RESUMEN EJECUTIVO

SISTEMA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO DE CARMEN

RESUMEN EJECUTIVO

I. Avance que guarda el proyecto

El presente estudio de impacto ambiental es en referencia a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Planta Potabilizadora, la cual tratara agua proveniente de la Laguna de Atasta.

Tipo de la obra o actividad.

El proyecto en cuestión corresponde al inciso I del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y al inciso S del Artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) que señala:

INCISO	***DESCRIPCIÓN***	***CONSIDERACION***
I	Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos gaseoductos, carboductos y poliductos	*El proyecto es una obra hidráulica por ser la construcción y operación de una planta potabilizadora*
S	*OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:* *Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación*	*El proyecto se encontrará ubicado dentro del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos".*

Se proyecta la construcción, operación y mantenimiento de una Planta Potabilizadora de Agua, para tratar el agua proveniente de la laguna de Atasta, que se utilizará para la distribución y consumo en la población de la localidad de Atasta, Municipio de Carmen, Estado de Campeche. El proyecto estará a cargo del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Carmen.

Dentro de su alcance, se considera la extracción de agua superficial proveniente de la Laguna de Atasta, por la ubicación de la planta que se encuentra a orillas de la Laguna su succión será mediante bombas que se dirigirá directamente a la Planta Potabilizadora en donde se realizará el proceso de potabilización mediante filtración, osmosis inversa y dosificación de cloro para su posterior bombeo a la comunidad de Atasta.

I. Normas Oficiales Mexicanas que rigen el proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
EN MATERIA DE AGUA		
NOM-001-SEMARNAT- 1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	**4.1-** La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrogeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	*. La construcción de la planta potabilizadora en la comunidad de Atasta tendrá como procesos de potabilización la osmosis inversa este proceso conlleva a descargas de agua llamadas de rechazo por lo que se realizara los trámites conducentes ante la CONAGUA para primero realizar el tramite de descarga de agua y obtener el titulo de concesión en el cual indicara las condiciones particulares de descarga para lo cual se realizarán los muestreos conducentes para su vigilancia y monitoreo para el cumplimiento de la presente norma*
EN MATERIA DE RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	**5.9.1.-** Los máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocaminones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1. Peso bruto vehicular (kg) — Límites máximos permisibles dB (A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99	*Se incrementarán los niveles de ruido por la operación de vehículos, los cuales deberán contar con el mantenimiento preventivo para la minimización del ruido.*
EN MATERIA DE EMISIONES		
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del	**4.2** Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.	*Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, y por el tipo de actividad que se realizará se tendrá el ingreso de vehículos los cuales emitirán gases, pero se tiene previsto que,*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	**4.2.1** Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxigeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el ano modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	*al ser temporal, éstos estén dentro de los rangos permitidos.*
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites Máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas de equipo de medición.	**4.1** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1. **4.2** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.	*Los vehículos automotores y maquinaria que utilicen diésel, será sujetos a revisiones mecánicas permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto.*
EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	**6.1** El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1. **6.2** Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica. Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).	*En dicha norma se plantea que; además de las características CRETIB, se tomará como base para determinar la peligrosidad de los residuos, el que éstos se encuentren comprendidos en los listados que se incluyen en sus anexos y que permiten su clasificación de acuerdo con su origen o composición.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos). Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo. **7.1** El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infecciosa	
NOM-054- SEMARNAT-1993.- Establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos Considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	**5.1** Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento: **5.1.1** Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana. **5.1.2** Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos. **5.1.3** Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles. **5.2** Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos comprendidos en el listado de residuos	*Los residuos que se generarán están clasificados conforme a su compatibilidad y de acuerdo a esta norma*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	peligrosos previstos en el numeral 5.2 de la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL- 1993, se seguirá el siguiente procedimiento: **5.2.1** Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana. **5.2.2** Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "A" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 5 de esta norma oficial mexicana se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos. **5.2.3** Si como resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de la presente norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.	
NOM-053-SEMARNAT-1993 que Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. CAMPO DE APLICACIÓN Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la		*Para el cumplimiento de la presente norma, se procederá a llevar a cabo el procedimiento mediante empresas certificadas y autorizadas por la autoridad competente.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
generación y manejo de residuos peligrosos.		
NOM-138-SEMARNAT//SS- 2003 Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	**6.2** Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo comercial es de 3,000 (mg/kg base seca), o lo que corresponda a las tablas 1 y 2 de la presente norma. En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. La caracterización del sitio debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación; estrategia de muestreo; plan de muestreo e informe.	*Esta Norma será de observancia obligatoria. El promovente verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y en caso de derrame accidental fuera del sitio del proyecto, se procederá de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.* *El promovente será responsable de determinar los mecanismos necesarios para el manejo adecuado de los residuos peligrosos y se encargará de las acciones de urgente aplicación en caso de algún derrame de hidrocarburos.*
EN MATERIA DE RESIDUOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.		*Con el apoyo de esta norma se realizará la identificación y clasificación para posteriormente revisar si se encuentran dentro del "Listado de Residuos de Manejo Especial Sujetos a Presentar un Plan de Manejo", y en caso de aplicar, realizar la presentación de dicho documento ante la autoridad correspondiente*
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna	La Norma establece el listado de especies en alguna categoría de protección y los procedimientos para	*Como ya se había mencionado no se alterará ni modificará ni aprovechará algún tipo de ejemplar de flora y fauna en el sitio del proyecto ya que este se encuentra alterado por actividades*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	modificar el listado. En el Anexo Normativo II, se presentan los listados de especies en riesgo	*antropogénicas, en el sitio se encuentra alrededor de un establecimiento de usos múltiples pertenecientes a la comunidad de Atasta*
NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 1.0 Objeto y campo de aplicación El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica.	**4.1** Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero. **4.2** Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	***4.1.-*** *El presente proyecto no se pretenden realizar* de *canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros específicamente del sistema lagunar Pom-Atasta, la succión de agua será de un volumen de 50 m3 diarios* ***4.2****.- El proyecto no tiene contemplado la construcción de canales, la distribución del agua será únicamente para la localidad de Atasta por lo que no se afectará sistemas de manglares.*
1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. **1.2** Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.	**4.3** Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico. **4.4** El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	***4.3.-****No se requerirán la construcción de canales por lo que no se afectarán comunidades de manglar.* ***4.4.-*** *En el proyecto no se pretende la construcción de infraestructura marina.* *Sin embargo, como parte de la planta potabilizadora lo que se realizará es la instalación de tubería para la succión de agua de la laguna*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.		*(especificaciones en el capitulo II del presente estudio) pero no representa un riesgo que evite el flujo natural de la laguna, además en el sitio no se encuentran especies de manglar pr lo que no se deterioran estos.*
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	***4.5.-*** *Para la operación del proyecto no es necesaria la construcción de bordos.*
	4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	***4.6.-****La operación del proyecto no impactará las comunidades de manglar existentes en la zona de influencia (Ver delimitación del sistema ambiental) por lo que no se producirá asolvamiento ni contaminación al mismo.*
	4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	***4.7****.- La planta potabilizadora contará con procesos de osmosis inversa asegurando los parámetros permitidos para su consumo, en ese sentido el proceso de potabilización descargara agua llamada de rechazo la cual se vigilará y monitoreara constantemente para que al descargarla a la Laguna cumpla con los parámetros establecidos en el presente inciso de esta norma.*
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras	***4.8.-*** *La descarga de agua llamada de rechazo proveniente de la planta potabilizadora contará con el monitoreo constante para prevenir cualquier contaminante, es de mencionar que el agua de rechazo habrá pasado por el proceso de osmosis inversa por lo que el agua a descarga a la laguna será inocua para el cuerpo de agua.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
	4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	***4.9.-*** *Se realizarán los tramites para el permiso de agua ante la CONAGUA y se acatará lo establecido en el titulo de concesión conforme a las condiciones particulares de descarga establecidas, aunque es de mencionar que el agua a descargar al cuerpo de agua (Laguna de Atasta) habrá pasado por el proceso de osmosis inversa por lo que el agua será inocua al sistema lagunar.*
	4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	***4.10*** *El proyecto no se lleva a cabo en ninguna de sus fases la extracción de agua subterránea cerca de las áreas de manglar*
	4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	***4.11.-*** *En ningún caso y/o fase de la operación del proyecto se introducirá ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales a los humedales, ni en el sitio, ni es en sus colindancias.*
	4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones	***4.12****.- Derivado a que la operación no afecta sistemas de humedales, ni es causal de barrera de algún afluente hídrico el presente estudio de impacto ambiental no contempla estudios de*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	*balances hídricos de la cuenca continental y de las mareas.* *Sin embargo, si se realizará el aprovechamiento de agua para su proceso de potabilización el volumen de extracción será de 50 m3 diarios los cuales no afectará el balance hídrico del sistema Lagunar*

I. Técnicas empleadas para la descripción del medio físico y socioeconómico.

La descripción del medio en sus tres elementos, incluyó la consulta en los bancos de información computarizados, tales como: (Instituto Nacional de Ecología, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Secretaría de Medio Ambiente Recursos y Naturales, Comisión Nacional del Agua, Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Área Naturales Protegidas, entre otros).

La búsqueda de información bibliográfica se complementa con la consulta de los acervos bibliográficos de diferentes Instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma del Carmen, Centro de Ecología y Oceanográfica del Golfo de México, Secretaría de Medio Ambiente Recursos y Naturales, Instituto Nacional de Ecología, entre otros. Se realizó una visita al sitio del Proyecto donde se cotejó y adecuó la información para que los criterios de descripción fueran presentados de manera más objetiva.

I. Ubicación física del proyecto

El Proyecto se ubica a la margen derecha en el KM 140 de la carreta costera del golfo tramo Villahermosa-Ciudad del Carmen en la localidad de Atasta, Municipio de Carmen, Estado de Campeche.



Figura 1.- Ubicación del proyecto

Coordenadas de ubicación:

LADO	DISTANCIA (M)	V	GRADOS DECIMALES		COORDENADAS UTM	
			X	Y	X	Y
		A1	18.620355 N	-92.075532 N	597522.08	2059072.65
A1-B1	18.00	B1	18.620191 N	-92.075535 W	597521.86	2059054.50
B1-C1	2.30	C1	18.620190 N	-92.075513 W	597524.18	2059054.40
C1-D1	13.47	D1	18.620070 N	-92.075519 W	597523.62	2059041.12
D1-E1	30.31	E1	18.620040 N	-92.075803 W	597493.67	2059037.65
E1-F1	5.38	F1	18.620087 N	-92.075816 W	597492.28	2059042.84
F1-G1	31.83	G1	18.620366 N	-92.075836 W	597490.01	2059073.70
G1-H1	1.26	H1	18.620367 N	-92.075830 W	597491.23	2059073.94
H1-I1	32.18	I1	18.620087 N	-92.075804 W	597493.54	2059042.85
I1-J1	23.51	J1	18.620108 N	-92.075579 W	597517.27	2059045.29
J1-KI	26.00	K1	18.620349 N	-92.075595 W	597515.44	2059071.95
K1-A1	6.79	A1	18.620355 N	-92.075532 N	597515.44	2059071.95
AREA = 378 M2 PERIMETRO = 190 M						

Tabla 1.- Cuadro de construcción de la ubicación del proyecto

I. Características del sitio

Clima

Con base en los registros meteorológicos, de la estación climatológica de Ciudad del Carmen, en el municipio de Carmen prevalecen tres tipos de clima (García, 1973), el cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am (f)), con lluvias invernales mayores al 10.2%, particularmente la región sur y oeste del municipio, donde colinda con el municipio de Palizada y el estado de Tabasco (promedio de 1800 mm/año). El cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad media (Aw) w, característico en 43.6% del territorio municipal (zona de Atasta-Palizada y mitad de la isla del Carmen y laguna de Términos), (promedio de 1400 mm/año) y cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad relativa intermedia, que cubre 32.3% de superficie municipal (Aw) w (Isla Aguada y Sabancuy (promedio anual 1100 mm/año).

Temperatura

La temperatura ambiental, presenta una marcha anual típica de la región intertropical conforme avanza el año, aumentando hasta alcanzar la máxima graduación en mayo y junio, para descender progresivamente a los niveles más bajos en invierno. Las temperaturas mensuales promedio en la región oscilan entre 23.2°C y 29.4°C. La temperatura media anual para Ciudad del Carmen y Sabancuy va de 26.8ºC y 26.6ºC, respectivamente.

Fisiografía

El sistema lagunar Pom-Atasta está situado al oeste de Laguna de Términos, forma parte de un grupo de cuerpos de agua costeros que tienen comunicación con el Golfo de México a través de ella, vía la boca de El Carmen (Gutiérrez-Estrada, *et al.,* 1982). Las llanuras aluviales costeras inundables se ubican al Sur del SA y las Llanuras de Barrera inundable y

salinas con dunas colindan con las aguas del Golfo de México y cubren la extensión del AI del proyecto

Geología y geomorfología

El origen de los grupos de sistemas lagunares, como el sistema lagunar Pom-Atasta, se deben a los movimientos laterales de los ríos Usumacinta, San Pedro, San Pablo y a la formación de una barrera litoral constituida por varias series de cordones de playa acrecentados con sedimentos terrígenos aportados al Golfo de México que fueron distribuidos por el oleaje y por las corrientes de litoral (Gutiérrez, et al., 1982; CONANP, 2007). Los vestigios de este sistema se localizan hacia el noreste y suroeste de las lagunas Atasta y Pom, la barrera litoral está constituida por dos series antiguas de cordones de playa formados durante periodos de abundante aporte de sedimentos fluviales y de plataforma (Gutiérrez-Estrada, et al., 1982).

Los sedimentos lagunares son predominantemente areno limosos, mal clasificados; la fracción arenosa es ortocuarcítica o subarcósica. El estado evolutivo del sistema lagunar varía de intermedio en las lagunas Atasta y Pom ha avanzado en las lagunas Río Muerto, Palancares y otras más pequeñas. Estas corrientes provocan que el material se consolide en posibilidades bajas y se presenten cuerpos de agua intermitentes. La vegetación de pantano y sumergida son trampas para las partículas finas en suspensión e incrementan la tasa de sedimentación en el fondo y en las riberas de las lagunas (Gutiérrez-Estrada *et al.,* 1982).

El sistema lagunar Atasta-Pom, es el remanente de un cuerpo de agua costero, alargado y casi paralelo a la actual línea de costa, que ha sido segmentado y rellenado con sedimentos terrígenos por los procesos sedimentarios debidos a la evolución de las llanuras deltáicas y de la barrera litoral.

Edafología

La dinámica de la formación de los suelos dentro de un paisaje costero se encuentra influenciada por procesos de saturación de humedad y la presión atmosférica (Boul, *et al*., 1980). En el AI, se encuentran cuatro unidades: Arenosol calcárico y arénico, Gleysol arénico y sálico y Solonchak gléyicos sódicos, suelos que reflejan una fuerte influencia del anegamiento y la acumulación de sales disueltas en el agua. Además, cada uno presenta una amplia gama de características en cuanto a su fertilidad y capacidad de soporte para la práctica de actividades agrícolas y ganaderas; asimismo permiten el desarrollo de diversas comunidades vegetales

Hidrología Superficial y Subterránea

La Región Hidrológica dentro del SA está constituida por dos cuencas hidrográficas: laguna de Términos y río Usumacinta. La mayor superficie para el SA está en la Laguna de Términos (96.22 %) que recibe grandes volúmenes de flujos de agua que varían según las estaciones,

al oeste se encuentran los sistemas lagunares que han sufrido impactos para la creación de centros urbanos, industriales, petroleros y áreas agrícolas-ganaderas (Bach, *et al.,* 2005).

Las subcuencas presentes son cuatro: Laguna Pom-Atasta, Laguna de Términos, Laguna del Este y Rio San Pedro y San Pablo. Las subcuencas con mayor representación en extensión a nivel del SA es Laguna Pom-Atasta con el 65.19 % del SAR y Laguna de Términos con el 28.19 %. Sin embargo, las cuatro subcuencas que descargan en la laguna de Términos están dominadas por la cuenca del bajo Usumacinta (Bach, *et al.,* 2005).

El sistema lagunar Atasta-Pom, está comunicado entre sí por un angosto canal conocido como Boca del Pom, cubren un área aproximada de 80 km² en forma paralela a la actual línea de la costa. La laguna Atasta es alargada, con un eje principal de 9 km de longitud orientado en dirección noroeste suroeste, presenta antiguos cordones de playa de la barrera litoral y densos pantanos de manglar, que caracterizan a la Costa del Estauchal y han favorecido el desarrollo de los esteros denominados Río Palancares, Río Torno Largo y el Arroyo de la Sierra (Gutiérrez-Estrada *et al.,* 1982).

Flora y Vegetación

Los resultados de campo y la literatura consultada [Flores y Espejel (1994) y Miranda (1958), además de la cartografía temática de CONABIO; en donde se describen los tipos de vegetación natural presentes en la Península de Yucatán y el estado de Campeche], concuerda que en el sitio del proyecto se esperaría haber encontrado una vegetación exuberante de tipo "selva mediana subperennifolia, que entre 25 y 50% de los árboles pierden las hojas en el estío debido a las condiciones marginales de humedad (Díaz-Gallegos *et. al.,* 2001)"

El sitio del proyecto se ubica dentro de la localidad de Atasta en una zona semiurbana, sin embargo, se pueden observar zonas con vegetación secundaria, en las áreas adjuntas al poblado donde los asentamientos humanos disminuyen considerablemente ya se pueden observar ecosistemas de vegetación como selva baja y mediana perennifolia, selva baja inundable, pastizal inducido, palmar y chaparral.

Fauna

Con respecto al sitio del proyecto que ya se encuentra en operación, y cuyas actividades son que se desarrollan están en constante actividad, no permiten el establecimiento de comunidades de fauna, así como la mínima vegetación existente no permite beneficiar el desarrollo de hábitats. Es por ello por lo que se registra ausencia de especies de fauna durante los recorridos, de igual forma es relevante manifestar que el sitio del proyecto se encuentra inmerso en un área en continuo a una explanada para usos múltiples perteneciente a la localidad de Atasta. Asimismo, considerando las condiciones del sitio, incrementan las posibilidades de migración de las especies de fauna que pudieran tener incidencia, para que éstas se desplacen hacia nuevas áreas en busca de refugio y alimentación. Por lo tanto y con relación al desarrollo del proyecto, éste no representa una

generación de impactos mayores a los ya existentes o provocados por las actividades anteriores.

Paisaje

El paisaje del AI posee una calidad e integridad ecológica Media. Se trata de un paisaje con un fuerte impacto visual con una calidad apreciativa media por la fauna y vegetación presente lo que le otorga a su vez una fragilidad ambiental alta y muy alta y que en un gran porcentaje de su superficie se ha mantenido sin cambio y que actualmente está presentando una degradación del suelo de ligera a moderada.

Socioeconómico

La localidad de Atasta cuenta con una población de 2,712 habitantes de los cuales 1,387 son hombres con el 51.47% y 1,325 son mujeres con el 48.85%.

La población económicamente activa (PEA) es aquella en edad laboral sobre la cual recae la provisión de recursos y bienes económicos y de los que depende económicamente el resto de la población. El rango de la PEA es de 15 a 64 años. El Poblado de Atasta alcanza un 75 %.

La mano de obra que existe en la localidad está clasificada como no calificada, la población está más orientada hacia actividades agropecuarias y pesqueras, en la localidad no existe la demanda de mano de obra calificada ya que no existen fábricas o industrias en las que se requieran un tipo de especialización.

I. Superficie requerida

La superficie requerida para llevar a cabo el proyecto es de 378 m2

I. Identificación y evaluación de los impactos ambientales detectados

Derivado de la matriz de Leopold para la valoración de magnitud y extensión de los impactos ambientales generados por las diferentes obras. Se obtuvieron los siguientes resultados:

En Matriz de Leopold se identificaron un total de 100 impactos de los cuales 38 fueron de impacto positivo que representa un 38 % con 30 impactos ligeros y 8 impactos moderados positivos por el contrario se obtuvieron 62 impactos negativos con un 62%.

Resultados de la evaluación de los impactos negativos que se generarán por la realización del proyecto, en base los valores del índice de incidencia significativos (mayor a 0.66), obtenidos en la matriz de interacción:

Resultados de la matriz de interacciones

Etapa de preparación del sitio

Para esta actividad se obtuvo un índice de incidencia que si bien no es significativo si requiere de medidas de mitigación para evitar un mayor impacto al sistema ambiental, en total se obtuvo un total de 8 impactos resultando el factor suelo con la modificación de la topografía por las actividades de excavación y compactación por lo que es un impacto directo a largo plazo por un periodo a más de 5 años, sin embargo puede ser reversible a mediano plazo con las medias de restauración correctas sin embargo sin las medidas tendría un efecto permanente, de igual forma el sub factor calidad del suelo tendría un impacto directo por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos ya que estos pueden ser acumulativos y sinérgicos pero a corto plazo de manera temporal y reversibles.

Otro factor que incide sobre el sistema ambienta es el aire los sub factores la calidad del aire, gases de efecto invernadero y el ruido son impactos que si bien son directos, acumulativos y sinérgicos estos son a corto tiempo y plazo no son permanentes y son reversibles.

Ahora bien, cuando la obra es nueva es ocurrente que el impacto se produzca en el retiro de la vegetación que tiene como función realizar la captación de agua y de proveer de oxígeno (*servicio ambiental a los ecosistemas*), con un impacto directo a largo plazo, permanente y por las condiciones no volver a contar con las características primigenias. No obstante, la calidad ecológica del sitio es pobre ya que el área que esta provista de vegetación secundaria ya impactada y por árboles que por su ubicación permanecerán en el sitio.

De la misma manera el factor paisaje se presentan cambio en la naturalidad del sitio y por ende la modificación de su entorno con un impacto directo, acumulativo, en tiempo largo y plazo irreversible, permanente e irrecuperable. Sin embargo, su extensión es local y su magnitud ligera debido a que el área ya esta transformada por lo que el entorno no tendrá un impacto visual significativo.

Etapa de construcción

Para esta etapa se obtuvo un tota de 7 impactos con índices de incidencia no significativos en los factores físicos como son el suelo ya que por las obras se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, los cuales tendrán un impacto directo acumulativo y sinérgico, pero serán en tiempo y plazo corto lo que permitirá que el sitio pueda ser reversible y recuperable.

Así mismo el factor aire tendrá un impacto directo por la generación de partículas y polvos, gases de efecto invernadero por la combustión proveniente de vehículos y maquinaria y en consecuencia un incremento en el ruido, no obstante, estos factores por la calidad del aire

de la zona, será un impacto muy puntual a tiempo y plazo cortos totalmente reversibles y recuperables para el medio ambiente del sistema ambiental.

De la misma manera el factor paisaje disminuirá su naturalidad por nuevos elementos estructurales que si bien no se aprecien por la ubicación del proyecto que se ubica en la parte posterior de la cancha de usos múltiples y que está rodeada por viviendas si disminuye el escenario paisajístico si se observa desde la laguna. Por lo tanto, son impactos directos, acumulativos a largo tiempo y plazo por lo que incide es su irreversibilidad y no recuperables.

Etapa de operación y mantenimiento

De acuerdo con la matriz de interacción para las etapas de operación y mantenimiento se obtuvieron 6 impactos con incidencia no significativo pero que, si requieren medidas de mitigación para no acrecentar el impacto y 3 impactos significativos, sin embargo, estos impactos fueron positivos.

En ese orden, durante la operación y mantenimiento de la planta se generarán residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos, que serán impactos directos, acumulativos, sinérgicos, además de que la actividad de operación será permanente el impacto aparecerá con una periodicidad reiterativa.

En el caso del factor agua se presentan dos impactos que inciden directamente en la operación de la planta potabilizadora en el sub factor hidrología superficial es este rubro se espera un impacto directo, acumulativo y sinérgico y con efecto reiterativo es decir muy periódico y constante, sin embargo estamos hablando de un volumen de aprovechamiento de 50 m3 diarios que es la capacidad de la planta que por sus dimensiones es el volumen promedio que puede tratar, en ese tenor se considera que la laguna de Atasta no impactará su balance hídrico debido a que es parte de un gran complejo fluvio lagunar estuarino así como sistemas lagunares litorales Puerto Rico, San Carlos, Del Corte, Palizada del Este-San Francisco-El Vapor, Balchacah (Sitio Viejo), Chacahito y De Panlao (INE, 2007). Todo este sistema de cuencas, lagunas y ríos desemboca una parte de la principal red hidrológica del Golfo de México, constituida por los ríos Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta.

Otro factor que esta directamente relacionado con la operación y mantenimiento de la planta es la calidad química y biológica del agua a la posible alteración de los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua proveniente de la planta. Es decir, que la planta al usar el proceso de osmosis inversa que por la trazabilidad que se realizo es el mejor método para el tratamiento del agua de la laguna, esta descarga es agua considerada como de "rechazo" la cual se verterá nuevamente a la laguna, las condiciones fisicoquímicas de esta agua de rechazo al pasar por el tratamiento de osmosis inversa provocará que se vierta agua en mejores condiciones o en el caso de que no pase por ese proceso, el agua tendrá las mimas condiciones de la cual se extrajo, por lo tanto, no habrá impacto significativo en los condiciones biológicas o fisicoquímicas del agua de la Laguna de Atasta.

Todas estas relaciones se observan también en el fator biológico subfactor fauna por la afectación de la fauna existente en la laguna de Atasta, en este apartado se considera el riesgo e impacto de la planta potabilizadora al succionar el agua de la laguna que pueda atrapar o succionar especies de peces, crustáceos o cualquier otra fauna que se encuentre cercana a la bomba de succión, considerando este supuesto, la bomba de succión al final de la tubería por donde ingresará el agua contiene una rejilla especial para evitar eso casos de atrapamiento de especies o de cualquier otro elemento que pueda afectar la operación de la planta. Este tipo de impacto es directo, acumulativo, sinérgico, a largo plazo, se producirá de manera reiterativa y constante, por lo que es importante aplicar de manera responsable y especifica las medidas de mitigación para minimizar este tipo de impactos.

Ahora bien, por la naturaleza del proyecto es considerado como parte de los servicios públicos para mejorar la calidad de vida de los pobladores de Atasta, es un compromiso que tiene el gobierno Municipal del Municipio de Carmen, por lo que el impacto positivo ante los pobladores de la localidad es directo sinérgico, acumulativo, a largo tiempo y plazo, permanente y reiterativo, esto conlleva a que los criterios de incidencia sean SIGNIFICATIVO de manera positiva para el proyecto.

De la misma manera, el contar con una mayor disponibilidad de agua potable en la localidad genera un incremento en la salud y seguridad de los pobladores no nada más para el proyecto si no de manera local, por lo que el impacto es directo s, sinérgico, acumulativo a largo tiempo y plazo permanente y reiterativo por lo que también alcanza un índice de incidencia SIGNIFICATIVO.

Y considerando los dos anteriores factores el índice de incidencia de la aceptación del proyecto alcanza un índice SIGNIFICATIVO, ya que el impacto es directo, sinérgico, acumulativo, de tiempo y plazo largo permanente y reiterativo.

Por último, se concluye que el Proyecto: "Construcción y operación de planta potabilizadora en la localidad de Atasta, asentamiento Atasta" tendrá impactos en un área ya urbanizada e impactada y que con las medidas de mitigación correspondientes pueden minimizar en gran medida la magnitud, extensión e incidencia de estos. Por lo contario la buena aceptabilidad del proyecto por la comunidad de Atasta y lo necesario para su implementación hace que el proyecto tome importancia social y económica para el bienestar y desarrollo de los pobladores de la localidad de Atasta.

I. Medidas de mitigación y compensación que pretendan adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

- Manejo y disposición adecuada de residuos (PR)
    - a) Manejo y disposición adecuada de residuos no peligrosos (PR)
    - b) Manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos (PR)

- c) Inactivación de la fuente de contaminación y de la migración de contaminantes en el ambiente (RM)
- d) Manejo y disposición adecuada de los residuos de manejo especial (PR)
- e) Instalación de sanitarios portátiles (PR)
- f) Programa de higiene y seguridad (por parte de la constructora) (PR)

- Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo (RD)
- Regar la superficie del frente de trabajo (RD)
- Programa de Monitoreo Hidrológico PR y RD
- Programa de Monitoreo de los Parámetros Fisicoquímicos del Agua de rechazo proveniente de la Planta Potabilizadora PR y RD
- Programa de Reforestación (CM)
- Acciones de Protección, Conservación y Rescate de Fauna Silvestre (RD)
- Pláticas ambientales y señalización (PR)
- Ejecutar un Programa de Vigilancia Ambiental (PR)

II. Programa calendarizado de ejecución de obras

Para la operación se pretende un periodo de 30 años.

III. Conclusiones

La región donde se ubica el presente proyecto se ha reportado como una zona con presencia de una elevada biodiversidad lo cual está asociado a la presencia de diversos tipos de vegetación y ecosistemas generadores de las condiciones adecuadas para que esto ocurra.

A pesar de que el proyecto se ubica dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos en una zona de sensibilidad alta, y con los problemas críticos como cambios de uso de suelo, perdida de manglar, procesos productivos como la ganadería y la agricultura, perdida de especies protegidas e incremento poblacional aunado a las actividades petroleras, esté no impactará en el sistema ambiental y su área de influencia, el proyecto es muy puntual con impactos no significativos en los rubros de suelo, aire, agua, flora y fauna, asi como tambien en el impacto visual debido a que se realizará en un área semi urbanizada dentro del área de un centro de usos múltiples de la localidad.

Por otro lado, el componente social se observa que el proceso de mejoramiento social de la comunidad en la región no ha tenido la velocidad ni la cobertura requerida, debido a la falta de capacidad de los servicios básicos o a la ausencia plena de algunos servicios que deberían existir en todas las comunidades de la región. Es indispensable el desarrollo de

proyectos u obras de infraestructura y servicios, o la ampliación o expansión de algunos ya existentes que den como resultado lógico el beneficio de mejoramiento del nivel de vida de todos los integrantes de las comunidades de Atasta.

En resumen, como resultado del análisis y evaluación del Proyecto: ***"Construcción de Planta Potabilizadora en Carmen, localidad de Atasta, Asentamiento Atasta".,*** bajo el formato de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, es posible concluir que siguiendo las recomendaciones emanadas de los estudios motivo de este Manifiesto, y en base a la información declarada por el promovente, el Proyecto es **viable ambientalmente.**