2013	30/11/2013	MILTIADES UREA PERLADA		3,300			259.00	109.26		81
							<b>405.11</b>	<b>813.43</b>	<b>109%</b>	<b>39</b>
30/11/2013	05/12/2013	BBC MOON PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		2,127			171.20	103.12		
05/12/2013	18/12/2013	PANAGIA PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		3,370			293.40	291.10		
18/12/2013	21/12/2013	HR RECOG PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		1,098			84.00	92.07		
26/12/2013	29/12/2013	INDUSTRIA PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS		926			7.00	69.22		
							<b>555.60</b>	<b>555.51</b>	<b>75%</b>	

Fuente: Departamento de Estadística de la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

De esta forma, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., con base en el Programa Nacional de Desarrollo, así como en el Programa Maestro de Desarrollo del Puerto, deberá tomar las acciones encaminadas a la modernización y optimización de las instalaciones existentes, así como crear la infraestructura necesaria para estar preparada ante el incremento constante en la actividad comercial.

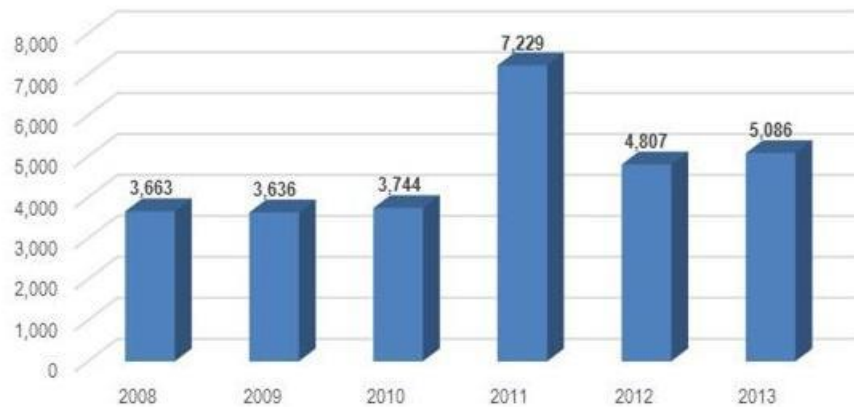


Figura II.1.4. Histórico del movimiento de carga en el Puerto de Coatzacoalcos.  
(miles de toneladas)

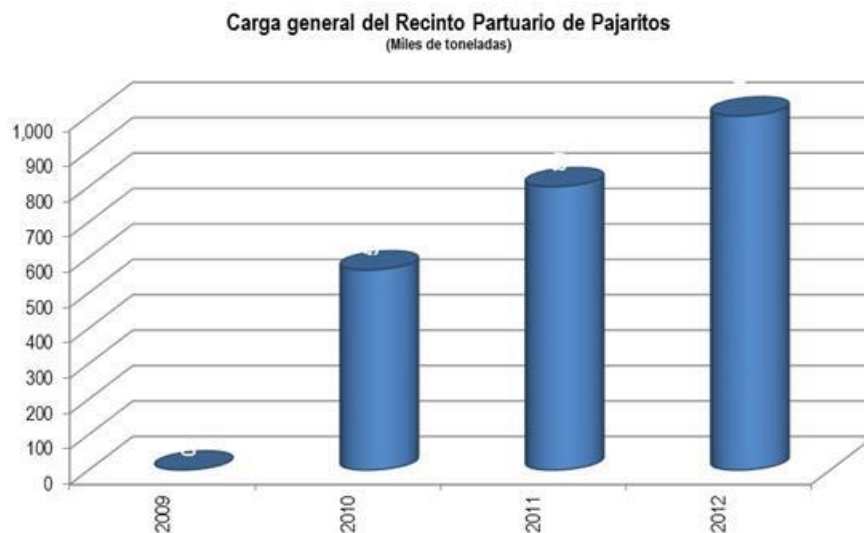


Figura II.1.5 Histórico del movimiento de carga en los Recintos Portuarios de Coatzacoalcos y Pajaritos.

Ante la creciente demanda de infraestructura portuaria para el manejo especializado de fluidos y de granel mineral, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., se enfrenta a la problemática de espacios en el interior del Recinto Portuario. Aunque existen zonas disponibles, no reúnen las características para una Terminal especializada, dado que son superficies pequeñas y aisladas.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Con la visión estratégica de ampliar la reserva portuaria y para estar en posibilidades de atender embarcaciones de gran porte en el manejo de fluidos y granel mineral, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., en junio de 2007 solicitó a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la incorporación de los bienes de dominio público de la Federación que integran el Puerto de Pajaritos, Municipio de Coatzacoalcos, Ver.

En mayo de 2008, mediante acuerdo celebrado entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua, se delimita el recinto portuario en la Laguna de Pajaritos, cuya superficie es de 295-57-04 hectáreas, integradas por 58-62-40 ha de terrenos de dominio público de la Federación y 236-94-64 ha de agua. En octubre del mismo año, la API obtiene la concesión para la administración del recinto portuario de Laguna de Pajaritos.



Figura II.1.1. Recintos portuarios concesionados a la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Mediante clave de cartera 0503J3F0004, la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autorizó el proyecto para desarrollar una terminal marítima en Laguna de Pajaritos; para lo cual se estimó una inversión de 970 millones de pesos. Con estas condiciones, en el año 2008, la Administración Portuaria Integral inicia las obras para el desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos, con la finalidad de implementar, en la primera etapa, una Terminal Especializada para el manejo de fluidos y granel mineral. El plazo de ejecución finaliza en 2014 con un monto de 32 millones de pesos, para concluir con terraplenes.

Los componentes principales y sus correspondientes montos de inversión de esta primera etapa son:

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla II.1.2. Principales componentes y monto de inversión, Primera Etapa.**  
(Pesos)

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Muelle		175,530,490.72	243,302,791.55	33,665,096.93			452,498,379.20
Terraplén			18,053,173.78	27,914,722.63	16,362,150.33		62,330,046.74
Sistema Ferroviario			972,701.82	6,115,666.83			7,088,368.65
Dragado de construcción		73,046,825.97	47,827,608.67	64,835,441.64	16,957,656.61		202,667,532.89
Dragado de Mantenimiento							-
Modernización de vialidades						16,977,786.21	16,977,786.21
Obras complementarias (Oficinas administrativas, vialidades internas, alumbrado, drenaje)			6,810,550.43		15,463,808.73		22,274,359.16
Tablestacado de protección				8,713,172.47	703,400.56		9,416,573.03
Modernización y uso de tecnología de punta					3,431,978.64		3,431,978.64
Muro y barda perimetral			2,552,117.59	6,719,853.91	6,150,223.15		15,422,194.65
Construcción de pozo profundo, tanque elevado y cisterna					5,948,695.96		5,948,695.96
Construcción del Corredor industrial	118,616,208.50						118,616,208.50
Servicios Relacionados		1,360,058.43	6,634,556.10	4,197,768.63	2,982,086.02	2,849,800.00	18,024,269.18
<b>Suma parcial de inversión en R.P. Pajaritos</b>	<b>118,616,208.50</b>	<b>249,937,375.12</b>	<b>326,153,499.94</b>	<b>152,161,723.04</b>	<b>68,000,000.00</b>	<b>19,827,586.21</b>	<b>934,696,392.81</b>

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Componente	Metas	Características técnicas principales.
Muelle marginal \$472'498,379.20	272.5 m	<p>Se realizó trazo y nivelación del terreno para desplante de estructuras.</p> <p>Construcción de alcantarilla a base de 3 tramos de tubo ADS serie Pro Link de 24" de diámetro de 18 m de longitud.</p> <p>Suministro, tendido y se compactó material del banco Nuevo Teapa para formación de terraplenes en caminos de acceso y plataforma de maniobras.</p> <p>Hincado de pilote a base de tubería de acero al carbón de 24" de diámetro A-500 grado B, <math>f_y=3.235 \text{ kg/cm}^2</math> de 1.27 cm de espesor. Para el interior de pilotes, se aplicó recubrimiento antiácido monolítico rá-m-100 SP-Plus a 80 milésimas de espesor.</p> <p>Suministro y tendido una plantilla de concreto <math>f_c=150 \text{ kg/cm}^2</math> de 10 cm de espesor para desplante de estructura de muelle,</p> <p>Habilitado y colocación de acero de refuerzo <math>f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2</math> grado 42.</p> <p>Habilitado de acero de refuerzo galvanizado por inmersión en caliente <math>f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2</math> en super estructura (traba, losas y pantalla de muelles, muro cabezal del área de tablestaca combinada).</p> <p>Suministro concreto <math>F'C=250 \text{ kg/cm}^2</math> de calidad CTC 30R resistente a los sulfatos, fabricado en planta, para relleno de pilotes, muro cabezal, trabes longitudinales, transversales y pantalla de atraque.</p>
Terraplén \$62'330,046.74		
Sistema ferroviario \$7'088,368.65		<p>Suministro de 820.80 m<sup>3</sup> de arena de médano.</p> <p>Formación de terraplén con 1,064 m<sup>3</sup> de material de banco.</p> <p>Tendido y compactación de 1,884.80 m<sup>3</sup> de material de banco y producto del corte,</p> <p>Construcción de 431.80 m<sup>3</sup> de base de revestimiento mejorado al 5% de su P.V.S.M. con cemento Portland ordinario.</p> <p>Suministro y colocación de 535.88 m<sup>3</sup> de balasto de vía de 1½" a 2"; 508 m de riel de 115 lbs/yda sobre durmientes de concreto y 128 soldaduras aluminotermicas de juntas de vía de 155 lbs/yda.</p> <p>Suministro y colocación de 656.60 m de riel de 115 lbs/yda para formar vías sobre losas durmientes, 3 herrajes de cambio del número 8 de 115 lbs/yda.</p> <p>Suministro de 448.48 m<sup>3</sup> de concreto MR=45 a 72 horas con fibra sintética.</p> <p>Suministro y colocación de 3.00 ángulos de A.C. ASTM A-36 y 224 tensores.</p> <p>Entre otros acciones se realizaron: 1,456 re nivelaciones a base de Festergrout de 0.20x.25x.15 m; 635 corte con disco; 1,137.14 m juntas de construcción; suministro y colocaron 2 topes, así como la elaboraron de 4.00 barrenados de 3" de diámetro x 50 cm de profundidad.</p>
Dragado de construcción \$202'667,532.89	volumen total 1' 900,211.49 m <sup>3</sup>	<p>Ampliación de la plantilla del canal de navegación interior del cadenamamiento 1+300 al 3+720 aumentando la profundidad del canal.</p> <p>Dragado de construcción en el canal de navegación interior del cadenamamiento 0+000 al 3+720 con una profundidad de 15.00 m con un volumen ejercido de 1' 684,961.66 m<sup>3</sup>. Dragado en la laguna de pajaritos del cadenamamiento 0+000 al 1+840 a una profundidad de 14.00 m con un volumen ejercido de 215,249.83 m<sup>3</sup>.</p>

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Tablestacado de protección \$9'416,573.03	272 m	Colocación de 521.80 ton de tablestaca de acero principal de sección combinada HZ 1,080 m a 12/AZ 26-700 de 28 m, 303.896 ton de tablestaca de acero de anclaje posterior AZ 26-700 de 24 m, 106.232 ton de tablestaca de acero de anclaje posterior AZ 26-700 de 9.15 m; 51.885 ton de tensores cold rolled de 2 1/4" de diámetro, 25.026 ton de canales CPS-12" para anclaje de tablestacas, 2.804 ton de tornillos de 2" de diámetro 82 cm de longitud y 3.603 ton de tornillos de 2" de diámetro 40 cm de longitud. Se realizaron trabajos extraordinarios como el acarreo del puerto de Coatzacoalcos al Recinto Portuario Pajaritos de 895.221 Ton de vigas y tablestacas; suministro y colocación de 16.80 módulos de torques para contención de empujes; 4.00 conectores de 12 m para tablestaca metálicas C9; 1.00 lote de accesorios para sujeción de sistemas de tensión 114.00 tornillos de 2" diámetro 105 cm de longitud; 10 coples para unión entre tensores de 2 1/4" de diámetro; 8 tuercas para tensores de 2 1/4" de diámetro y la movilización de 104.843 ton de vigas y tabla-estacas dentro del área de trabajo.
Muro y barda perimetral \$15'422,194.65	180 m	Construcción de barda perimetral que delimita al Recinto Portuario de Pajaritos con los terrenos de la empresa Agronitrogenados, con cimentación de concreto f'c=300 kg/cm <sup>2</sup> , construida a base de zapata corrida de 2.25 m de ancho x 30 cm de peralte, armado con varilla de 1/2" cada 15 cm en el sentido transversal y de 5/8" a cada 15 cm en el sentido longitudinal, con contratrabe de 5cm de ancho por altura variable de 3.40 a 4.25 m de peralte con varilla de 1/2" a cada 20 cm en ambos sentidos. De los 180 m de barda, 140 m llevan cimentación profunda a base de pilotes de tubo OC-20" de diámetro, hincándose 748.0 m y suministrándose 119.442 ton. Construcción de 180 m muro de block de 20 x 20 x 90 cm asentando con mortero cemento-arena a una altura de 1.30 m; 93.60 m de castillos k-1 y 180 m de dala cerramiento de concreto en muros de sección de 20 x 20 cm. Con concreto hidráulico f'c=350 kg/cm <sup>2</sup> armado con 4 varillas longitudinales de 3/8" y estribos de 1/4" a cada 5 cm, respectivamente. Construcción de 60 m de dren freático de 0.70 x 0.75, a base de muros, losas y tapas de 10 x 15 cm. Se colocaron 334 m de tubería corrugada PED de 61 cm de diámetro. Se construyeron 10 registros de 1x1 y 1x2.50 con altura variable de 2.70 a 3.00 m; a base de muros de concreto f'c=350 kg/cm <sup>2</sup> de 10 cm de espesor suministrándose 27.90 m <sup>3</sup> , armado con varillas de 1/2" a cada 15 cm en ambos sentidos 4.398 ton, 11 escaleras marinas y 11 tapas para registro suministrándose 42.60 m de ángulo de acero galvanizado, 2 1/2" x 1/4" y 10.26 m <sup>2</sup> de rejillas tipo Irving IS-05.
Obras complementarias \$22'274,359.16 \$16'977,786.21	165.87 m	DREN FREÁTICO.- De 225 m de longitud y sección rectangular de 0.70 m de ancho y 0.75 m de altura, construido con concreto hidráulico f'c=350 kg/cm <sup>2</sup> , armado con acero de refuerzo del No.4 @ 20 cm. A.S. recubierto por tres lados con una membrana de geotextil y cama de raba para filtrado. Así mismo contempla 5 pozos de visita con sección de 1.40m de longitud x 0.70 m. de ancho con altura variable construidos con concreto hidráulico f'c= 350 kg/cm <sup>2</sup> , armado con acero de refuerzo del No. 4 @ 20 cm. A.S. escalera marina insertada con redondos de acero inoxidable de 3/4", contramarco con ángulo galvanizado de 2 1/4" x 1/4" y tapa de rejilla electro forjada galvanizada de 2 1/4" x 3/16". DRENAJE PLUVIAL: De 165.87 de longitud y sección rectangular 0.70 m de ancho y 1.05 m de altura; construido con concreto hidráulico f'c= 350 kg/cm <sup>2</sup> armado con acero de refuerzo del No. 4 @ 20 cm A.S.; contramarco con ángulo galvanizado de 2 1/4" x 1/4" y tapa de rejilla electro forjada galvanizada de 2 1/4" x 3/16".
Pozo profundo, tanque elevado y cisterna \$5'948,695.96	1,000 m <sup>3</sup> cisterna y 100 m <sup>3</sup> tanque	
Servicios Relacionados con la obra pública \$18'024,269.18		Se llevaron a cabo supervisiones de obra, asesoría y verificación del control de calidad de las obras; estudios de mecánica de suelos, proyectos ejecutivos, trabajos de topografía y estudios de impacto ambiental.

## II.2. Análisis de la Oferta.

Hoy en día el puerto de Coatzacoalcos ha sobrepasado las metas de carga pronosticadas en los últimos años en el Programa de Desarrollo Anual, ubicándose en 2008 como el segundo puerto a nivel nacional, con un movimiento de 25 millones de carga incluyendo productos petroleros. Esto ha ocasionado que la demanda de infraestructura, como posiciones de atraque y áreas de almacenaje a cielo abierto y bajo cubierta cercanas a los muelles, por parte de los clientes existentes y futuros, sea cada vez mayor.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**El Recinto Portuario de Coatzacoalcos**, tiene una extensión de 352.01 hectáreas. Del total del área del recinto, 122.32 hectáreas son terrenos habilitados con terminales e instalaciones de usos múltiples, incluyendo áreas de reserva para la construcción de futuras instalaciones. El resto del recinto portuario está integrado por 229.69 hectáreas de agua incluyendo el canal de acceso, canales secundarios y dársena de operaciones.

**Recinto portuario de Pajaritos:** Considera una extensión de 295.5704 ha. Del total del área 58.624 hectáreas son terrenos que incluye áreas de reserva para la construcción de futuras instalaciones, y 236.9464 hectáreas integradas por el canal de acceso y dársena de maniobras.

El calado oficial en las áreas navegables del puerto se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla II.2.1 Áreas navegables del Recinto Portuario de Coatzacoalcos y Pajaritos.**

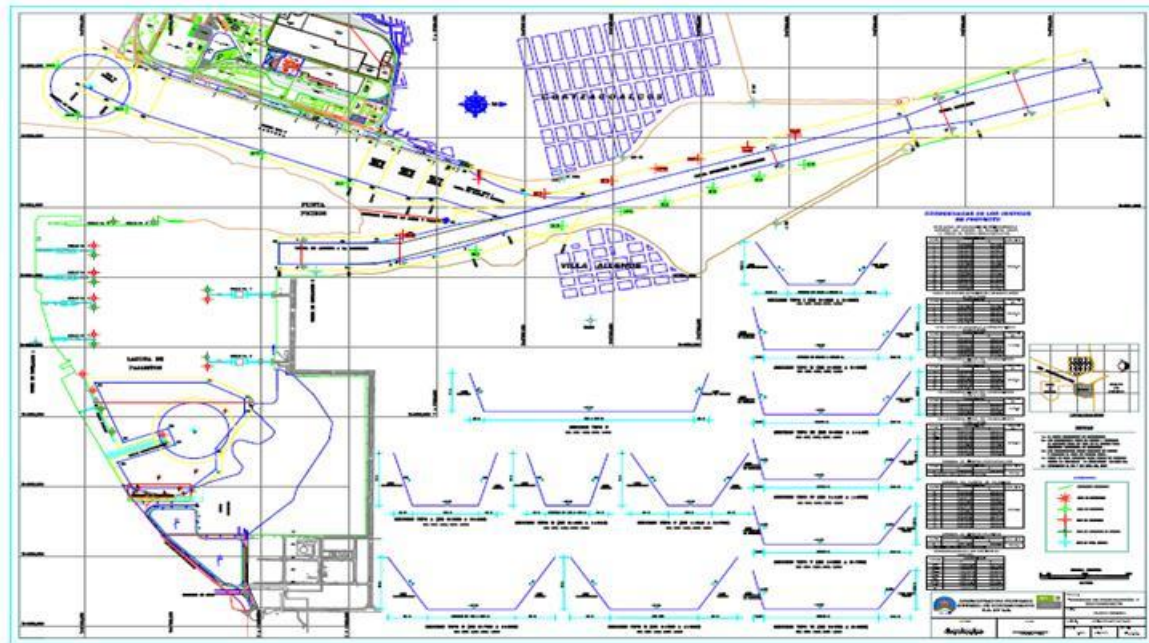
Descripción	Longitud (m)	Calado oficial	
		(ft)	(m)
<b>Recinto Portuario de Coatzacoalcos</b>			
Canal de navegación exterior	1200	39	11.88
Bocana	328	39	11.88
Canal de navegación interior	3720	39	11.88
Canal de acceso a dársena	800	37	11.28
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo II)	120	37	11.28
Dársena de Coatzacoalcos(Tipo III)	220	35	10.66
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo IV)	1600	32	9.75
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo V)	200	21	6.4
Dársena de ciaboga	531	37	11.28
<b>Recinto Portuario de Pajaritos</b>			
Canal de acceso y dársena de Pajaritos	650.00	39	11.88
Reducción de dársena de Pajaritos a canal	160.00	39	11.88
Canal de navegación interior	3000.00	39	11.88
Ampliación de canal de navegación interior a canal exterior	360.00	39	11.88
Canal exterior	760.00	39	11.88
Canal de acceso a dársena (Tipo I)	750.00	37	11.28
Ampliación de acceso a dársena (Tipo II)	170.00	37	11.28
Dársena (Tipo III)	220.00	35	10.66
Dársena (Tipo IV)	1620.00	32	9.75
Dársena (Tipo V)	160.00	32	9.75
Dársena de ciaboga		37	11.28

Fuente: Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



II.2.1 Áreas de navegación de los Recintos Portuarios de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## Accesos carreteros

El Recinto Portuario de Coatzacoalcos cuenta con dos acceso carreteros: (1) Acceso norte, que comunica al puerto con el centro de la ciudad y el paseo rivereño que a su vez comunica con el Malecón Costero. Se utiliza para entrada y salida de vehículos de pasajeros. (2) Acceso sur, se ubica al sur oeste del Recinto Portuario y comunica al puerto con la carretera a Minatitlán, a través de la calle Artículo 27 constitucional y la Avenida Transistmica; esta carretera se comunica al sur hacia Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo; y al norte hacia la zona centro de Veracruz, Puebla y el Distrito Federal.

En Laguna de Pajaritos se cuenta con tres accesos carreteros: (1) Avenida 18 de marzo que da acceso a la Terminal Marítima de Pajaritos; (2) La Avenida Lázaro Cárdenas, ubicada en la colindancia del Complejo Petroquímico Pajaritos y las instalaciones de Innophos Fosfatados. (3) Acceso a los muelles 7 y 9 de la Terminal Marítima de Pajaritos.

Actualmente se cuenta con un acceso carretero provisional a la Terminal de Usos Múltiples en Laguna de Pajaritos a través de un contrato de comodato con Pemex. El proyecto contempla la construcción del acceso carretero definitivo hacia la Terminal de Usos Múltiples en Laguna de Pajaritos, partiendo de la Glorieta del Boulevard Cangrejera-Morelos hacia el Recinto Portuario.



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Figura II.2.2. Acceso carretero al Recinto Portuario de Coatzacoalcos.  
Fuente: *Elaboración propia.*



Figura II.2.3. Acceso provisional al Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos.  
Fuente: *Elaboración propia con información proporcionada por API Coatzacoalcos.*

Vialidades



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Las principales vialidades internas son: Avenida Quetzalcoatl formando un anillo periférico, la Avenida –Olmeca y Avenida Tlaloc, que comunican los dos accesos del Recinto Portuario.

**Tabla II.2.2 Vialidades internas del Recinto Portuario de Coatzacoalcos.**

Nombre	Longitud (m)	Área total (m <sup>2</sup> )	Estructura
Avenida Quetzalcoatl	4,124	56,553.70	Concreto hidráulico
Avenida Olmeca	1,211	23,483.55	Concreto hidráulico
Avenida Azteca	2,100	13,681.34	Concreto hidráulico
Avenida Tolteca	300	2,987.50	Concreto hidráulico
Avenida Maya	645	7,530.77	Concreto hidráulico
Avenida Tlaloc	656	10,160.76	Concreto hidráulico
Corredor fiscal	398	7,155.19	Concreto hidráulico
Anden de la Aduana	940	12,549.80	Concreto hidráulico
<b>Suma</b>	<b>10,374</b>	<b>134,102.61</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos del Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017.

En el Recinto Portuario de Pajaritos, no se cuenta con vialidades internas. Éstas son parte de los componentes considerados en proyecto de la segunda etapa.

### Enlace ferroviario.

El Recinto Portuario de Coatzacoalcos cuenta con un sistema ferroviario interno de 24.7 km, con acceso al suroeste del mismo recinto, interconectado al ferrocarril del Sureste.

Esta red ferroviaria permite conectar con prácticamente todas las áreas operativas del puerto, con capacidad para 971 unidades de 18 m de longitud.

El recinto Portuario de Laguna de Pajaritos cuenta con conexión al ramal ferroviario, con el Ferrocarril del Sureste, y se encuentra en construcción el acceso ferroviario hacia la Terminal de Usos Múltiples.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

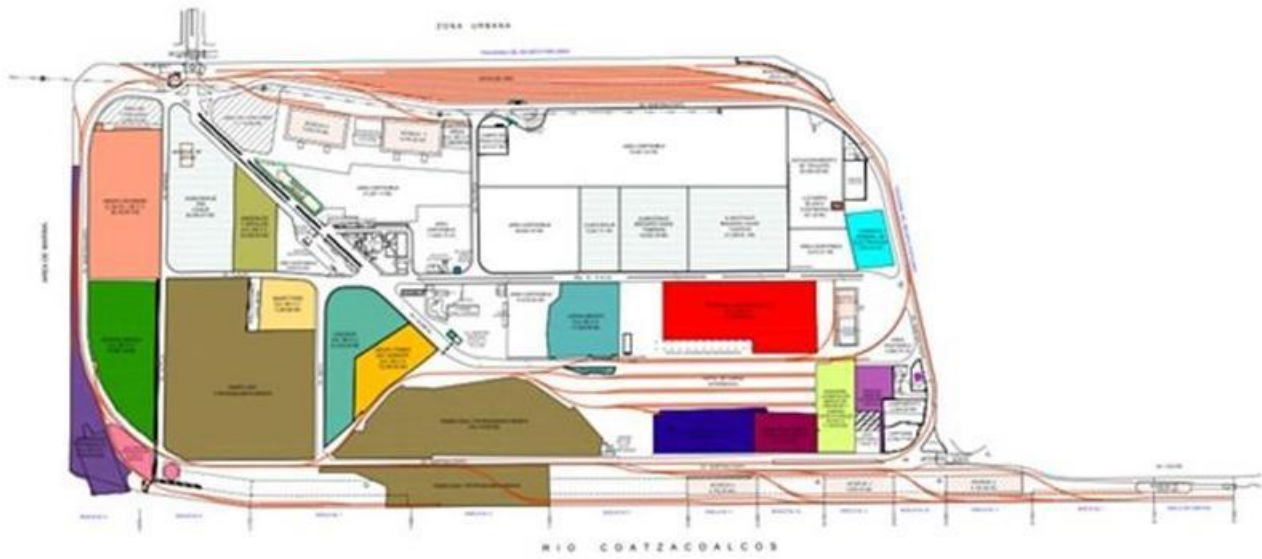


Figura II.2.4. Infraestructura en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### Obras de atraque

El Recinto Portuario de Coatzacoalcos cuenta con un muelle de disposición marginal con una longitud total de 1,827 m con 11 posiciones de atraque. La construcción de los muelles 2 a 6 se realizó en el año 1905; los muelles 1, 7 y 8 se construyeron en 1982 y el muelle 9 en 1994.

Por su parte, en el Recinto Portuario de Pajaritos se cuenta con un muelle marginal de usos múltiples de 272.50 m de longitud, construido en 2011, el cual inició operaciones en marzo de 2013. Adicionalmente Pemex tiene a su cargo la operación de 8 posiciones de atraque de su propiedad, cuya disposición es en espigón. Las empresas Innophos y Agronitrogenados operan de igual forma muelles privados.

**Tabla II.2.3. Posiciones de atraque en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos.**

Nombre	Año de construcción	Disposición	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud de atraque (m)	Profundidad (m)	Estructura
Muelle Núm. 1	1982	Marginal	220.00	21.00	220.00	11.30	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 2	1905	Marginal	156.00	15.40	156.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 2A	1905	Marginal	94.00	20.35	94.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 3	1905	Marginal	126.00	18.10	126.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 3A	1905	Marginal	120.00	18.10	120.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 4	1905	Marginal	126.00	18.10	126.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 5	1905	Marginal	250.00	21.80	250.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 6	1905	Marginal	250.00	21.20	250.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 7	1982	Marginal	290.00	21.20	290.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 8	1982	Marginal	200.00	21.20	200.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Núm. 9 (Ferrobuque)	1994	Marginal	118.00	59.00	118.00	7.00	Pilotes y losa de concreto
Muelle de cabotaje	1972	Marginal	144.00	21.80	144.00	9.14	Pilotes y losa de concreto
Muelle de lanchaje	2006	Marginal	10.00	25.00	10.00	2.43	Pilotes y losa de concreto

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla II.2.4. Posiciones de atraque en el Recinto Portuario de Pajaritos.**

Nombre	Año de construcción	Disposición	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud de atraque (m)	Profundidad (m)	Estructura
Muelle Pemex Núm. 1	1972	Espigón	265.00	10.00	530.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 2	1973	Espigón	347.00	20.00	694.00	11.88	Cajones, pilas, traves y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 3	1976	Espigón	347.00	32.00	694.00	11.88	Pilas y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 4	1978	Espigón	347.00	32.00	694.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 5	1979	Espigón	230.00	12.00	230.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 6	1979	Espigón	303.00	12.00	606.00	11.88	Muro tablestaca y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 7	1982	Espigón	428.00	12.00	856.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 9	1981	Espigón	428.00	12.00	856.00	11.88	Pilas, traves y losa de concreto
Agronitrogenados	1968	Espigón	460.00	35.00	920.00	1.36	Cajones, pilas y losa de concreto
Innophos Fosfatados	1968	Espigón	506.00	8.00	506.00	11.58	Cajones pilas y losa de concreto
Muelle Núm. 1 API Pajaritos	2011	Marginal	272.50	35.00	272.50	11.88	Pilotes de acero y losa de concreto

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017.

### Instalaciones y Terminales

En el interior del recinto portuario de Coatzacoalcos, se encuentran instaladas las siguientes empresas:



Figura II.2.5. Empresas instaladas en el interior del recinto portuario de Coatzacoalcos.

### VOPAK TERMINALS MÉXICO, S.A. DE C.V.

La terminal de Coatzacoalcos está ubicada en el interior del recinto portuario con una superficie concesionada de 1.70 hectáreas, frente al muelle 5, de fácil acceso a los complejos Petroquímicos de Pajaritos, Cangrejera, Morelos y Cosoleacaque. Cuenta con la infraestructura necesaria para almacenar 17,300 m<sup>3</sup> de productos químicos en 17 tanques atmosféricos para el servicio público de almacenamiento y manejo de fluidos a granel; como: aceites vegetales, lubricantes, grasas animales, melaza, productos químicos y petroquímicos.



Figura II.2.6 Vopak Terminals México, S.A. de C.V.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### GRUPO CELANESE, S.A DE C.V.

La terminal marítima de Grupo Celanese, ubicada en una extensión de 3.61 hectáreas dentro del recinto portuario de Coatzacoalcos. Inició operaciones el 26 de septiembre de 1985.

Tiene una capacidad de movimiento de 20,000 ton mensuales en 15 diferentes productos; 18 tanques con capacidad de almacenamiento de 30,150 m<sup>3</sup>. Desde su inicio, la terminal marítima ha sido un factor clave en el crecimiento de las operaciones del complejo cangrejera y actualmente un importante apoyo en la recepción de materias primas y distribución de productos al mercado internacional moviendo anualmente 93 barcos hacia Europa, Norte y Sudamérica.



### MULTIVER DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.

Multiver de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., con 3.6 ha de superficie, cuenta con una Terminal Especializada para manejo de gránulos agrícolas como maíz, sorgo, trigo y soya, con una capacidad de almacenaje de 30,000 toneladas métricas distribuida en tres silos metálicos.

Dicha terminal tiene una recepción de 350 toneladas por hora en la descarga de buques graneleros por medio de bandas transportadoras y una entrega de 300 toneladas por hora a camiones o tolvas de ferrocarril; además cuenta con una báscula mixta de 150 toneladas para el pesaje de granel.

*Figura II.2.8 Multiver de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.*



### COMPAÑÍA MARÍTIMA MEXICANA, S.A DE C.V.

A través de la sociedad Compañía Marítima Mexicana S.A. de C.V., en 1997 el Grupo Boluda obtiene la concesión de remolque en el puerto de Coatzacoalcos, para un período de 18 años.

Cuentan con los remolcadores, el "CMM Oaxaca", "Río Usumacinta", "Boluda Crespo", "CMM Córdoba" y "CMM Veracruz" que suman una potencia acumulada de más de 20.000 hp y 225 ton de "Bollard Pull"

*Figura II.2.9. Compañía Marítima Mexicana, S.A. de C.V.*



### **OXITENO MEXICO, S.A. DE C.V.**

Cuenta con una superficie concesionada de 2.76 hectáreas, con servicios anexos como espuelas de ferrocarril propias, plataformas de carga propias y servicios de muelle tanto para buques como para contenedores pudiendo usar estos en dos formas: buques de carga comercial y ferrobucques que permiten a su vez el transporte de producto en carro-tanques haciendo más ágil y eficientes las entregas.

La amplia variedad de productos elaborados encuentran un gran número de aplicaciones en diversas industrias: Cosmética, farmacéutica y de detergentes, productos de limpieza, pinturas y recubrimientos.



*Figura II.2.10. Oxiteno México, S.A. de C.V.*



#### CEMEX MÉXICO, S.A. DE C.V.

En los muelles 4 y 5, con 126 m de longitud ofrece los servicios de descarga y almacenamiento de cemento gris a granel en tráfico de cabotaje. Tiene capacidad para atender buques de hasta 210 metros de eslora y para mover 39,072 toneladas.



Figura II.2.11. Cementos Mexicanos.

Cuenta con dos silos verticales de 3,200 toneladas cada uno y 1 bodega para 3,140 toneladas; todo distribuido en una superficie de 1.39 hectáreas que le fueron concesionadas.

#### WESTWAY DE MÉXICO S.A. DE C.V.

SERVICIO: Almacenamiento y exportación de Melaza.

MUELLE: 3ª con 120 m de longitud; calado 32 pies.  
Capacidad para atender buques de hasta 120 metros de eslora y 8,640 toneladas.

EQUIPO: 2 Tanques de almacenamiento de 12,000 toneladas cada uno.

#### TRANSFERENCIAS GRANELERAS DEL ISTMO, S.A. DE C.V.

SERVICIO: Descarga de almacenamiento de granel agrícola en tráfico de altura y cabotaje.

MUELLES: 2 a 3 con 220 m de longitud; calado 32 ft. Capacidad para atender buques de hasta 200 m de eslora. Capacidad de 24,888 ton.

EQUIPO: Bandas transportadoras y 2 silos horizontales de 11,000 ton cada uno.

#### SOCIEDAD COOPERATIVA DE ESTIBADORES, S.C.L.

EQUIPO: Tractocamiones, tolvas, grúas, almejas, tractores, todo el equipo adecuado para la maniobra.

#### GRUPO TRIMEX DEL SURESTE, S. A. DE C. V.

SERVICIO: Terminal especializada almacenamiento de trigo.

PRODUCTOS: Harina de trigo especial para galletas, pastas y repostería.

EQUIPO: 2 silos metálicos 5,000 ton para trigo.

2 silos metálicos 2,000 ton para trigo.

4 silos de concreto 600 ton cada uno.

4 silos concreto 70 ton p/ salvado de trigo.

8 silos de 90 ton para harina de trigo.

#### COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

SERVICIO: Suministro de energía eléctrica.

EQUIPO: Sub estación eléctrica "Puerto Franco"

En condiciones sin proyecto, el 90% de la superficie terrestre del recinto portuario esta sesionada. Situación que obliga a la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V. a buscar sitios con potencial de desarrollo para la **construcción de un puerto alternativo**.

Ante las necesidades de crecimiento y demanda de infraestructura, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., ha incorporado el recinto portuario de Laguna de Pajaritos el inmueble denominado Acceso Terrestre al Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos, dado que éste, de acuerdo con el Diario Oficial de la

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Federación del 14 de septiembre de 2011, fue incorporado al patrimonio de la Federación y sobre el cual se planean las obras e infraestructura para implementar el acceso hacia el citado Recinto Portuario.

Por su parte, y previo a dicha incorporación, en 2008 en terrenos de jurisdicción de API en el Recinto Portuario de Pajaritos, la Administración Portuaria Integral inicia las obras de infraestructura de la primera etapa de desarrollo; estas obras consistieron en: un tramos de atraque de 272.50 m de longitud, patios a cielo abierto, un sistema ferroviario, vialidades internas, alumbrado, así como infraestructura para almacenamiento y distribución de agua.

De acuerdo con el programa estratégico de la Administración Portuaria Integral, esta Terminal inició operaciones en marzo 2013 con la atención de buques que transportan fertilizantes, sales, minerales y especiales con piezas sobredimensionadas para la industria petroquímica.

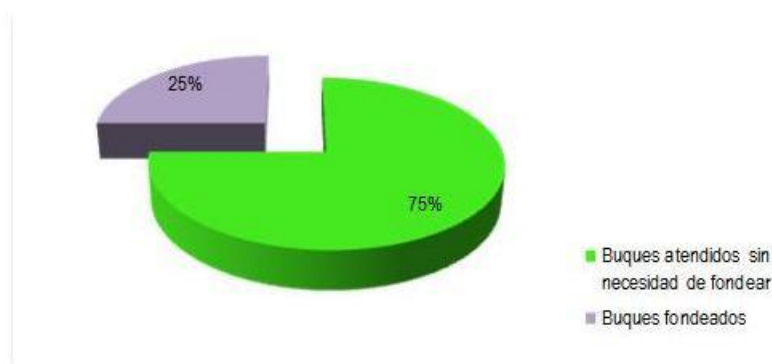


Figura II.2.12. Buques atendidos en el Recinto Portuario de Pajaritos, 2013.



Figura II.2.13. Piezas sobredimensionadas que arribaron al Recinto Portuario de Pajaritos.

Tal cantidad de tiempo perdido, fondeo, se refleja en cadenas poco eficientes y sobrecostos operativos derivados de la inmovilización de la carga. La razón principal del fondeo es la saturación de los muelles.

Con la atención de 32 buques de carga general: 3 de fertilizantes, 4 de sales minerales, 24 que transportaron piezas especiales y sobredimensionadas y 1 de mineral; en 2013 se movilizaron 125 mil toneladas de carga. Al interior del recinto portuario de Pajaritos, se realizaron las maniobras con apoyo de la infraestructura recién implementada:

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

patios habilitados a nivel sub-rasante y vialidades internas. Sin embargo, fuera de recinto, no se cuenta con infraestructura acorde a las necesidades, tal es el caso de las vialidades de acceso.

El Boulevard Cangrejera – Morelos, es una importante vialidad para la logística operativa de la Terminal Marítima API-1, sin embargo es de jurisdicción Municipal y da principal servicio al complejo petroquímico Cangrejera y a la localidad de Allende. Esta vialidad se encuentra en malas condiciones para el tránsito de vehículos pesados, más sin embargo es la única susceptible de incorporarse a la actividad comercial del puerto.

Debido a ello, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, promueve la autorización de los recursos para que sea ésta quien se encargue de implementación y rehabilitación del Boulevard, a fin de disminuir los costos de operación vehicular de las unidades de carga que arribarán al puerto.



Figura II.2.14. Acceso al Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos.

El tiempo de fondeo ha adquirido mayor relevancia en los últimos años, y es un tema que requiere atención inmediata por los efectos nocivos que pueda arrojar sobre los grandes logros de la reestructuración portuaria en Coatzacoalcos.

### II.3. Análisis de la Demanda Actual.

Los puertos cumplen la función esencial de “enlace” y regulación. El tamaño, tipo y número de instalaciones está condicionado por la magnitud de los volúmenes y tipo de carga que participa en el enlace. El volumen de carga a su vez dependerá de las características de desarrollo de la zona tierra adentro a la que servirá el puerto fundamentalmente por razones de costo de transporte, lo cuales condicionarán una cierta ley de oferta y demanda de productos.

Los elementos de un puerto como sistema de transporte, se esquematizan en la siguiente figura:

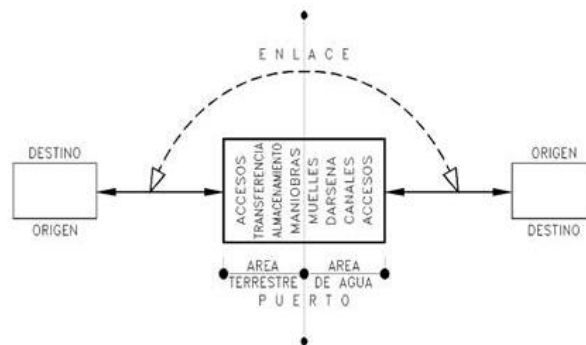


Figura II.3.1. Esquema conceptual de un puerto general.  
Fuente: Manual de Dimensionamiento Portuario, S.C.T.

La logística operativa de un puerto involucra una serie de infraestructura y servicios acordes al tipo y volumen de carga que es capaz de transportar un buque. Todos los elementos o componentes de la infraestructura cumplen una función en específico: Así, por ejemplo, para que un buque pueda arribar a un sitio, en primera instancia debe haber una demanda de los productos que éste transporta. Dado el caso, el sitio o puerto debe contar con elementos de protección para que la navegación sea segura durante el arribo del buque al puerto, esto es, debe contar con escolleras o espigones para delimitar el canal de acceso; el cual deben contar con la profundidad necesaria para evitar que éste encalle o sufra daños en el fondo del casco; el mismo canal deberá contar con señalamiento marítimo o ayudas a la navegación que indiquen la ruta para la navegación segura. Una vez en puerto, es importante el área para las maniobras de ciaboga o dársena, donde el buque se prepara para atracar. El muelle es la infraestructura donde el muelle atraca y realiza las maniobras de carga y descarga de mercancías; es decir, es el punto de transferencia de mar a tierra; aquí la carga pasa del buque a patio, bodegas o al medio de transporte que la llevará a su destino final; o viceversa, la carga pasa de tierra a buque.

Para el tipo de proyecto de que se trata, la demanda se expresa por la infraestructura para la prestación de servicios. Como se muestra en las cartas de intención incluidas en el anexo, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., ha recibido propuestas de algunas empresas interesadas en invertir en el Recinto Portuario de Pajaritos, lo que sustenta en gran medida las proyecciones de ingresos que se tienen. Esto es clara muestra de la confiabilidad de crecimiento firme.

Con el proyecto de inversión para desarrollar la segunda etapa de la infraestructura en Laguna de Pajaritos, se buscará dar continuidad al crecimiento y desarrollo de la actividad comercial, e incrementar el arribo de buques y

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

movimiento de carga, con la finalidad de hacer de Coatzacoalcos un puerto más competitivo y atractivo para nuevos inversionistas.

Respecto al arribo de buques, los que transportan granel mineral y fluidos, representan el 18.54% del total que arriban al recinto portuario de Coatzacoalcos; mismos que serán atendidos en las nuevas instalaciones de Laguna de Pajaritos.

Se sabe que la demanda de posiciones de atraque tiene una tendencia al crecimiento; esto se refleja en los tiempos de espera que los buques tienen realizar. El tiempo de fondeo va de 10 hasta 293 horas; lo que equivale a costos por menor tiempo de operación de hasta USD\$30,000 por día.

**Tabla II.3.1. Movimiento de carga del Recinto Portuario de Pajaritos.**  
(cifras actuales)

Datos Historicos					
Año	2009	2010	2011	2012	2013
Volumen de Carga	23,056,764	31,011,959	32,585,000	33,209,616	34,079,752
Crecimiento Anual		25.65%	4.83%	1.88%	2.55%
TCMA	3.09%				

Fuente: <http://www.apicoatza.com/resumen-historico>

**Tabla II.3.2 Proyecciones de Movimiento de Carga sobre el Horizonte de Evaluacion del Recinto Portuario de Pajaritos**  
(cifras actuales)

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Volumen de Carga	23,056,764	31,011,959	32,585,000	33,209,616	34,079,752	35,131,858	36,216,444
Crecimiento Anual		25.65%	4.83%	1.88%	2.55%	3.09%	3.09%
Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Volumen de Carga	37,334,514	38,487,101	39,675,270	40,900,120	42,162,784	43,464,428	44,806,256
Crecimiento Anual	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%
Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Volumen de Carga	46,189,510	47,615,467	49,085,446	50,600,806	52,162,947	53,773,316	55,433,399
Crecimiento Anual	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%
Año	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Volumen de Carga	57,144,732	58,908,897	60,727,526	62,602,299	64,534,949	66,527,264	68,581,086
Crecimiento Anual	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%
Año	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Volumen de Carga	70,698,313	72,880,903	75,130,873	77,450,304	79,841,341	82,306,193	84,847,140
Crecimiento Anual	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%	3.09%

Fuente: Elaboración propia

### Análisis por tipo de carga

Tomando como referencia el periodo de enero-diciembre 2001 y 2012; se tiene que en el apartado de carga mineral y productos susceptibles de almacenamiento a cielo abierto, la variación porcentual es positiva al registrarse un 18.35% en azufre, 515.34% en tubería lastrada y otras cargas; y 100% en granel mineral; valores que podrían tomarse como un “supuesto” y ser representativo para el horizonte de evaluación del presente proyecto.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

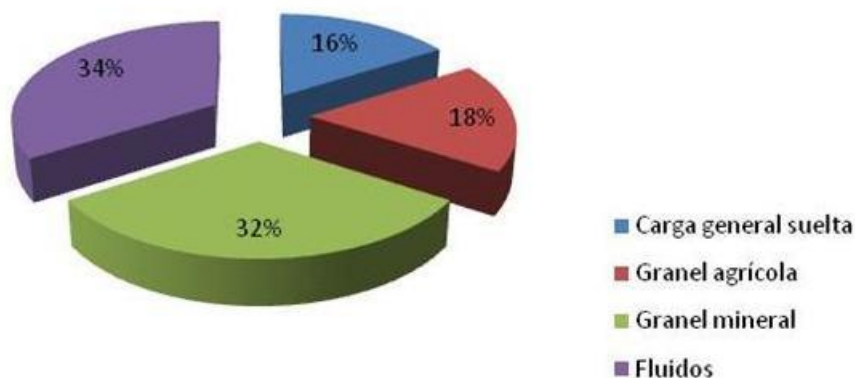
Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla II.3.2. Principales productos manejados en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos, enero - Diciembre 2001 - 2012**  
(Miles de toneladas)

Tipo de carga		2001	2012	Variación	
				%	Ton
1	Productos químicos	725.3	688.7	-5.05%	-36.60
2	Azufre	301.9	357.3	18.35%	55.40
3	Cemento	472.9	575.2	21.63%	102.30
4	Ferro buque	934.9	764.6	-18.22%	-170.30
5	Gránulos agrícolas varios	943.2	983.2	4.24%	40.00
6	Melaza	179.8	39.5	-78.03%	-140.30
7	Azúcar	153.6	25	-83.72%	-128.60
8	Fertilizantes	37.9	28	-26.12%	-9.90
9	Tubería lastrada / Otras cargas	10.3	63.4	515.53%	53.10
10	Otros gránulos minerales	0	839.7	100.00%	839.70
11	Carga intermodal	468.8	441.8	-5.76%	-27.00
Subtotal		4228.6	4806.4	13.66%	577.80

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.  
[http://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/coatza\\_docs/pdf/carga.pdf](http://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/coatza_docs/pdf/carga.pdf)



**Tabla II.3.3. Histórico del movimiento de buques (cabotaje y altura) en el Recinto Portuario de Pajaritos.**

Año	Carga general	Granel agrícola	Granel mineral	Otros fluidos	Suma
2009	84	28	37	139	288
2010	135	37	36	228	438
2011	101	52	40	129	322
2012	102	46	79	120	345
2013	139	41	70	0	402

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

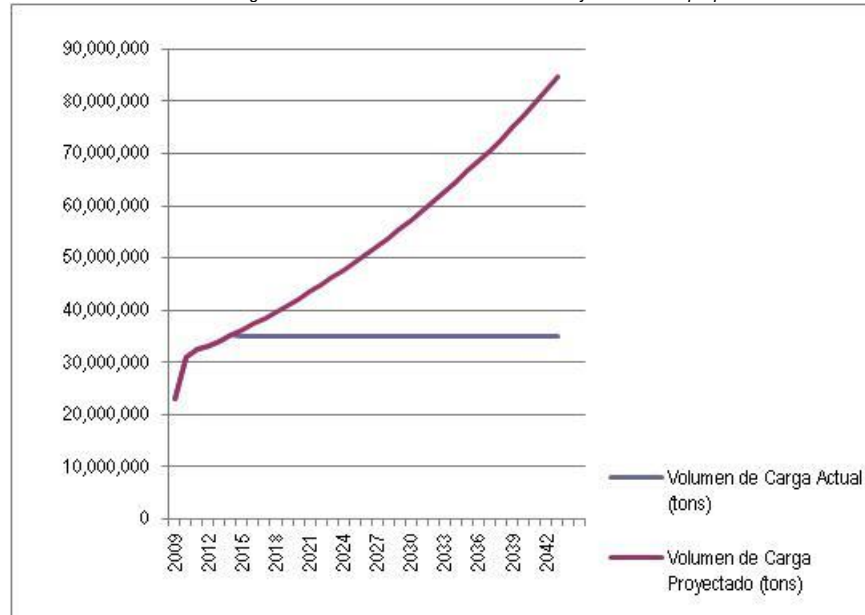


### II.4. Interacción de la Oferta-Demanda

Acorde con las estadísticas, en conjunto los recintos portuarios de Pajaritos, tiene capacidad para el movimiento de aproximadamente 35'000,000 toneladas de carga anualmente. Según las proyecciones establecidas, para los ejercicios 2014 y 2015 se movilizarían 35'131,858 y 36'216,444 toneladas; los que significa que se está próximo a rebasar la capacidad. En la siguiente tabla (tabla II.4.1) se presenta la interacción de la demanda y oferta con relación al volumen de carga total en toneladas. Se aprecia que en el ejercicio de 2015 el volumen proyectado comienza una tendencia positiva, mientras el volumen actual se queda en aproximadamente 35,000,000 de toneladas anuales ya que esta cifra es la capacidad del recinto portuario.

**Tabla II.4.1. Interacción Oferta - Demanda (Toneladas) del Recinto Portuario de Pajaritos**

\* Fuente: Programa Maestro de Desarrollo 2012 - 2017 y elaboración propia



En este entendido se deben crear las condiciones e iniciar con la implementación de la infraestructura necesaria para estar preparados ante el inminente crecimiento de la actividad comercial.

Ante esta situación, se realizó la implementación de la primera etapa de la infraestructura portuaria en Laguna de Pajaritos; la cual consideró, entre otros componentes, un muelle de 272.5 m de longitud, el dragado de construcción para el canal interior, dársena de operaciones y paramentos de atraque, tablestacado para la contención de relleno, movimiento de terracerías para rellenos y patios de almacenamiento, un mudo de contención para delimitar el Recinto Portuario, así como la infraestructura de servicios e instalaciones de agua potable y energía eléctrica.

**La posición de atraque de la Terminal API-1P de Pajaritos**, inició operaciones en el marzo de 2013, atendiendo en total a 32 buques de carga general. En particular, se atendieron buques con carga sobredimensionada que arribó al puerto como parte de los componentes para el proyecto en desarrollo Etileno XXI, y dadas las características de las piezas y buques, solo en este muelle fue susceptible la operación. Las dimensiones de las piezas son de tal magnitud que, aunque hubiese posiciones de atraque disponibles en el Recinto de Coatzacoalcos, no hubiese sido

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

posible el traslado vía terrestre, primero para salir del puerto y posteriormente para transitar por las vialidades de la ciudad.

Por otro lado, los tiempos de espera o fondeo de los buques son elevados. El porcentaje de probabilidad de que un buque tenga que fondear al arribo a puerto es del 25%. Porcentaje muy elevado, siendo que la espera debe ser cero; esto por evitar costos por menor producción para los navieros o armadores de los buques.

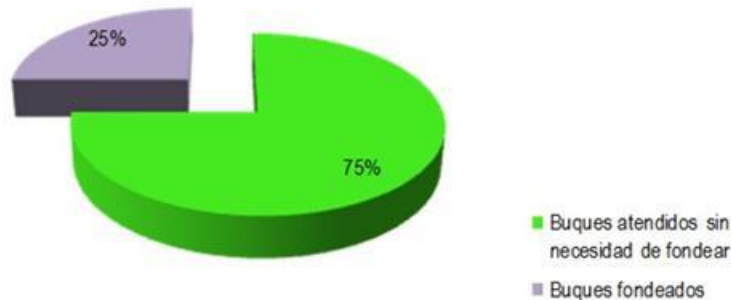


Figura II.4.1. Buques con probabilidad de fondeo, para ingresar el Recinto Portuario de Pajaritos.  
Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por API Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Tabla II.4.2 Registro de buques atendidos en el muelle de la Terminal API-1P del Recinto Portuario de Pajaritos.

Fecha	Nombre del buque	Producto	Altura		Cabotaje		Fondeo (horas)	Estadía (horas)	% Ocupación	THBO
			Exportación	Importación	Entrada	Salida				
16/03/2013	20/03/2013	MATHAWEE NAREE	BARITA A GRANEL			25,244	0	96.50	13%	308.00
14/05/2013	17/05/2013	RAVNI KOTARI	UREA PRILADA	5,500			0	65.07		118
17/05/2013	19/05/2013	SILVER	UREA PRILADA	3,700			0	51.43		120
28/05/2013	04/06/2013	JUMBO JUBILEE	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,279			0	116.50	16%	119.00
06/06/2013	12/06/2013	STELLANOVA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,473			0	143.25		69
13/06/2013	17/06/2013	CIELO DI DUBLINO	TUBERIA DE ACERO	10,138			0	103.44		166
20/06/2013	22/06/2013	ANTILLES VII	CLORURO DE POTASIO	3,034			0	50.05		111
12/07/2013	14/07/2013	MANIZALES	FOSFATO DE AMONIO	2,900			0	54.76	76%	127
15/07/2013	18/07/2013	BBC BELEM	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,793			14.34	81.12		94
19/07/2013	23/07/2013	CAPRI	CLORURO DE POTASIO GRANULAR	6,557			0	86.07		105
27/07/2013	01/08/2013	PING AN SONG	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,571			14.34	221.69	30%	100
01/08/2013	04/08/2013	AZORESBOG	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,138			0	122.09		22
08/08/2013	11/08/2013	ONEGO TRADER	FOSFATO DIAMONICO	5,500			32.25	99.44		52
20/08/2013	24/08/2013	AMURBOG	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,572			0	67.32		105
24/08/2013	27/08/2013	PANTHERA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,472			0	91.29		25
27/08/2013	04/09/2013	ROLDOCK SEA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,281			73.00	68.06		37
02/09/2013	03/09/2013	ABSHIRE TIDE	ESTRUCTURA MARINA				105.25	194.18	86%	48
08/09/2013	13/09/2013	BBC NORTHSEA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,973			0	21.12		
17/09/2013	25/09/2013	AAL GLADSTONE	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,395			0	125.21		
26/09/2013	02/10/2013	BBC EMS	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,497			10.00	204.00		
05/10/2013	11/10/2013	ROELOF	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,109			10.00	158.15	71%	20
11/10/2013	16/10/2013	PANTHERA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	342			0	131.10		22
12/10/2013	15/10/2013	STELLANOVA	MOVIMIENTOS INTERNOS				87.20	46.01		34
22/10/2013	29/10/2013	ALAMOSBOG	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,634			58.00	74.53		23
01/11/2013	05/11/2013	CLIPPER GEMINI	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	3,444			0	167.38	56%	29
05/11/2013	10/11/2013	BBC ALABAMA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,360			13.30	101.50		64
10/11/2013	26/11/2013	LIAN HUA SONG	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	4,535			104.35	111.17		22
15/11/2013	18/11/2013	JMC 2508	PIEZA PESADA	235			28.46	421.26		22
26/11/2013	30/11/2013	MILTIADES II	UREA PERLADA	3,300			0.00	70.24		4
30/11/2013	05/12/2013	BBC MOONSTONE	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	2,127			259.00	109.26	109%	81
05/12/2013	18/12/2013	PANAGIA	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	3,370			405.11	813.43		39
18/12/2013	21/12/2013	HR RECOGNITION	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	1,098			171.20	103.12		
26/12/2013	29/12/2013	INDUSTRIAL CENTURY	PIEZAS SOBREDIMENSIONADAS	926			293.40	291.10		
							84.00	92.07		
							7.00	69.22		
							555.60	555.51	75%	
		31 Buques operados		83,253		25,244	41			

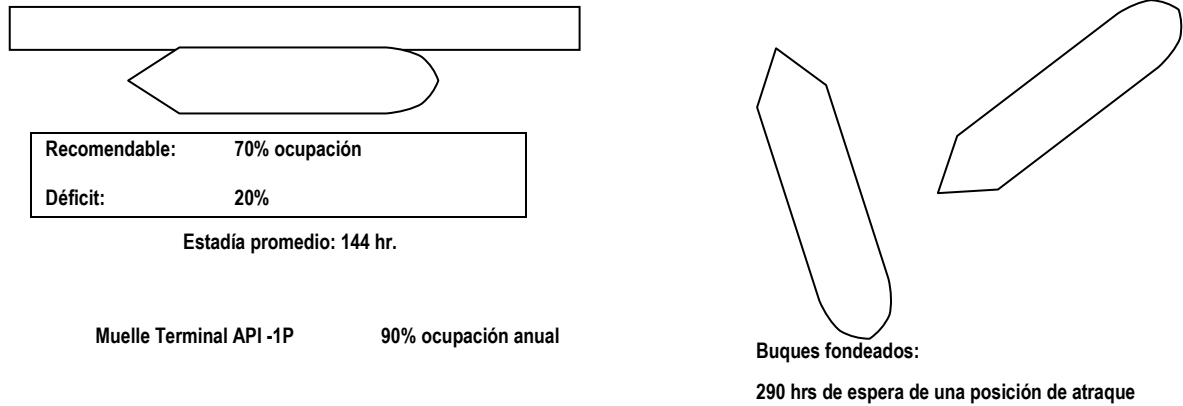
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

De acuerdo con las recomendaciones, el porcentaje de ocupación óptimo de un muelle es del 70%. Si el muelle de la Terminal API-1P de Pajaritos presenta porcentajes de ocupación del 90%, significa que existe saturación. Esto se puede constatar con horas de fondeo de un buque para poder arribar al muelle. Por lo tanto, la interacción oferta demanda es:



### III. SITUACIÓN SIN EL PPI DE INVERSIÓN.

#### III.1. Optimizaciones.

El Recinto Portuario de Coatzacoalcos, no cuenta con espacios con frente de agua ni superficies de tierra para el crecimiento y/o habilitación de infraestructura para el manejo de carga especializada.

El desarrollo y actividad comercial del puerto de Coatzacoalcos no debe ser frenada; y menos en tiempos en que en la zona se encuentra en proceso de implementación el proyecto más grande de México en material de industria petroquímica, Etileno XXI; el cual se ubica en Nanchital, Ver., a 30 km del Recinto Portuario de Pajaritos. Con este proyecto se contempla la producción cuya máxima capacidad será de 90,000 toneladas mensuales de etileno en tres plantas de polimerización, cuyo inicio de operaciones está programado para el año 2015. *Fuente: <http://eleconomista.com.mx/proyecto-etileno-xxi>*

Para su operación, la empresa promotora ha comprometido el suministro de etano por 20 años; este abastecimiento es adicional a lo que en condiciones actuales suministra Pemex Petroquímica.

Por su parte, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, con la intención de realizar el reordenamiento de las áreas operativas, realizó la primera etapa del desarrollo de infraestructura portuaria de Pajaritos; etapa que inició operaciones en marzo de 2013, con la puesta en marcha de un muelle de 272.5 m de longitud; que durante ese año atendió a 32 buques, principalmente de carga general que transportaron piezas sobredimensionadas para el proyecto etileno XXI.

Dadas las circunstancias en la etapa de construcción del complejo petroquímico citado, el tiempo de fondeo de un buque fue de 10 a 293 horas, lo que genera altos costos por menor operación y altos tiempo de espera; que aunque el buque está fondeado, existen costos adicionales derivados de los tiempos muertos en las cadenas de distribución de la carga. Los tiempos de espera para acceder la carga al puerto, son absorbidos por los dueños armadores o dueños de los buques; mas sin embargo se reflejan en los altos costos de la carga al consumidor final.

Se sabe que la probabilidad que un buque debe fondearse es del 25%; y al menos se mantendrá así durante el año 2014 y 2015; en este último se espera inicie operaciones el complejo, y aun así la producción generada será movilizada por este Recinto Portuario.

La carga y buques que se han atendido en el muelle del Recinto Portuario de Pajaritos, solo pudo haberse atendido en éste, dadas las dimensiones y características de la carga, ya que aunque hubiese habido posiciones de atraque disponibles en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos, su manipulación y transporte no hubiera sido posible ya que existen problemas de integración modal con las instalaciones; las dimensiones de la portada sur no permiten la salida de piezas sobredimensionadas, además la circulación de esta carga por las vialidades de la ciudad de Coatzacoalcos tampoco es factible.

Por su parte, la problemática del fondeo de buques, no solo está relacionada con el crecimiento de los flujos, la infraestructura disponible y las operaciones de carga y descarga; también tiene que ver con la evolución de los embarques promedio y el número de buques. En efecto, los embarques promedio han crecido a un ritmo menor que los flujos de carga, por lo tanto, el número de buques que recalán en el puerto ha aumentado rápidamente.

Independientemente de ello, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, no debe frenar el desarrollo para consolidarse como la mejor alternativa para apoyar a la actividad e intercambio comercial, por ello promueve continuar con la implementación de la segunda etapa de la infraestructura portuaria del Recinto Portuario de Pajaritos.

Ante esta situación, no existen medidas de optimización; por lo cual, las condiciones actuales son las mismas que las condiciones sin proyecto.

### III.2. Análisis de la Oferta.

**El Recinto portuario de Pajaritos** considera una extensión de 295.5704 ha. Del total del área 58.624 hectáreas son terrenos que incluye áreas de reserva para la construcción de futuras instalaciones, y 236.9464 hectáreas integradas por el canal de acceso y dársena de maniobras.

Ante las necesidades de crecimiento y demanda de infraestructura, en el año 2008 la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., inicia las obras de infraestructura de la primera etapa para el desarrollo de Laguna de Pajaritos; estas obras consistieron en: un tramos de atraque de 272.5 m de longitud, dragado de construcción en dársena y paramento de atraque, patios a cielo abierto, un sistema ferroviario, vialidades internas, alumbrado, drenaje pluvial, muro de contención para delimitar el Recinto Portuario, así como infraestructura para almacenamiento y distribución de agua.

La oferta en cuanto a áreas navegables existentes en el Recinto Portuario de Pajaritos se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla III.2.1 Áreas navegables del Recinto Portuario de Coatzacoalcos y Pajaritos.**

Descripción	Longitud (m)	Calado oficial	
		(ft)	(m)
<b>Recinto Portuario de Coatzacoalcos</b>			
Canal de navegación exterior	1200	39	11.88
Bocana	328	39	11.88
Canal de navegación interior	3720	39	11.88
Canal de acceso a dársena	800	37	11.28
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo II)	120	37	11.28
Dársena de Coatzacoalcos(Tipo III)	220	35	10.66
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo IV)	1600	32	9.75
Dársena de Coatzacoalcos (Tipo V)	200	21	6.4
Dársena de ciaboga	531	37	11.28
<b>Recinto Portuario de Pajaritos</b>			
Canal de acceso y dársena de Pajaritos	650.00	39	11.88
Reducción de dársena de Pajaritos a canal	160.00	39	11.88
Canal de navegación interior	3000.00	39	11.88
Ampliación de canal de navegación interior a canal exterior	360.00	39	11.88
Canal exterior	760.00	39	11.88
Canal de acceso a dársena (Tipo I)	750.00	37	11.28
Ampliación de acceso a dársena (Tipo II)	170.00	37	11.28
Dársena (Tipo III)	220.00	35	10.66
Dársena (Tipo IV)	1620.00	32	9.75
Dársena (Tipo V)	160.00	32	9.75
Dársena de ciaboga		37	11.28

*Fuente: Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017*

#### Accesos carreteros

En Laguna de Pajaritos se cuenta con tres accesos carreteros: (1) Avenida 18 de marzo que da acceso a la Terminal Marítima de Pajaritos; (2) La Avenida Lázaro Cárdenas, ubicada en la colindancia del Complejo

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Petroquímico Pajaritos y las instalaciones de Innophos Fosfatados. (3) Acceso a los muelles 7 y 9 de la Terminal Marítima de Pajaritos.

Actualmente se cuenta con un acceso carretero provisional a la Terminal de Usos Múltiples en Laguna de Pajaritos a través de un contrato de comodato con Pemex. El proyecto contempla la construcción del acceso carretero definitivo hacia la Terminal de Usos Múltiples en Laguna de Pajaritos, partiendo de la Glorieta del Boulevard Cangrejera-Morelos hacia el Recinto Portuario.



Figura III.2.1. Acceso provisional al Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos.  
Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por API Coatzacoalcos.

### Vialidades

En el Recinto Portuario de Pajaritos, no se cuenta con vialidades internas. Éstas son parte de los componentes considerados en proyecto de la segunda etapa.

### Enlace ferroviario.

El recinto Portuario de Laguna de Pajaritos cuenta con 467.71 m de vías, con conexión al ramal ferroviario del Ferrocarril del Sureste, y se encuentra en construcción el acceso ferroviario hacia la Terminal de Usos Múltiples.

### Obras de atraque

Por su parte, en el Recinto Portuario de Pajaritos se cuenta con un muelle marginal de usos múltiples de 272.50 m de longitud, construido en 2011, el cual inició operaciones en marzo de 2013. Adicionalmente Pemex tiene a su cargo la operación de 8 posiciones de atraque de su propiedad, cuya disposición es en espigón. Las empresas Innophos y Agronitrogenados operan de igual forma muelles privados.



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla II.2.2. Posiciones de atraque en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos.**

Nombre	Año de construcción	Disposición	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud de atraque (m)	Profundidad (m)	Estructura
Muelle Pemex Núm. 1	1972	Espigón	265.00	10.00	530.00	10.67	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 2	1973	Espigón	347.00	20.00	694.00	11.88	Cajones, pilas, traveses y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 3	1976	Espigón	347.00	32.00	694.00	11.88	Pilas y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 4	1978	Espigón	347.00	32.00	694.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 5	1979	Espigón	230.00	12.00	230.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 6	1979	Espigón	303.00	12.00	606.00	11.88	Muro tablestaca y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 7	1982	Espigón	428.00	12.00	856.00	11.88	Pilotes y losa de concreto
Muelle Pemex Núm. 9	1981	Espigón	428.00	12.00	856.00	11.88	Pilas, traveses y losa de concreto
Agronitrogenados	1968	Espigón	460.00	35.00	920.00	1.36	Cajones, pilas y losa de concreto
Innophos Fosfatados	1968	Espigón	506.00	8.00	506.00	11.58	Cajones pilas y losa de concreto
Muelle Núm. 1 API Pajaritos	2011	Marginal	272.50	35.00	272.50	11.88	Pilotes de acero y losa de concreto

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012-2017.

### Instalaciones y Terminales

Por su parte, y previo a dicha incorporación, en 2008 en terrenos de jurisdicción de API en el Recinto Portuario de Pajaritos, la Administración Portuaria Integral inicia las obras de infraestructura de la primera etapa de desarrollo; estas obras consistieron en: un muelle de 272.5 m de longitud, patios a cielo abierto, un sistema ferroviario, vialidades internas, alumbrado, así como infraestructura para almacenamiento y distribución de agua.

No obstante, en Pajaritos se encuentran instaladas las empresas Innophos fosfatados, Agronitrogenados y Pemex, con instalaciones privadas, todas ellas desarrollando actividades comerciales de la industria petroquímica.

### III.3. Análisis de la demanda.

Con el proyecto de inversión para desarrollar la segunda etapa de la infraestructura en Laguna de Pajaritos, se buscará dar continuidad al crecimiento y desarrollo de la actividad comercial, e incrementar el arribo de buques y movimiento de carga, con la finalidad de hacer de Coatzacoalcos un puerto más competitivo y atractivo para nuevos inversionistas.

Respecto al arribo de buques, el 18.54% del total que arriban al recinto portuario de Coatzacoalcos transportan granel mineral y fluidos; mismos que serán atendidos en las nuevas instalaciones de Laguna de Pajaritos.

Desde el inicio de operaciones en marzo 2013 a diciembre del mismo año, en el Recinto Portuario de Pajaritos han arribado 32 buques; de los cuales 13 han tenido que fondear. Según las estadísticas, en conjunto con los dos recintos portuarios, el 25% de los buques que arriban al puerto tiene probabilidad fondear en espera de una posición de atraque. Este tiempo de espera va desde 10 a 293 hrs; lo cual les genera pérdidas o costos por menor operación de hasta USD\$30,000 diarios, Fuente: Gerencia de Operaciones API Coatzacoalcos.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

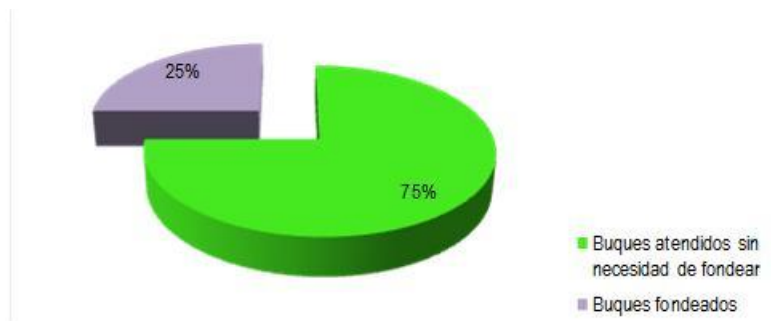


Figura III.3.1 Buques atendidos en el Recinto Portuario de Pajaritos, 2013.

Con la atención de 32 buques de carga general: 3 de fertilizantes, 4 de sales minerales, 24 que transportaron piezas especiales y sobredimensionadas y 1 de mineral; en 2013 se movilizaron 125 mil toneladas de carga. Al interior del recinto portuario de Pajaritos, se realizaron las maniobras con apoyo de la infraestructura recién implementada: patios habilitados a nivel sub-rasante y vialidades internas. Sin embargo, fuera de recinto, no se cuenta con infraestructura acorde a las necesidades, tal es el caso de las vialidades de acceso.

Se sabe que la demanda de posiciones de atraque tiene una tendencia al crecimiento; esto se refleja en los tiempos de espera que los buques tienen realizar.

**Tabla III.3.1. Movimiento de carga en el puerto del Recinto de Pajaritos.**  
(Miles de toneladas)

Año	2009	2010	2011	2012	2013
Volumen de Carga	23,056,764	31,011,959	32,585,000	33,209,616	34,079,752
Crecimiento Annual		25.65%	4.83%	1.88%	2.55%
TCMA	3.09%				

Fuente: <http://www.apicoatza.com/resumen-historico>

### Análisis por tipo de carga

Tomando como referencia el periodo de enero-diciembre 2011 y 2012; se tiene que en el apartado de carga mineral y productos susceptibles de almacenamiento a cielo abierto, la variación porcentual es positiva al registrarse un 18.35% en azufre, 515.34% en tubería lastrada y otras cargas; y 100% en granel mineral; valores que podrían tomarse como un "supuesto" y ser representativo para el horizonte de evaluación del presente proyecto.

**Tabla III.3.2. Principales productos manejados en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos, enero - Diciembre 2011 - 2012**  
(Miles de toneladas)

Tipo de carga	2011	2012	Variación	
			%	Ton
1 Productos químicos	725.3	688.7	-5.05%	-36.60
2 Azufre	301.9	357.3	18.35%	55.40
3 Cemento	472.9	575.2	21.63%	102.30
4 Ferro buque	934.9	764.6	-18.22%	-170.30
5 Gránulos agrícolas varios	943.2	983.2	4.24%	40.00
6 Melaza	179.8	39.5	-78.03%	-140.30
7 Azúcar	153.6	25	-83.72%	-128.60
8 Fertilizantes	37.9	28	-26.12%	-9.90

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Tipo de carga		2011	2012	Variación	
				%	Ton
9	Tubería lastrada / Otras cargas	10.3	63.4	515.53%	53.10
10	Otros gránales minerales	0	839.7	100.00%	839.70
11	Carga intermodal	468.8	441.8	-5.76%	-27.00
Subtotal		4228.6	4806.4	13.66%	577.80

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.  
[http://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/coatza\\_docs/pdf/carga.pdf](http://www.puertocoatzacoalcos.com.mx/coatza_docs/pdf/carga.pdf)

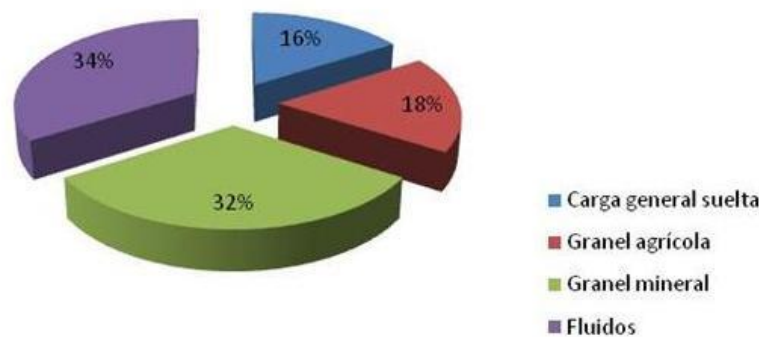


Figura III.3.2. Participación por tipo de carga en el Recinto de Pajaritos, 2011.

**Tabla II.3.3. Histórico del movimiento de buques en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos.**

Año	Carga general	Granel agrícola	Granel mineral	Otros fluidos	Suma
2008	99	28	93	226	446
2009	94	28	73	315	510
2010	143	39	105	312	599
2011	107	52	101	273	533

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### III.4. Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda.

En conjunto los recintos portuarios de Coatzacoalcos y Pajaritos, tienen capacidad para el movimiento de 7'596,130 toneladas de carga. Según las proyecciones establecidas en el Programa Maestro de Desarrollo, para el ejercicio 2012 se movilizarían 7'389,599 toneladas; los que significa que se está próximo a rebasar la capacidad.

**Tabla III.4.1. Interacción Oferta - Demanda (Toneladas)**

Recinto Portuario	Actual 2012	Proyección* 2012	Diferencial
Coatzacoalcos	4,818,936	4,687,962	130,974
Pajaritos	2,777,194	2,701,637	75,557
	<b>7,596,130</b>	<b>7,389,599</b>	<b>206,531</b>

\* Fuente: Programa Maestro de Desarrollo 2012 - 2017

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

En este entendido se deben crear las condiciones e iniciar con la implementación de la infraestructura necesaria para estar preparados ante el inminente crecimiento de la actividad comercial.

Por otro lado, los tiempos de espera o fondeo de los buques son elevados. El porcentaje de probabilidad de que un buque tenga que fondear al arribo a puerto es del 25%. Porcentaje muy elevado, siendo que la espera debe ser cero; esto por evitar costos por menor producción para los navieros o dueños de los buques.

Tabla III.4.2 Registro de buques atendidos en el muelle de la Terminal API-1P del Recinto Portuario de Pajaritos.

Fecha	Nombre del buque	Producto	Altura		Cabotaje		Fondeo (horas)	Estadia (horas)	% Ocupación	THBO
			Exportación	Importación	Entrada	Salida				
16/03/2013	20/03/2013	MATHAWEE NAREE			25,244		0	96.50	13%	308.00
14/05/2013	17/05/2013	RAVNI KOTARI		5,500			0	65.07		118
17/05/2013	19/05/2013	SILVER		3,700			0	51.43		120
							<b>0</b>	<b>116.50</b>	<b>16%</b>	<b>119.00</b>
28/05/2013	04/06/2013	JUMBO JUBILEE		2,279			0	251.02		163
06/06/2013	12/06/2013	STELLANOVA		1,473			0	143.25		69
13/06/2013	17/06/2013	CIELO DI DUBLINO		10,138			0	103.44		166
20/06/2013	22/06/2013	ANTILLES VII		3,034			0	50.05		111
							<b>0</b>	<b>547.76</b>	<b>76%</b>	<b>127</b>
12/07/2013	14/07/2013	MANIZALES		2,900			0	54.50		94
15/07/2013	18/07/2013	BBC BELEM		1,793			14.34	81.12		
19/07/2013	23/07/2013	CAPRI		6,557			0	86.07		105
							<b>14.34</b>	<b>221.69</b>	<b>30%</b>	<b>100</b>
27/07/2013	01/08/2013	PING AN SONG		2,571			0	122.09		22
01/08/2013	04/08/2013	AZORESBOG		1,138			32.25	99.44		52
08/08/2013	11/08/2013	ONEGO TRADER		5,500			0	67.32		105
20/08/2013	24/08/2013	AMURBOG		1,572			0	91.29		25
24/08/2013	27/08/2013	PANTHERA		1,472				68.06		37
27/08/2013	04/09/2013	ROLLDOCK SEA		1,281			73.00	194.18		
							<b>105.25</b>	<b>642.38</b>	<b>86%</b>	<b>48</b>
02/09/2013	03/09/2013	ABSHIRE TIDE				41		21.12		
08/09/2013	13/09/2013	BBC NORTHSEA		1,973			0	125.21		
17/09/2013	25/09/2013	AAL GLADSTONE		2,395			0	204.00		
26/09/2013	02/10/2013	BBC EMS		2,497			10.00	158.15		20
							<b>10.00</b>	<b>508.48</b>	<b>71%</b>	<b>20</b>
05/10/2013	11/10/2013	ROELOF		2,109			0	131.10		22
11/10/2013	16/10/2013	PANTHERA		342			87.20	46.01		34
12/10/2013	15/10/2013	STELLANOVA					58.00	74.53		23
22/10/2013	29/10/2013	ALAMOSBOG		2,634			0	167.38		37
							<b>145.20</b>	<b>419.02</b>	<b>56%</b>	<b>29</b>
01/11/2013	05/11/2013	CLIPPER GEMINI		3,444			13.30	101.50		64
05/11/2013	10/11/2013	BBC ALABAMA		1,360			104.35	111.17		22
10/11/2013	26/11/2013	LIAN HUA SONG		4,535			28.46	421.26		22
15/11/2013	18/11/2013	JMC 2508		235			0.00	70.24		4
26/11/2013	30/11/2013	MULTIADES II		3,300			259.00	109.26		81
							<b>405.11</b>	<b>813.43</b>	<b>109%</b>	<b>39</b>
30/11/2013	05/12/2013	BBC MOONSTONE		2,127			171.20	103.12		
05/12/2013	18/12/2013	PANAGIA		3,370			293.40	291.10		
18/12/2013	21/12/2013	HR RECOGNITION		1,098			84.00	92.07		
26/12/2013	29/12/2013	INDUSTRIAL CENTURY		926			7.00	69.22		
							<b>555.60</b>	<b>555.51</b>	<b>75%</b>	
		<b>31 Buques operados</b>	<b>0</b>	<b>83,253</b>	<b>25,244</b>	<b>41</b>				

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

De acuerdo con las recomendaciones, el porcentaje de ocupación óptimo de un muelle es del 70%. Si el muelle de la Terminal API-1P de Pajaritos presenta porcentajes de ocupación del 90%, significa que existe saturación. Esto se puede constatar con horas de fondeo de un buque para poder arribar al muelle.

### III.5. Alternativas de solución.

Considerando los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados el 30 de diciembre 2013, se plantea una alternativa de solución, distinta al PPI,

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

que resuelva la misma problemática. Se cuantifican sus costos e impactos, así como se desglosa la metodología de cálculo y las fuentes de información utilizadas. Además, se muestran las ventajas y desventajas, tanto técnicas como económicas de la propuesta alternativa.

#### Descripción de Alternativas

Los sitios estudiados para la creación de la ampliación del puerto actual se denominan:

- Alternativa “A”: Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.
- Alternativa “B”: El Puerto Isla del Carmen
- Alternativa “C”: La construcción de un nuevo puerto en Duport Ostión.

Los esquemas conceptuales de dichas opciones se presentan en las siguientes figuras.

#### Alternativa “A” – Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Los componentes considerados en el Etapa 2 consisten en: el segundo tramo de muelle, dragado de construcción frente a este paramento de atraque y dragado de mantenimiento, terraplenes para la implementación de patios, sistema ferroviario correspondiente, patio de contenedores, bodegas 1 y 2; tablestacado para la contención de rellenos, acceso carretero; así como obras complementarias de vialidades internas, drenaje pluvial y oficinas administrativas. En efecto, esta alternativa representa el propuesto PPI.

CONCEPTO	2014 (mdp) sin iva	2015 (mdp) sin iva
Construcción de Muelle	52,000,000	234,000,000
Construcción de Terraplenes (8 Has.)	60,000,000	65,000,000
3 Patio para contenedores (8Has.)	10,000,000	65,000,000
Acceso carretero (.5 km)	50,000,000	85,000,000
Dragado de Mantenimiento	5,000,000	5,000,000
Tablestacado de protección	30,000,000	35,000,000
Camaras, arcos detectores, enlace inalámbrico	10,000,000	10,000,000
Supervision, Estudios y proyectos	8,000,000	35,000,000
Sistema Ferroviario ( 1 km)	10,000,000	50,000,000
Dragado de Construcción	10,000,000	90,000,000
Drenaje, señalamiento, instalaciones electricas	5,000,000	35,000,000
Adquisición Terrenos	8,000,000	0
<b>Total sin IVA</b>	<b>\$ 258,000,000</b>	<b>\$ 709,000,000</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>\$ 299,280,000</b>	<b>\$ 822,440,000</b>
<b>Gran Total</b>	<b>\$ 1,121,720,000</b>	

#### Alternativa “B” – Sitio el Puerto Isla del Carmen

Considerando las instalaciones e infraestructura existente del Puerto Isla del Carmen, análisis indica que existen ciertas deficiencias en las operaciones marítimas y terrestres en el puerto actual, se han identificado diversos factores críticos que se tendrían que atender para poder crear una alternativa viable, entre los que destacan los siguientes:

- Ampliación del muelle
- Dragado de construcción
- Dragado de mantenimiento



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

- Ampliación del canal y dársena
- Dársena interior
- Patios de maniobra colindantes a los muelles
- Patios de almacenaje
- Rompeolas

Componente	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto (mdp) con IVA
Muelle y habilitación de pataforma terrestre de 15.8 ha.	m	625.70	488,892	\$354,844,000
Rompeolas Norte	ha	10.00		\$456,228,000
Rompeolas Sur	m2	30,000.00	5,000	\$311,808,000
Bascula	m2	5,000.00	230	\$1,067,200
Dragado de mantenimiento	km	5.00	33,076,923	\$10,474,800
Dragado de construccion	m3	1,500,000.00	109	\$189,660,000
Instalaciones y senalamiento maritimo	m3	500,000.00		\$12,412,000
<b>Suma</b>				<b>\$1,336,494,000</b>

### Alternativa “C” – La Construcción de un nuevo puerto en Duport Ostión

Considerando que no hay infraestructura existente en Duport Ostión, se han identificado diversos componentes críticos que se tendrían que construir para poder crear una alternativa viable, entre los que destacan los siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muelle</li> <li>• Patio para contenedores</li> <li>• Acceso carretero</li> <li>• Vialidades internas</li> <li>• Bodega</li> <li>• Sistema Ferroviario</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dragado de construcción</li> <li>• Alumbrado, drenaje, infraestructura</li> <li>• Tablestacado de protección</li> <li>• Tecnología</li> <li>• Muro y barda perimetral</li> <li>• Adquisición de terrenos</li> </ul> |
|---|--|

Tabla III.1.1. Componentes alternativa Duport Ostión.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

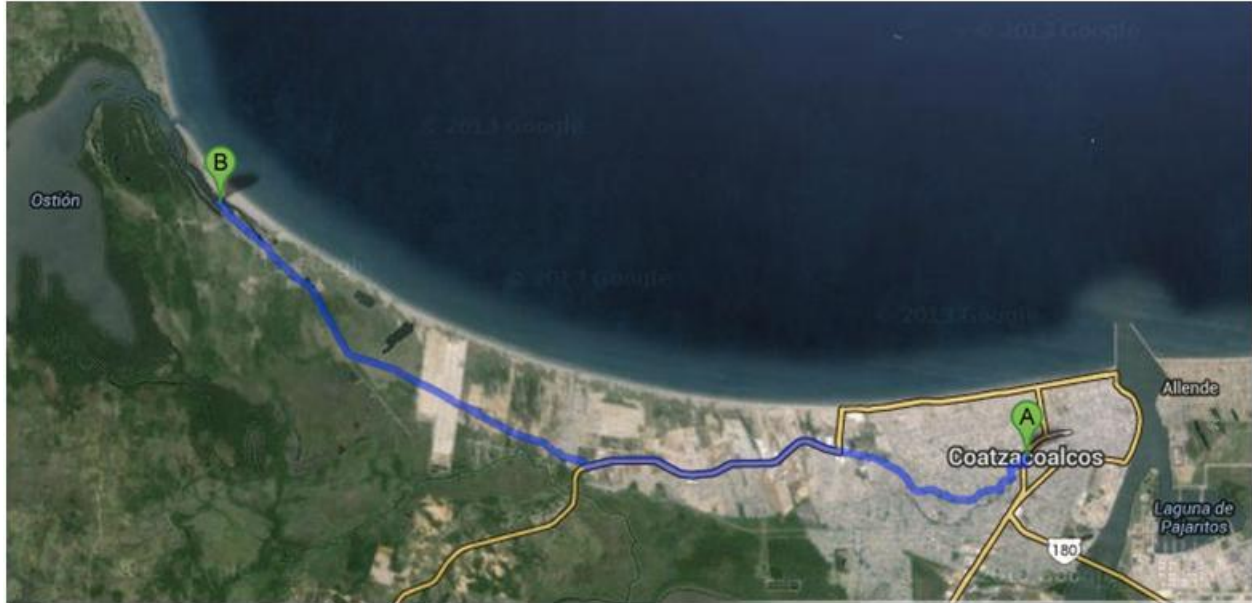
Componente	Unidad	Cantidad	P.U.	Monto (mdp) con IVA
Muelle	m	402.50	710,559	\$285,999,998
Patio para contenedores	ha	7.50		\$75,000,000
Acceso Carretero	km	10.00	3,500,000	\$35,000,000
Validades internas	m2	65,000.00	5,000	\$325,000,000
Bodega	m2	5,000.00	230	\$1,150,000
Sistema Ferroviario	km	27.00	33,076,923	\$893,076,921
Dragado de construccion	m3	1,500,000.00	109	\$163,500,000
Alumbrado, drenaje, infraestructura			40,000,000	\$40,000,000
Tablestacado de protección	m	330.00	65,000,000	\$65,000,000
Tecnología			20,000,000	\$20,000,000
Muro y barda perimetral	m	180.00	470,000	\$84,600,000
Adquisición de terrenos	m2	100,000.00	1,700	\$170,000,000
<b>Suma</b>				<b>\$2,158,326,919</b>

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Figura III.1.1. Ubicación en relación al Puerto de Duport Ostión.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



### Elección de la mejor alternativa:

De las opciones anteriormente descritas se realiza un análisis para definir la mejor alternativa de solución para el puerto, siendo la mejor opción la denominada "A": Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2, debido a los siguientes aspectos principalmente:

### Fortalezas:

Es la alternativa económicamente más viable y favorable.

Existen áreas en tierras adecuadas para desarrollo de las lineadas de negocio relacionadas con la logística de mercancías.

La posibilidad económica de establecer conexiones y mantener carreteras y ferroviarias de uso exclusivo del puerto.

Favorece un desarrollo regional más integrado.

No hay problemas o costos relacionados a la tenencia de la tierra.

Se puede utilizar la misma infraestructura de servicios de apoyo a la operación portuaria.

Se dispone del personal necesario y de una organización adecuada.

No interfiere con el desarrollo urbano de Coatzacoalcos.

### Debilidades:

Cuando se compara conceptualmente con la Alternativa "C", es más favorable dicha alternativa "C" ya que esta alternativa implica un puerto hecho a la talla.

### IV. SITUACIÓN CON EL PPI.

#### IV.1 Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

De conformidad con la Sección II, de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, emitidos por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 27 de abril de 2012, el proyecto de inversión denominado “**Desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2**”, es del tipo “Proyectos infraestructura económica”, dado que se trata de la construcción de activos fijos **complementarios** para la producción de bienes y servicios del sector Comunicaciones y Transportes.

En ese entendido, y dado que el monto de inversión estimado por la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., se encuentra en el rango superior a 500 millones de pesos, la evaluación económica se desarrolla bajo la modalidad de **Costo beneficio simplificado**.

Mediante clave de cartera 0509J3F0004, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., obtuvo en el año 2005, de la Unidad de inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la autorización de los recursos para realizar la implementación del proyecto de “Desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos”; siendo hasta el 2008 que inicia con los trabajos correspondientes.

Así, durante 6 ejercicios fiscales ha continuado con estos trabajos, para los cuales planeó una inversión de 970 millones para concluir con la Etapa 1 de la Terminal Marítima API-1. Los componentes principales llevados a cabo en esta fase son: 1 muelle de 272.5 m de longitud, tablestacado para la contención de terraplén, dragado de construcción para la dársena de operaciones del primer tramo de atraque, movimiento de terracerías y terraplén para la formación de patios, muro de contención y cercado con malla ciclónica para delimitar el Recinto Portuario, sistema ferroviario en el paramento de atraque y patios, la construcción de un pozo profundo y red de para abastecimiento de agua, tanque elevado y cisterna; así como el sistema eléctrico y de alumbrado para vialidades, muelles y área de estacionamiento.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

La Etapa 1 de la Terminal, inició operaciones en el segundo semestre de 2012 con la atención a embarcaciones en condiciones extremas; sin embargo y de acuerdo con los instrumentos y programas de planeación de la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, hasta marzo de 2013 se registra formalmente el inicio de operaciones con actividades comerciales. Por ello, y atendiendo a la necesidades de la actividades económicas, debe iniciar con la implementación de la segunda etapa para, en su momento, estar preparada para atender a los requerimientos y necesidades de los usuarios del puerto.

Los componentes considerados en el Etapa 2 consisten en: el segundo tramo de muelle, dragado de construcción frente a este paramento de atraque y dragado de mantenimiento, terraplenes para la implementación de patios, sistema ferroviario correspondiente, patio de contenedores, tablestacado para la contención de rellenos, acceso carretero; así como obras complementarias de vialidades internas, drenaje pluvial y oficinas administrativas.

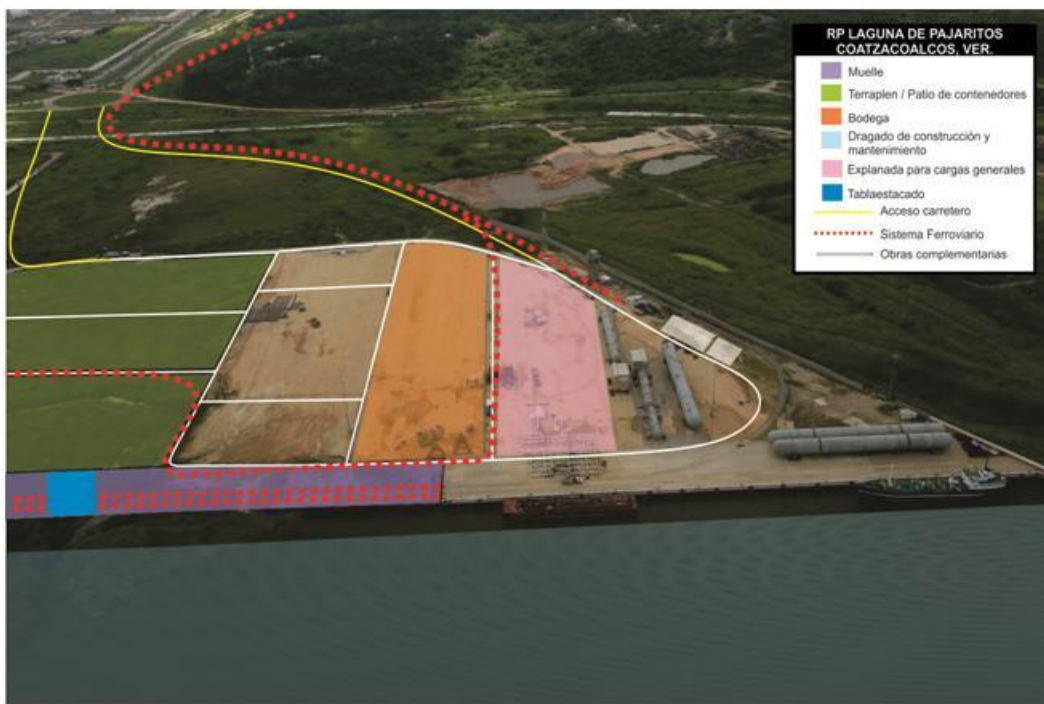


Figura IV.1.1. Planeación para el desarrollo del Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Acceso carretero:** El proyecto consiste en un tramo carretero de 0.5 km, con una sección de 21 m de ancho de corona con 4 carriles de circulación de 3.5 m. cada uno, dos en cada sentido, separados por muro divisorio central; y acotamientos laterales de 1.5 m. El eje principal de la vialidad tiene una longitud de 0.5 km, dos puentes y un entronque, en el acceso al recinto portuario.

Aunque el terreno es plano, las curvas se adaptan a la traza de la industria existente. Las características físicas del terreno, dan origen a una gran variedad de obras complementarias y obras de drenaje necesarias para desalojar las aguas pluviales para evitar afectaciones aledañas.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

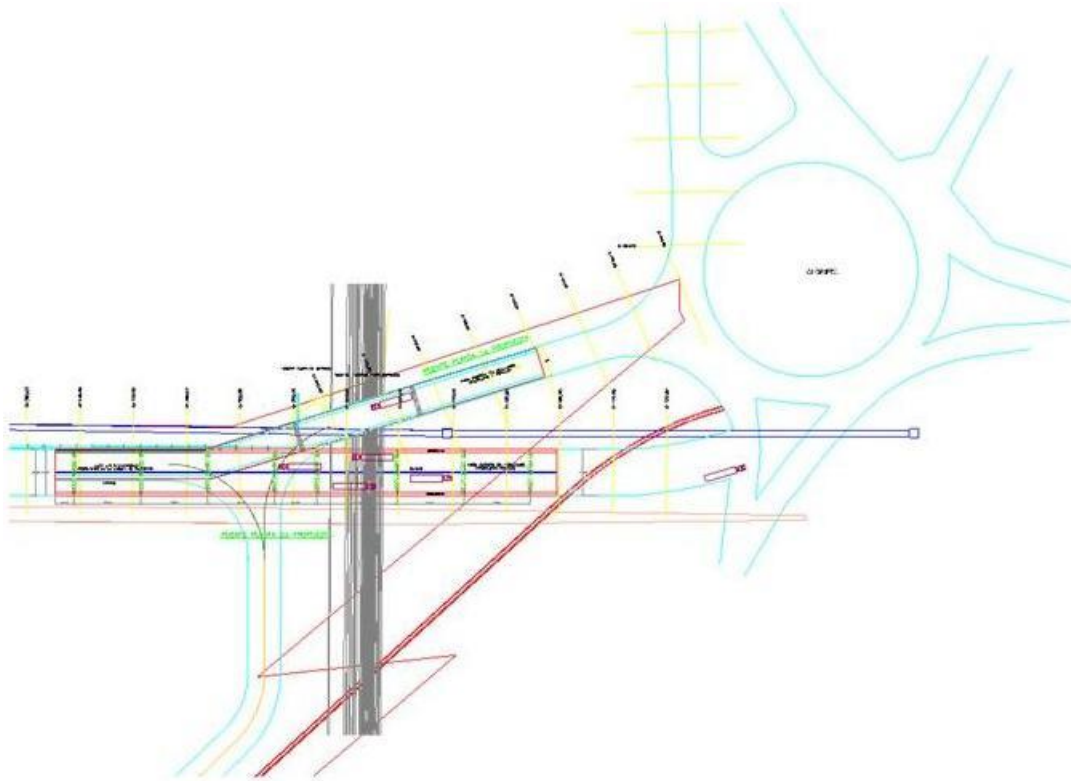


Figura IV.1.2. Disposición y trazado del acceso carretero al Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Construcción de muelle:** Se construirán 330 m de muelle marginal diseñado para recibir buques portacontenedores tipo super post panamax, de 414.00 m de eslora y 54.00 m de manga, con calado de 16.50 m. El muelle estará compuesto por módulos de 50.00 m. de longitud x 35.00 m. de ancho cada uno, los cuales tendrán una altura de cubierta de +4.00 m. referidos al nivel de bajamar medio; el muelle será tipo plataforma, a base de una losa de cubierta para operaciones de capacidad para carga viva de 10 ton/m<sup>2</sup>, con traveses y cabezales colados monolíticamente con concreto hidráulico y acero de refuerzo galvanizado; plataforma que irá apoyada sobre pilotes verticales e inclinados a base de tubo de acero al carbón de 20" de diámetro cédula 40, rellenos de arena y encamisados con concreto hidráulico en su extremo superior, en su unión con la cubierta. Estos pilotes serán de 35.00 m. de longitud e irán desplantados a una profundidad de cuando menos -30.00 m.

El muelle en su parte frontal contará con una pantalla de atraque de 2.00 m. de peralte, en la cual se instalarán defensas fabricadas de hule, Hyper Cell tipo HC1150H-J3 de Bridgestone Hyper Cell Fenders, capacidad para 150 toneladas y bita tipo B2 de DPI Darnell Prop con capacidad de 150 toneladas en la parte posterior del muelle, para prevenir socavación y asentamientos del antemuelle se hincarán tablestacas de acero tipo perfil Arbed AZ 18 de 118 kg/m<sup>2</sup>, desplantadas a una profundidad de -18.00 m; a 15 m de distancia de esta línea de tablestacado, tierra adentro, se construirá otra línea de tablestacas desplantadas a -7.00 m.





Figura IV.1.3. Sitio para la construcción de muelle marginal en el Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tablestacado de protección:** El tablestacado de protección es muy importante para prevenir socavación y asentamientos, y contener los terraplenes, muelles y antemuelles en estabilidad.

Con el objeto de dejar el terreno en condiciones óptimas para la eficiente circulación y movimiento de las maquinas a utilizar, se realizará una limpieza y enrase del terreno, principalmente en la zona en que se ejecutarán los trabajos, se efectuara el trazo en donde se alojará el tablestacado, se construirá un escantillón que servirá como guía durante el hincado de tablestaca, además de asegurar la verticalidad de las misma. Simultáneamente se limpiarán 5 m de superficie de la tablestaca con chorro de arena (sand blast), para enseguida colocar recubrimiento anticorrosivo a base de cemento plástico (RAM-100) de 5 milímetros de espesor, para dejarlo secar por 48 horas.

En el hincado de la tablestaca combinada HZ de 28 m. de longitud, se empleará una grúa Link Belt LS-108B, y con ayuda de un martillo vibrohincador, hasta alcanzar la cota definitiva. Después el hincado de la tablestaca H, será de manera similar, así como el hincado de la tablestaca Z asegurándose de que en el proceso de hincado se mantenga el contacto de las guías de acero macho-hembra entre la viga y la tablestaca, continuando con el hincado de la tablestaca Z, finalmente con la viga H nuevamente y así hasta alcanzar la longitud de tablestacado.

Una vez instalada la viga de 28 m de profundidad, continua el hincado de la tablestaca de 24 m de profundidad similar al procedimiento de hincado de la viga de 28 m, ya terminada la instalación, continua el hincado de la tablestaca de 9 m, para finalmente colocar en todo el perímetro del sistema de tablestacado, las vigas de sección de canal y los respectivos tornillos de 2 pulgadas de diámetro, lo cual dará rigidez al sistema de tablestacado y además servirá de apoyo a los tensores Cold Rolled (lo cual se instalarán al final de los trabajos) juntos con los accesorios (placa de reacción y tuerca).

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

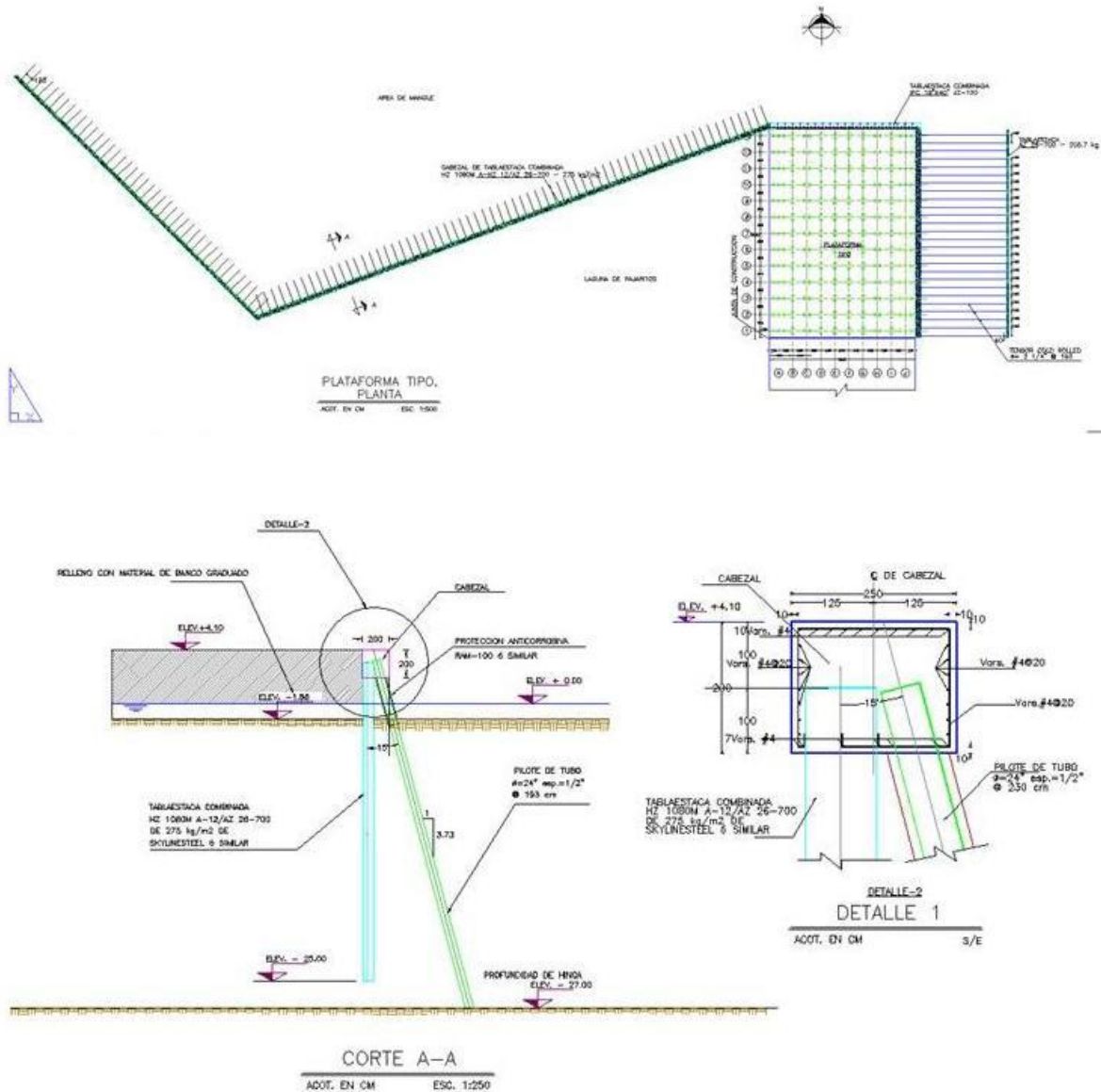


Figura IV.1.4. Disposición y planta y corte del tablestacado para la contención de rellenos en el Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Dragado de mantenimiento:** Se realizará dragado de mantenimiento en la dársena para dar maniobras de ciaboga, y permitir el arribo seguro a las embarcaciones. También se considerará el dragado de mantenimiento en la dársena del muelle de pajaritos, que provienen de la formación del talud natural, bajo muelle, que se encuentra en la etapa de estabilización. Se estima un volumen total de 160,000 m<sup>3</sup> de azolves.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Figura IV.1.5. Disposición en plata del dragado de construcción y de mantenimiento en el Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Construcción de terraplenes:** Delimitar la zona de desplante del terraplen y previo al inicio de los trabajos la zona debera estar desmontada, debiendo rellenar los huecos resultantes con material compactado, asi mismo compactar el terreno natural o el despalmado en el area de desplante, en un espesor de 20 cm a una compactacion similar a la del terreno natural.

Para el tendido y compactado del material del cuerpo del terraplen, se humedecera y extendera en todo el ancho del terraplen en capas sucesivas. La formación del terraplén se hará con material friccionante el cual deberá tener un máximo de 1% de finos, y un espesor de 70 cm para los antemuelles y patios de almacenamiento, en un área de 7 hectáreas.

Dependiendo de las características particulares de las secciones, se compactará al 90%, del P.V.S.M. del material de acuerdo a la prueba AASHTO modificada. En capas no mayores de 30 cm, el tamaño máximo de las partículas será de 7.5 cm.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Figura IV.1.6. Ubicación en planta del terraplen para la formación de patios, en el Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Modernización y uso de tecnología de punta.** Para la modernización y uso de tecnología de punta en el Recinto portuario Pajaritos, es necesario la instalación de fibra óptica para las diversas conexiones desde el shelter actual a ambas casetas de vigilancia. Así mismo, es importante que se cuente con el enlace inalámbrico hacia muelle Pajaritos y el cableado de red que se requiere para las oficinas administrativas, que contendrán como mínimo, cuatro nodos de voz y datos.

Para la protección del puerto, es necesario que se instalen cámaras de video tipo Acsis Q6054,PTZ o 360, así como contar con los comunicadores de radio Proxim 5052; además para la seguridad al ingreso, es imprescindible se instalen arcos detectores tipo Garret 5000 de 33 puntos de detección con contador de personal, memoria y registro.

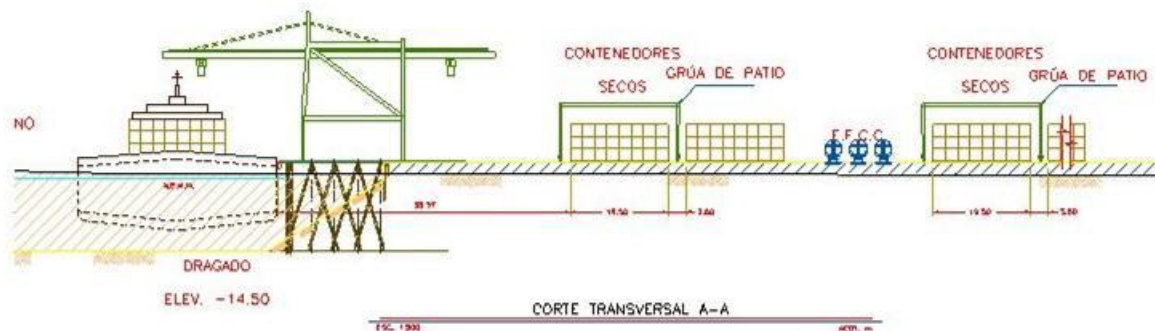


Figura IV.1.7. Planeación para el desarrollo del Recinto Portuario de Pajaritos, Etapa 2.  
Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**Servicios relacionados con la obra pública.** Para asegurar que la ejecución de las obras se lleve a cabo en apego a las normas de construcción y especificaciones vigentes, se requieren servicios, tales como supervisiones externas, estudios y proyectos ejecutivos, asesorías, entre otros.

## IV.2 Alineación estratégica.

De acuerdo con el objetivo 4.9 del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, que al calce dice: "Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica"; la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., lleva a cabo las acciones para ampliar la infraestructura de servicios portuarios, para lo cual propone la implementación de la segunda etapa del proyecto de **Desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos, Segunda Etapa** tomando en consideración la estrategia 4.9.1 del PND, que se refiere a Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

**IV.2.1. Línea de acción: Fomentarla que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.**

### Sector marítimo portuario.

- Mejorar la conectividad carretera y ferroviaria.
- Generar condiciones que permitan la logística ágil y moderna en los nodos portuarios, que apoye el crecimiento de la demanda, la competitividad y la diversificación del comercio exterior y de la economía.

Por otro lado, el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2012 – 2017 de los Recintos Portuarios de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos, se alinea a la política sectorial para realizar las acciones en el corto, mediano y largo plazo para contribuir a los objetivos del Programa Nacional de Desarrollo; así como la adecuada asignación de los recursos para la inversión pública con la finalidad de mejorar, ampliar y modernizar la infraestructura portuaria e infraestructura complementaria para la logística operativa, con lo cual podrá satisfacer las necesidades de los usuarios del puerto.

El Programa Maestro de Desarrollo.

Objetivo estratégico IPF: Incrementar la infraestructura del puerto en el manejo de fluidos.

Objetivo estratégico IMF: Garantizar inversiones en infraestructura, para mejorar la capacidad instalada en el manejo de fluidos.

### Conectividad y accesibilidad.

Realizar las acciones correspondientes para realizar la conservación, mejoramiento y construcción de nueva infraestructura ferroviaria y carretera, que permita al puerto elevar la conectividad terrestre con su zona de influencia, así como desarrollar la adecuada infraestructura de enlace con los diferentes modos de transporte y el mantenimiento de los accesos al complejo industrial y portuario de Coatzacoalcos.

### Cadenas logísticas y productivas.

Realizar las acciones pertinentes para lograr plena integración de las cadenas logísticas y el asentamiento de cadenas productivas en el puerto, que permitan la generación de economías de escala, el incremento de la productividad de los servicios, y la consecuente oferta de precios competitivos.



### Responsabilidad social.

Garantizar que la operación y desarrollo del puerto se realice en condiciones óptimas de protección y seguridad con pleno respeto al medio ambiente y en armonía e integración y colaboración social con su entorno municipal y estatal.

### IV.3 Localización geográfica

El Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos, se ubica en el Municipio de Coatzacoalcos, en la margen derecha del Río del mismo nombre, en las coordenadas geográficas: 18°07'08" y Longitud Oeste: 94°23'51".



Figura IV.3.1. Ubicación geográfica del sitio de proyecto.  
Fuente: Elaboración propia con datos de google earth y PMDP 2012-2017.

### IV.4 Calendario de actividades

De acuerdo con los planes de desarrollo establecidos por la misma Administración Portuaria, las obras consideradas para la segunda etapa son, en términos generales: La construcción de dos tramos de muelle, 130 m y 200 m de longitud, tablestacado de protección, dragado de mantenimiento y de construcción, ampliación de construcción del sistema ferroviario, patio de contenedores, bodega 1, construcción de terraplenes, construcción del acceso carretero, así como obras complementarias como vialidades internas, drenaje pluvial, oficinas administrativas y Modernización y uso de tecnología de punta.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE**  
Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Segunda Etapa  
Calendario de Actividades  
Cronograma de actividades de la 2da etapa

Actividades	Meses	2014												2015											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción de Muelle																									
Construcción de Terraplenes (8 Has.)																									
3 Patio para contenedores (8Has.)																									
Acceso carretero (.5 km)																									
Dragado de Mantenimiento																									
Tablestacado de protección																									
Cameras, arcos detectores, enlace inalámbrico																									
Supervision, Estudios y proyectos																									
Sistema Ferroviario ( 1 km)																									
Dragado de Construcción																									
Drenaje, señalamiento, instalaciones electricas																									
Adquisición Terrenos																									

### IV.5 Monto total de inversión.

La Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., mediante clave de cartera 0509J3F0004 obtuvo la autorización de los recursos para iniciar la implementación de la primera etapa de desarrollo, por un monto de inversión de 970 millones de pesos.

**Tabla IV.5.1. Componentes y montos de inversión de la Primera Etapa del Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos.**  
(Pesos)

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Muelle		175,530,490.72	243,302,791.55	33,665,096.93			452,498,379.20
Terraplén			18,053,173.78	27,914,722.63	16,362,150.33		62,330,046.74
Sistema Ferroviario			972,701.82	6,115,666.83			7,088,368.65
Dragado de construcción		73,046,825.97	47,827,608.67	64,835,441.64	16,957,656.61		202,667,532.89
Dragado de Mantenimiento							-
Modernización de vialidades						16,977,786.21	16,977,786.21
Obras complementarias (Oficinas administrativas, vialidades internas, alumbrado, drenaje)			6,810,550.43		15,463,808.73		22,274,359.16
Tablestacado de protección				8,713,172.47	703,400.56		9,416,573.03
Modernización y uso de tecnología de punta					3,431,978.64		3,431,978.64
Muro y barda perimetral			2,552,117.59	6,719,853.91	6,150,223.15		15,422,194.65
Construcción de pozo profundo, tanque elevado y cisterna					5,948,695.96		5,948,695.96
Construcción del Corredor industrial	118,616,208.50						118,616,208.50
Servicios Relacionados		1,360,058.43	6,634,556.10	4,197,768.63	2,982,086.02	2,849,800.00	18,024,269.18
<b>Suma parcial de inversión en R.P. Pajaritos</b>	<b>118,616,208.50</b>	<b>249,937,375.12</b>	<b>326,153,499.94</b>	<b>152,161,723.04</b>	<b>68,000,000.00</b>	<b>19,827,586.21</b>	<b>934,696,392.81</b>

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

\*

**Para la segunda etapa**, los componentes a implementar son: Dragado de construcción en los paramentos de atraque, construcción de 2 tramos de muelle de 130 m y 200 m respectivamente; movimiento de terracerías para la formación de patios para contenedores, hincado de tablestaca metálica para la contención del relleno, acceso carretero, modernización de vialidades internas, sistema ferroviario, la construcción de 1 bodega de 5,000 m<sup>2</sup> de superficie con capacidad estática para 14,000 toneladas; y obras complementarias como oficinas administrativas, drenaje pluvial, vialidades y Modernización y uso de tecnología de punta.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla IV.5.2. Componentes de la Segunda Etapa del desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos.**

CONCEPTO	2014 (mdp) sin iva	2015 (mdp) sin iva
Construcción de Muelle	52,000,000	234,000,000
Construcción de Terraplenes (8 Has.)	60,000,000	65,000,000
3 Patio para contenedores (8Has.)	10,000,000	65,000,000
Acceso carretero (.5 km)	50,000,000	85,000,000
Dragado de Mantenimiento	5,000,000	5,000,000
Tablaestacado de protección	30,000,000	35,000,000
Camaras, arcos detectores, enlace inalambrico	10,000,000	10,000,000
Supervision, Estudios y proyectos	8,000,000	35,000,000
Sistema Ferroviario ( 1 km)	10,000,000	50,000,000
Dragado de Construcción	10,000,000	90,000,000
Drenaje, señalamiento, instalaciones electricas	5,000,000	35,000,000
Adquisicion Terrenos	8,000,000	0
<b>Total sin IVA</b>	<b>\$ 258,000,000</b>	<b>\$ 709,000,000</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>\$ 299,280,000</b>	<b>\$ 822,440,000</b>
<b>Gran Total</b>	<b>\$ 1,121,720,000</b>	

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## IV.6 Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Fiscales.	1,121,720,000	100.00
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
<b>Total</b>		<b>1,121,720,000</b>	

## IV.7 Capacidad instalada

De acuerdo con los registros en el movimiento de carga, en el año 2012 en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos se movilizaron 4'818,936 toneladas de carga general; mientras que en el Recinto Portuario de Pajaritos 2'777,194 toneladas.

**Tabla IV.7.1. Capacidad actual en movimiento de carga.**  
(Toneladas)

Recinto Portuario	Actual 2012	Proyección* 2012	Diferencial
Coatzacoalcos	4,818,936	4,687,962	130,974
Pajaritos	2,777,194	2,701,637	75,557
	<b>7,596,130</b>	<b>7,389,599</b>	<b>206,531</b>

\* Fuente: Programa Maestro de Desarrollo 2012 - 2017

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

En conjunto, los Recintos portuarios tienen una capacidad para el movimiento de 7'596,130 toneladas; y de acuerdo con las proyecciones establecidas en el Programa Maestro de Desarrollo, se ha rebasado la capacidad en 206,531 toneladas. Esto indica la necesidad por ampliar las instalaciones e infraestructura.

Para el año 2015 se habrá realizado la construcción de dos tramos de muelle adicionales, y se contará con 3 posiciones de atraque, y tomando en consideración que el factor de ocupación de un muelle es de 0.70 la capacidad de cada uno será de 85 buques al año; por lo tanto por los tres muelles se tendrá capacidad para la atención mínima de 255 buques al año, suponiendo que en un escenario pesimista su estadía fuese de 3 días atracados; situación que no existe dado que durante 2013 la estadía fue de 13 horas.

**Tabla IV.7.2. Capacidad en longitud de muelles y posiciones de atraque.**

Etapa	Situación actual			Situación con proyecto		
	Longitud muelle (m)	Posiciones de atraque	Capacidad buques	Longitud muelle (m)	Posiciones de atraque	Capacidad buques
I	272.50	1	85	272.50	1	85
II				130.00	1	85
II				200.00	1	85
<b>S u m a</b>	<b>273</b>	<b>1</b>		<b>602.50</b>	<b>3</b>	<b>255</b>

Fuente: Elaboración propia.

## IV.8 Metas anuales y totales de producción.

A lo largo del horizonte de evaluación, se estará en posibilidades de la atención inmediata de los buques que arriben al puerto con itinerario fijo, así como de aquellos por condiciones meteorológicas extremas deban resguardarse.

Por su parte, en el Recinto Portuario de Pajaritos, en segundo tramo de atraque estará en posibilidades de iniciar operaciones con los buques que fondean en espera de una posición de atraque, que son a lo menos 8 unidades, que son las que durante 2013 fondearon en espera de una posición de atraque.

## IV.9 Vida útil

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30

## IV.10 Descripción de los aspectos más relevantes

### Estudios técnicos

El proyecto ejecutivo para cada uno de los componentes, se ha desarrollado tomando en cuenta la normatividad correspondiente en cuanto a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas; así como al Manual de Dimensionamiento Portuario.

### **Estudios legales**

Respecto a la factibilidad legal, el proyecto será sometido a las autoridades competentes de la SCT y SEMARNAT, para obtener las autorizaciones respectivas. El proyecto cuenta con los requisitos necesarios en materia de obra pública establecidos en el tercer párrafo del Artículo 24 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y Artículo 11 de su Reglamento, para su licitación.

#### ***Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.***

En su momento, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., tomará las acciones pertinentes para que, en la etapa de construcción, el proyecto se realice de conformidad con lo dispuesto en los procedimientos de contratación y ejecución establecidos en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, así como en su Reglamento.

#### ***Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.***

La Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., cumplirá con el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Para las acciones de dragado, ya se cuenta con la resolución en materia de impacto ambiental Núm. SGPARN.02.IRA.0525/11, de fecha 02 de febrero de 2012, emitida por la SEMARNAT; cuya vigencia es por 10 años, y vence en el año 2022. Para los trabajos de terraplén, tablestacado y demás componentes de la segunda etapa, la API está en proceso de desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. En su momento, ésta será sometida a consideración de la autoridad competente para ser evaluada, a efectos de cumplir con el Artículo 30 de la citada Ley, para obtener la autorización en material de impacto ambiental.

#### ***Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.***

Se cumplirá con el Artículo 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

#### ***Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de residuos peligrosos.***

Se cumplirá con los Artículos 7º y 8º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.

#### ***Normas Oficiales Mexicanas.***

NOM-052-SEMARNAT 1993, respecto al manejo de los materiales clasificados como peligrosos.

#### ***Tenencia de la tierra.***




## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

El sitio de proyecto está incorporado al Recinto Portuario de Laguna de Pajaritos; a excepción de los terrenos donde se planea el acceso al puerto. Al respecto, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., se encuentra en proceso de negociación para la adquisición de éstos, que son propiedad de Pemex.


"2013, Año de la Libertad Institucional y Centenario de los Ejércitos Mexicanos"


		Fecha: Coatzacoalcos, Ver., 5 de diciembre de 2013	
Destinatario: DIRECCIÓN GENERAL SUBDIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS		Número: PPG-DG-SAF-GAS- -2013 <b>00654</b>	
Destinatario: DR. OVIDIO NIVAL NICOLAJ DIRECTOR GENERAL ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V. PRESENTE		Antecedentes: Número: D320219/2013 Fecha: 5 de noviembre	
Asunto: COMPRAVENTA DE TERRENOS		Anexo: <input type="checkbox"/>	


En atención a su Oficio citado en el rubro de Antecedentes, me permito comunicarle a usted que su petición para que se gestione la autorización del Consejo de Administración del Organismo para la venta de los terrenos que requieren para el acceso definitivo a las nuevas instalaciones portuarias en la Laguna Pajaritos, se presentará en la Primera Sesión Ordinaria del próximo año.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
ING. JUAN M. VIVANCO MONROY  
GERENTE

  
DIRECCION GENERAL



### Estudios ambientales

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Coatzacoalcos, desarrollado por la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente del Estado de Veracruz; el sitio de proyecto se ubica en una zona de uso industrial, cuya fragilidad del sistema natural es baja; por lo cual no se ve ningún riesgo que pudiera causar la implementación del proyecto.

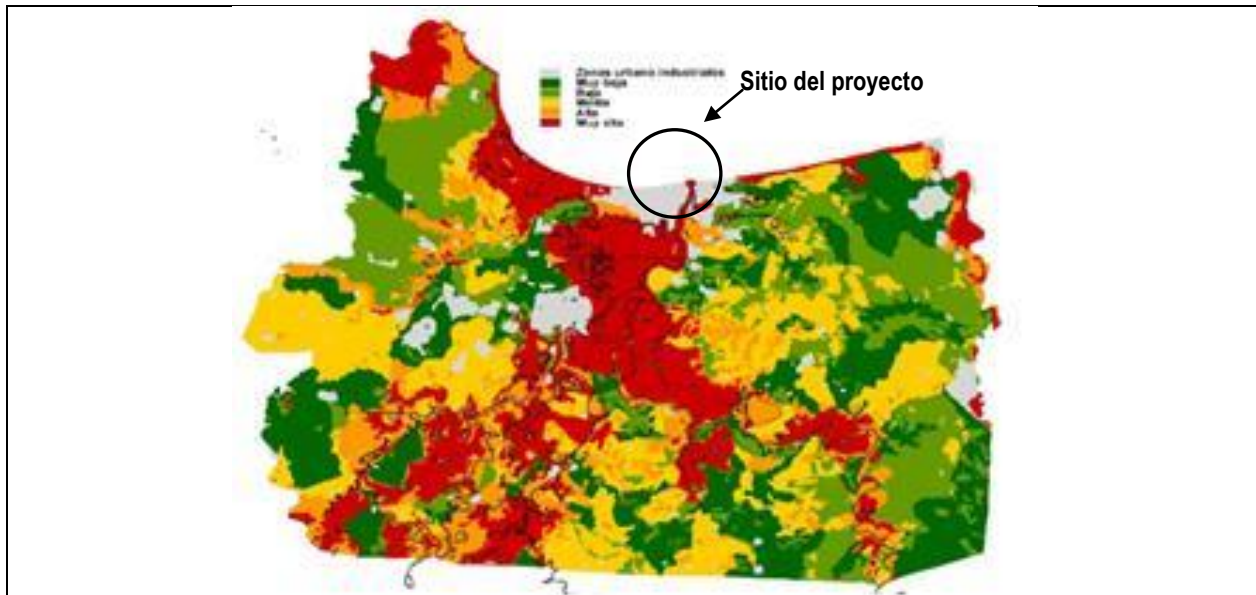


Figura IV.10 1 Mapa de fragilidad del sistema natural.

Un punto muy importante que debe efectuarse durante toda obra es el control que se debe tener con respecto a lo establecido por las normas de seguimiento de Impacto Ambiental, se considerarán las actividades para mantener limpia la zona de trabajo; para lo cual se deberá cumplir con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de protección al ambiente, siendo las siguientes:

Efectuar una adecuada disposición de los residuos no peligrosos y de residuos domésticos generados, los que deberán ser depositados en contenedores con tapa y al alcance de los trabajadores de las actividades efectuadas durante la implementación del proyecto; para su posterior disposición en los sitios autorizados por las autoridades locales competentes.

- Mantener un estricto control de los residuos sanitarios en todas las etapas del proyecto y contar con los procedimientos y el equipo adecuados para su disposición final.
- Realizar el mantenimiento periódico del equipo, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- Impedir el vertido de hidrocarburos en las áreas de agua durante las actividades y operación del equipo que se utilice. Dichos residuos deberán ser depositados temporalmente en contenedores metálicos con tapa, para su posterior envío a empresas de servicios que los requieran para su utilización o reciclamiento.
- En caso de que se requiera la instalación de un campamento, este deberá contar con instalaciones adecuadas para la elaboración higiénica de alimentos, el aseo personal y la disposición de residuos, incluir sanitarios portátiles.
- El área que sea utilizada para almacenamiento de maquinaria, combustible y lubricantes deberá ser sobre una superficie que cuente con equipo para la recolección de grasa y lubricantes. Realizar el lavado del equipo y maquinaria así como de las instalaciones en general con detergentes biodegradables.

Queda estrictamente prohibido lo siguiente:

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

- Arrojar a los cuerpos de agua los residuos sólidos de cualquier tipo, por lo que éstos deberán ser transportados en contenedores metálicos con tapa al continente, donde serán depositados en el sitio que indique la autoridad competente.
- Realizar cualquier actividad de mantenimiento y reparación del equipo dentro de los cuerpos de agua.
- Quemar y abandonar el material sobrante, productos del desmonte y desplante, dentro del predio o su disposición en terrenos aledaños no autorizados para tal fin, especialmente en sitios de importancia ecológica y zonas de refugio de fauna silvestre.
- Depositar materiales o residuos, aunque sea de manera temporal, dentro o cerca de los cauces de agua existentes en la zona incluyendo canales de riego.
- La colecta, comercialización, caza, captura y/o tráfico de las especies de flora y fauna silvestre que se encuentren en el área de interés o influencia, en las diferentes etapas del proyecto, especialmente de aquellas de interés cinegético, aves canoras y de ornato y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994.

### **Estudios de mercado**

No realizado.

### **Estudios Específicos**

Se encuentra en proceso de desarrollo la Manifestación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en la zona donde se proyecta la construcción de patios de almacenamiento.

Se anexan documentos probatorios.

### **IV.11 Análisis de la Oferta.**

En cuanto a posiciones de atraque, la longitud construida en la primera etapa fue de 272.50 m; la eslora promedio de los buques que arriban al Recinto Portuario de Pajaritos es de 200 m; quedando 70 m desperdiciados ya que no es posible atracar otro buque simultáneamente.

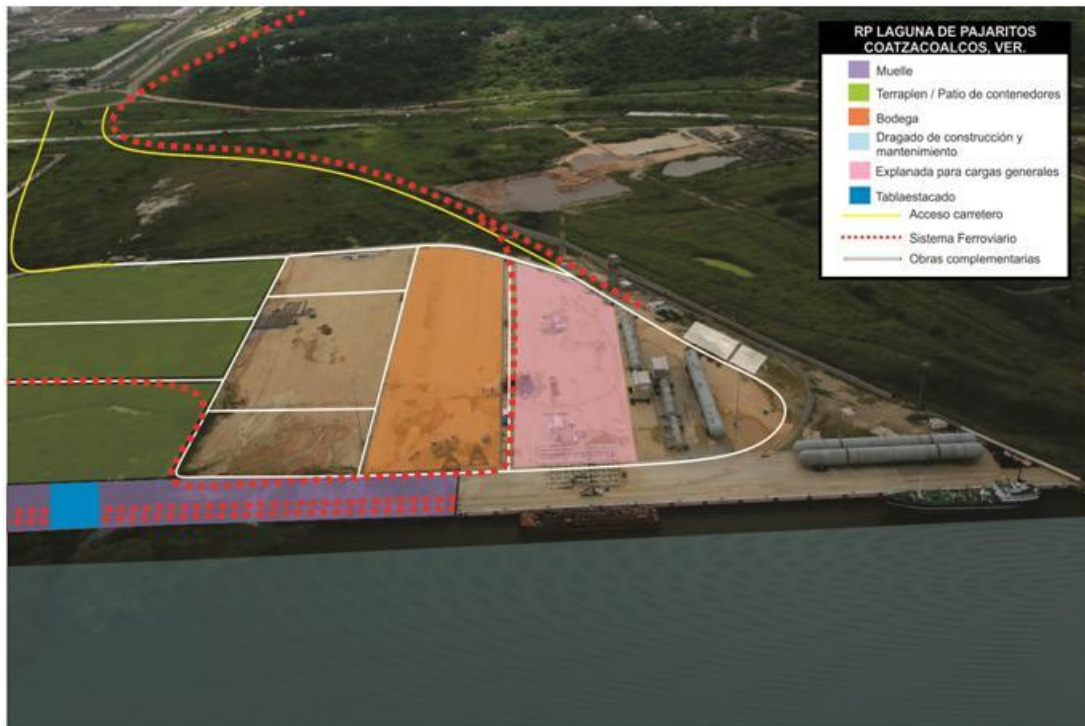
La longitud a construir en la segunda etapa, en alineación al tramo existente es de 130 m, con lo cual se completarán 400 m y será suficiente para el atraque simultáneo de dos buques; así como 200 m más de muelle con una deflexión de 45°m que suman en total 602.50 m de muelles, para estar en posibilidades de atender 3 buques simultáneamente. Como consecuencia, se contará con la profundidad necesaria para la navegación y maniobras necesarias para el atraque de buques.

Por otro lado, se contará con 7.5 hectáreas de terreno disponible para la implementación de una parte de patios de almacenamiento a cielo abierto y para contenedores, de igual forma se realizará la construcción de la bodega 1 de 5,000 m<sup>2</sup> para granel agrícola o carga general; vialidades interiores y oficinas administrativas dotadas con servicios de energía eléctrica y agua potable.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**Figura IV.11.1. Planeación para el desarrollo del Recinto Portuario de Pajaritos.**

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### IV.12 Análisis de la Demanda

De acuerdo con registros, se tiene un déficit de instalaciones para atender una carga de 206,531 toneladas; la que aumentará conforme a la tendencia en el movimiento de carga.

**Tabla IV.12.1. Capacidad en el movimiento de carga**  
(Toneladas)

	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Volumen de Carga Actual (tons)</b>	23,056,764	31,011,959	32,585,000	33,209,616	34,079,752
<b>Volumen de Carga Proyectado</b>	23,056,764	31,011,959	32,585,000	33,209,616	34,079,752

Fuente: Programa Maestro de Desarrollo 2012-2017.

Con 2 posiciones de atraque adicionales a la existente, se estará en posibilidades de eliminar completamente los tiempos de fondeo.

La segunda posición de atraque iniciará operaciones en el año 2015 con al menos con la atención de 8 buques. Ahora bien, si se toma en cuenta que la tasa media de crecimiento anual en el movimiento de carga en el periodo de

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

2008 a 2013 es del 3.79%, es de suponer que seguirá la misma tendencia a lo largo del horizonte de evaluación; y se elevará aún más con la puesta en marcha del proyecto Etileno XXI.

No obstante, en un escenario demasiado conservador, se considera que el incremento se dará solo en el 4%, tanto en carga como en el arribo de buques.

**Tabla IV.12.3. Comportamiento del arribo de buques al Recinto Portuario de Pajaritos, a lo largo del horizonte de evaluación**  
(Buques)

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Buques	0	8	13	24	25	26	27	28	29	30
Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Buques	31	33	34	35	37	38	40	41	43	45
Año	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Buques	46	48	50	52	54	56	59	61	63	66

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por API Coatzacoalcos.

### IV.13 Interacción oferta - demanda

Desde el inicio de operaciones de la infraestructura de la primera etapa, en marzo 2013 a diciembre del mismo año, al Recinto Portuario de Pajaritos han arribado 32 buques; de los cuales 13 han tenido que fondear desde 10 a 293 horas; generando pérdidas por menor operación por hasta USD\$30,000 diarios.

**Tabla IV.13.1. Comportamiento del fondeo de buques sin y con proyecto.**

Actual	Con proyecto
293	0

Fuente: Elaboración propia.

Se tendrá capacidad para la atención mínima de 255 buques al año; los tiempos de fondeo se eliminan. En cuanto a componentes e infraestructura portuaria, la terminal API-1P constará con los siguientes:

**Tabla IV.13.2. Comparativa de los componentes por etapa del proyecto.**

Componentes	Unidad	Actual Etapa 1	Proyecto Etapa 2	Con proyecto
Muelle marginal	m	272.50	330.00	
Dragado de construcción	m3	1,900,211.49	1,500,000.00	
Dragado de mantenimiento	m3		160,000.00	
Terraplén	m3			
Tablestacado de protección	m	272.50	330.00	
Sistema ferroviario	m			
Obras complementarias	lote			
Muro y barda perimetral	m	180.00		
Pozo profundo, tanque elevado y cisterna	lote	1.00		
Servicios relacionados con la obra pública	lote	0.50	0.50	1.00
Acceso carretero	m		0.50	
Cercado a base de malla ciclónica	m			
Red de agua de uso industrial	m			
Casetas de control de acceso	lote		1.00	
Patio de contenedores	ha		7.50	



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

Componentes	Unidad	Actual Etapa 1	Proyecto Etapa 2	Con proyecto
Bodega de 5,000 m2	pza		1.00	
Modernización y uso de tecnología de punta	lote		1.00	

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### V. EVALUACIÓN DEL PPI.

#### V.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Los costos, se clasifican generalmente en dos tipos: costos de inversión, relacionados con la construcción de infraestructura al inicio del proyecto y costos de operación, conservación y/o mantenimiento, que se efectúan durante la vida útil del mismo y que es necesario considerar, ya que sin ellos, no se mantendrían adecuadamente las capacidades de operación de la infraestructura.

##### V.a.1. Etapa de construcción.

El monto total de inversión autorizado para la primera etapa es de 970 millones de pesos; de los cuales 32 millones se asignaron al ejercicio 2014.

**Tabla V.1.1. Desarrollo portuario en la Laguna de Pajaritos. Monto de inversión autorizado.**

<b>Infraestructura portuaria, Etapa 1</b>	<b>970'000,000.00</b>
---	-----------------------

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por API Coatzacoalcos.

Para la **segunda etapa** se considera una inversión de \$1,121'720,000.00 pesos con IVA, de acuerdo con los siguientes componentes y costos por cada uno:

**Tabla V.1.2. Desarrollo portuario en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2. Monto de inversión y componentes del proyecto.**

CONCEPTO	2014 (mdp) sin iva	2015 (mdp) sin iva
Construcción de Muelle	52,000,000	234,000,000
Construcción de Terraplenes (8 Has.)	60,000,000	65,000,000
3 Patio para contenedores (8Has.)	10,000,000	65,000,000
Acceso carretero (.5 km)	50,000,000	85,000,000
Dragado de Mantenimiento	5,000,000	5,000,000
Tablaestacado de protección	30,000,000	35,000,000
Camaras, arcos detectores, enlace inalambrico	10,000,000	10,000,000
Supervision, Estudios y proyectos	8,000,000	35,000,000
Sistema Ferroviario ( 1 km)	10,000,000	50,000,000
Dragado de Construcción	10,000,000	90,000,000
Drenaje, senalamiento, instalaciones electricas	5,000,000	35,000,000
Adquisicion Terrenos	8,000,000	0
<b>Total sin IVA</b>	<b>\$ 258,000,000</b>	<b>\$ 709,000,000</b>
<b>Total con IVA</b>	<b>\$ 299,280,000</b>	<b>\$ 822,440,000</b>
<b>Gran Total</b>	<b>\$ 1,121,720,000</b>	

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

##### V.a.2. Etapa de operación.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Los costos de operación estimados corresponden a los que generan los diferentes implicados en las maniobras de carga/descarga, arrastre y traslado de carga dentro y fuera del Recinto Portuario.

### V.a.3. Costos de mantenimiento.

Los costos de mantenimiento de la infraestructura comprende los gastos empleados para conservar las obras en condiciones de operación similares a las obtenidas al término de la inversión inicial y que éstas se mantengan durante toda la vida útil de la infraestructura principal.

Dado que se trata de varios componentes, con funciones y actividades específicas, se considera el 1% del monto total de inversión para mantenimiento anual. La valoración de los costos que se generarán por la implementación del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla V.1.1. Costos del proyecto.**  
(Pesos)

Horizonte de Evaluación		Costos			
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma
0	2014	258,000,000			258,000,000
1	2015	709,000,000			709,000,000
2	2016		24,175,000	1,322,400	25,497,400
3	2017		24,175,000	1,322,400	25,497,400
4	2018		24,175,000	1,322,400	25,497,400
5	2019		24,175,000	1,322,400	25,497,400
6	2020		24,175,000	1,322,400	25,497,400
7	2021		24,175,000	1,322,400	25,497,400
8	2022		24,175,000	1,322,400	25,497,400
9	2023		24,175,000	1,322,400	25,497,400
10	2024		24,175,000	1,322,400	25,497,400
11	2025		24,175,000	1,322,400	25,497,400
12	2026		24,175,000	1,322,400	25,497,400
13	2027		24,175,000	1,322,400	25,497,400
14	2028		24,175,000	1,322,400	25,497,400
15	2029		24,175,000	1,322,400	25,497,400
16	2030		24,175,000	1,322,400	25,497,400
17	2031		24,175,000	1,322,400	25,497,400
18	2032		24,175,000	1,322,400	25,497,400
19	2033		24,175,000	1,322,400	25,497,400
20	2034		24,175,000	1,322,400	25,497,400
21	2035		24,175,000	1,322,400	25,497,400
22	2036		24,175,000	1,322,400	25,497,400
23	2037		24,175,000	1,322,400	25,497,400
24	2038		24,175,000	1,322,400	25,497,400
25	2039		24,175,000	1,322,400	25,497,400
26	2040		24,175,000	1,322,400	25,497,400
27	2041		24,175,000	1,322,400	25,497,400
28	2042		24,175,000	1,322,400	25,497,400
29	2043		24,175,000	1,322,400	25,497,400

### V.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

Los beneficios del proyecto se cuantifican y valoran a partir de los ahorros en tiempos, costos de operación y mantenimiento de los diferentes implicados en la etapa de operación del proyecto. Así, una vez determinados los costos en condiciones sin proyecto y con proyecto, el diferencial resultante representa el beneficio atribuible al proyecto, ya que se traduce en ahorros por menos costos.

El inicio de operaciones de la Terminal de la primera etapa se dio en marzo de 2013, con el arribo de 32 buques; de los cuales 13 tuvieron la necesidad de fondear en espera de una posición de atraque. Dadas las características de la carga que transportaban, y aunque hubiese muelles disponibles en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos, solo era susceptible la manipulación de la carga en el Recinto Portuario de Pajaritos.

Durante la vida útil del proyecto, los beneficios se cuantificarán y valoraran por los siguientes conceptos:

- ✓ Ahorros por eliminar la renta de equipo y maquinaria para la manipulación de carga o piezas sobredimensionadas.
- ✓ Ahorros por evitar molestias a la ciudadanía por la circulación de camiones de carga con piezas sobredimensionadas en las avenidas de la ciudad de Coatzacoalcos.
- ✓ Ahorros en los costos generalizados de viaje de los vehículos particulares y de carga que se requerirán para sacar la carga del Recinto y llevarla a su destino final; y viceversa.
- ✓ Ahorros en los costos de mantenimiento al terraplén existente, dado que se encuentra a nivel terracería expuesto a la intemperie.

#### III.10.1 Valoración de beneficios por la implementación del proyecto. (Pesos)

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Beneficios							
Ahorros por reduccion de tiempos de	Ahorros por menor estadía en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mtto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectiv o
0	0	0	0	0	0	0	-258,000,000
0	0	0	0	0	0	0	-709,000,000
24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	99,357,559
24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408
24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130
24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162
24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955
24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979
24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725
24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700
24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435
24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478
24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404
24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806
24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305
24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543
24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192
24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946
24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530
24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697
24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232
24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947
24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692
24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346
24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	108,667,826
24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085
24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115
24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946
24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650
24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767

Fuente: Elaboración propia.

Los servicios a los usuarios del puerto corresponden a los ahorros en traslado que se generan al disminuir distancias; esto es, que a partir de que inicie operaciones el proyecto, las unidades de transporte llegaran a Pajaritos, dejando de visitar Coatzacoalcos.

En condiciones sin proyecto, si una unidad cargada que circula sobre la autopista Veracruz – Coatzacoalcos, con destino al puerto de Coatzacoalcos, a partir del entronque hacia Coatzacoalcos, debe recorrer aproximadamente 17 km. Si su destino es Laguna de Pajaritos, deberá continuar 31 km sobre la autopista, cruzando el río por el Puente Coatzacoalcos II hasta llegar al Entronque Nuevo Teapa, donde cambiará su curso hacia Pajaritos recorriendo 12 km adicionales; esto es 44 km para llegar a su destino.

Con proyecto, Si el destino es el puerto de Pajaritos, se dejarían de recorrer los 44 km, siendo la ruta hacia Coatzacoalcos. En este supuesto, se toma en consideración que los proyectos desarrollados por el Gobierno, ya sea Federal y Estatal, denominados “Acceso al Puerto de Coatzacoalcos” y “Túnel sumergido” ya estuvieran en operación. En estas condiciones, la distancia de recorrido desde el entronque de la Autopista Veracruz - Coatzacoalcos, hasta Laguna Pajaritos se reducirá a 25 km. El ahorro será de 19 km.

Esto traerá beneficios adicionales producidos por el efecto multiplicador, los cuales consisten en el ahorro en combustible, desgaste de las unidades, el fácil acceso a las instalaciones al evitar circular por avenidas de la ciudad.



Otros beneficios que también se Tendrán con el proyecto, pero que no se cuantifican en el análisis son los empleos temporales que se generarán con motivo de la obra y por la compra de materiales de construcción; así como los empleos permanentes para la etapa de operación. Es este último rubro, se estima que en promedio laborarán en la zona 100 empleados maniobristas por turno; 40 operadores, 38 empleados de vigilancia con cargo a la API y 25 empleados de servicios.

### V.3 Cálculo de los indicadores de rentabilidad

En este capítulo se identifican, cuantifican y valoran los costos relevantes de las obras a realizarse y su mantenimiento; así como los beneficios atribuibles a la realización del proyecto; para construir el flujo neto durante la vida útil del proyecto y conocer su factibilidad Técnico-Económica, calificándola mediante los indicadores generalmente aplicados a proyectos de infraestructura social tales como la relación el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación Beneficio-Costo (B/C).

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad, Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno, se consideró un horizonte de evaluación de 30 años, así como una tasa de actualización del 10%.

Para determinar el Valor Presente Neto, de acuerdo con los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, se emplea la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

Donde:

B<sub>t</sub> = beneficios totales en el año t

C<sub>t</sub> = Costos totales en el año t

r = tasa social de descuento

n = número de años del horizonte de evaluación

t = año calendario, en donde el año 0 será el del inicio de las erogaciones del gasto de inversión

#### Supuestos económicos.

##### *Vida útil.*

Aun cuando la vida útil de la infraestructura es de cincuenta años, se consideran 30 años como horizonte de evaluación. La implementación de la segunda etapa del proyecto se estima realizará en 2 años, para concluir también con la segunda etapa.

##### *Operación y capacidad de las posiciones de atraque.*

La operación para la primera etapa del proyecto inició en marzo del año 2013, con el arribo de 32 buques al Recinto Portuario de Pajaritos. En esta Recinto, se manejará granel mineral y fluidos; permitiendo así el reordenamiento y especialización de las áreas operativas de Coatzacoalcos.

Durante 2013 los buques tipo que arribaron al Recinto Portuario de Pajaritos son de 160 m de eslora y de 20 a 45 mil TRB promedio. Aunque el muelle tiene 270 m de longitud, solo es posible el atraque de un solo buque dada la eslora promedio.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

En este año, y dado que en Nanchital Veracruz se realiza la construcción del proyecto Etileno XXI, arribaron al Recinto de Pajaritos buques con piezas sobredimensionadas destinadas a este proyecto. Para la descarga y manipulación de estas piezas, la API se enfrentó a una problemática dado que, no se cuenta con toda la infraestructura complementaria para la eficiente operación de una terminal marítima, pues no se cuenta con accesos carreteros hacia la Terminal, equipo de maniobras; y por la misma naturaleza de éstas, hubo necesidad de implementar acciones extraordinarias para que originaron altos tiempos de estadía del buques en muelle y por consiguiente el fondeo de buques.

Por lo tanto, para la evaluación de la segunda etapa del proyecto, se parte del supuesto de que en el muelle de la primera etapa seguirán arribando buques, a lo menos 8 en el año 1 del horizonte de evaluación; y al siguiente año, cuando inicie el primer tramos de 130 m considerado en la segunda etapa del proyecto, este valor se incrementará el 65%; posteriormente el incremento se dará a una TMCA del 4%; solo para el manejo de carga mineral a granel y fluidos.

No obstante, cuando el proyecto de Etileno XXI inicie operaciones, que se espera sea en el segundo semestre de 2015 con capacidad para la producción de 750 mil toneladas anuales de etileno de alta densidad, y 300 mil toneladas anuales de etileno de baja densidad; se supone que el 10% de esta producción será distribuida al mercado nacional, no requiriendo de utilizar el Recinto Portuario de Pajaritos para su distribución; y que el 90% será destinado al comercio exterior, y su distribución se realizará a través de la Terminal API-1P.

Aunque en el mercado existe una gran variedad de buques para el transporte de etileno, se supone que el proyecto Etileno XXI empleará buques con capacidad mínima de 19,000 m<sup>3</sup> y 130 m de eslora; que en teoría podrían ser de mayores dimensiones, pero para efectos de evaluar los costos y beneficios, se toma en consideración un escenario pesimista.

**Tabla V.3.1. Características de buques para transportar Etileno.**

Buque	Eslora (m)	Manga (m)	TRB
Dos Bocas	189.94	32.26	30,006
Yavir	176	28	11,979
Maple III	160	25.6	18,360

En teoría, para poder retirar esa producción, el proyecto requiere de 87 buques al año, o 7 buques por mes.

Para abastecer a un buque de 19 mil m<sup>3</sup> de capacidad de carga, se requieren de 1,267 viajes de pipas de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, durante 13.54 días, considerando que el tiempo de descarga a buque por pipa es de 15 minutos. Dada la estadía del buque, solo se estaría en condiciones de atender a 2 buques por mes; mientras que se requieren de 7 al mes.

En condiciones con proyecto, al incrementar dos posiciones de atraque, se estará en condiciones a tender a los requerimientos de Etileno XXI.

#### **Beneficios.**

Se consideran como beneficios el ahorro en costos generalizados por el traslado de piezas sobredimensionadas, suponiendo que llegarán al Recinto Portuario de Coatzacoalcos, dado que en el Recinto de Pajaritos no se cuenta con la infraestructura para la manipulación de carga. Para ello, se requiere de adecuaciones a la infraestructura en los accesos para permitir la circulación, demoliciones y reconstrucción de casetas y barda; desmantelamiento y reinstalación de equipo de rayos x propiedad de Aduana, así como su calibración para dejarlo en condiciones óptimas de operación. Para las maniobras de arrastre, se supone la renta de grúas, reparación de daños causados a validadas y edificaciones por la circulación de piezas pesadas; así como las molestias a la ciudadanía por lenta circulación, retrasos en sus viajes y modificación de la ruta para llegar a su destino.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

### Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Para valorar el fondeo de buques, de acuerdo con estimaciones de la Gerencia de Operaciones de la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., el fondeo de un buque genera un costo de USD\$30,000.00 por día. Si el tipo de cambio es de \$13.31 pesos (*Fuente: <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-cambiario/>*), el costo por día es de \$399,300.00 pesos; mientras que por hora es de \$16,637.50 pesos.

El costo total de fondeo generado en 2013 fue de \$20'555,631.25 pesos, con cargo a los dueños de los barcos, dado que son tiempos muertos del buque, en espera de una posición de atraque.

**Tabla V.3.2. Costo de fondeo generado durante 2013, en el Recinto Portuario de Pajaritos.**  
(Pesos).

buque	horas	P.U.	Importe
BBC Belem	14.34	16,637.50	238,581.75
Azoresborg	32.25	16,637.50	536,559.38
Rolldock Sea	73.00	16,637.50	1,214,537.50
BBC Ems	10.00	16,637.50	166,375.00
Panthera	87.20	16,637.50	1,450,790.00
Stellanova	58.00	16,637.50	964,975.00
Clipper Gemini	13.30	16,637.50	221,278.75
BBC Alabama	104.35	16,637.50	1,736,123.13
Lian Hua Song	28.46	16,637.50	473,503.25
Miltiades II	259.00	16,637.50	4,309,112.50
BBC Moonstone	171.20	16,637.50	2,848,340.00
Panagia	293.40	16,637.50	4,881,442.50
HR Recognition	84.00	16,637.50	1,397,550.00
Industrial Century	7.00	16,637.50	116,462.50
S u m a			<b>20,555,631.25</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Gerencia de Operaciones de API Coatzacoalcos.*

La estadía de buques, será un concepto adicional para la obtención de beneficios, dado que con proyecto éste será un ahorro. El promedio de estadía en condiciones sin proyecto es de 118.83 horas; con proyecto será de 40.88 horas en promedio. El diferencia promedio sin y con proyecto es de 77.94 horas.

**Tabla V.3.3. Estadía de buques en muelle del Recinto Portuario de Pajaritos.**  
(Horas).

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Estadía Total Anual (sin proyecto)					Estadía (con proyecto)					
Eslora	Buque	Horas	P.U. Muelleje	importe	Eslora	Buque	Carga (ton)	Horas	P.U. Muelleje	importe
169	Mafhawe Naree	96.50	6.47	105,516.00	169	Mafhawe Naree	25244	68.78	6.47	75,211.30
180	Ravni Kotari	65.07	6.47	75,780.52	180	Ravni Kotari	5500	14.99	6.47	17,453.13
114	Silver	51.43	6.47	37,933.74	114	Silver	3700	10.08	6.47	7,436.09
145	Jumbo Jubilee	251.02	7.38	268,616.50	145	Jumbo Jubilee	2279	58.44	7.38	62,532.25
96	Stellanova	143.25	7.38	101,489.76	96	Stellanova	1,473	37.77	7.38	26,758.74
182	Cielo Di Dublino	103.44	6.47	121,804.74	182	Cielo Di Dublino	10,138	27.62	6.47	32,528.34
117	Antiles VII	50.05	6.47	37,887.35	117	Antiles VII	3,034	8.27	6.47	6,258.06
119	Manizales	54.50	6.47	41,961.19	119	Manizales	2,900	7.90	6.47	6,083.92
128	BBC Belem	81.12	7.38	76,629.20	128	BBC Belem	1,793	45.97	7.38	43,429.22
80	Capri	86.07	6.47	44,549.83	80	Capri	6,557	17.87	6.47	9,247.69
180	Ping an Song	122.09	7.38	162,184.36	180	Ping an Song	2,571	65.92	7.38	87,572.22
142	Azoresborg	99.44	7.38	104,209.14	142	Azoresborg	1,138	29.18	7.38	30,578.94
132	Onego Trader	67.32	6.47	57,493.97	132	Onego Trader	5,500	14.99	6.47	12,798.96
142	Amurborg	91.29	7.38	95,668.27	142	Amurborg	1,572	40.31	7.38	42,240.85
142	Panthera	68.06	7.38	71,324.16	142	Panthera	1,472	37.74	7.38	39,553.77
139	Rolldock Sea	194.18	7.38	199,193.73	139	Rolldock Sea	1,281	32.85	7.38	33,694.24
36	Abshire Tide	71.12	7.38	18,895.16	36	Abshire Tide	41	1.05	7.38	279.30
107.8	BBC Northsea	125.21	7.38	99,612.57	107.8	BBC Northsea	1,973	50.59	7.38	40,247.38
160	AAL Glandstone	204.00	7.38	240,883.20	160	AAL Glandstone	2,395	61.41	7.38	72,513.23
143	BBC Ems	158.15	7.38	166,902.02	143	BBC Ems	2,497	64.03	7.38	67,568.82
107.4	Roelof	131.10	7.38	103,911.43	107.4	Roelof	2,109	54.08	7.38	42,862.02
142	Panthera	96.01	7.38	100,614.64	142	Panthera	342	8.77	7.38	9,189.80
96	Stellanova	74.53	7.38	52,803.01	96	Stellanova		0.00	7.38	0.00
143	Alamosborg	167.38	7.38	176,642.81	143	Alamosborg	2,634	67.54	7.38	71,276.04
120	Clipper Gemini	101.50	7.38	89,888.40	120	Clipper Gemini	3,444	88.31	7.38	78,205.29
120	BBC Alabama	111.17	7.38	98,452.15	120	BBC Alabama	1,360	34.87	7.38	30,882.46
180	Lian Hua Song	421.26	7.38	559,601.78	180	Lian Hua Song	4,535	116.28	7.38	154,469.08
140	JMC 2508	80.24	7.38	82,903.97	140	JMC 2508	235	6.03	7.38	6,225.69
178.7	Milíades II	149.26	6.47	172,572.77	178.7	Milíades II	3,300	84.62	6.47	97,831.38
155	BBC Moonstone	103.12	7.38	117,958.97	155	BBC Moonstone	2,127	54.54	7.38	62,386.55
120	Panagia	291.10	7.38	257,798.16	120	Panagia	3,370	86.41	7.38	76,524.92
134	HR Recognition	102.07	7.38	100,939.06	134	HR Recognition	1,098	28.15	7.38	27,841.90
119.8	Industrial Century	89.22	7.38	78,881.54	119.8	Industrial Century	926	23.76	7.38	21,002.61
	<b>Su ma</b>	<b>124.28</b>	<b>Su ma</b>	<b>4,121,504.10</b>		<b>Su ma</b>	<b>3,289</b>	<b>40.88</b>	<b>Su ma</b>	<b>1,392,684.21</b>

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la API Coatzacoalcos.

Tabla V.3.3. Diferencial con y sin proyecto de la estadía de buques en muelle del Recinto Portuario de Pajaritos. (Horas).

Diferencial: Estadía sin y con proyecto				
Eslora	Buque	Horas	P.U. Muelleje	importe
169	Mafhawe Naree	27.72	6.47	30,304.70
180	Ravni Kotari	50.08	6.47	58,327.39
114	Silver	41.35	6.47	30,497.65
145	Jumbo Jubilee	192.58	7.38	206,084.25
96	Stellanova	105.48	7.38	74,731.02
182	Cielo Di Dublino	75.82	6.47	89,276.40
117	Antiles VII	41.78	6.47	31,629.29
119	Manizales	46.60	6.47	35,877.27
128	BBC Belem	35.15	7.38	33,199.98
80	Capri	68.20	6.47	35,302.14
180	Ping an Song	56.17	7.38	74,612.14
142	Azoresborg	70.26	7.38	73,630.21
132	Onego Trader	52.33	6.47	44,695.01
142	Amurborg	50.98	7.38	53,427.42
142	Panthera	30.32	7.38	31,770.39
139	Rolldock Sea	161.33	7.38	165,499.49
36	Abshire Tide	70.07	7.38	18,615.86
107.8	BBC Northsea	74.62	7.38	59,365.19
160	AAL Glandstone	142.59	7.38	168,369.97
143	BBC Ems	94.12	7.38	99,333.20
107.4	Roelof	77.02	7.38	61,049.42
142	Panthera	87.24	7.38	91,424.84
96	Stellanova	74.53	7.38	52,803.01
143	Alamosborg	99.84	7.38	105,366.77
120	Clipper Gemini	13.19	7.38	11,683.11
120	BBC Alabama	76.30	7.38	67,569.69
180	Lian Hua Song	304.98	7.38	405,132.71
140	JMC 2508	74.21	7.38	76,678.28
178.7	Milíades II	64.64	6.47	74,741.39
155	BBC Moonstone	48.58	7.38	55,572.42
120	Panagia	204.69	7.38	181,273.24
134	HR Recognition	73.92	7.38	73,097.16
119.8	Industrial Century	65.46	7.38	57,878.93
	<b>Su ma</b>	<b>83.40</b>		<b>2,728,819.89</b>

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la API Coatzacoalcos.

Ahorros en mantenimiento a terraplenes. Para valorar los beneficios por este concepto, se suponen un monto estimado de \$315,000.00 pesos mensuales, y consisten en la renta de maquinaria por 7 horas cada tercer día; el

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

riego de agua y compactación del terreno suponiendo el suministro de 5 pipas de agua tratada por cada hectárea. El costo de mantenimiento será variable dependiendo de la temporada de lluvias, huracanes y frentes fríos.

**Tabla V.3.6. Mantenimiento a terracería en condiciones sin y con proyecto.**  
(Pesos).

<b>Intenso durante 5 meses: Sept - enero</b>				<b>Intenso durante 5 meses: Sept - enero</b>			
Renta de equipo para nivelación de terreno cada tercer día		Importe		Renta de equipo para nivelación de terreno cada tercer día		Importe	
\$/hr motoconform	4500			\$/hr motoconform	4500		
hr cada 3 días;	7			hr cada 3 días;	0		
hr por mes	70	315,000.00	\$/mes	hr por mes	0	0.00	\$/mes
Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe		Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe	
Pipas de agua	325			Pipas de agua	0		
costo por pipa de agua tratada	1500	487,500.00	\$/mes	costo por pipa de agua tratada	1500	0.00	\$/mes
Compactado de terreno		Importe		Compactado de terreno		Importe	
hr de renta de compactadora	50			hr de renta de compactadora	0		
costo de renta	3825	191,250.00	\$/mes	costo de renta	3825	0.00	\$/mes
<b>Fuera de temporada de nortes: febrero - agosto</b>				<b>Fuera de temporada de nortes: febrero - agosto</b>			
Renta equipo para nivelar terreno 1, vez por semana		Importe		Renta equipo para nivelar terreno 1, vez por semana		Importe	
\$/hr motoconform	4500			\$/hr motoconform	3500		
hr cada 7 días;	5			hr cada 7 días;	5		
hr por mes	21.43	96,428.57	\$/mes	hr por mes		0.00	\$/mes
Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe		Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe	
Pipas de agua	139.29			Pipas de agua	0.00		
costo por pipa de agua tratada	1500	208,928.57	\$/mes	costo por pipa de agua tratada	1500	0.00	\$/mes
Compactado de terreno		Importe		Compactado de terreno		Importe	
hr de renta de compactadora	21.43			hr de renta de compactadora	0.00		
costo de renta	3825	81,964.29	\$/mes	costo de renta	3825	0.00	\$/mes
<b>S u m a</b>		<b>1,381,071.43</b>	<b>\$/mes</b>	<b>S u m a</b>		<b>0.00</b>	<b>\$/mes</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla V.3.6. Diferencial de costos por mantenimiento a terracería en condiciones sin y con proyecto.**  
(Pesos).

<b>Intenso durante 5 meses: Sept - enero</b>			
Renta de equipo para nivelación de terreno cada tercer día		Importe	
\$/hr motoconform	4500		
hr cada 3 días;	0		
hr por mes	0	0.00	\$/mes
Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe	
Pipas de agua	0		
costo por pipa de agua tratada	1500	0.00	\$/mes
Compactado de terreno		Importe	
hr de renta de compactadora	0		
costo de renta	3825	0.00	\$/mes
<b>Fuera de temporada de nortes: febrero - agosto</b>			
Renta equipo para nivelar terreno 1, vez por semana		Importe	
\$/hr motoconform	3500		
hr cada 7 días;	5		
hr por mes		0.00	\$/mes
Riego de agua tratada y compactación cada tercer día		Importe	
Pipas de agua	0.00		
costo por pipa de agua tratada	1500	0.00	\$/mes
Compactado de terreno		Importe	
hr de renta de compactadora	0.00		
costo de renta	3825	0.00	\$/mes
<b>S u m a</b>		<b>0.00</b>	<b>\$/mes</b>

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Fuente: Elaboración propia.

### Valor de rescate.

El valor de rescate se determina por la metodología de perpetuidades, que corresponde al valor presente de los beneficios netos futuros a partir del último año del horizonte de evaluación, siempre que los trabajos de mantenimiento se realicen oportunamente.

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$ 32'835,265.39
Tasa interna de retorno (TIR)	10.37%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	38.51%



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla V.c.4. Análisis de Rentabilidad del Proyecto.**

**ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.**

Desarrollo portuario en la Laguna de Pajaritos

Etapa 2 : 2 posiciones de atraque adicionales e infraestructura y obras complementarias necesarias para su operación.

Calculo de Indicadores

Horizonte de Evaluación		Costos				Beneficios									
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma	Ahorros por reduccion de tiempos de	Ahorros por menor estadia en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recuros por mltto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo	flujo descontado	TRI
0	2014	258,000,000			258,000,000	0	0	0	0	0	0	0	-258,000,000	-258,000,000	-1.0000
1	2015	709,000,000			709,000,000	0	0	0	0	0	0	0	-709,000,000	-633,035,714	-2.7481
2	2016		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	99,357,559	79,207,238	0.3851
3	2017		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408	70,914,244	0.3862
4	2018		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130	63,495,965	0.3873
5	2019		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162	56,859,667	0.3884
6	2020		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955	50,922,484	0.3896
7	2021		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979	45,610,362	0.3908
8	2022		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725	40,857,120	0.3921
9	2023		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700	36,603,612	0.3934
10	2024		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435	32,796,978	0.3948
11	2025		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478	29,389,970	0.3963
12	2026		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404	26,340,358	0.3978
13	2027		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806	23,610,397	0.3993
14	2028		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305	21,166,345	0.4009
15	2029		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543	18,978,039	0.4026
16	2030		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192	17,018,514	0.4044
17	2031		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946	15,263,665	0.4062
18	2032		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530	13,691,937	0.4081
19	2033		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697	12,284,062	0.4101
20	2034		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232	11,022,807	0.4121
21	2035		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947	9,892,766	0.4143
22	2036		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692	8,880,160	0.4165
23	2037		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346	7,972,667	0.4188
24	2038		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	108,667,826	7,159,265	0.4212
25	2039		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085	6,430,098	0.4237
26	2040		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115	5,776,350	0.4263
27	2041		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946	5,190,132	0.4290
28	2042		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650	4,664,389	0.4318
29	2043		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767	46,120,896	4.7819

713,927,200

VPN	\$32,835,265.39
TIR	10.37%
TRI	38.51%

**SUPUESTOS:**

- En el año 2013, el arribo de buques al muelle de Pajaritos fue de 32 unidades, de los cuales 8 fondearon hasta por mas de 100 horas. La tasa promedio de incremento anual en el No. de buques es del 4%, tasa recomendada por el estudio.
- El horizonte de evaluación es de 30 años; al final del periodo analizado se deberá considerar el valor de rescate de la infraestructura, el cual de acuerdo a la metodología de perpetuidades, y corresponde al valor presente de los beneficios netos futuros de la obra a partir del final del horizonte de evaluación.
- Los costos de mantenimiento son constantes durante todo el horizonte de evaluación, y corresponden al 1% del monto total de inversión.
- Los beneficios atribuibles al proyecto se consideran como la garantía de que el puerto continuará participando en la actividad comercial de la región, dado que se encuentran en desarrollo proyectos importantes a nivel nacional como es el caso de Etieno XXI.
- Las embarcaciones que fondearon en el año 2013 serán las que, en un escenario optimista serán atendidas en el muelle de proyecto. Con ello se eliminan los costos por fondeo, lo que se traduce en el beneficio mas importante del proyecto.
- Con el proyecto, se tendrá la capacidad para el movimiento de carga y piezas sobredimensionadas, las que fácilmente saldrán del puerto sin causar modificaciones a los inmuebles ni molestias a la ciudadanía por transitar en las vialidades de la ciudad.
- El TRB para el diseño de los muelle es de 80,000. Sin embargo, al Recinto Portuario de Pajaritos arriban buques de 20,000 a 50,000 TRB.

## **Análisis Costo Beneficio Simplificado**

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

## **Análisis Costo Beneficio Simplificado**

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

### **V.4 Análisis de sensibilidad**

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**Tabla V.d.1. Análisis de sensibilidad 1.**

**ADMINISTRACION PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.**

Desarrollo portuario en la Laguna de Pajaritos

Etapa 2 : 2 posiciones de atraque adicionales e infraestructura y obras complementarias necesarias para su operación.

Análisis de Sensibilidad: Demora de un año en la ejecución del Proyecto y un incremento de 14% al monto total de inversión.

Horizonte de Evaluación		Costos				Beneficios									
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma	Ahorros por reduccion de tiempos de	Ahorros por menor estadia en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo	flujo descontado	TRI
0	2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
1	2015	294,120,000	0	0	294,120,000	0	0	0	0	0	0	0	-294,120,000	-262,607,143	-1.0000
2	2016	808,260,000	24,175,000	1,322,400	833,757,400	24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	-708,902,441	-565,132,686	-2.4102
3	2017		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408	70,914,244	0.3387
4	2018		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130	63,495,965	0.3397
5	2019		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162	56,859,667	0.3407
6	2020		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955	50,922,484	0.3417
7	2021		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979	45,610,362	0.3428
8	2022		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725	40,857,120	0.3439
9	2023		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700	36,603,612	0.3451
10	2024		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435	32,796,978	0.3463
11	2025		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478	29,389,970	0.3476
12	2026		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404	26,340,358	0.3489
13	2027		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806	23,610,397	0.3503
14	2028		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305	21,166,345	0.3517
15	2029		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543	18,978,039	0.3532
16	2030		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192	17,018,514	0.3547
17	2031		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946	15,263,665	0.3563
18	2032		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530	13,691,937	0.3580
19	2033		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697	12,284,062	0.3597
20	2034		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232	11,022,807	0.3615
21	2035		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947	9,892,766	0.3634
22	2036		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692	8,880,160	0.3653
23	2037		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346	7,972,667	0.3674
24	2038		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	108,667,826	7,159,265	0.3695
25	2039		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085	6,430,098	0.3717
26	2040		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115	5,776,350	0.3739
27	2041		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946	5,190,132	0.3763
28	2042		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650	4,664,389	0.3788
29	2043		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767	46,120,896	4.1947

VPN	\$15,430.68
TIR	10.00%
TRI	-241.02%

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### V.5 Análisis de riesgos

Descripción	Impacto
<b>Riesgo ambiental</b>	<p>La API se encuentra en proceso de desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental para las obras de relleno, mas sin embargo, cuenta con la resolución para los trabajos de dragado.</p> <p>Se debe considerar que durante la implementación del proyecto, API tomará en cuenta las recomendaciones y medidas de mitigación que, en su momento, se indiquen en dicha manifestación.</p> <p>No se considera riesgos ambientales.</p>
<b>Riesgo técnico</b>	<p>Por lo que toca a los aspectos técnicos los conceptos de obra son simples y debido a que no existe ninguna infraestructura o actividad a la cual se pueda dañar mediante la ejecución del proyecto.</p> <p>No se observan riesgos técnicos para su ejecución.</p>
<b>Riesgo económico</b>	<p>Se identifica como riesgo que el presupuesto no sea autorizado, y como consecuencia afecte a la actividad económica industrial de la zona; ya que a través del Recinto Portuario de Pajaritos, se ha movilizad la carga destinada al desarrollo del mayor proyecto petroquímico en el continente americano, Etileno XXI, que se lleva a cabo en los municipios de Nanchital y Coatzacoalcos, Veracruz.</p> <p>A partir de 2015, también apoyará en la operación de este complejo, cuya máxima capacidad de producción será de 750,000 toneladas anuales de etileno de alta densidad y 300,000 toneladas anuales de etileno de baja densidad.</p> <p>Fuente: <a href="http://eleconomista.com.mx/proyecto-etileno-xxi">http://eleconomista.com.mx/proyecto-etileno-xxi</a></p>
<b>Riesgo Legal</b>	<p><b>Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, y su Reglamento.</b> En su momento, el proyecto se realizará de conformidad con lo dispuesto en los procedimientos de contratación y ejecución establecidos en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, así como es un Reglamento.</p> <p>Se debe cumplir con lo establecido en el Artículo 20 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, el cual al calce dice: "Las dependencias y entidades estarán obligadas a considerar los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de las obras públicas con sustento en la evaluación de impacto ambiental prevista en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente</p>

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Descripción	Impacto
	<p>las condiciones ambientales cuando estas pudieran deteriorarse y se dará la intervención que corresponda a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y a las dependencias y entidades que tengan atribuciones en la materia.”</p> <p><b>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</b> Se cumple con el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, respecto de la Manifestación de Impacto Ambiental; y Artículo 30 para obtener la autorización en material de impacto ambiental</p> <p><b>Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</b> Se cumple con el Artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en material de evaluación de impacto ambiental.</p> <p><b>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de residuos peligrosos.</b> Se cumple con los Artículos 7° y 8° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.</p> <p><b>Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.</b> Se cumplirá con los Artículos 6 y 15 del Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias.</p> <p><b>Normas Oficiales Mexicanas.</b></p> <p>NOM-052-SEMARNAT 1993, respecto al manejo de los materiales clasificados como peligrosos.</p> <p>Aunque las especies de manglar están consideradas bajo protección especial en la norma NOM-EM-001-059/2001 (SEMARNAT, 1999) y el uso, restauración y conservación de los manglares está regido por la norma NOM-EM-001-RECNAT-1999 (SEMARNAT, 1999).</p> <p>Los manglares son propiedad federal; y los criterios para su manejo, sustitución o explotación los vuelve prácticamente vulnerables. (Fuente: Los Manglares de México. Jorge López Portillo y Exequiel Escurra - Manglares - 2012. INE.)</p>



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con este proyecto se busca que Coatzacoalcos, siga incrementando sus ingresos a través del movimiento de carga. Una vez hecha la evaluación socioeconómica se hace factible y necesaria la construcción de nuevas alternativas de crecimiento, que, dadas las características del actual recinto portuario, ya no son tan factibles por la existencia de muelles ocupados por cesionarios asentados en el Puerto.

Una vez hecho el análisis de la situación actual que presenta el Puerto de Coatzacoalcos, se concluye que prácticamente se encuentra saturado por empresas instaladas en el Recinto Portuario de Coatzacoalcos. Por otro lado, en gran parte de los muelles se encuentran instaladas terminales especializadas, lo cual hace que las áreas públicas disponibles se vean reducidas al mínimo.

Ante tal situación se buscó la alternativa de crecimiento hacia el Puerto de Pajaritos, gestionando que un total de 52 has. ubicadas en Laguna de Pajaritos sean otorgadas en concesión a la Administración Portuaria Integral, además de 12 has. adicionales que se adquirieron de la empresa Triple I, dando un total de 64 has., en donde se pretende, en dos etapas, desarrollar una infraestructura portuaria consistente en:

**Etapa 1:** Construcción de un muelle especializado para el manejo de fluidos de 272.5 m de longitud, tablestacado para la contención de terraplén, dragado de construcción para dar profundidad a la zona frente a los paramentos de atraque, de movimiento de terracerías y terraplén para la formación de patios, muro de contención y cercado con malla ciclónica para delimitar el recinto portuario, sistema ferroviario en el paramento de atraque y patios, la construcción de un pozo profundo y red de para abastecimiento de agua, tanque elevado y cisterna; así como el sistema eléctrico y de alumbrado para vialidades, muelle y área de estacionamiento.

Para la primera etapa, la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., obtuvo mediante clave de cartera 0509J3F0004, la autorización de los recursos por un monto estimado de 970 millones de pesos.

**Etapa 2:** Para la segunda etapa de la Terminal, se planea La construcción de dos tramos de muelle, 130 m y 200 m de longitud, tablestacado de protección, dragado de mantenimiento y de construcción, ampliación de construcción del sistema ferroviario, patio de contenedores, construcción de terraplenes, Construcción del acceso carretero, así como obras complementarias como vialidades, drenaje pluvial, oficinas administrativas y Modernización y uso de tecnología de punta.

En esta segunda etapa, que se realizar en los años 2014 y 2015, se propone un monto de inversión 258 y 709 millones de pesos, respectivamente.

*Tabla VI.1 Calendario de actividades 2014 - 2015.*

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE**  
 Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Segunda Etapa  
 Calendario de Actividades  
 Cronograma de actividades de la 2nda etapa

Actividades	2014												2015												
	Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción de Muelle																									
Construcción de Terraplenes (8 Has.)																									
3 Patio para contenedores (8Has.)																									
Acceso carretero (.5 km)																									
Dragado de Mantenimiento																									
Tablaestacado de protección																									
Cameras, arcos detectores, enlace inalámbrico																									
Supervision, Estudios y proyectos																									
Sistema Ferroviario ( 1 km)																									
Dragado de Construcción																									
Drenaje, señalamiento, instalaciones electricas																									
Adquisicion Terrenos																									

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Las asignaciones presupuestales propuestas son:

**Tabla VI.2 Asignaciones presupuestales.**

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Administración Portuaria I

Ejercicio	Asignación (Pesos)
2014	258'000,000.00
2015	709'000,000.00
<b>Total</b>	<b>967'000,000.00</b>

Fuente: Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Los costos de mantenimiento de la infraestructura comprende los gastos empleados para conservar las obras en condiciones de operación similares a las obtenidas al término de la inversión inicial y que éstas se mantengan durante toda la vida útil de la infraestructura principal.

Dado que se trata de varios componentes, con funciones y actividades específicas, se considera el 1% del monto total de inversión para mantenimiento anual.

La valoración de los costos que se generarán por la implementación del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla VI.3. Costos del proyecto.**  
(Pesos)

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Horizonte de Evaluación		Costos			
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma
0	2014	258,000,000			258,000,000
1	2015	709,000,000			709,000,000
2	2016		24,175,000	1,322,400	25,497,400
3	2017		24,175,000	1,322,400	25,497,400
4	2018		24,175,000	1,322,400	25,497,400
5	2019		24,175,000	1,322,400	25,497,400
6	2020		24,175,000	1,322,400	25,497,400
7	2021		24,175,000	1,322,400	25,497,400
8	2022		24,175,000	1,322,400	25,497,400
9	2023		24,175,000	1,322,400	25,497,400
10	2024		24,175,000	1,322,400	25,497,400
11	2025		24,175,000	1,322,400	25,497,400
12	2026		24,175,000	1,322,400	25,497,400
13	2027		24,175,000	1,322,400	25,497,400
14	2028		24,175,000	1,322,400	25,497,400
15	2029		24,175,000	1,322,400	25,497,400
16	2030		24,175,000	1,322,400	25,497,400
17	2031		24,175,000	1,322,400	25,497,400
18	2032		24,175,000	1,322,400	25,497,400
19	2033		24,175,000	1,322,400	25,497,400
20	2034		24,175,000	1,322,400	25,497,400
21	2035		24,175,000	1,322,400	25,497,400
22	2036		24,175,000	1,322,400	25,497,400
23	2037		24,175,000	1,322,400	25,497,400
24	2038		24,175,000	1,322,400	25,497,400
25	2039		24,175,000	1,322,400	25,497,400
26	2040		24,175,000	1,322,400	25,497,400
27	2041		24,175,000	1,322,400	25,497,400
28	2042		24,175,000	1,322,400	25,497,400
29	2043		24,175,000	1,322,400	25,497,400

Fuente: Elaboración propia.

Los beneficios del proyecto se cuantifican y valoran los conceptos:

- ✓ Por mayor consumo, que se refiere al uso de la infraestructura, pues al existir ésta con servicios y tecnología de punta, el puerto será más atractivo para los buques y preferirán arribar a Pajaritos que buscar puertos alternativos.
- ✓ Ahorros por eliminar la renta de equipo y maquinaria para la manipulación de carga o piezas sobredimensionadas.
- ✓ Ahorros por evitar molestias a la ciudadanía por la circulación de camiones de carga con piezas sobredimensionadas en las avenidas de la ciudad de Coatzacoalcos.
- ✓ Ahorros por menor renta de equipo y maquinaria para carga/descarga de mineral, pues con el proyecto, se estará en posibilidades de otorgar la cesión parcial de derechos para maniobras; y las empresas maniobristas serán las responsables de la aportación de equipo y personal.
- ✓ Ahorros en los costos generalizados de viaje de los vehículos particulares y de carga que se requerirán para sacar la carga del Recinto y llevarla a su destino final; y viceversa.
- ✓ Ahorros en los costos de mantenimiento al terraplén existente, dado que se encuentra a nivel terracería expuesto a la intemperie.
- ✓ Ahorros por menor fondeo de buques que transportarán etileno, una vez que inicie operaciones el proyecto ETILENO XXI que se realiza en Nanchital Veracruz.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

## Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

### VI.4. Valoración de beneficios por la implementación del proyecto. (Pesos)

Beneficios							
Ahorros por reducción de tiempos de	Ahorros por menor estadía en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo
0	0	0	0	0	0	0	-258,000,000
0	0	0	0	0	0	0	-709,000,000
24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	99,357,559
24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408
24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130
24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162
24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955
24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979
24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725
24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700
24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435
24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478
24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404
24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806
24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305
24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543
24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192
24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946
24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530
24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697
24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232
24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947
24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692
24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346
24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	108,667,826
24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085
24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115
24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946
24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650
24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767

Fuente: Elaboración propia.

Considerando un horizonte de evaluación de 30 años y una tasa de descuento del 10%; los indicadores de rentabilidad son Valor Presente Neto resultante de \$ 6'959,866.06 pesos con una Tasa Internad e Retorno de 10.13%. Lo que indica que el proyecto es rentable y se recomienda su implementación.

Para el análisis de sensibilidad, se consideran dos escenarios:

- ✓ En el primer escenario se considera la postergación de la implementación del proyecto, así como un incremento generalizado del 14% al monto total de inversión. Los resultados indican que el proyecto, bajo esas condiciones el proyecto sigue siendo rentable, ya que el VPN es de \$ 15,430.68 pesos; la Tasa Interna de Retorno del 10.00%.



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

- ✓ En el análisis 2 se supone el incremento del 3% en los costos de operación y del 1.5% a los costos de mantenimiento. El proyecto sigue siendo rentable, dado que el valor presente neto resultante es de \$448,323.24 pesos con una tasa interna de retorno del 10.01%.

Se concluye que el desarrollo de la segunda etapa del desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos es rentable, aunque demasiado sensible; y por lo tanto es factible su construcción.

### ANEXOS.

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A		Plano del Recinto Portuario de Coatzacoalcos y de Pajaritos.
Anexo B		
Anexo C		Documentos probatorios de la factibilidad legal.
Anexo D		
Anexo E		
Anexo F		
Anexo G		
Anexo H		

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## ANEXOS

### A. Planos de Recinto Portuario de Coatzacoalcos y Pajaritos



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



## B. Estudios y datos Técnicos

No se presentan.

## C. Estudios Legales

No se presentan estudios, más si los documentos probatorios de que la Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V., se encuentra en la mejor disposición de cumplir con los requisitos y condiciones establecidas por las diversas autoridades competentes para el buen desarrollo e implementación de los componentes del proyecto.

**C.1 Resolución para cambio de uso de suelo SGPA/DGGFS/712/059/09.** Se autoriza el cambio de uso de suelo en 15.126150 hectáreas de terrenos forestales para el proyecto denominado Ampliación del puerto de Coatzacoalcos.

**C.2 Resolución en materia de impacto ambiental SGPARN.02.IRA.1981.09;** de fecha 29 de mayo de 2009 cuya vigencia es de 50 años, y considera los siguientes componentes:

1. Desmante y nivelación del terreno.
2. 400 m de muelle marginal
3. Pavimentación de patios para el manejo de carga general y contenerizada.
4. Vialidades de 20 m de ancho

5. Bodega de consolidación y desconsolidación
6. Acceso principal para controlar la entrada y salida de todo tipo de transporte
7. Edificio administrativo de dos niveles, con capacidad para albergar a 16 personas
8. Caseta tipo reconocimiento para el control e inspección de vehículos

**C.3 Oficio 3915/12** Autorización de vertimiento, en las coordenadas geográficas Latitud 018° 16' N y Longitud 094° 28.6' W, a 32 metros de profundidad y distancia a la costa más cercana de 6 a 6.5 millas náuticas.

**C.4 Oficio SGPARN.02.IRA.0525/11** de fecha 02 de febrero de 2011. Resolución de los aspectos ambientales del proyecto de Dragado de mantenimiento del puerto de Coatzacoalcos y Laguna de Pajaritos.

**C.5 Contrato 13-API-GI-SROP-97** Manifiesto de impacto ambiental, para la construcción de puente carretero sobre rack de tuberías Intercomplejos Terminal Marítima Pajaritos A Cpq Morelos, incluyendo acceso, en zona 2 del Recinto Portuario de Pajaritos.

**C.6 Contrato 13-API-GI-SROP-98** Estudio técnico justificativo, para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción de puente carretero sobre rack de tuberías intercomplejos Terminal Marítima Pajaritos A Cpq Morelos, incluyendo acceso zona 2 del Recinto Portuario de Pajaritos.

**C.7 Contrato 13-API-GI-SROP-99** Manifiesto de impacto ambiental, para construcción de patio de almacén a cielo abierto, en zona 2, del Recinto Portuario de Pajaritos.

**C.8 Contrato 13-API-GI-SROP-100** Estudio técnico justificativo, para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción de patio de almacén a cielo abierto, en zona 2 en Recinto Portuario de Pajaritos.

### D. Estudios Ambientales

### E. Estudios de mercado

Estudios y documentos específicos

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

## CARTAS DE INTENCIÓN DE EMPRESAS INTERESADAS EN INVERTIR EN PAJARITOS



Coatzacoalcos, Veracruz 13 de Julio 2008.

Ing. Gilberto Ríos Ruiz  
Director General  
Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.  
PRESENTE

Estimado Ingeniero Ríos:

Estamos enterados del proyecto de ampliación en las 50 hectáreas ubicadas al este de la Laguna de Pajaritos sobre el margen derecho del Río Coatzacoalcos para el desarrollo del Puerto de Coatzacoalcos.

Como es de su conocimiento, Industrias Derivados del Etileno, S.A. de C.V. está interesada en dar seguimiento al avance del proyecto, ya que se está estudiando la posibilidad de construir una Terminal en dicho terreno.

En función de la información respecto del avance del proyecto nuestra empresa iniciará el análisis de factibilidad correspondiente.

Sin otro asunto por el momento, me despido reiterándole mis saludos y en espera de su amable respuesta.

Atentamente

Ing. Roberto Velasco Gutiérrez  
Director de Producción  
Grupo IDESA



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Coatzacoalcos, Ver a 02 de marzo de 2005.

Administración Portuaria Integral  
Interior del Recinto Portuario  
Coatzacoalcos, Ver.  
C.P. 96400

Ing. Gilberto Antonio Ríos Ruiz  
Director General  
Presente

Estimado Ing. Ríos Ruiz

Nos hemos enterado que la API Coatzacoalcos hace trámites ante la autoridad, referentes a la adquisición de terrenos en la Terminal marítima de Pajaritos para ser concesionados a esa entidad, por lo anterior, solicito a usted nos informe el estado de dichos trámites con objeto de que podamos evaluar posibles proyectos a futuro.

Sin otro particular le envío un cordial saludo.

Atentamente,

Ing. Miguel A. Barrientos Rivera  
Gerente Planta Coatzacoalcos

c.c.p. César Pasarán / Dietz Kaminski/João Marcos.

**CANAMEX QUÍMICOS, S.A. de C.V.**

Una empresa de Oxiteno Brasil.  
Inurgentes Sur No. 1555, Piso 11-A, Col. Cuadalupe Inn, 01020, México, D.F. TEL 52 (55) 5322-0500  
Fax 52 (55) 5322-0599  
corporativo@canamex.com.mx  
www.canamex.com.mx

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



Operaciones - Terminal Coatzacoalcos  
R.F.C. VTM-881019-DG2

ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL  
DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.  
INT. RECINTO FISCAL AUTORIZADO  
COATZACOALCOS, VER.

ING. GILBERTO ANTONIO RÍOS RUÍZ  
P R E S E N T E.

Nuestra referencia  
319 / 2005

tel. directo  
01 921 24344

Fax directo  
01 921 23266

Fecha  
Miércoles 02 de Febrero de 2005

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN SOBRE LA CONCESIÓN DE TERRENO EN PAJARITOS.

Estimado Ing. Ríos:

Por medio de la presente me dirijo a usted para solicitarle la siguiente información:

Estamos enterados que ustedes están haciendo trámites para la adquisición de 50 hectáreas del terreno ubicado del lado de la laguna de Pajaritos sobre el margen derecho, para desarrollo del Puerto de Coatzacoalcos.

Por lo anterior estamos interesados en saber cómo van éstos trámites ante las Autoridades pertinentes; ya que una vez que dicho terreno esté regularizado, nos gustaría platicar con usted al respecto sobre qué facilidades hay para la construcción de una nueva Terminal en dicho terreno o cambiar completamente nuestra Terminal hacia ese punto. Todo esto se llevaría a cabo en caso de ser factible o que haya incentivos.

Sin otro particular de momento, me reitero a sus apreciables órdenes y le agradezco de antemano su información al respecto.

Atentamente:

Vopak Terminal México, S.A. de C.V.  
Ing. Emiliano López Castillejos  
Gerente de Terminal

A Royal Vopak company

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.**  
**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE SALINA CRUZ, S.A. DE C.V.**

**AVISO A LOS INTERESADOS EN PARTICIPAR EN EL PROCESO DE APERTURA A LA INVERSIÓN PRIVADA MEDIANTE LA ADSCRIBICIÓN DE INVERSIÓN CONTRATOS RELATIVOS AL USO, APROVECHAMIENTO, OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DOS TERMINALES PREFERENTES DE CONTENEDORES, UNA EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ, Y OTRA EN EL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAXACA.**

Con fundamento en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 20, 31, 53 y 50 de la Ley de Puertos, la Administración Portuaria Integral de Coahuila, S.A. de C.V. (en lo que sigue API Coahuila), y la Administración Portuaria Integral de Salina Cruz, S.A. de C.V., en lo que sigue API Salina Cruz, que respectivamente se denominarán como las APIs, así como los interesados en participar en el proceso de apertura antes indicado, al inicio de la etapa de registro a que se alude en el presente documento.

**1. Objeto del Registro.** El registro tiene por objeto que las APIs identifiquen a los interesados y conozcan su interés por operar las terminales que se detallan en el numeral 2 siguiente, con el equipo mayor y el menor que en el mismo se indica, y prestar en las grúas terminales los servicios a que se refiere la fracción III del artículo 44 de la Ley de Puertos, así como los demás servicios que se precisen en la convocatoria que en su caso se publique para la realización del concurso a que se hace mención en el siguiente numeral.

**2. Objeto del Concurso.** El proceso de apertura se llevará al cabo mediante un concurso público nacional e internacional, que tendrá por objeto la adjudicación de los siguientes contratos:

**2.1** Para el caso de la terminal del puerto de Coahuila, Veracruz:

- a) Un contrato de cesión parcial de derechos para el uso, aprovechamiento, operación y explotación de la terminal de uso público, preferente para el manejo de contenedores, que se ubica en una extensión aproximada de 120,000 m<sup>2</sup>, en la parte sur este del puerto, y se integra por un muelle, un muelle, uno para manejo de contenedores, para para contenedores refrigerados, el cual cuenta con 468 tonos para contenedores refrigerados yodega cubierta de 3,000 m<sup>2</sup> para consolidación y desconsolidación de contenedores.
- b) Guardar y adjudicarlos del concurso podrá optar por cobrar el o los contratos siguientes:
- 1) Un contrato de arrendamiento con opción de compra, de equipo mayor, consistente por dos grúas de mano con capacidad de 40 toneladas cada una.
- 2) Un contrato de compra de equipo menor y que podrá demorar o no al servicio de la terminal.

**2.2** Para el caso de la terminal del puerto de Salina Cruz, Oaxaca:

- a) Un contrato de cesión parcial de derechos para el uso, aprovechamiento, operación y explotación de la terminal de uso público, preferente para el manejo de contenedores, que se ubica en una extensión aproximada de 85,000 m<sup>2</sup>, en la parte sur este del puerto, y se integra por un muelle, un muelle, una bodega y caleta de cobertizo, una bodega sin techo, cuatro grúas para elevación de carga, un grupo de manóvulos elevadores y caleta con 320 tonos para contenedores refrigerados.
- b) Un contrato de arrendamiento con opción de compra, de equipo menor consistente por una grúa de puerto de 30 toneladas y 7 grúas de mano con capacidad de 40 toneladas.
- c) Un contrato de arrendamiento de equipo menor y que podrá demorar o no al servicio de la terminal.

**3. Reglas de Registro.** Podrán participar el registro a que se refiere el presente aviso cualquiera persona física o jurídica mexicana o extranjera, con o sin domicilio en México, a la que existieren las disposiciones legales aplicables y la convocatoria a que se refiere.

**4. Tipos de Registro.**

**4.1.** **Notificación de Registro.** Los interesados en obtener el registro deberán entregar o enviar al domicilio de cualquiera de las APIs, un original y una copia debidamente firmada, una reproducción escaneada de sus datos en participar en el proceso de apertura objeto de este aviso. En dicho escrito deberán indicar sus datos generales y del grupo de ellos que desean la manifestación, su domicilio, teléfono, la dirección propiamente a la que se debe dirigir y las personas de su interés. Una vez recibida dicha manifestación, la API que haya recibido la solicitud, entregará o enviará a los interesados, según sea el caso, un ejemplar del cuestionario informativo que debe de llenar. Recibir, firmar y enviar con la documentación que en el proceso se solicita para obtener el registro. Serán desestimadas las solicitudes que no cumplan con los requisitos señalados en el presente numeral. La presentación del cuestionario a cualquiera de las APIs en los términos señalados en el párrafo que antecede, constituye la voluntad de registro.

**4.2.** **Presentación de las Solicitudes.** A partir de la publicación del presente aviso y hasta la fecha que se señale en la convocatoria al concurso respectiva, las solicitudes de registro podrán presentarse de las 9:00 a las 14:00 horas, en días hábiles, en los domicilios mencionados en el numeral 1 de este documento, o en el que se determine en la convocatoria.

**4.3.** **Constancia de Registro.** Las personas que obtengan el registro, recibida esta constancia de las APIs, el registro, por su propia naturaleza es irrevocable, y será el documento que, conforme se establezca en la convocatoria, se requiera para los interesados que cumplen con los requisitos de la convocatoria, obtengan el pliego de requisitos que deberán satisfacer para obtener la calificación admisionaria a las siguientes etapas del concurso.

**4.4.** **Concurso.** En caso de que las APIs inicien el concurso, la convocatoria se publicará en el Diario Oficial de la Federación, cuando menos, en un periódico de amplia circulación nacional y en un periódico de circulación local en Coahuila, Veracruz, y en Salina Cruz, Oaxaca. La convocatoria contendrá, entre otros aspectos, los siguientes: el objeto del concurso, con la información general sobre las terminales y los equipos que serán materia de los contratos por adjudicar, las condiciones generales en que se celebrarán los contratos, la vigencia de los contratos para el uso, aprovechamiento y explotación de las terminales, los tipos que tendrán su proceso, incluida la relativa a la etapa de registro, los requisitos que los interesados deberán satisfacer en la etapa de calificación admisionaria al concurso, la forma y términos en que podrán adquirirse los bases del mismo, los criterios de adjudicación, las fechas de presentación de proposiciones, de apertura de propuestas técnicas y económicas y de fallo, los criterios generales de adjudicación, y las restricciones generales relativas a la participación y/o a la adscripción, así como la relativa a la intervención en el concurso de la Comisión Federal de Competencia.

**4.5.** **Requisitos para ser participante.** Para estar en posibilidad de intervenir en el concurso, los interesados deberán contar con el registro a que se refiere este aviso, en los términos de la convocatoria respectiva y cumplir con los demás requisitos que se señalen en la convocatoria y en las bases del concurso.

**5. Consultas.** Las APIs serán los únicos órganos oficiales de información para los interesados en obtener el registro. Las consultas en relación con este aviso y con el registro serán atendidas por las APIs en días hábiles bancarios, de 9:00 a 14:00 horas, en los domicilios siguientes:

- Domicilio de API Coahuila, Interior del Muelle Portuario s/n, Cal. Centro de Coahuila, Ver., C.P. 96000, teléfonos (971) 714 407 44 y 714 47-40, fax 714 47-54, a la atención del Ing. Otilio Ruiz Ruiz, Director General.
- Domicilio de API Salina Cruz, Interior del Registro Fiscal, vía, Calles Comercio, de Salina Cruz, Oax., C.P. 70600, teléfonos (971) 714 325-714 3118, fax 714 3171, a la atención del Ing. Antonio César Ruiz Ruiz, Director General.

**6. Información general.** Las APIs podrán modificar, en cualquier tiempo, los términos y condiciones existentes en los cuales se podrá obtener el registro a que se refiere el presente aviso o bien, podrán cancelar el registro a que se refiere el presente aviso, por lo que el incumplimiento del registro no implicará el compromiso de las APIs de llevar al cabo el proceso del concurso.

14 de junio de 2003  
Acerca de



Administración Portuaria Integral de Coahuila, S.A. de C.V.  
Ing. Otilio Ruiz Ruiz



Administración Portuaria Integral de Salina Cruz, S.A. de C.V.  
Ing. Antonio César Ruiz Ruiz

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**CORPORACION MARITIMA MEXICANA, S.A. DE C.V.**  
México, D.F.

Avenida Melchor Ocampo No. 193  
Torre A piso 16-C  
Col. Verónica Anzures  
C.P. 11300  
México, D.F.  
Tel y Fax (55) 5260-9110/0809  
E-mail: grupo\_boluda@infosel.net.mx

México, D.F. 03 de Julio del 2003.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.  
Interior del Recinto Fiscal S/N  
Colonia Centro  
Coatzacoalcos, Veracruz.

RECEBIDO

9 JUL 03 14:10

Att'n :Ing. Gilberto Antonio Rios Ruiz  
Director General

RECEBIDO  
DIRECTOR GENERAL

Estimado Ingeniero Rios Ruiz:

Por medio del presente, en mi calidad de Representante Legal de Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V., me permito manifestar nuestro interés por participar en el Proceso de apertura objeto del AVISO A LOS INTERESADOS EN PARTICIPAR EN EL PROCESO DE APERTURA A LA INVERSIÓN PRIVADA MEDIANTE LA ADJUDICACIÓN DE DIVERSOS CONTRATOS RELATIVOS AL USO, APROVECHAMIENTO, OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DOS TERMINALES PREFERENTES DE CONTENEDORES, UNA EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ Y OTRA EN EL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAXACA publicado el día 11 de Junio del 2003.



Por lo antes expuesto, presentamos nuestra solicitud de Registro para la Sociedad denominada **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V. (CMM)**, sin embargo es importante señalar que aún estamos en el proceso de definición de la Sociedad que participará en la Licitación, por lo cual, es necesario que se tome nota que para el caso en que dicho Registro no sea ejercido por **CMM**, se nos autorice que otra compañía filial de nuestro Corporativo denominado **Grupo Boluda** lo utilice, ya sea una Persona Moral Mexicana o Extranjera y conforme se señale en la Convocatoria correspondiente.

GRUPO BOLUDA

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**CORPORACION MARITIMA MEXICANA, S.A. DE C.V.**  
México, D.F.

Avenida Melchor Ocampo No. 193  
Torre A piso 16-C  
Col. Verónica Anzures  
C.P. 11300  
México, D.F.  
Tel y Fax (55) 52 60 91 08  
E-mail grupo\_boluda@boluda.net.mx

Los datos generales de **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** y del **Grupo Boluda** en México son los siguientes:

- **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** es una Sociedad Mexicana constituida mediante Escritura Publica No. 35,812 de fecha 1° de Septiembre del año 2000 ante el Notario Público Número Dos de la Ciudad de Córdoba, Ver. e inscrita en el Libro Notarial Volumen CXXXVI Tomo II. Así mismo, se inscribió ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Córdoba, Veracruz, el día 21 de Septiembre del 2002 bajo el número 427 a fojas 128-138 del tomo IX de la Sección de Comercio.
- El domicilio para oír o recibir todo tipo de notificaciones se encuentra ubicado en: Avenida Melchor Ocampo No. 193, Torre "A" Piso 16 Despacho "C", Colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11,300 en México, D.F.; Los Teléfonos y fax de las oficinas son: (01 55) 52 60 91 08, 52 60 91 09, y 52 60 91 10.
- Las Personas autorizadas para recibir y entregar la documentación para el presente registro, así como para cualquier otra etapa relativa a este proceso, son el Lic. Raúl Téllez Villagra, el Ing. Carlos Luis Rico Contreras y el C.P. Luis Alberto Reyes Cruz.
- El domicilio Fiscal de **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** es el mismo señalado anteriormente, con Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.) CMM-000531-4U0

La actividad fundamental de **Corporación Marítima Mexicana** es:

- Adquirir, poseer, arrendar, fiatar, transmitir, gravar, administrar, operar, vender y cualquier otra forma de disponer de toda clase de embarcaciones marinas, y
- La prestación de toda clase de servicios portuarios a todo tipo de embarcaciones para realizar sus operaciones de navegación interior, tales como Remolque, amarre de cabos y lachaje, remolque de altura, salvamento y asistencia marítimo, asistencia a plataformas, agencias marítimas, dragados, limpieza submarinas y en general todos los servicios y actividades relacionados con lo anterior



**GRUPO BOLUDA**



## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**CORPORACION MARITIMA MEXICANA, S.A. DE C.V.**  
México, D.F.


Avenida Melchor Ocampo No. 193  
Torre A piso 16-C  
Col. Verónica Anzures  
C.P. 11300  
México, D.F.  
Tel y Fax (55) 5260-9108/5260-9109  
E-mail grupo\_boluda@boluda.net.mx

Los datos generales de **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** y del **Grupo Boluda** en México son los siguientes:

- **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** es una Sociedad Mexicana constituida mediante Escritura Publica No. 35,812 de fecha 1° de Septiembre del año 2000 ante el Notario Público Número Dos de la Ciudad de Córdoba, Ver. e inscrita en el Libro Notarial Volumen CXXXVI Tomo II. Así mismo, se inscribió ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Córdoba, Veracruz, el día 21 de Septiembre del 2002 bajo el número 427 a fojas 128-138 del tomo IX de la Sección de Comercio.
- El domicilio para oír o recibir todo tipo de notificaciones se encuentra ubicado en: Avenida Melchor Ocampo No. 193, Torre "A" Piso 16 Despacho "C", Colonia Verónica Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11,300 en México, D.F.; Los Teléfonos y fax de las oficinas son: (01 55) 52 60 91 08, 52 60 91 09, y 52 60 91 10.
- Las Personas autorizadas para recibir y entregar la documentación para el presente registro, así como para cualquier otra etapa relativa a este proceso, son el Lic. Raúl Téllez Villagra, el Ing. Carlos Luis Rico Contreras y el C.P. Luis Alberto Reyes Cruz.
- El domicilio Fiscal de **Corporación Marítima Mexicana, S.A. de C.V.** es el mismo señalado anteriormente, con Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.) CMM-000531-4U0

La actividad fundamental de **Corporación Marítima Mexicana** es:

- Adquirir, poseer, arrendar, fiatar, transmitir, gravar, administrar, operar, vender y cualquier otra forma de disponer de toda clase de embarcaciones marinas, y
- La prestación de toda clase de servicios portuarios a todo tipo de embarcaciones para realizar sus operaciones de navegación interior, tales como Remolque, amarre de cabos y lachaje, remolque de altura, salvamento y asistencia marítimo, asistencia a plataformas, agencias marítimas, dragados, limpieza submarinas y en general todos los servicios y actividades relacionados con lo anterior



GRUPO BOLUDA



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

18/04/1996 22:35 9272264

MULTISUR S.A. DE C.V.

PAGE 01



**GRUPO NAVIERO PENINSULAR, S.A. DE C.V.**

**TRANSPORTE MARITIMO**

MÉRIDA, YUCATÁN, A 05 DE JULIO DE 2003.

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL  
DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.  
INTERIOR DE RECINTO POSTUARIO  
S/N COL. CENTRO C.P. 96400  
COATZACOALCOS, VER.**

**ING. GILBERTO RÍOS RUIZ  
DIRECTOR GENERAL**

POR ESTE MEDIO MANIFESTAMOS EL INTERÉS DE LA EMPRESA GRUPO NAVIERO PENINSULAR, S.A. DE C.V., EN PARTICIPAR EN EL PROCESO DE APERTURA A LA INVERSIÓN PRIVADA MEDIANTE UN CONTRATO PARA EL USO, APROVECHAMIENTO O EQUIPAMIENTO, OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE UNA TERMINAL PREVERENTE PARA EL MANEJO DE CONTENEDORES EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VER., POR LO CUAL SE SOLICITA QUE ESTA EMPRESA QUEDA REGISTRADA PARA ESTE PROCESO DE ACUERDO AL AVISO PUBLICADO EL DIA 19 DE JUNIO DEL PRESENTE AÑO EN EL PERIÓDICO "EL FINANCIERO".

Mérida

SE 05 179 30

MULTISUR  
DIRECTOR GENERAL

**DATOS DE LA EMPRESA:**  
GRUPO NAVIERO PENINSULAR, S.A. DE C.V.  
CALLE 21 No. 94 X 18  
COL. MÉXICO NORTE C.P. 97137  
MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO  
R.F.C.: GNP9601031 Y6  
TELÉFONO: 926-38-11 FAX: 927-22-64

**ACTIVIDAD: TRANSPORTE MARÍTIMA TERRESTRE Y SERVICIO INTEGRADO DE CARGA EN TRÁFICO DE ALTURA Y CABOTAJE.**

NUESTRO INTERÉS DE PARTICIPAR EN ESTE PROCESO, ES EL DE OPERAR UNA TERMINAL DE CONTENEDORES PARA INCREMENTAR LOS VOLUMENES DE CARGA QUE SE MOVILIZAN ATRAVÉS DE ESTE PUERTO, BUSCANDO SER UN PUERTO IMPULSOR PARA EL MANEJO DE CARGA HACIA DIFERENTES PUNTOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA Y CON ORIENTACIÓN AL PACÍFICO MEDITERRANEO, ASÍ COMO DESARROLLAR CON EL EQUIPO NECESARIO MANOBRAS COMPETITIVAS A NIVEL INTERNACIONAL.

ASÍ MISMO SOLICITAMOS NOS ENTREGUEN UN EJEMPLAR DEL CUESTIONARIO INFORMATIVO QUE HACEN MENCIÓN DE ESTE AVISO.

EN CASO DE REQUERIR MAYOR INFORMACIÓN FAVOR DE NOTIFICARLOS POR ESTA VÍA, POR LO QUE AGRADECEREMOS DE ANTEMANO SU ATENCIÓN A LA PRESENTE.

**ATENTAMENTE  
GRUPO NAVIERO PENINSULAR, S.A. DE C.V.**

**ING. GERARDO SÁENZ RUCBE  
DIRECCIÓN LOGÍSTICA**

MÉRIDA  
CALLE 21 N° 94 X 18 Y 20  
COL. MÉXICO NORTE C.P. 97137  
TEL.: (999) 926-06-11 FAX: (999) 927-22-64  
MÉRIDA, YUC., MÉX.

PROGRESO  
CALLE 25 N° 147 X 72 Y 74 C.P. 97320  
TELS.: (989) 935-14-88 Y 935-18-33  
FAX: (989) 935-14-89  
PROGRESO, YUC., MÉX.

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



**ALMACENADORA REGIONAL DEL GOLFO**  
Almacén general de depósito • Organización auxiliar del puerto

Córdoba, Ver., a 15 de abril del 2004.

**ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE COATZACOALCOS, S.A. DE C.V.**  
**AT'N. ING. GILBERTO ANTONIO RÍOS RUÍZ.**  
**DIRECTOR GENERAL.**  
**PRESENTE.**

Respetable Ingeniero:

Gerardo Revuelta Uribe, Apoderado Legal de Almacenedora Regional del Golfo, S.A. de C.V., según se acredita con el Poder Notarial número 33,855 hecho ante Fe de Notario Público número 2, Lic. Jorge R. Limón Luengas de la ciudad de Córdoba, Ver, en nombre de mí presentada por medio del presente escrito expongo:

**Primero.-** Que mi representada solicita a través de este escrito su registro como interesada en participar en la licitación de las terminales de contenedores, ubicadas en los puertos de Coatzacoalcos, Ver., y Salina Cruz, Oax.

**Segundo.-** Almacenedora Regional del Golfo, S.A. de C.V., empresa mexicana, cuenta con autorización para operar como almacén general de depósito y bodega de depósito fiscal.

**Tercero.-** Almacenedora Regional del Golfo, S.A. de C.V. actualmente cuenta con instalaciones para llevar a cabo su objeto social en las principales ciudades de la República Mexicana entre las que se encuentran las del puerto de Veracruz, Córdoba, Puebla, Distrito Federal, Querétaro, etc.

**Cuarto.-** Almacenedora Regional del Golfo, S.A. de C.V. es socio mayoritario de la empresa CIF Almacenes y Servicios, misma que tiene celebrado contrato de cesión parcial de derechos con Apiver dentro del puerto de Veracruz.

**OFICINA NUEVO CORDOBA, VER.**  
CALLE 27 SUR  
270 AV. 2  
TEL. 271 714-80-86  
271 714-80-87  
271 714-80-88  
271 714-10-68  
argom@armar.org.mx

**PLAZA BARRIO**  
CARRERA DE  
ACALITONCAYAN 237  
CALLE SAN BENITO 146  
TEL. 228 228-04-02  
228 228-04-03  
228 228-04-04  
228 228-04-05  
TEL. 228 228-04-07  
argom@armar.org.mx

**PLAZA BARRIO**  
CALLE 27 SUR  
CALLE 27 SUR  
TEL. 228 228-04-02  
228 228-04-03  
228 228-04-04  
228 228-04-05  
TEL. 228 228-04-07  
argom@armar.org.mx

**PLAZA VERONICA**  
CALLE 27 SUR  
TEL. 228 228-04-02  
228 228-04-03  
228 228-04-04  
228 228-04-05  
TEL. 228 228-04-07  
argom@armar.org.mx

**PLAZA GUERRERO**  
CALLE 27 SUR  
TEL. 228 228-04-02  
228 228-04-03  
228 228-04-04  
228 228-04-05  
TEL. 228 228-04-07  
argom@armar.org.mx

**PLAZA PUEBLA**  
CALLE 27 SUR  
TEL. 228 228-04-02  
228 228-04-03  
228 228-04-04  
228 228-04-05  
TEL. 228 228-04-07  
argom@armar.org.mx

**OFICINA**  
NUEVO LAREDO TAMPA  
CARRERA NO. 2445  
CALLE DESPACHO 5  
TEL. 271 407 714 10 72  
argom@armar.org.mx



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.



## SERVICIOS PORTUARIOS INTEROCEÁNICOS. S. A. DE C. V.

Coatzacoalcos, Ver., Julio 17 de 2

ING. GILBERTO ANTONIO RIOS RUÍZ  
DIRECTOR GENERAL DE LA  
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL  
DE COATZACOALCOS, S. A. DE C. V.  
Interior de Recinto Portuario  
Colonia Centro C. P. 96400  
Coatzacoalcos, Ver.



En referencia al aviso que fue publicado en el periódico EL FINANCIERO el día 19 de Junio del año en curso, en donde se invita a los interesados a registrarse para PARTICIPAR EN EL PROCESO DE APERTURA A LA INVERSIÓN PRIVADA MEDIANTE LA ADJUDICACIÓN DE DIVERSOS CONTRATOS RELATIVOS AL USO, APROVECHAMIENTO, OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE DOS TERMINALES PREFERENTES DE CONTENEDORES, UNA EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, VER. Y OTRA EN EL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAX.; respetuosamente comparecemos ante usted, para solicitarles nuestro registro y manifestarles nuestro interés de participar en el proceso mencionado.

El nombre oficial de nuestra empresa es: "SERVICIOS PORTUARIOS INTEROCEÁNICOS, S. A. DE C. V." y estamos localizados en la Av. Marina Nacional N° 817, esquina Artículo 27 Constitucional, Colonia Frutos de la Revolución, Código Postal 96470, Coatzacoalcos, Veracruz (enfrente de la portada sur de API Coatzacoalcos). Teléfonos 214-06-35, 215-02-10 y 215-02-11. Esta empresa, es de reciente creación y está formada por diferentes emprendedores de la región; que se dedican a: La manufactura de Productos, Proyectos de diversas ramas de Ingeniería, Transportación de Carga General y Especializada, Logística Aplicada, Transporte de Carga General y de Gran Peso o Voluminosa, Experiencia en: Maniobras, Consolidación, Desconsolidación, Almacenaje, mantenimiento, limpieza, y reparación de Contenedores; así como la Conformación y transportación de mercancías contenerizadas tanto por vía marítima como por vía terrestre.

Nuestro interés de participar, nace de las actividades que actualmente realizamos en forma individual y, de considerar que en forma conjunta podemos brindar un servicio de primera clase en los puertos. Nace también de la búsqueda del ahorro interno de nuestro país y de la necesidad de la creación de empleos permanentes directos e indirectos; con la derrama económica orientada en beneficio de la sociedad de la Región y del País.

Por la relevancia que tiene esta apertura a la Inversión Privada de la Región del Istmo de Tehuantepec y esperando que nuestra solicitud tenga una respuesta positiva de su parte, le enviamos un cordial saludo con la reiteración de nuestras más distinguidas consideraciones.

Atentamente

SERVICIOS PORTUARIOS INTEROCEÁNICOS, S. A. DE C. V.

Ing. Martín Jasso Figueroa  
Presidente del Consejo de Administración

Av. Marina Nacional No. 817, esq. Art. 27 Constitucional Col. Frutos de la Revolución C. P. 96400 Coatzacoalcos, Ver. telfs. 01 (921) 215-0210. 01 (921) 215-0211 y 01 (921) 214-0635. Fax. 01 (921) 214-0635

# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

## F. Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI

### G. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad, se consideran dos escenarios:

- ✓ En el primer escenario se considera un incremento generalizado del 14% al monto total de inversión; así como la postergación en la implementación del proyecto. Los resultados indican que el proyecto, bajo esas condiciones el proyecto sigue siendo rentable, ya que el VPN es de \$ 15,430,.68 pesos; la Tasa Interna de Retorno del 10.00%.

Horizonte de Evaluación		Costos				Beneficios									
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma	Ahorros por reducción de tiempos de	Ahorros por menor estadía en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mlt a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo	flujo descontado	TRI
0	2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
1	2015	294,120,000	0	0	294,120,000	0	0	0	0	0	0	0	-294,120,000	-262,607,143	-1.0000
2	2016	808,260,000	24,175,000	1,322,400	833,757,400	24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	-708,902,441	-565,132,686	-2.4102
3	2017		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	99,629,408	70,914,244	0.3387
4	2018		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,409,530	99,912,130	63,495,965	0.3397
5	2019		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	100,206,162	56,859,667	0.3407
6	2020		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	7,990,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	100,511,955	50,922,484	0.3417
7	2021		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	100,829,979	45,610,362	0.3428
8	2022		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,599,394	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	101,160,725	40,857,120	0.3439
9	2023		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	101,504,700	36,603,612	0.3451
10	2024		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	101,862,435	32,796,978	0.3463
11	2025		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	102,234,478	29,389,970	0.3476
12	2026		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	102,621,404	26,340,358	0.3489
13	2027		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	103,023,806	23,610,397	0.3503
14	2028		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	103,442,305	21,166,345	0.3517
15	2029		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	103,877,543	18,978,039	0.3532
16	2030		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	104,330,192	17,018,514	0.3547
17	2031		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,239,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	104,800,946	15,263,665	0.3563
18	2032		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	105,290,530	13,691,937	0.3580
19	2033		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	105,799,697	12,284,062	0.3597
20	2034		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	106,329,232	11,022,807	0.3615
21	2035		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	106,879,947	9,892,766	0.3634
22	2036		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	107,452,692	8,880,160	0.3653
23	2037		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	108,048,346	7,972,667	0.3674
24	2038		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,166,226	108,667,826	7,159,265	0.3695
25	2039		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	109,312,085	6,430,098	0.3717
26	2040		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	109,982,115	5,776,350	0.3739
27	2041		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	110,678,946	5,190,132	0.3763
28	2042		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	111,403,650	4,664,389	0.3788
29	2043		24,175,000	1,322,400	25,497,400	24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,121,573,425	1,259,228,167	1,233,730,767	46,120,896	4.1947

VPN	\$15,430.68
TIR	10.00%
TRI	-241.02%

- ✓ En el análisis de sensibilidad 2, se supone el incremento del 3% en los costos operacionales y del 1.5% a los costos de mantenimiento; sin incrementar el monto de inversión. El proyecto sigue siendo rentable, dado que el valor presente neto resultante es de \$448,323.24 pesos con una tasa interna de retorno del 10.01%.



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

Horizonte de Evaluación		Costos				Beneficios									
No.	ejercicio	inversión	Costos Operacionales	Costos de Mantenimiento	suma	Ahorros por reducción de tiempos de	Ahorros por menor estadía en muelle	Ahorro en costos de transporte	Ahorro de recursos por mto a terraplen	Ahorros por menor molestias	Valor de Rescate	suma	flujo efectivo	flujo descontado	TRI
0	2014	258,000,000			258,000,000	0	0	0	0	0	0	0	-258,000,000	-258,000,000	-0.3639
1	2015	709,000,000			709,000,000	0	0	0	0	0	0	0	-709,000,000	-633,035,714	-1.0000
2	2016		7,740,000	1,983,600	9,723,600	24,592,444	2,728,820	6,796,218	16,572,857	74,164,620	0	124,854,959	115,131,359	91,782,014	0.1624
3	2017		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	7,068,067	16,572,857	74,164,620	0	125,126,808	94,133,208	67,002,158	0.1328
4	2018		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	7,350,789	16,572,857	74,164,620	0	125,408,530	94,415,930	60,003,031	0.1332
5	2019		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	7,644,821	16,572,857	74,164,620	0	125,703,562	94,709,962	53,740,976	0.1336
6	2020		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	7,950,614	16,572,857	74,164,620	0	126,009,355	95,015,755	48,137,938	0.1340
7	2021		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	8,268,638	16,572,857	74,164,620	0	126,327,379	95,333,779	43,124,160	0.1345
8	2022		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	8,599,384	16,572,857	74,164,620	0	126,658,125	95,664,525	38,637,297	0.1349
9	2023		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	8,943,359	16,572,857	74,164,620	0	127,002,100	96,008,500	34,621,628	0.1354
10	2024		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	9,301,094	16,572,857	74,164,620	0	127,359,835	96,366,235	31,027,348	0.1359
11	2025		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	9,673,137	16,572,857	74,164,620	0	127,731,878	96,738,278	27,809,943	0.1364
12	2026		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	10,060,063	16,572,857	74,164,620	0	128,118,804	97,125,204	24,929,621	0.1370
13	2027		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	10,462,466	16,572,857	74,164,620	0	128,521,206	97,527,606	22,350,810	0.1376
14	2028		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	10,880,964	16,572,857	74,164,620	0	128,939,705	97,946,105	20,041,714	0.1381
15	2029		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	11,316,203	16,572,857	74,164,620	0	129,374,943	98,381,343	17,973,904	0.1388
16	2030		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	11,768,851	16,572,857	74,164,620	0	129,827,592	98,833,992	16,121,965	0.1394
17	2031		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	12,238,605	16,572,857	74,164,620	0	130,298,346	99,304,746	14,463,174	0.1401
18	2032		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	12,729,189	16,572,857	74,164,620	0	130,787,930	99,794,330	12,977,214	0.1408
19	2033		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	13,238,357	16,572,857	74,164,620	0	131,297,097	100,303,497	11,645,916	0.1415
20	2034		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	13,767,891	16,572,857	74,164,620	0	131,826,632	100,833,032	10,453,034	0.1422
21	2035		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	14,318,606	16,572,857	74,164,620	0	132,377,347	101,383,747	9,384,040	0.1430
22	2036		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	14,891,351	16,572,857	74,164,620	0	132,950,092	101,956,492	8,425,940	0.1438
23	2037		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	15,487,005	16,572,857	74,164,620	0	133,545,746	102,552,146	7,567,113	0.1446
24	2038		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	16,106,485	16,572,857	74,164,620	0	134,165,226	103,171,626	6,797,164	0.1455
25	2039		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	16,750,744	16,572,857	74,164,620	0	134,809,485	103,815,885	6,106,794	0.1464
26	2040		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	17,420,774	16,572,857	74,164,620	0	135,479,515	104,485,915	5,487,685	0.1474
27	2041		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	18,117,605	16,572,857	74,164,620	0	136,176,346	105,182,746	4,932,395	0.1484
28	2042		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	18,842,309	16,572,857	74,164,620	0	136,901,050	105,907,450	4,434,267	0.1494
29	2043		29,010,000	1,983,600	30,993,600	24,592,444	2,728,820	19,596,002	16,572,857	74,164,620	1,066,611,425	1,204,266,167	1,173,272,567	43,860,771	1.6548

VPN	\$448,323.24
TIR	10.01%
TRI	16.24%

Se concluye que el desarrollo de la segunda etapa del desarrollo de infraestructura portuaria en la Laguna de Pajaritos es rentable, aunque demasiado sensible; y por lo tanto es factible su construcción.



# Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

## Análisis Costo Beneficio Simplificado

Desarrollo de Infraestructura Portuaria en la Laguna de Pajaritos, Etapa 2.

Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.

---

<b>Responsables de la Información</b>	
<b>Ramo: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</b>	
<b>Entidad: Veracruz.</b>	
<b>Área Responsable:</b> <b>Administración Portuaria Integral de Coatzacoalcos, S.A. de C.V.</b>	

### Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:

<b>Nombre</b>	<b>Cargo*</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Ing. Alfredo Hernández López	Gerente de Ingeniería		08/05/2014

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>
03	08/05/2014

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.