Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Gasolinera Handall Las Américas

Agosto 2016

Original Solicitud y copia certificada Identificación

Declaración bajo Protesta

MIA Particular y Fotos del Predio

PDU, Plano de Ciudad y Cartas del Medio Físico

Planos del Proyecto

Memoria de Cálculo de los Impactos Ambientales

Permisos Locales

Documentos Legales

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Gasolinera Handall de Las Américas

Promovente:
Hidrocarburos Handall SA de CV

Integró:
Ing. Jose Manuel de Jesús Encalada Flores
Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental
Agosto de 2016

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4
I.1 Proyecto 4
I.2 Promovente 4
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1 Información general del proyecto 4
II.2 Características particulares del proyecto 8
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 20
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 22
IV.1 Delimitación del área de estudio 22
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 22
IV.2.1 Aspectos abióticos 22
Geomorfología 24
Estratigrafía 25
Geología Estructural 25
Geología económica 25
Descripción de las unidades 25
Rocas Sedimentarias 25
Suelos 26
Tectónica. 26
Actividad erosiva predominante. 26
Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas. 26
PARAMETROS 29
UNIDAD 29
NORIA 26 29
IV.2.2 Aspectos bióticos 30
IV.2.3 Paisaje 31
IV.2.4 Medio socioeconómico 31
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 34
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 38
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 38
V.1.1 Indicadores de impacto 38
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 38
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 39
V.1.3.1 Criterios 39
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 41
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 41
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 41
VI.2 Impactos residuales 41
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 43
VII.1 Pronóstico del escenario 43
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 45
VII.3 Conclusiones 46

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 47
VIII.1 Formatos de presentación 47
VIII.1.1 Planos definitivos 47
VIII.1.2 Fotografías 47
VIII.2 Otros anexos 47
VIII.3 Fuentes de consulta y referencia que no fueron citados expresamente en el texto 47

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio para abastecer de Combustible a automóviles, camionetas y camiones ligeros con motores de Gasolina

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación de Servicio numero pendiente; "Gasolinera Handall de Las Américas"

I.1.2 Estudio de Riesgo y su modalidad

No se requiere estudio de riesgo en virtud de la cantidad que se almacenara de combustible es inferior a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza al Noroeste de la ciudad de Chetumal municipio Othón P. Blanco en la intersección de la Avenida Manuel Evia Cámara y la Calle Bermudas del Fraccionamiento Las Américas.
La vida útil del proyecto tiene una duración total de 30 años, sin embargo, si realizan oportunamente los trabajos pertinentes de mantenimiento la vida útil de proyecto puede alargarse indefinidamente

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Los predios en los que se construirá el proyecto son usufructuados de manera pacífica y legal por "Hidrocarburos Handall SA de CV"[1]

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Hidrocarburos Handall SA de CV[2]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

HHAO91209L63

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Roberto Sedas Handall

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[redacted] Domicilio del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. José Manuel de Jesús Encalada Flores

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted] Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. José Manuel de Jesús Encalada Flores

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted] Domicilio del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio para abastecer de combustible a automóviles, camionetas y camiones ligeros con motores de Gasolina
Contaría con capacidad para abastecer a 4 vehículos ligeros o 2 vehículos medianos simultáneamente mediante dos dispensarios triples para Gasolina Magna, Premiun y Diesel.

---

[1] Se anexa copia de la escritura Publica numero P.A. 908 Volumen X 2012 tomo C del 28 de SDeptiembre de 2012 de la Notaria Publica Número 55 a cargo del Lic. Enrique Alejandro Alonso Serrato, que contiene la protocolización del oficio de subdivisión NUM. DGDUMA/062-S/2012 de fecha 10 de septiembre del año 2012 expedido por el H. Ayuntamiento de Othon P. Blanco, Direccion General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y la Protocolizacion del contrato de compraventa con reserva de dominio que celebra por una parte la empresa Promocasa Construcciones SA de CV y la empresa Hidrocarburos Handall SA de CV

[2] Se anexa copia de la escritura pública número treinta y nueve mil ochenta y tres Volumen ciento treinta "C" correspondiente a la constitución de la empresa denominada "Hidrocarburos Handall SA de CV" suscrita por el Notario Público numero 10 de Cancun Licenciado Francisco Edmundo Lechon Rosas

Contaría para este propósito con dos tanques de almacenamiento de combusrtible subterráneos con capacitad total de 180,000 litros.

El proyecto cubriría la necesidad actual de abastecimiento de combustible de la parte norte de la ciudad de Chetumal cuyo crecimiento se ha incrementado en los últimos años.

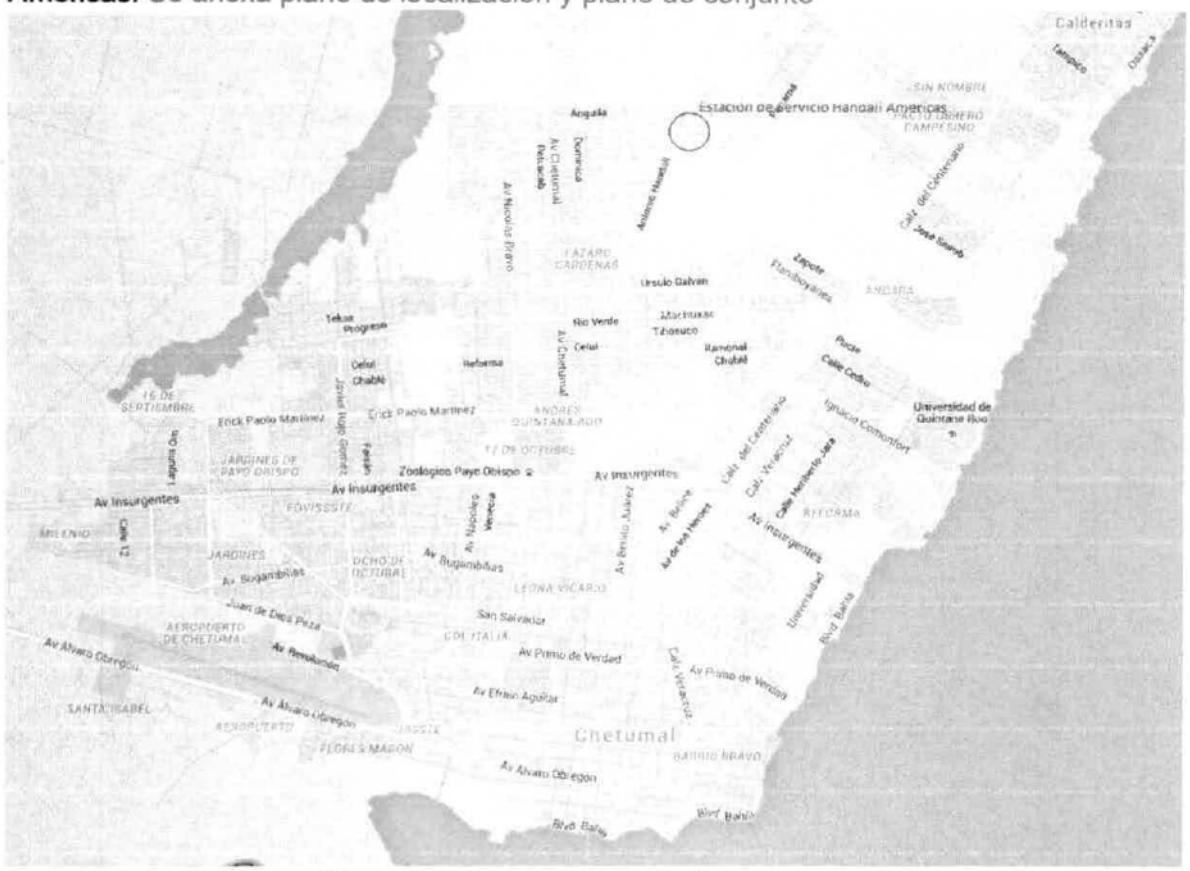
II.1.2 Selección del sitio

Para la integración del proyecto se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Estar ubicado a la vera de una avenida importante de la ciudad para prestar un servicio eficiente a la clientela potencial
- Estar ubicado en un área poco poblada a fin de que la introducción de los nuevos factores de riesgo causen el menor número de inconvenientes y molestias a los pobladores vecinos.
- El costo del acceso sea congruente con las dimensiones del proyecto.
- El valor ambiental del sitio elegido no implique un incremento severo de los impactos ambientales.
- Que tenga las dimensiones suficientes para permitir la operación fluida de la estación de servicio
- Que las calles de acceso y de salida tengan capacidad suficiente para la operación eficiente de la Estación de Servicio así como la capacidad suficiente para una evacuación expedita en caso de presentarse una contingencia.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza al Noroeste de la ciudad de Chetumal municipio Othón P. Blanco en la intersección de la Avenida Manuel Evia Cámara y la Calle Bermudas de el Fraccionamiento Las Américas. Se anexa plano de localización y plano de conjunto



Las coordenadas geográficas del sitio son las siguientes:

Tabla de datos de cada vértice, Coordenadas Transversa Universal de Mercator

REFERENCIAS GEODÉSICAS

Datum Geodésico = World Geodetic Sys. 1984

Sistema de alturas = Elevación Elipsoidal.

Proyección cartográfica = Universal Transverse Mercator(N). Zona 16 (84°W - 90°W)

El posicionamiento global se realizó con equipo GPS 60CSx con antena externa:

Vértice	X	Y
1	363766	2051056
2	363759	2051042
3	363713	2051040
4	363724	2051088

II.1.4 Inversión requerida

Las inversiones requeridas para realizar el proyecto se estiman en el orden de 4.3 millones de pesos en un lapso de 24 semanas.

La operación mensual tendría un costo aproximado de $500,000 sin incluir adquisición de combustible.

Las inversiones mencionadas incluyen medidas de mitigación tales como: dispositivos para el control de vapores y emisiones a la atmosfera, manejo racional de residuos sólidos y líquidos mediante los servicios que presta el municipio y la conexión al alcantarillado de la ciudad respectivamente, asi como, el manejo de residuos peligrosos mediante la contratación con un prestador de servicios ambientales autorizado por SEMARNAT

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio es de 1292.11 m2

El proyecto ocupa la totalidad del área del predio sin embargo se considera 172.80 m2 de áreas verdes las cuales representan el 13.37% del área del predio

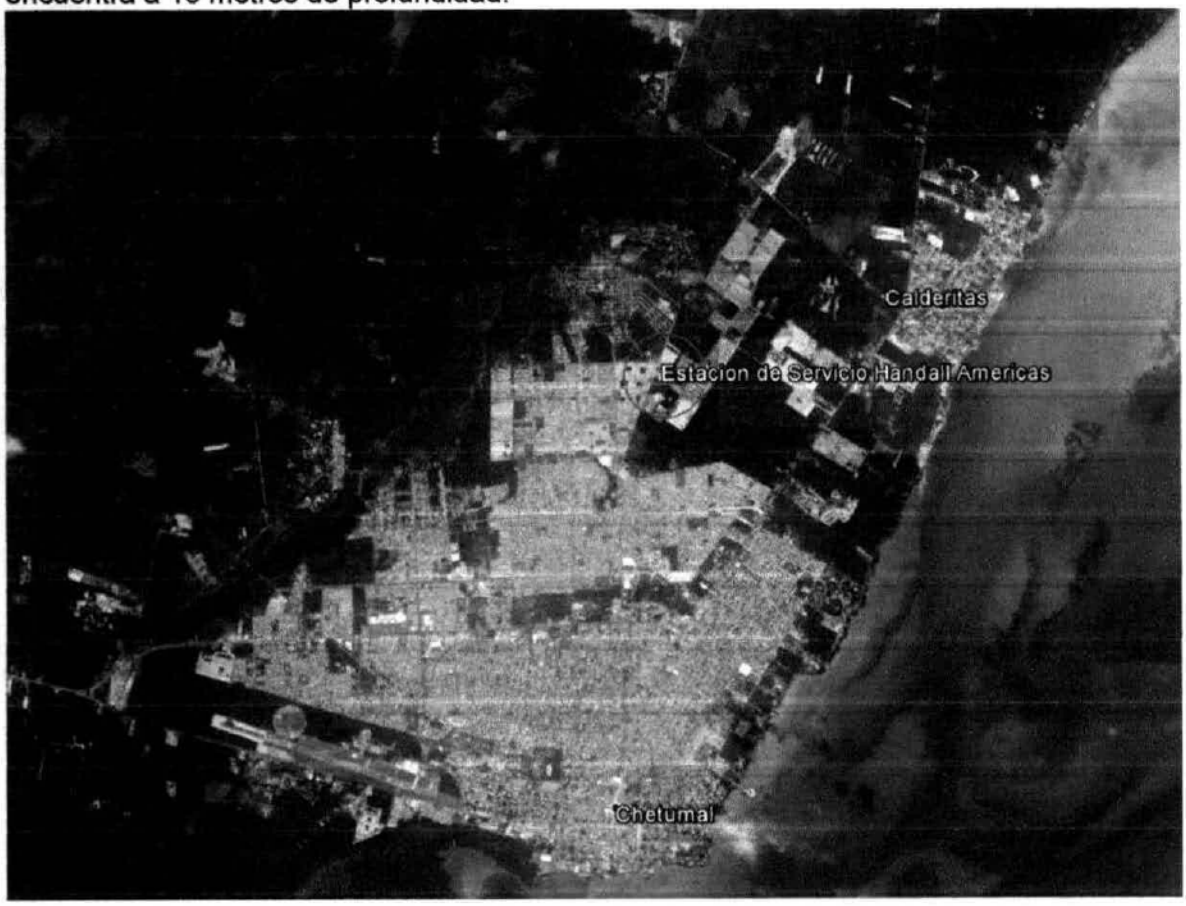
A continuación se detalla las dimensiones de los distintos componentes del proyecto:

Tabla de Áreas		
	m2	%
Área del Predio	1292.11	
Área de Estación de Servicio	1292.11	100.00%
Áreas Verdes	172.80	13.37%
Área de Techumbre Gasolina	113.19	8.76%
Tanques	95.98	7.43%
Área de Oficinas Planta Baja	36.60	2.83%
Baño Empleados	23.05	1.78%
Baño Hombres	13.36	1.03%
Baño Mujeres	13.36	1.03%
Cuarto Electrico	3.74	0.29%
Cuarto de Maquinas	3.69	0.29%
Bodega	12.01	0.93%
Pasillo	3.14	0.24%
Cuarto de Sucios	4.00	0.31%
Cuarto de Residuos Peligrosos	4.00	0.31%
Suma edificación Planta Baja	326.12	25.24%
Área de Oficinas Planta Alta	45.25	3.50%
Circulación	793.19	61.39%

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Según la Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Area Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul ha, Municipio Othon P. Blanco el uso del suelo correspondiente a las colindancias del

proyecto es de asentamientos humanos y esta caracterizada como Zona Habitacional Popular Baja clasificandose especificamente el sitio del proyecto como Corredor Urbano.
No se requiere cambio de uso del suelo.
No existen cuerpos de agua colindando con el proyecto, los mas cercanos son el humedal denominado Sabana Chetumal ubicado a 2,300 m al poniente y la Bahia de Chetumal que esta ubicada a 3,400 m al oriente, misma que ha sido declarada como "Santuario del Manati".
El agua subterránea subyacente al sitio del proyecto y los predios colindantes cercanos a la costa, no se utiliza para el consumo humano dada su escasa calidad para ese propósito. El nivel freático se encuentra a 15 metros de profundidad.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto se encuentra totalmente urbanizada. Forma parte del fraccionamiento denominado Américas II

Cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado público asi como energía eléctrica que son operados respectivamente por la Comisión de Agua potable y Alcantarillado de la ciudad (CAPA) y la Comisión Federal de electricidad (CFE).

II.2 Características particulares del proyecto

Tal como se anotó en el inciso II.1.1 El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio para abastecer de Combustible a automóviles, camionetas y camiones ligeros con motores de Gasolina

II.2.1. Descripción de la Obra o actividad y sus características.

a) Tipo de Actividad o Giro Industrial

Estación de Servicio para abastecer de Combustible a automóviles, camionetas y camiones ligeros.

b) La totalidad de los procesos y operaciones unitarias

- Trasiego de combustible de Pipas a los tanques de almacenamiento
- Almacenamiento de Combustibles
- Despacho de combustibles
- Acopio de Lubricantes
- Despacho de Lubricantes
- Operaciones administrativas
- Baños.

c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente temporal o cíclica

Los procesos se llevan a cabo por lotes y la operación es permanente los 365 dias del año

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizaran

La capacidad de almacenamiento de combustible será de 180,000 litros distribuidos en un tanque de 80,000 litros que contendrá Gasolina Magna, y un tanque de 100,000 litros que contendrá 50,000 litros de Gasolina Premium y 50,000 litros de Combustible Diesel.

Los tanques serán horizontales y subterráneos construidos de acero recubierto con PVC. El tanque primario es de acero con ensamble tipo pestaña soldado a doble cordón que cumple la norma UL 58 exigida por PEMEX y está recubierto por una capa de pintura antioxidante. El tanque secundario esta ajustado herméticamente al tanque primario mediante el sistema de termo-fusión y cumple la norma UL1746. El espacio intersticial entre el tanque primario y el secundario se mantiene al vacío y se monitorea mediante un vacuómetro instalado de fábrica en la parte superior del tanque.

El proyecto tendría capacidad para abastecer a 4 vehículos ligeros o 2 vehículos medianos simultáneamente mediante la instalación de un dispensario para dos productos Magna y Premium y un dispensario para tres productos Magna Premium y Diésel. La capacidad máxima de las bombas de despacho será de 40 litros por minuto

e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales

Los servicios que se requieren para la operación de la estación de servicio son los siguientes:

- Energía Eléctrica
- Agua Potable
- Alcantarillado
- Recolección de residuos solidos
- Recolección de Residuos Peligrosos
- Servicio Municipal de Vigilancia y Seguridad.

Asimismo se requiere como obras de apoyo las siguientes:

- Extracción de Materiales Pétreos en Bancos Autorizados.
- Trituración de materiales Pétreos
- Transporte de materiales pétreos
- Fabricación de elementos estructurales de materiales pétreos
- Fabricación de elementos estructurales de acero o aluminio

- Conexión a la Red de Agua Potable de la ciudad
- Conexión a la Red de Alcantarillado de la ciudad
- Conexión a la Red de Energía Eléctrica
- Conexión a la Red Telefónica
- Señalamiento preventivo para el acceso de vehículos a la estación de servicio.

f) Comparación con otros procesos

La estación de servicio contara con las innovaciones tecnológicas que actualmente se utilizan en las estaciones de servicio urbanas franquisitarias de PEMEX en materia de:

- Empleo de materiales contaminantes

Se trasegará, almacenará y se despachará Gasolina Magna, Premium y combustible Diésel en volúmenes inferiores a la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas, asi como se almacenara y despachara aceites minerales en envases cerrados para consumo al menudeo.
El combustible para la operación de la maquinaria que se utilizará para la construcción se obtendrá de las estaciones de servicio establecidas en la zona. Se estima el requerimiento de 2448 litros de combustible durante la construcción

- Utilización de recursos naturales.

No se prevé la afectación de recursos vegetales importantes ya que el predio se encuentra en un área urbana que fue totalmente arrasada.
En la actualidad se observan indicios de una incipiente vegetación herbácea y algunos ejemplares arbóreos de importancia relativamente baja.
Se afectarán 923.16 m3 de materiales pétreos que se obtendrán de proveedores autorizados por la autoridad competente.
Asimismo se utilizarán 60.56 m3 de materiales pétreos industrializados tales como viguetas, bovedillas y blocks de concreto.
Otro recurso que podría ser afectado sería el agua subterránea sin embargo dado que se contará con el servicio de alcantarillado sanitario que cumplirá la normatividad vigente el impacto será mínimo.
Asimismo otro recurso que podría ser afectado durante la operación de la estación de servicio sería el suelo a causa de los residuos que se generarán, sin embargo dado que se dispondrá de sitios específicos para su almacenamiento temporal y su posterior entrega a los servicios autorizados no se espera que las afectaciones se den a niveles críticos. Por otra parte la eventualidad de que una fuga de combustible de los tanques o los ductos contamine el suelo es muy remota ya que se contará con los dispositivos necesarios para detectarlas oportunamente así como se pondrá en operación un programa de mantenimiento preventivo que erradicará esa posibilidad.

- Gasto de energía

El consumo de energía no representa un impacto importante en la operación de la Estación de Servicio.
La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la estación de servicio se obtendrá de las líneas de la Comisión Federal de Electricidad y se distribuirán mediante la red de alta y baja tensión contemplada por el proyecto cuya demanda se estima en 45 KVA
La red de energía eléctrica será canalizada en tubería metálica rígida de pared gruesa roscada a prueba de explosión tipo 2 de acuerdo a la norma NMX-B-208 con diámetro mínimo de 19 mm. Las canalizaciones subterráneas tendrán un recubrimiento mínimo de 5 cm de concreto. Los accesorios de unión roscados serán herméticos. Las conexiones a dispensarios bombas y compresores se realizarán con Conduit flexible a prueba de explosión. Los conductores no estarán expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables ni a temperaturas excesivas. Las cajas de conexiones tendrán las dimensiones suficientes para dar cabida holgada a los conductores. En ningún caso los registros de los ductos subterráneos se ubicarán dentro de las áreas consideradas de alta peligrosidad. En las acometidas a los dispensarios, interruptores y en general cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas se colocarán sellos eléctricos tipo "EYS" o similar para impedir el paso de gases, vapores o flamas. En los dispositivos de sello no habrá empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos.
Las áreas consideradas de alta peligrosidad son:

1. Área de despacho de combustible.
2. Área de descarga y almacenamiento de combustible
3. Cuarto de motores y controles eléctricos

La instalación eléctrica contará con 3 interruptores de emergencia de golpe que darán servicio a todos los circuitos de fuerza y al circuito de alumbrado de los dispensarios. Los interruptores de emergencia estarán situados en los siguientes puntos.

1. En la zona de despacho de combustible (uno en cada isla)
2. En la zona de almacenamiento de combustible

Los auto-tanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante un cable flexible calibre # 2 AWG mediante las pinzas con las que contarán los dos registros ubicado en la zona de descarga para este propósito.

Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados incluyendo las estructuras.

- Generación de residuos

Los residuos sólidos serán almacenados en contenedores rotulados para su disposición final en el relleno sanitario de la ciudad mediante el servicio de recolección de residuos del municipio.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores cerrados para entregarse a un Prestador de Servicios Ambientales autorizado por SEMARNAT

- Generación de emisiones a la atmosfera

Tanto los tanques de almacenamiento como los dispensarios contaran con sistemas de recuperación de vapores para minimizar las emisiones de gases a la atmosfera.

- Consumo de agua

Únicamente se consumirá agua del servicio público para su uso en los baños y para abastecer vehículos que lo requieran en emergencia ya que la mayoría de los vehículos actuales usan refrigerante en sus sistemas de enfriamiento

- Aguas residuales

El drenaje sanitario captará únicamente las aguas provenientes del servicio sanitario y se realizará mediante una red de tubería de PVC.

El proyecto del sistema de drenaje tiene la opción de conectarse al sistema de alcantarillado de la comunidad.

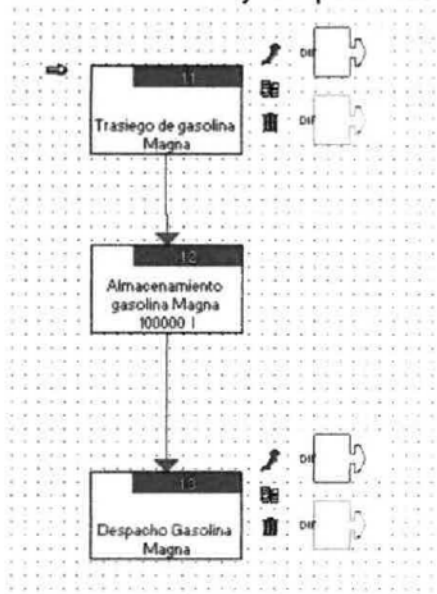
El drenaje pluvial se realizará mediante dos sistemas independientes:

El primero dará servicio al área de despacho de combustible y el área de tanques, el cual se realizará con una red de tubería de Polietileno de alta densidad de 15 cm de diámetro que contará con una trampa para captar las grasas y aceites producto de derrames accidentales y que se descargará después de ser desengrasada hacia el alcantarillado de la ciudad.

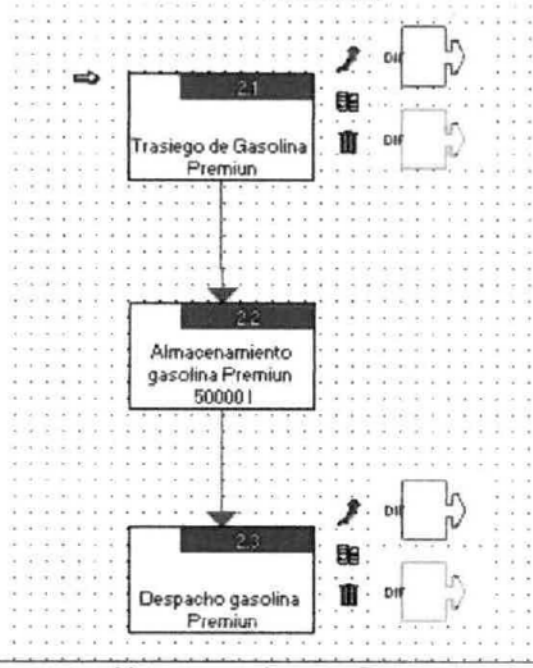
El segundo dará servicio al resto del predio que comprende la cubierta de las áreas administrativas, la cubierta del area de despacho y el area de circulación que por tratarse de aguas limpias se descargará al drenaje pluvial de la ciudad.

g) Diagramas de Procesos

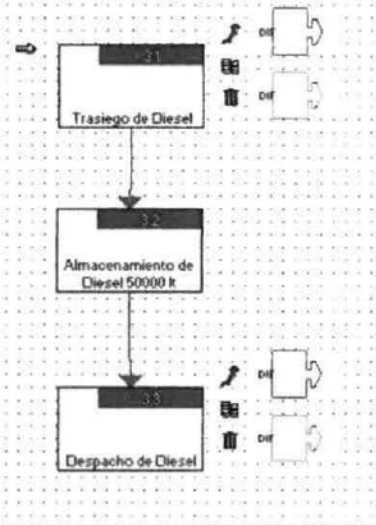
1. Almacenamiento y Despacho de Magna



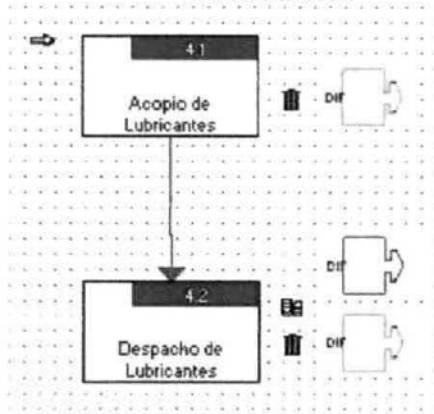
2. Almacenamiento y Despacho de Premium



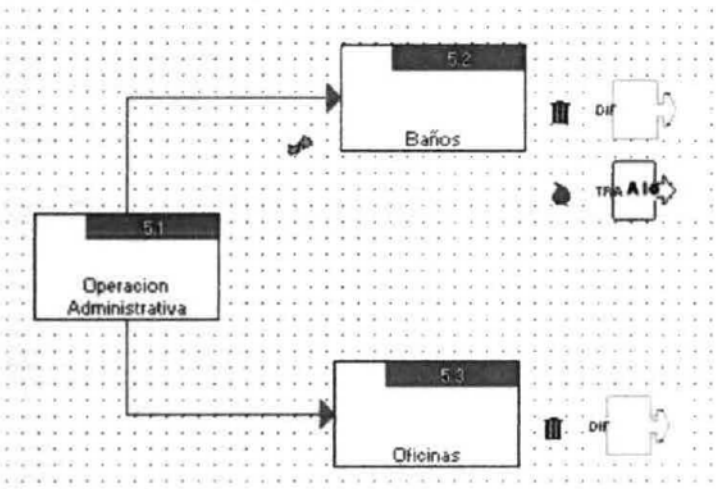
3. Almacenamiento y Despacho de Diésel

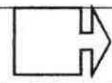
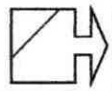


4. Almacenamiento y Despacho de Lubricantes



1. Administración



SIMBOLOGÍA					
ENTRADAS		**SALIDAS Y/O EMISIONES**		**TRANSFERENCIA DE SUSTANCIAS (en descargas de agua residual y residuos)**	
	Entrada de insumo		Emisión de contaminantes a la atmósfera		Transferencia total
	Consumo de combustible		Descarga de agua residual		Transferencia parcial
	Uso de agua		Emisión al suelo de materiales y sustancias RETC en sitio	**REU**	Reutilización
				REC	Reciclado
			Generación de residuos peligrosos	**COP**	Co-procesamiento
				TRA	Tratamiento
			Generación de residuos sólidos	**DIF**	Disposición Final
				ALC	Alcantarillado
				OTR	Otros
			Liberación de energía		

h) Sistemas para reutilizar el agua

No se contará con sistemas para reutilizar el agua

i) Cogeneración y/o recuperación de energía

El proyecto no incluye sistemas para cogeneración y/o recuperacion de Energia

j) Capacidad de Diseño del Proyecto

Tal como se señaló en el inciso II.1.1El proyecto contaría con capacidad para abastecer a 4 vehículos ligeros o 2 vehículos medianos simultáneamente mediante 2 dispensarios gasolina Magna, Premiun y Diesel.

k) Origen de las aguas recibidas

Las aguas que se utilizarán en el proyecto serán obtenidas del servicio de agua potable de la comunidad de Chetumal operado por Comision de Agua potable y Alcantarillado de la ciudad (CAPA)

El agua que se utilizará para consumo humano será adquirida de embotelladores de agua purificada autorizados por la autoridad competente.

l) Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

En general, los residuos sólidos que generará el proyecto se consideran no peligrosos y serán entregados al relleno sanitario municipal.

Los residuos líquidos serán conducidos al sistema de alcantarillado operado por Comisión de Agua potable y Alcantarillado de la ciudad (CAPA)

Los residuos líquidos contaminados con grasas y aceite caracterizados como Residuos Peligrosos serán captados por .el sistema de drenaje pluvial del área de Despacho y el Area de Tanques que contará con una trampa para retener las grasas mismas que se colectaran para almacenarlas en contenedores metálicos de 200 lt.se almacenaran en el cuarto de sucios y en su oportunidad serán entregados a un prestador de servicios en materia de Residuos peligrosos autorizado por la SEMARNAT.

El agua libre de grasas será conducida hacia el drenaje de la ciudad

Los residuos peligrosos sólidos y líquidos serán entregados a un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

II.2.2. Programa General de Trabajo

ACTIVIDAD	Semanas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Obra Nueva																								
Preliminares	x													x	x	x	x							
Terracerías		x	x	x	x	x																		
Excavaciones							x	x	x	x					x	x	x	x						
Cimentación																x	x	x	x					
Estructuras de Concreto							x	x	x	x			x	x	x									
Albañilería y recubrimientos																					x	x	x	x
Cancelería y carpintería																x	x	x	x					
Equipos y accesorios para gasolinera de importación											x	x	x	x	x									
Señalización																x	x	x	x					
Acero al Carbón									x	x														
Tanques											x	x	x	x										
Inst. Mecánica mano de obra											x	x	x	x										
Instalación Eléctrica											x	x	x	x										
Equipos especiales											x	x												
Plomería y drenaje Sanitario											x	x	x	x										
Canalización y cableado											x	x	x	x										
Estructura metálica en Islas													x	x	x	x								
Faldón Luminoso																	x	x						
Anuncio Luminoso independiente																	x	x	x	x	x			

II.2.3 Preparación del sitio

Las obras de urbanización implicaron el relleno y compactación del predio mismo que al presente momento presenta vegetación herbácea y arbustiva secundaria.

Para la preparación del terreno se requiere de las siguientes actividades:

- Despalme del terreno para eliminar la presencia de vegetación herbácea y suelo vegetal.
- Relleno y compactación con material inerte (sahcab) hasta alcanzar los niveles de proyecto.

Los residuos vegetales se apilarán se destinaran al relleno sanitario de la ciudad..

El producto del despalme se utilizará para el relleno y nivelación de las áreas jardinadas. El excedente si lo hubiere se destinara al relleno sanitario de la ciudad.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se instalará campamento ya que el personal que participe en la ejecución de las obras ni se instalará dormitorios ya que se tiene la opción de utilizar los servicios de hospedaje del área urbana.

Únicamente se instalara una techumbre provisional que se utilizara como bodega para materiales de construcción y para albergar la dirección de la obra.

Se instalaran letrinas portátiles durante la etapa de construcción.

II.2.5 Etapa de construcción

Dado que la obra cubre una superficie menor a 1300 m2 la maquinaria que se utilizara será de tipo ligero cuyo grado de generación de emisiones a la atmósfera, ruido y residuos peligrosos es bajo. La excepción sería en la etapa despalme y la excavación de las trincheras para alojar los tanques subterraneos que se utilizará una retroexcavadora de 103 HP que se estima se utilizará seis de semanas. Sin embargo todo este equipo contará con dispositivos para reducción de ruido en tanto que

los residuos peligrosos que genere serán manejados conforme a la normatividad vigente entregándolos a un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

Dado que se instalaran tanque de almacenamiento subterráneos estos se instalarán en un contenedor de concreto de 4.00 m de altura. Los tanques se anclará en el fondo de la trinchera y se mantendrá fijo mediante un cable de acero que lo fijará a una base de concreto ubicada a sus costados. Una vez dispuestos los tanques en el fondo del contenedor de concreto se aplicarán dos pruebas de hermeticidad, tanto al tanque primario como al secundario. La primera prueba se hará antes de rellenar el contenedor de concreto y la segunda cuando los tanques reciban los combustibles por primera ocasión. En ambos casos estas pruebas serán verificadas por la Unidad de Verificación de Pruebas de Hermeticidad de PEMEX. El contenedor de concreto se rellenará de material inerte (arena grava y/o sahcab) y se le colará encima una losa de concreto armado ubicando en ésta los registros necesarios para inspeccionar los tanques. El contenedor contará con dos pozos de observación y monitoreo ubicados en esquinas opuestas a fin de detectar la presencia de vapores de hidrocarburos en el subsuelo.

Para la realización de la etapa constructiva se requerirá de 27 m3 de agua que se obtendrán del sistema de agua potable de la comunidad.

Para la realización del proyecto se requiere de 6 empleos temporales con una duración de 24 semanas.

En esta etapa se generan residuos consistentes en desperdicios de material de construcción, bolsas y envases de los mismos materiales, envolturas, envases y restos de los comestibles de los trabajadores los cuales serán concentrados en contenedores recubiertos por bolsas de polietileno las cuales se utilizarán para transportarlos al relleno sanitario de la ciudad. Las excretas que generen los trabajadores en esta etapa serán manejados por medio de sanitarios portátiles.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción General

El servicio que prestara la estación es el abastecimiento de combustible Magna Diésel y Premium asi como aceites de motor a vehículos ligeros.

En apoyo a estos servicios se prestará Servicio de Manejo y Disposición de residuos Sólidos no peligrosos y Servicio Sanitario.

b) *Tecnologías que se utilizaran*

Los dispensarios y los tanques de almacenamiento contaran con un sistema de recuperación de vapores a fin minimizar las emisiones a la atmosfera.

El sistema de drenaje pluvial del área de despacho de combustible dispondrá de rejillas para captar los posibles derrames de combustible que podrían suscitarse al operar las mangueras de los dispensarios asi como también captar las ´posibles filtraciones de aceite de los motores de los vehículos de la clientela

c) Volumen y tipo de agua a utilizar y fuente de suministro.

La demanda de agua potable de la estación de servicio en su etapa de operación será de 3420 litros al día los cuales serán abastecidos por la red de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo

d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energia necesaria para la operación.

La energía necesaria para la operación de la estación se estima en 45KVA que será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

e) Maquinaria y equipo(incluyendo programa de mantenimiento)

La estación dispondrá de un dispensario para dos productos y un dispensario para tres productos y tres bombas sumergibles.

Complementariamente la estación de servicio contará con un compresor, un hidroneumático y una planta de emergencia para el caso de fallas en el suministro de la red pública.

La etapa de mantenimiento preventivo se desarrolla cada año durante una semana.

La etapa de mantenimiento correctivo consiste básicamente en la reposición de equipo mayor obsoleto o corroído. Su duración es de un mes cada cinco años

f) Otros recursos naturales

No se utilizan otros recursos naturales

g) Tipo y cantidad de substancias y materiales que se utilizaran y almacenaran.

Se almacenaran 80,000 litros de gasolina Magna, 50,000 litros de gasolina Premium y 50,000 litros de Diésel así como 200 litros de aceite para motor en envases de polietileno de un litro de capacidad

h) Tipo de reparaciones a sistemas y equipos

En el caso de los dispensarios se dará mantenimiento electromecánico y electrónico una vez al año.
En el caso de las bombas sumergibles se dará mantenimiento electromecánico. Una vez al año.
El mantenimiento de los motores de los equipos electromecánicos y eléctricos se realizará en los talleres especializados de los proveedores de estos equipos.
La etapa el mantenimiento preventivo consiste en reparaciones menores, reposición de pintura y reposición de partes menores del equipo.
El mantenimiento de los equipos dotados de motores de combustión interna se realizará en talleres especializados

i) Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar el volumen estimado de agua residual que se generara, señalando origen, empleo que se le dará, volumen diario descargado, sitio de descarga)

Se estima que la operación de la estación generará un volumen diario de 2.7 m3 proveniente de los servicios sanitarios. Se descargara a la red de alcantarillado de la ciudad

j) En caso de generar lodos especificar origen, composición esperada, volumen generado por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final

Los residuos líquidos contaminados con grasas y aceite caracterizados como Residuos Peligrosos se colectaran mediante una trampa de grasas para almacenarlas en contenedores metálicos de 200 lt. que se almacenaran un área específicamente diseñada para este propósito y en su oportunidad serán entregados a un prestador de servicios en materia de Residuos peligrosos autorizado por la SEMARNAT tal como se mencionó en el inciso II.2.1.I). El agua libre de grasas será conducida hacia el drenaje de la ciudad

Se generan residuos no peligrosos que provienen de los desperdicios como envolturas, envases y restos de los comestibles de los clientes y los trabajadores Los residuos sólidos que genere la operación de la Estación se depositarán en contenedores provistos de bolsas de plástico de alta resistencia para su manejo y disposición en el relleno sanitario de la ciudad

Asimismo en los baños se generaran residuos solidos no peligrosos que serán envasados en contenedores para transportarlos al relleno sanitario de la ciudad en tanto que los residuos liquidos serán conducidos al sistema de alcantarillado de la ciudad.

Por otra parte en la etapa de operación se generan emisiones fugitivas a la atmósfera que se producen al momento de descargar el combustible de los auto tanques a los tanques de almacenamiento asi como al momento de descargar el combustible de los dispensarios a los vehículos.

II.2.7 Otros Insumos

No se utilizan otros insumos distintos de los mencionados líneas arriba salvo papelería y cartuchos de tinta para impresión que se usaran en la oficina

II.2.7.1 Substancias no peligrosas

Aceite para motor envasado almacenándose 200 lt con un consumo mensual de 100 litros

II.2.7.2 Substancias Peligrosas

Nombre[4]				Almacenamiento	Etapa del Proceso	Cantidad de reporte	Consumo mensual		CRETIB	ID H
Comercial	Químico	N° CAS	Estado Fisico				Cantidad	Unidad[8]		
Gasolina Magna	N/D	8006-61-9	Liquido	Tanque	Despacho	10,000 Barriles	700,000	lt	Inflamable	N/D
Gasolina Premiun	N/D	8006-61-9	Liquido	Tanque	Despacho	10,000 Barriles	150,000	lt	Inflamable	N/D
Diesel	N/D	8334-30-50	Liquido	Tanque	Despacho	10,000 Barriles	150,000	lt	Inflamable	N/D

No se genera substancias sobrantes

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto dado que se encuentra en un área totalmente urbanizada.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio ya que tratándose de la prestación de un servicio de bajo impacto, en el supuesto caso de que se dejara de prestar el servicio por insuficiencia de la demanda, podrán utilizarse las instalaciones para otros fines comerciales.

La posibilidad de que se decida en el mediano o largo plazo desmantelar o dejar de usar las instalaciones es poco probable ya que como se argumenta líneas arriba éstas conservan su potencial de servicio

La vida útil del proyecto se considera de treinta años sin embargo si se le da el mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones y equipos electromecánicos la vida del proyecto puede alargarse indefinidamente.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En el cuadro que a continuación se presenta se sintetizan los residuos que serán generados en las distintas etapas del proyecto.

Residuo	Etapa	Cantidad	Unidad	Manejo y Disposición Final
Residuos Peligrosos (CRETIB)				
Aceite Gastado	Preliminares	9	litros/etapa	En contenedores metálicos con tapa etiquetados y ubicados en un sitio adecuado para almacenamiento temporal. Se entregará a un prestador de servicios Autorizado por la SEMARNAT
	Construcción			
	Operación	615	litros/año	
Estopa, trapos y papeles impregnados de aceite gastado	Preliminares	8	Kg/etapa	
	Construcción			
	Operación	166	Kg/año	
Envases que contuvieron aceite, pinturas o solventes	Preliminares	8	kg/etapa	
	Construcción			
	Operación	166	kg/ año	
De origen Doméstico	Operación	0.60	Kg/dia	
Biológico Infecciosos	Operación	N/A	Kg/dia	
Residuos no Peligrosos				
Residuos de Manejo Especial				
Orgánicos	Preliminares	403	Kg/etapa	En contenedores con tapa etiquetados, Se entregará al servicio Municipal de colección de basura
	Construcción			
	Operación	176	Kg/dia	
Inorgánicos	Preliminares	437	Kg/etapa	
	Construcción			
	Operación	191	Kg/dia	
Residuos Solidos Urbanos				
Orgánicos	Operación	3	kg/dia	En contenedores con tapa etiquetados, Se entregará al servicio Municipal de colección de basura
Inorgánicos		4	Kg/dia	
Otros Residuos				
Aguas residuales	Preliminares	31	litros/ dia	Se dispondrá del servicio de sanitarios portátiles
	Construcción			
	Operación	2736	litros/ dia	Se descargara en la red municipal

Residuo	Etapa	Cantidad	Unidad	Manejo y Disposición Final
Gases de motores de Combustión interna	Preliminares	0.36	kg/ dia	La maquinaria contará con los dispositivos de control de emisiones que señala norma. Los vientos dominantes favorecen su dispersión
	Construcción			
Vapores de pinturas y solventes	Preliminares	N/E	N/E	El personal que los aplique usará el equipo apropiado para su protección.
	Construcción			
	Operación	N/E	N/E	
Ruido	Preliminares	32.38	dB(A) promedio diario	La maquinaria contará con los dispositivos de control de ruido que señala norma. Se trabajará en horario Diurno
	Construcción			
	Operación	64	dB(A) promedio diario	El nivel de ruido estará dentro de la Norma
Para el calculo de la generación de residuos en la etapa de operación se consideró el funcionamiento de las Instalaciones al 100% de su capacidad nominal				

A.- A la Atmósfera

Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones a la atmósfera generadas por la operación de los motores de combustión interna tendrán las concentraciones establecidas por la normatividad vigente debido a que los equipos estarán sujetos a un programa de mantenimiento que minimizará sus emisiones.

Las emisiones a la atmosfera generadas durante el trasiego de los auto tanques a los tanques de almacenamiento y durante el despacho a los vehículos debido a las características de los vientos de la zona y el reducido volumen de emisiones no causarán afectación importante.

Ruido

En la ejecución de la obra se utilizará maquinaria pesada, de modo que se generarán emisiones de ruido por encima de lo establecido por la norma sin embargo la maquinaría contará con dispositivos para reducir al máximo posible este tipo de emisiones y los trabajos se realizarán preferentemente en horario diurno.

Cabe hacer notar que los alrededores del sitio actualmente están poco poblado de modo que el nivel de molestia a la población en general será mínimo y puntual

B.- Al agua

Residuos Líquidos en la etapa de construcción

Se generan en las oficinas de campo y corresponden principalmente a las aguas residuales domésticas que se producirán en baños, cocina y por limpieza de las instalaciones, por este concepto se considera que se requiere una dotación por día de 150 litros de agua por trabajador y de ésta el 80% se convierte en agua residual o sea 120 litros.

Tratándose de una obra urbana los trabajadores serán o estarán avecindados en la comunidad o usarán los servicios de hospedaje de modo que la generación de residuos líquidos será captada por el sistema de disposición de aguas residuales de la comunidad en su mayor porcentaje, de modo que, sobre el sitio de la obra propiamente dicha impactarán los residuos que se generen durante la jornada de trabajo que se estiman en 5 litros por jornada

d) Hidrología superficial y subterránea

- **Hidrografía.**

Superficial y Subterránea

El área del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 Yucatán este, cuenca Bahía de Chetumal y otras, subcuencas Bahía de Chetumal y Río Hondo.

Se tiene la presencia de permeabilidad intermedia entre media y baja.

La escasez de corrientes superficiales en la subcuenca se debe a que está constituida por material calcáreo muy permeable..

- **Localización del recurso.**

A lo largo de la costa de la bahía particularmente en el área urbana de Chetumal se localizan oquedades y tubificaciones que obedecen a las fluctuaciones del nivel freático y a la disolución de los suelos limo arcillosos.

El abastecimiento de agua dulce se realiza hirviendo el agua entubada, captando el agua de lluvia en cisternas, o adquiriendo agua embotellada.

El proyecto se encuentra ubicado en la región geohidrológica denominada Cuencas Escalonadas.

El acuífero subterráneo se encuentra en todo el estado variando únicamente por su calidad.

En el sitio se encuentra la unidad geohidrológica clasificada como unidad de material consolidado con posibilidades altas.

- **Especificar si son permanentes o intermitentes.**

Los escurrimientos subterráneos de los acuíferos del estado son perennes.

Los escurrimientos superficiales son temporales y se danen el periodo lluvioso.

- **Usos principales o actividad para la que son aprovechados.**

Los Cenotes, Norias y Pozos, se utilizan con fines de abrevadero y riego

- **Profundidad y dirección.**

La profundidad del nivel estático del acuífero varía de 0.5 a 15 m. En el área del proyecto es de 15 m.

- **Usos principales.**

Los usos principales son: doméstico y agropecuario.

- **Calidad del agua.**
  - Tiene variaciones importantes en su contenido de minerales observándose que para los pozos alejados de la costa la calidad mejora.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Tipo de Vegetación.

El sitio del proyecto se encuentra localizado en un predio urbano de la ciudad de Chetumal el cual fue arrasado durante la construcción del fraccionamiento Las Américas.

El predio se encuentra rellenado con sahcab hasta 30 cm .

No se realizó muestreo

La vegetación existente en los alrededores del sitio corresponde a una asociación secundaria resultante de la práctica de actividades agropecuarias nómadas y fue caracterizada como una selva mediana subperenifolia muy perturbada por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales.

La principal fuente de alteración de la vegetación fue sin duda la construcción del fraccionamiento Las Américas y el hecho de no haber restituido la capa superficial del suelo que fue despalmada

- **Especies de flora silvestre bajo la categoría de protección.**

No se encontró en el predio ninguna especie bajo algún status de protección.

b) Fauna

- **Identificación de las especies de fauna**.

Se realizó un recorrido por los alrededores del sitio constatándose que las condiciones no son propicias para el desarrollo de fauna silvestre.

El área de estudio así como sus alrededores se caracterizan por ser un sitio alterado por actividades antropogénicas debido a que están en el área urbana de Chetumal

La fauna silvestre se desplazó a otros sitios menos perturbados lejos del hombre. La fauna es prácticamente nula en el sitio.

Algunas especies de aves ocupan los alrededores del predio como fuente de alimentación y de paso.

Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción de la obra se generará 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos, lo anterior se funda en que los trabajadores de la industria de la construcción por las características propias de su trabajo consumen muchos productos envasados y/o conservados en contenedores desechables que incrementan el volumen de residuos inorgánicos.

Tipo de Residuo	Jornales	Generación	Composición	Cantidad en Kg	Destino Adecuado
Orgánico	1051	0.80	0.48	404	Relleno Sanitario
Inorgánico	1051	0.80	0.52	437	Reciclamiento

Por otra parte en la etapa de operación se estima la afluencia de 459 clientes al día que se suman a los 9 empleados quienes se calcula que un 30% descargue sus residuos en la estación de servicio lo cual nos arroja como resultado la generación de residuos siguiente:

Tipo de Residuo	Visitantes /empleados	Generación	Composición	Cantidad en Kg	Destino Adecuado
Orgánico	459	0.80	0.48	176	Relleno Sanitario
Inorgánico	459	0.80	0.52	191	Reciclamiento

Residuos Sólidos Urbanos

Se considera que se generan durante la operación normal de las instalaciones al final de la etapa de edificación correspondiente, estimándose por cada una de las personas que laborarán las instalaciones una producción de 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos.

Tipo de Residuo	Jornales	Generación	Composición	Cantidad en Kg	Destino Adecuado
Orgánico	9	0.80	0.48	3	Relleno Sanitario
Inorgánico	9	0.80	0.52	4	Reciclamiento

Residuos Peligrosos sólidos.

Se generan por el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción principalmente en el taller y consisten en filtros usados, baterías, llantas, envases de substancias tóxicas, estopas impregnadas con aceites, piezas metálicas, cajas de cartón, flejes, etc.

La cantidad generada está directamente relacionada con el número de máquinas utilizadas en la construcción y las horas de trabajo de cada una de ellas, se considera que un factor de 0.0175 Kg. por hora efectiva es representativo de las cantidades generadas.

Estos residuos deberán ser dispuestos a través de un prestador de servicios en materia de Residuos peligrosos autorizado por la SEMARNAT

Tipo de residuo	Horas Máquina	Factor	Generación en Kg	Disposición Adecuada
Estopa y trapos	460	0.0175	8	Prestador de Servicios Autorizado por SEMARNAT
Envases	460	0.0175	8	
Suma			16	

Para el caso de la etapa de operación se estimó una producción de 332 kg al año teniendo como origen el mantenimiento los equipos electromecánicos que se instalarán en la estación de servicio y los pequeños derrames accidentales que se catarán en las trampas de grasa.

La empresa que realice las obras deberá solicitar el registro a SEMARNAT como generador de residuos peligrosos a efecto de que esta autoridad federal autorice el almacenamiento temporal de los residuos mientras son entregados al prestador de servicios autorizado que opere en el área.

De igual manera el promovente deberá solicitar el registro a SEMARNAT como generador de residuos peligrosos en los términos de la normatividad vigente a efecto de que esta autoridad federal autorice el almacenamiento temporal de los residuos mientras son entregados al prestador de servicios autorizado que opere en el área

Residuos Peligrosos Biológico infecciosos.

No se generarán

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La ciudad de Chetumal dispone de un relleno sanitario para los residuos solidios que en ella se genera con capacidad suficiente para asimilar los residuos que genere el proyecto.

También cuenta con una red de alcantarillado sanitario que descarga en plantas de tratamiento de aguas negras con capacidad suficiente para asimilar los volúmenes que generará el proyecto.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

El presente proyecto se vincula con los Instrumentos jurídicos siguientes:

1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente.-

Artículo 28.- Que establece la obligación de obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 7 fracción XVI.- Que establece que compete al Estado la evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la citada Ley y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35 bis 2 de la misma Ley

Artículo 35 bis 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los Municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal.

2.- Transitorio quinto y noveno de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector hidrocarburos

Quinto. En tanto no entren en vigor las disposiciones administrativas de carácter general y normas oficiales mexicanas que expida la Agencia, continuarán vigentes y serán obligatorias para todos los Regulados, los lineamientos, disposiciones técnicas y administrativas, acuerdos, criterios, así como normas oficiales mexicanas, emitidas por la Secretaría, la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, que regulen las actividades objeto de la presente Ley, y que hayan sido publicadas en el Diario Oficial de la Federación o en los portales de internet de dichas dependencias u órganos reguladores

"...Noveno. Las autorizaciones que se hubieren expedido por las autoridades competentes, a la fecha de entrada en vigor de esta Ley, continuarán vigentes en los términos y condiciones en que fueron expedidas..."

Boletín de Prensa emitido el 2 de marzo de 2015 por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector hidrocarburos en la que se estipula:

"...A partir de esta fecha se trasladan funciones desde diversas instancias gubernamentales hacia la Agencia bajo un esquema de colaboración coordinada...."

"...Por otro lado, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) se transfieren las atribuciones para el otorgamiento de licencias, permisos y autorizaciones de protección ambiental exclusivamente para el sector hidrocarburos, incluyendo el uso de suelo para la actividad industrial y el manejo de residuos y descargas..."

3- Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo. (Publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 29 de Junio de 2001).

Artículo 24 fracción XIII que señala a Hospitales y establecimientos en donde se realicen actividades riesgosas y la fracción XIX que señala que las Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente se sujetarán al procedimiento de evaluación de la manifestación de impacto ambiental, conforme al procedimiento previsto en el Reglamento correspondiente

Articulos 141 al 148 que definen las características que definen a las actividades riesgosas de competencia estatal y establecen los lineamientos que deberán cumplir las empresas que las realicen.

4.- Reglamento en materia de Impacto ambiental a que se refiere la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo. (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 28 de febrero de 2005).

El Artículo 6 fracción. I, que establece Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades públicas o privadas a que se refiere el citado reglamento.

El artículo 7 fracción XIII que establece que se sujetarán al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, mismo que será autorizado por la Secretaría a través del Instituto, la construcción de establecimientos en donde se realicen actividades riesgosas.

Los artículos 12, 15 y 16, indican los componentes que deberán considerarse en la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Detallada, así como el procedimiento de evaluación del impacto ambiental a que deberá ser sometido ante la SEDUMA.

5.- Decreto por el que se crea el Organo Administrativo Desconcentrado Denominado Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del Estado de Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial el 25 de Abril de 2003

6.- Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto son las siguientes:

- NOM 002 SEMARNAT 1996 En materia de Aguas residuales que se descargan a la red municipal
- NOM 052 SEMARNAT 1993 En materia de Residuos Peligrosos listado y características
- NOM 054 SEMARNAT 1993 En materia de Residuos peligrosos, determinación de incompatibilidad entre residuos
- NOM 043 SEMARNAT 1993 En materia de emisión de partículas solidas durante la construcción
- NOM 081 SEMARNAT 1994 En materia de ruido durante la operación
- NOM 002 STPS 1993 En materia Laboral Prevención de incendios
- NOM 004 STPS 1993 En materia Laboral, Dispositivos de seguridad
- Proy NOM 124 ECOL 1999 Especificaciones de protección Ambiental en estaciones de servicio

7.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, Mexico

El sitio se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ah-3

Uso Predominante: Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.

Usos Compatibles: Asentamiento humano, Turismo Alternativo, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo

Usos Condicionados: Extracción pétrea, Industria

Usos Incompatibles Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura

8.- Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Area Metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul ha, Municipio Othon P. Blanco

El sitio se encuentra en un área poco poblada ya que en un radio de 500 m aproximadamente el 18% corresponde al Corredor Urbano sin desarrollar y 26.5% a predios deshabitados.

En el plano correspondiente a las estrategias para los usos, reservas y destinos suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal la densidad de población correspondiente al área inscrita en el círculo de 500 m de radio citado, se estiman las siguientes densidades

Zona Habitacional	Area Aprox.	Porción Ocupada	Densidad Hab/Ha		Número de Habitantes	
	Ha	%	Min.	Max	Min.	. Max.
Corredor Urbano	14.33	18.24	140	140	2006	2006
Popular Baja	15.68	19.96	121	150	1897	2352
Popular Alta	18.23	23.21	151	250	2753	4557
Bancos de Materiales	9.50	12.09	0	0	0	0
Terrenos Baldios HPB	11.54	14.69	121	150	1396	1731
Terrenos Baldios HPA	9.26	11.79	151	250	1398	2315

Zona Habitacional	Area Aprox.	Porción Ocupada	Densidad Hab/Ha		Número de Habitantes	
	Ha	%	Min.	Max	Min.	. Max.
Suma	78.54				9450	12961
Promedio						11205

Cabe hacer notar que según el Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad vigente desde agosto de 2005, el sitio se encuentra en una zona habitacional popular de densidad Baja pero sobre la Avenida de Acceso al Fraccionamiento las Américas denominada Manuel Evia Cámara la cual debe considerarse como Corredor Urbano ya que entronca con la Av. Antonio Handall en un predio ubicado a menos de 70 m de la citada Avenida cuya vocación es precisamente para uso comercial y asi está previsto en el proyecto de fraccionamiento.

En efecto el proyecto de desarrollo habitacional Las Américas asigna al área donde se encuentra el sitio un uso del suelo comercial.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio esta comprendida entre las coordenadas siguientes:

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	370,000	2'045,000
2	360,000	2'045,000
3	370,000	2'055,000
4	360,000	2'055,000

El vértice numero 1 del predio en el que se ubica el proyecto se localiza en las coordenadas 16Q 363,766 E; 2'051,056 N

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Clasificación

El clima de acuerdo con el sistema de Köppen y adaptado por la Doctora Enriqueta García para la República Mexicana, para la zona de estudio resulto ser: Cálido Húmedo poca oscilación, no es tipo Ganges, canícula (A x'(w1)(i')w'').

Para la obtención de esta información se utilizó los registros de la estación climatológica ubicada en el Tecnológico de Chetumal del periodo 1971-2000.

Temperatura

:MES	Temperatura media mensual
Enero	23.1
Febrero	24.0
Marzo	25.3
Abril	27.0
Mayo	28.1
Junio	28.3
Julio	28.0
Agosto	28.1
Septiembre	27.7
Octubre	26.5
Noviembre	25.1
Diciembre	23.7
Promedio Anual	**26.2**

Fuente CNA

De acuerdo con la información disponible la temperatura media anual es de 26.2°C

Precipitación Pluvial

En el siguiente cuadro se presenta el promedio Normal mensual registrado durante el periodo mencionado:

MES	CHETUMAL
Enero	91.9
Febrero	28.4
Marzo	31.1
Abril	52.6
Mayo	98.8
Junio	165.7
Julio	148.1
Agosto	146.8
Septiembre	188.4
Octubre	180.2
Noviembre	137.8
Diciembre	79.1
PROMEDIO	**1348.9**

De lo anterior se puede apreciar que en la zona de proyecto la precipitación media Normal anual es de 1348.9 m

Se puede observar que la precipitación se encuentra distribuida en un periodo lluvioso y uno de sequía relativa.

En términos generales puede considerarse que el periodo lluvioso inicia en el mes de Junio y concluye en Noviembre, concentrándose en ese lapso 967 mm que representa el 72 % de la precipitación anual.

En los meses de Diciembre a Marzo la precipitación es influenciada por los llamados Nortes, los cuales originan lluvias eventuales y lloviznas pertinaces en el área que comprende el proyecto.

De acuerdo con la información con que se cuenta los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Este y Sureste. La región suele ser afectada por vientos de mayor intensidad en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y parte de Noviembre, ocasionado por las tormentas tropicales o los huracanes que se generan en el mar Caribe.

La información disponible acerca de los vientos en la ciudad de Chetumal es la siguiente:

	Verano	Invierno
Dirección	**Frecuencia (%)**	**Frecuencia (%)**
Norte	0	15
Noreste	30	35
Este	20	10
Sureste	50	40
Calmas	4	4

Fuente cartas de INEGI

La información disponible sobre la velocidad de los vientos correspondientes a la estación climatológica de Chetumal nos permite formular el siguiente cuadro:

Dirección	Velocidad (m/seg)
Norte	2.2
Este Noreste	2.7
Este	3.0
Este Sureste	3.7

Fuente CNA

Intemperismos

No existen antecedentes de heladas o nevadas pero si se han presentado en forma esporádica algunas granizadas de poca intensidad. Por lo que se refiere a los Nortes, estos se presentan durante los meses de Noviembre a Febrero y ocasionalmente hasta Marzo, su numero varia anualmente y se considera que esta en el rango de 10 a 15 por año.

Respecto de los Huracanes que han impactado a Quintana Roo, estos se han presentado en los meses de mayor precipitación o sea en Septiembre y Octubre no obstante en el Caribe la temporada inicia desde junio y se prolonga hasta Noviembre de cada año.

El Estado de Quintana Roo es el que con mayor frecuencia se ve afectado por Huracanes, ya que se localiza en la franja de las trayectorias de los que se generan en el Sureste del mar Caribe y de los que habiéndose generado en el Atlántico sur entran al mar Caribe por su extremo oriental.

La zona más afectada por los huracanes es el litoral norte de Quintana Roo, comprendido entre el extremo NE de la Península de Yucatán (Cabo Catoche) y el litoral hasta las bahías del Espíritu Santo y de la Ascensión, ya que el 14% de estos fenómenos que se han presentado en los últimos 100 años han entrado al territorio de Quintan Roo precisamente en esa región.

En los últimos años se han registrado cuatro de máxima intensidad: "Hilda", en septiembre de 1955, "Carla" en septiembre de 1961 con vientos de 250 km/hr y en 1988 el "Gilberto" que alcanzó la categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, con rachas hasta de 324 km/hr y promedio de 278 km/hr, "Dean" en Agosto de 2007 con categoría 5 y velocidad promedio de 277 km/h al tocar la Costa Maya con rachas de mas de 350 km/h. Otros huracanes de importancia son el Roxana ocurrido en 1995, Dolly en 1996 y Katrina en 1999.

Huracanes y Tormentas Tropicales mas importantes que han afectado la zona sur del Estado de Quintana Roo.

FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1955	Janet	Huracán Intensidad 4	230
Octubre, 1961	Hatie	Huracán Intensidad 4	240
Agosto, 1971	Chloe	Tormenta tropical	50
Septiembre 1971	Edith	Tormenta Tropical	100
Septiembre, 1974	Carmen	Huracán Intensidad 4	242
Octubre, 1977	Frida	Tormenta Tropical	55
Septiembre, 1980	Hermine	Tormenta Tropical	110
Octubre de 1999	Mich	Huracán Intensidad 5	270
Agosto de 2001	Chantal	Tormenta tropical	115
Septiembre 2002	Isidoro	Huracan Intensidad 3	203
Agosto 2007	Dean	Huracan Intensidad 5	277

Fuentes: SEMARNAP-CNA. SMN CENAPRED NOAA

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

El área está comprendida en la porción oriental de la Provincia Fisiográfica de la Plataforma de Yucatán.(E. Raisz, 1964)

El relieve de la porción peninsular como el de la isla de Cozumel, es de planicies ligeramente onduladas, donde destacan numerosas cavidades de disolución. El drenaje es subterráneo. Los bordes litorales se caracterizan por presentar tanto salientes rocosas, numerosas caletas y pequeños escarpes, así como por la formación de extensas zonas de inundación, pantanosas, con abundante concentración de manglar y lagunas someras marginales.

Geomorfología

La morfología dominante de cerros dómicos es resultado de una intensa disolución efectuada sobre las rocas calcáreas terciarias de esta parte de la plataforma de Yucatán.

El relieve ruiniforme de la mayor parte del área contrasta notablemente con la planicie rocosa del oriente y sus modificaciones han sido producidas primordialmente por la disolución, alteración de las rocas y por la acumulación en las partes más bajas de arcillas de descalcificación

Las características morfológicas del área indican que la región se encuentra en una etapa de madurez para una región calcárea en clima húmedo.

Estratigrafía

La litología de la región está formada principalmente por calizas, yeso, margas y dolomita de una edad que varia del paleoceno al reciente.

Los sedimentos más antiguos son de la parte superior del paleoceno o Eoceno no diferenciado (J. Buterlin, F. Bonet 1963) que se diferencian de la formación Icaiche (Paleoceno(¿)- eoceno inferior (¿)) unidamente por la presencia de yeso en esta última.

Del eoceno medio aflora el miembro Piste de la formación Chichen Itzá a partir de la cual existe un no deposito que marca el lapso Eoceno Superior –Mioceno Medio.

Del Mioceno Superior se tienen calizas y margas de la formación Bacalar que descansan discordantemente sobre la formación Icaiche (J. Buterlin, F. Bonet 1963)

Al Mioceno Superior – Plioceno corresponden las calizas y dolomías de la formación Estero Franco que parece recubrir a las rocas de la formación Bacalar que al parecer son un equivalente lateral de la formación Carrillo Puerto (J. Buterlin, F. Bonet 1963)

Las rocas más jóvenes expuestas pertenecen a la formación Carrillo Puerto del Mioceno superior – Plioceno que parecen descansar en concordancia con la formación Bacalar

Los depósitos más recientes corresponden a suelos de origen aluvial lacustre y palustre que se encuentran cubriendo a las rocas de esta porción peninsular.

Geología Estructural

Las rocas expuestas de esta región se encuentran sin deformar, forman parte un gran banco calcáreo que sobreyace a una masa cristalina que ha permanecido estable desde el Paleozoico

Las estructuras más notables corresponden a dos sistemas predominantes de fracturas. Uno con orientación de noreste a suroeste y el otro de noroeste a sureste, que pudieran estar ligadas a deformaciones reciente relacionadas a la orogénesis mio-pliocénica sugerida por J. Butterlin y F. Bonet (1958) para explicar la existencia de ejes tectónicos en la península.

Geología económica

El potencial de agua subterránea en esta región es de gran importancia. Se aloja en formaciones terciarias y se manifiesta superficialmente a través de pozos naturales. Sin embargo cabe hacer notar que su cercanía a la costa limita severamente el caudal aprovechable ya que su calidad se ve afectada por la interfase salina.

Descripción de las unidades

De la más antigua a la más joven y agrupadas por su litología

Rocas Sedimentarias

Caliza, Tm (cz).

En esta unidad quedan comprendidas la formación Bacalar del Mioceno Superior localizada en las inmediaciones de la Laguna del mismo nombre y la formación Estero franco del Mioceno Superior - Plioceno (Butterlin y Bonet, 1963) localizada en la margen izquierda del Río Hondo.

La primera formación se compone de calizas poco compactas, blancas o amarillas en capas delgadas y medianas y margas. Su parte superior se encuentra constituida por una capa calcárea endurecida de color obscura. Su fauna se reduce a corales, Lamelibranquios, Gasterópodos y Pelicípodos. Morfológicamente forma una planicie rocosa ligeramente ondulada.

La segunda formación esta constituida por caliza formada por calcita diseminada, arcilla y trazas de dolomía, de color blanco o amarillo en estratos delgados con echado casi horizontal. Esta formación muestra una sección plegada, al poniente de la cuidad de Chetumal, que forman una estructura sinclinal. Estos estratos parecen recubrir a la formación Bacalar.

Las calizas de esta formación son trituradas para obtener grava y arena y presentan trazas de moldes de foraminíferos, que tal vez pertenezcan a Miliólidos. Presentan una morfología semejante a la de unidades anteriores

Caliza, Ts (cz).

Unidad en la que quedan comprendidas las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto.

La parte Inferior de esta unidad. Está constituida por una calcirrudita fosilífera de aproximadamente un metro de espesor que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos y gasterópodos y minerales como calcita diseminada, trazas de yeso y aragonita. También se encuentran

calizas compactas con Peneroplidae del género Archaias, que Butterlin y Bonet consideran como fósil directo de esta formación y calizas arcillosas que al alterarse producen arcillas rojas. Esta formación descansa concordantemente sobre la formación Bacalar o en discordancia sobre las rocas del Eoceno. Morfológicamente constituyen una planicie rocosa suavemente ondulada

Suelos

Palustre, Q (pal). Unidad compuesta por lodos calcáreos y materia orgánica en descomposición en color oscuro y con olor fétido.

Lacustre, Q (la). Acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras con concentración de vegetación.

Aluvial, Q (al). Unidad constituida por el depósito laminar de suelos finos, principalmente, arcillas plásticas calcáreas, de color café oscuro y rojo que se encuentran rellenando las partes más bajas.

Tectónica.

La actividad Neotectónica evidencía la constitución geológica de la Península de Yucatán. Las rocas sedimentarias marinas del terciario atestiguan un levantamiento gradual por lo menos desde el Oligoceno.

La porción septentrional de la península es una superficie nivelada de poca altitud, elevada sobre el nivel del mar en el Cuaternario. Por lo mismo ha estado sujeta a transgresiones y regresiones.

El final del Pleistoceno significa un ascenso del nivel del mar, de 130 metros según Emery (1977), que cubrió grandes extensiones de tierras emergidas de la Florida y Yucatán, la plataforma continental con más de 180 km al occidente de la península es una evidencia de lo anterior.

En la costa oriente de la península de Yucatán existen evidencias de una alineación tectónica preferencial, dada por la información geológica que nos indica la presencia de fallas o dislocaciones en la zona comprendida y además por la presencia de una estructura de pletectónicos regionales peninsulares, que se han definido también como accidentes geológicos de fracturamiento que favorecen los fenómenos de disolución.

Los estudios magnetométricos realizados y la alineación existente, que es muy notable, entre el Río Hondo, la Laguna de Bacalar y las bahías de Chetumal, la Ascensión y del Espíritu Santo nos definen las fallas geológicas que dan origen al canal de Cozumel, así como a la depresión marina con mas de 4500 metros de profundidad localizada al noreste de la península de Yucatán frente a las Islas de Cozumel y de Mujeres, lo anterior nos indica que se han desarrollado en la zona fallas escalonadas que están relacionadas con la neotectónica y las glaciaciones

Actividad erosiva predominante.

La manifestación erosiva que se observa en la zona queda evidenciada con la presencia de los suelos Palustres, aluviales y lacustres los cuales se forman mediante la actividad erosiva combinada que se detecta en la zona.

La eólica que es la que se constituye por el intemperismo de las formaciones geológicas y la actividad del viento, el cual puede arrastrar todo tipo de pequeñas partículas, llegando a ser un fuerte motivador de cambios en el paisaje local.

La hídrica que esta relacionada con los escurrimientos hidrológicos superficiales y subterráneos de la zona a través de los cuales se produce el transporte de los suelos desde su lugar de origen hasta las áreas de acumulación (aluvión, lacustre y palustre).

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas.

Los elementos geológicos que constituyen las capas que han dado origen a la Península de Yucatán, están formados principalmente de compuestos carbonatados entre los que destaca el carbonato de calcio. Dicho compuesto proporciona al sustrato características de alta absorción de agua y permeabilidad.

Por esta razón se reconoce que en la zona el agua de lluvia que se precipita se percola de manera eficiente hasta las capas profundas, alimentando así un acuífero subterráneo libre de gran importancia.

Sin embargo, las rocas calcáreas son altamente sensibles a procesos de disolución por el efecto de agua de lluvia, proceso que se conoce como de Karstificación.

Con la disolución de la roca se han formado un gran sistema de formas cársticas que incluyen los cenotes y cavernas subterráneas.

Sismicidad.

Toda la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la zona de más baja Sismicidad de la República Mexicana clasificada como zona 0 (cero).
En esta zona aunque se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, no se tiene una recurrencia importante y esta se ha considerado de 108 años lo que la define como poco significativa.

Deslizamientos.

Las características del suelo en la península de Yucatán de plataforma de rocas sedimentarias con inclusive mas de 3500 m de grosor, por lo que es prácticamente imposible que se presenten deslizamientos geológicos.

Derrumbes.

Como se ha señalado, los procesos de disolución de la roca (Karstificación) son frecuentes en los mantos rocosos de la Península. Sin embargo, se reconoce que estos procesos se miden en tiempos geológicos, por lo que no se han registrado eventos recientes de que estén ocurriendo en la actualidad. Por lo cual se considera muy remota la posibilidad de derrumbes por disolución, pero no así por la acción erosiva del agua y el viento que si pueden provocarlos en aquellos suelos que pudieran tener un alto grado de afectación por intemperismo.

Posible actividad volcánica.

Toda la Península se encuentra fuera de la zona de actividad volcánica, por lo que no existen estos fenómenos en la zona de interés ni en su zona de influencia.

c) Suelos

Suelos y Uso del Suelo

La zona del proyecto se encuentra situada al noreste de la Ciudad de Chetumal. El área de estudio es la que se describe en el apartado IV.1
Para la descripción de los suelos, se utilizó la clasificación FAO-UNESCO con el apoyo de la carta edafológica del INEGI.
La zona esta dominada por Rendzinas en fase lítica, sin embargo, en la zona de estudio se encuentran suelos que se clasifican como, Litosoles, Rendzinas, y Gleysoles vérticos cuyas características físico químicas se describen a continuación.

- **Litosoles.**

Consisten en suelos someros de profundidad de 0 a 15 cm., Con drenaje superficial rápido, ubicados en la franja costera con montículos y elevaciones que se han formado de material producto del intemperismo in situ de las rocas calizas. La pendiente varía del 1 al 15 %.
El perfil representativo de este tipo de suelos presenta típicamente en la capa superficial una textura franco arcillosa arenosa, de color negro cafesáceo a gris cafesáceo; en algunas partes la roca aflora desnuda. , El suelo existente está depositado entre las rocas, entre piedras y piedra y bajo las mismas. A los 15 cm. Se encuentra la roca dura coherente y continua con algunas fisuras. El alto contenido de materia orgánica es otra de sus características así como el de mantener mayor humedad en periodos cortos de tiempo; el tipo de roca es aquel que absorbe humedad rápidamente y luego la pierde poco a poco, ya que las raíces están en contacto con la roca en sus fisuras y oquedades.
Asimismo presenta otras características por ser suelos de alta y mediana pedregosidad, con buen drenaje interno, estructura de bloques subangulares de tamaño fino, poseen una alta porosidad y debido a su origen vegetal retienen cantidades importantes de agua propiciando la vida de una vegetación exuberante, son de color pardo oscuro 5YR3/2 y 10 YR2/1(Munsell), con profundidad del horizonte A de 0-15,
No se consideran aptos para el desarrollo de actividades agrícolas, son conocidos regionalmente como TZEKEL en la clasificación maya

- **Rendzina**

Estos suelos se han originado del intemperismo de las rocas calizas, son de formación in-situ y sus principales características son: profundidad de 10 a 45 cm., color negro rojizo a negro cafesáceo; textura franco arcillosa a franco arcillo arenosa con abundantes gravas y gravillas; así como frecuentes piedras (7 a 30 cm) de naturaleza caliza; tanto en la superficie como en el perfil, estructura granular, permeables, los excedentes de agua de lluvia escurren a las partes bajas adyacentes y a la laguna. Estos suelos son erosionables por la posición que ocupan así como por las características del relieve.

Su pH es medianamente alcalino (7.5 a 7.8) de tal manera que los nutrimentos como el fósforo, al ser aplicados al suelo pueden pasar en gran proporción a formas no aprovechables. Son ricos en materia orgánica y consecuentemente en nitrógeno; son suelos muy pobres en fósforo, son ricos en potasio.
La capacidad de intercambio cationico varía de 40 a 50 meq/100 gramos de suelo. Son suelos sin problemas de salinidad y/o sodicidad.
No se consideran aptos para el desarrollo de actividades agrícolas mecanizadas, se denominan como **Pus Lu'um** en la clasificación maya.

- **Gleysol vértico.**

Son suelos que se encuentran en casi todos los climas, en zonas donde se acumula y estanca el agua, cuando menos en la época de lluvias, como las lagunas costeras, o las partes bajas y planas de los valles y las llanuras. Se caracterizan por presentar, en la parte en donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo.
La vegetación natural que presentan estos suelos es de pastizal, y en algunos casos en las zonas costeras, de cañaverales o manglar. Muchas veces, estos suelos presentan acumulación de salitre.
Por las características que presentan se consideran aptos para ganadería de bovinos, con rendimientos de moderados altos. En algunos casos son considerados con fines agrícolas, con cultivos que toleran la inundación o la necesitan, tales como el arroz o la caña, con buenos resultados. Son poco susceptibles a la erosión

d) Hidrología superficial y subterránea

- **Hidrografia.**

Superficial y Subterránea

De acuerdo con la clasificación del plano de Hidrología superficial editado por el INEGI el área del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica 33 Yucatán este, cuenca Bahía de Chetumal y otras y subcuencas Bahía de Chetumal y Río Hondo con una superficie de 5,984 km2 y 3032 km^2 respectivamente para un total de 9016 km^2.
Se tiene la presencia de permeabilidad intermedia entre media y baja se encuentran diseminadas por toda el área y corresponden a suelos residuales producto de la disolución de las calizas, localizadas en las depresiones del terreno, estos suelos tienen un gran contenido de arcilla, limo, arena, sales minerales y materia orgánica en avanzado proceso de descomposición.
La escasez de corrientes superficiales en el resto de la subcuenca es debido a que en la planicie está constituida principalmente por material calcáreo muy permeable, no obstante que se presentan precipitación media anual superior a los 1200 mm, los arroyos que eventualmente llevan agua se caracterizan por sus cauces indefinidos y de trayectoria que descargan en oquedades depresiones y lagunas.

- **Localización del recurso.**

A lo largo de la costa de la bahía particularmente en el área urbana de Chetumal se localizan oquedades y tubificaciones que obedecen a las fluctuaciones del nivel freático y a la disolución de los suelos limo arcillosos.
El abastecimiento de agua dulce para consumo humano se realiza hirviendo el agua entubada, captando el agua de lluvia en cisternas, o adquiriendo agua embotellada en el comercio regional. El porcentaje de la población que ingiere agua entubada tiende a disminuir por la influencia de los sistemas de comercialización y promoción del agua embotellada
El proyecto se encuentra ubicado en la región geohidrológica denominada Cuencas Escalonadas que se encuentra al sureste del estado y abarca desde la Bahía del Espíritu Santo hasta los límites con Belice englobando una superficie que representa el 15% del estado.
Se ubica al oriente de la región geohidrológica denominada Cerros y Valles que es la que abastece de agua a los centros urbanos del sur del estado.
En esta zona el acuífero es de tipo libre y se explota mediante más de 280 aprovechamientos de los que se extraen poco mas de 60 Mm3 al año
La recarga del acuífero es del orden de 4582 Mm3 al año que comparada con los niveles de explotación nos da un acuífero subexplotado.
La dirección del flujo es hacia el este y el espesor del acuífero varia de 1 metro cerca de la costa metro hasta 50 metros hacia el poniente de la cuenca.

El agua es de buena calidad de la familia sódico-clorurada-sulfatada sin embargo cerca de la costa se contamina por influencia del agua de mar.
El acuífero subterráneo se encuentra en todo el subsuelo del estado variando únicamente por su calidad que de acuerdo con la carta de aguas subterráneas editado por el INEGI,
En el sitio del proyecto se encuentra la unidad geohidrológica clasificada por sus características físicas e hidrológicas como unidad de material consolidado con posibilidades altas.
Esta unidad se constituye calizas de textura mudstone, wackstone, packstone, y grainstone. En estratos delgados, gruesos y masivos, en ocasiones coquina e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada en posición casi horizontal y fracturamiento moderado; en esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia permeabilidad secundaria alta.
El acuífero detectado es de tipo libre su recarga se lleva a cabo directamente de la infiltración del agua de lluvia y se explota por medio de norias.
Otras fuentes contaminantes importantes son el Ingenio Álvaro Obregón y la Embotelladora de Chetumal y las áreas agrícolas del vecino país de Belice que vierten grandes cantidades de materia orgánica y productos químicos, así como las abundantes fosas sépticas deficientemente construidas en las colonias que no cuentan con servicio de alcantarillado.

- **Especificar si son permanentes o intermitentes.**

Los escurrimientos subterráneos de los acuíferos del estado son perennes con variaciones del caudal durante el año debido a los periodos de sequía y precipitación, de igual manera se comportan las lagunas, Cenotes y Pozos en los que se observan variaciones del nivel del agua.
Los escurrimientos superficiales son de carácter temporal y coinciden con el periodo lluvioso.

- **Usos principales o actividad para la que son aprovechados.**

Los Cenotes, Norias y Pozos, se utilizan con fines de abrevadero y para el abastecimiento de agua.

- **Profundidad y dirección.**

La profundidad del acuífero varia de 0.5 a 15 m de profundidad del nivel estático con un abatimiento medio anual para la zona de 0.25 m en promedio la posición del nivel estático en el área del proyecto es de 15 m.

- **Usos principales.**

Los usos principales son: domestico y agropecuario.

- **Calidad del agua.**
  - La calidad del agua tiene variaciones importantes en los contenidos de minerales observándose que a medida que los pozos esté alejados de la costa su calidad mejora y esto es debido principalmente a la presencia del agua de mar que se mezcla con las aguas subterráneas contaminándolas con cloruros (intrusión salina). Por otra parte cabe destacar la influencia de las laminas de yeso mencionadas líneas arriba que influyen en el contenido de sulfatos de las aguas alumbradas.

PARAMETROS	UNIDAD	NORIA 26
Calcio	mg/lt	616.0
Magnesio	mg/lt	157.4
Sodio	mg/lt	250.9
Potasio	mg/lt	6.6
Dureza CaCO3	mg/lt	686.8
RAS.		2.32
PH		8.3
C.E.	mmhos/cm	3.96
Sulfatos SO4	mg/lt	2119.32
HCO3	mg/lt	384.3
NO3	mg/lt	24.8
CO3	mg/lt	18.0
Cloro Cl	mg/lt	177.9
STD	mg/lt	3755

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Tipo de Vegetación.

El sitio del proyecto se encuentra localizado en un predio urbano de la ciudad de Chetumal el cual fue arrasado durante la construcción del fraccionamiento Las Américas.

El predio se encuentra rellenado con sahcab hasta 30 cm por encima del nivel de la calle. El predio muestra una recuperación muy pobre dada la escasa fertilidad del material de relleno y actualmente se encuentra dominado por herbáceas.

No se realizó muestreo

La vegetación existente en los alrededores del sitio corresponde a una asociación secundaria resultante de la práctica de actividades agropecuarias nómadas y fue caracterizada como una selva mediana subperenifolia muy perturbada por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales.

Las especies arbóreas predominantes en este tipo de selva son el Yaáxnik (*Vitex gaumeri*), Ramon (*Brosimum alicastrum*), Chicozapote (*manilkara zapota*), Chacá (*Busresera simaruba*), Ts'its'ilche (*Gymnopodium antigonoides),* Tzalam (*Lysiloma bahamensis)* en tanto que las arbustivas son Bop (*Coccoloba spicata*), Tanché (*Ardisiaescallanoioides*), y (*Erythroxylum rotundifolium*) y en el herbáceo el Helecho (*Pteridium aquilinum.*)

La cobertura vegetal original del predio corresponde a una selva mediana subperenifolia.

Al momento de la visita de inspección se encontró vegetación herbácea y un pequeño grupo de arbustos.

La principal fuente de alteración de la vegetación fue sin duda la construcción del fraccionamiento Las Américas y el hecho de no haber restituido la capa superficial del suelo que fue despalmada

- **Especies de flora silvestre bajo la categoría de protección.**

No se encontró en el predio ninguna especie bajo algún status de protección.

b) Fauna

- **Identificación de las especies de fauna**.

Se realizó un recorrido por los alrededores del sitio constatándose que las condiciones no son propicias para el desarrollo de fauna silvestre.

El área de estudio así como sus alrededores se caracterizan por ser un sitio alterado por actividades antropogénicas debido a que están en el área urbana de Chetumal

Ello ha motivado que la fauna silvestre se desplace a otros sitios menos perturbados y alejados de la presencia del hombre resultando que esta fauna sea prácticamente nula en el sitio.

Dada la actividad agrícola y la presencia humana constante, la fauna eventualmente presente en los alrededores del predio se reduce a algunas aves y pequeñas parvadas de psitácidos (loros) los cuales son atraídos por los remanentes arbóreos que les sirve como descanso en su paso hacia otras zonas.

Las especies que ocupan los alrededores del predio como fuente de alimentación y de paso, pero que sin embargo no fueron avistados en su totalidad durante el recorrido realizado pero que son característicos de la selva mediana, se pueden mencionar las siguientes:

Aves.

Loro frente blanca (*Amazona albifrons*), Xkialiii (*Aratinga nana*), Chachalaca (*Ortalis vetula*), Cenzontle gris (*Mimus gilvus*, Yuya (*Icterus gularis) e(Icterus pectoralis*) Tortola comun (*Columba talpacoti*) y Zanate(*Quiscallus mexicanus*) entre otros

- **Especies de fauna silvestre endémicas y bajo la categoría de protección.**

No se identificaron en el predio especies en algún estatus de protección.

- **Recomendaciones.**

El sitio fue totalmente arrasado y se encuentra cubierto de herbaceas. Por otra parte se trata de un predio urbano y dado que no cuenta con una capa superficial de suelo suficientemente fértil su tendencia a la recuperación será muy lenta y enfrenta severas limitaciones.

En el caso de la vegetación existente en los alrededores del predio, corresponde a la de una vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia sumamente perturbada por la actividad antropogénica que no representa una riqueza ecológica importante salvo sus cualidades de oxigenar y refrescar el ambiente urbano.

Se recomienda utilizar como plantas de ornato plantas nativas con cualidades ornamentales para propiciar la recuperación del entorno.

IV.2.3 Paisaje

- Visibilidad

La topografía del terreno es sensiblemente plana y dado que la vegetación del predio es herbácea y arbustiva se puede visualizar una extensión aproximada de un km a la redonda que únicamente se limita por las edificaciones aledañas

- Calidad paisajística
  - Características Intrínsecas

  El terreno es plano, no se aprecia ningún cuerpo de agua, la vegetación es herbácea y arbustiva aunque en el horizonte se aprecia al norte y al sur remanentes de la selva mediana. Se aprecian también costrucciones de casas habitación de interés social.
  - Calidad Visual

  La calidad visual es pobre. No se aprecian elementos significativos que pudieran exaltarla.
  - Calidad del fondo escénico

  El fondo escenico hacia el norte y hacie el sur son los vestigios de la selva alterada por la actividad antropogénica en tanto que al el este y al oeste se observan las edificaciones apretadas de casas de intertes social.
- Fragilidad

En la actualidad los alrededores del sitio están relativamente poco poblados en la periferia se conserva la vegetación secundaria de selva que a mediano plazo será substituida por casas de interés social dado que el destino del suelo es Uso habitacional popular y corredor urbano.

Cabe mencionar que la política de las autoridades en materia de áreas jardinadas implica la propagación de especies nativas ornamentales..

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

- Dinámica de la Población

El municipio de Othon P. Blanco ha crecido en los últimos años con una tasa del 1.72% anual.

- Crecimiento y Distribución de la población

Localidad	Año	Habitantes	Tasa de crecimiento
Chetumal	2005	136,825	
	2010	151,243	1.7282%
	2015	164,772	1.7282%

Población de 2015 calculada en base a la tasa de crecimiento 2005-2010 publicada por el INEGI

- Estructura por sexo y edad

Localidad	Año	Habitantes	Hombres	%	Mujeres	%
	2010	151,243	74273	49	76970	51
	2015	164,772	80,738	49	84,034	51

Rango	Total	%
De 0 a 14 años	40,302	27
De 15 a 64 años	104,557	69
De 65 años y mas	6,384	4

Se puede observar de las tablas anteriores que el grueso de la población es eminentemente joven y madura destacando en la pirámide de edades que los grupos de 15 a 64 años de edad son los mas numerosos, existiendo poca diferencia en razón del sexo.

- Natalidad y mortalidad

Del Cuaderno Estadístico Municipal de Othón P. Blanco publicado por INEGI en 2001, se extrae que la tasa de natalidad en 1995 fue del 28.7 al millar en tanto que la tasa de mortalidad osciló alrededor del 3 al millar en ese mismo lapso. En tanto que en el año 2015 fue de 18.5 al millar y 5.7 al millar respectivamente según el cuadro resumen de Indicadores de demografía y población del INEGI publicado el 12 de febrero de 2016

Se observa un decremento en la tasa de natalidad y en la tasa de mortalidad en tanto que la mortalidad infantil se ha incrementado de 10.2 al millar en 1995 a 12 al millar lo cual nos indica que el crecimiento poblacional ha superado la oferta de los servicios de salud.

- Migración

El fenómeno de la migración es de especial importancia para el Estado de Quintana Roo, ya que ha sido a través de la inmigración como se ha generado el crecimiento demográfico desde principios del siglo pasado reforzado por los programas nacionales de colonización rural.

La información estadística publicada por INEGI en nos señala que en 2010 llegaron a Quintana Roo 143,899 en tanto que emigraron en 2005 51,915 personas

Desafortunadamente el crecimiento se ha producido de manera desproporcionada ya que se ha concentrado en las poblaciones con mayor oferta turística. Por otro lado la población rural del estado ha crecido también pero con tasas por debajo de la media nacional y es notorio el fenómeno de emigración hacia los centros urbanos más importantes en busca de mejores posibilidades de empleo y condiciones de vida.

- Población económicamente activa

La población económicamente activa de Chetumal es de 69,001 personas que representa el 45.6 % de la población total según los resultados del censo de población y vivienda 2010 del INEGI

El sitio se encuentra en un área poco poblada ya que en el radio citado aproximadamente el 18% corresponde al Corredor Urbano sin desarrollar y 26.5% a predios deshabitados.

En el plano correspondiente a las estrategias para los usos, reservas y destinos suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal la densidad de población correspondiente al área inscrita en el círculo de 500 m de radio citado, se estiman las siguientes densidades

Zona Habitacional	Area Aprox.	Porción Ocupada	Densidad Hab/Ha		Número de Habitantes	
	Ha	%	Min.	Max	Min.	. Max.
Corredor Urbano	14.33	18.24	140	140	2006	2006
Popular Baja	15.68	19.96	121	150	1897	2352
Popular Alta	18.23	23.21	151	250	2753	4557
Bancos de Materiales	9.50	12.09	0	0	0	0
Terrenos Baldios HPB	11.54	14.69	121	150	1396	1731
Terrenos Baldios HPA	9.26	11.79	151	250	1398	2315
Suma	78.54				9450	12961
Promedio						11205

En efecto el proyecto de desarrollo habitacional Las Américas asigna al área donde se encuentra el sitio un uso del suelo comercial.

En efecto el proyecto de desarrollo habitacional Las Américas asigna al área donde se encuentra el sitio un uso del suelo comercial.

Se puede estimar entonces que el área del citado círculo en el largo plazo habitará aproximadamente un promedio de 11200 personas y en base a los datos del INEGI se estima que en el área habrá aproximadamente 5112 personas económicamente activas

b) Factores socioculturales

- Recursos culturales

Los recursos culturales mas importantes en la región son los que se identifican como relacionados directa o indirectamente con la Cultura Maya o con la época de la conquista.

En las inmediaciones de proyecto no se encuentra ningún vestigio de la cultura Maya o la época de la conquista, sin embargo aproximadamente a 70 km al poniente del sitio del proyecto se encuentra localizada las ruinas Mayas de Kohunlich que es uno de los vestigios de la cultura maya emblemáticos de la región y a 35 km el Fuerte de Bacalar vestigio de los primeros años de la colonización española.

- Sistema cultural

Los usos y costumbres de la población de origen maya están muy difundidos entre la mayoría de los pobladores del municipio aunque este no sea su origen étnico que están entreverados por usos y costumbres de las comunidades del norte de la república difundidas por los programas de colonización de las zonas agropecuarias del municipio desarrollados en los años 70.

Por otra parte los programas culturales del gobierno refuerzan estos usos y costumbres destacando la importancia y trascendencia de la cultura maya.

Asimismo el diseño y la arquitectura de un gran número de las edificaciones modernas, así como los elementos ornamentales de las negociaciones orientadas hacia el turismo hacen énfasis en los signos, valores, normas de convivencia y elementos que caracterizan a la cultura maya contribuyendo de esta manera a mantener su vigencia y fortalecer su presencia en toda la región.

- Análisis del sistema cultural
  - Uso de los recursos naturales

Tratándose de un sitio costero el recurso natural mas importante sin duda el ecosistema costero y su integración al medio marino. Sin embargo la mayoría de los pobladores de la comunidad de Chetumal se dedican a actividades del sector terciario un segundo segmento poco numerosos se dedica a las actividades agropecuarias y una minima parte se dedica a la pesca.

Sin embargo se percibe una tendencia importante de crecimiento de la actividad turística y un gran interés entre los pobladores de cuidar sus recursos naturales para incentivar la afluencia de turistas a su comunidad.

  - Nivel de aceptación del proyecto

El factor social realmente no será afectado por el proyecto sino, contrario a lo que pudiera pensarse en una primera impresión, la posibilidad de que ocurra un accidente catastrófico es muy remota tal como lo acreditan los estudios realizados por el CENAPRED.

En efecto citando textualmente:

> "Los principales riesgos que involucra el manejo de estaciones de servicio, son los derrames o fugas de líquidos combustibles que pueden ocasionar la contaminación de sitios donde se encuentran los tanques de almacenamiento (que son de tipo enterrado) o zonas aledañas, la inflamación del material, e inclusive explosiones, en casos en que el mantenimiento de las instalaciones o el manejo de las sustancias se lleve a cabo de forma inadecuada" (Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2001).

Sin embargo los vecinos más inmediatos al sitio del proyecto probablemente mostrarán una resistencia natural al cambio en la rutina diaria que implica el proyecto ya que además de los cambios que sufrirá el tráfico en las calles aledañas se introduce un factor de riesgo en la vecindad, que aunque minimizado por las medidas preventivas que se adoptarán, aparentemente no existía.

Afirmamos que esta es una apreciación subjetiva ya que en la ciudad es común el uso de cilindros de gas LP que indudablemente constituyen un grave riesgo de incendio y explosión si no se les proporciona los cuidados y el mantenimiento adecuados a la peligrosidad de ésta sustancia.

Sin embargo este riesgo no es percibido o no se tiene conciencia de él, debido a la costumbre de convivir en este ambiente riesgoso aunque las estadísticas nos demuestran que la posibilidad de ocurrencia de un accidente en el que esté involucrado el gas LP es 7 veces mayor que la posibilidad de ocurrencia de un accidente con Hidrocarburos (Gasolina o Diésel). Tal como se aprecia en la tabla siguiente:

Sustancias químicas que aparecen con mayor frecuencia en los accidentes en fuentes fijas (1990 a 1997)		
Substancia	**Eventos**	**% de ocurrencia**
Gas LP	178	16.64
Gasolina	104	9.72
Amoníaco	62	5.79
Amoníaco anhidro	43	4.02
Explosivos	33	3.08
Combustóleo	25	2.34
Hidrocarburos	25	2.34
Petróleo crudo	24	2.24

Sustancias químicas que aparecen con mayor frecuencia en los accidentes en fuentes fijas (1990 a 1997)		
Substancia	**Eventos**	**% de ocurrencia**
Acido clorhídrico	22	2.06
Sosa cáustica	20	1.87
Ácido sulfúrico	19	1.78
Combustible	16	1.5
Otros	499	46.64

Fuente: Base de datos de accidentes químicos(ACQUIM) (CENAPRED, 1997).
Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED 2001

Habiéndose acostumbrado la gente a un ambiente riesgoso, no se le presta mayor importancia y generalmente se corre el riesgo de descuidar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo.

El factor que si será afectado aunque a nuestro juicio de un modo positivo es el factor económico ya que indudablemente la posibilidad que ofrece el proyecto de abastecer la demanda de combustible de los vehículos que transitan por esta zona de la ciudad en la que se planea su instalación de un modo social y ambientalmente seguro, propicia el crecimiento y/o la creación de negocios orientados a la prestación de servicios tales como talleres y refaccionarías, restaurantes, fondas, tiendas de autoservicio, farmacias etc. actuando entonces la Estación de Servicio como un imán o pequeño disparador de la actividad económica micro-empresarial que indudablemente contribuirá al crecimiento de la actividad económica de la comunidad. Asimismo creará una nueva fuente de empleos permanentes bien remunerados que a su vez contribuirá a elevar el nivel de vida de la población.

- Valor de los sitios identificados dentro del área del proyecto

En el área del proyecto propiamente dicho no se encuentra ninguna estructura o paraje importantes para la comunidad desde el punto de vista sociocultural excepto la costa de la Bahia de Chetumal ubicada a 3.4 km del sitio del proyecto.

- Patrimonio histórico

En el sitio del proyecto y sus alrededores no se ha identificado ninguna estructura antigua que pueda calificarse como patrimonio histórico de la comunidad.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

De la caracterización del sistema ambiental se desprende el siguiente diagnostico:

Factor	Situación Actual	Situación Futura Sin el Proyecto
Agua	La calidad y la disponibilidad del agua subterránea limita su utilización para uso doméstico ya que su cercanía a la costa y las características fisicoquímicas del estrato que la contiene presenta un elevado nivel de sulfatos y/o cloruros. En la actualidad el agua se extrae de dos zonas de captación ubicadas a 10 y 30 km de distancia	El fecalismo al aire libre de las colonias populares, los tiraderos clandestinos de basura en los predios baldíos y la descarga de aguas negras sin tratamiento afectarán la calidad de las aguas subterráneas subyacentes.

Factor	Situación Actual	Situación Futura Sin el Proyecto
Suelo	El desarrollo económico de la zona asi como los planes de desarrollo estatales y municipales orientan el uso del suelo hacia el aprovechamiento con fines comerciales, habitacionales populares bajos	Independientemente de la realización del proyecto, se preve que el aprovechamiento del suelo se orientará hacia la densificación de Asentamientos Humanos bajo los criterios del Plan de Desarrollo Urbano y el Programa de Ordenamiento correspondiente
Atmósfera	La calidad del aire es excelente	No se esperan cambios importantes en la calidad del aire debido a que su cercanía a la costa favorece la dispersión de contaminantes de origen urbano
Flora	El sitio del proyecto se encuentra en un predio urbano de la Ciudad de Chetumal cual fue arrasado cuando se construyo el fraccionamiento Las Américas. La capa de suelo fértil fue rellenada para alcanzar el nivel de la carretera con material calizo. El predio fue pavimentado asi que no es posible que la vegetación se recupere en el mediano plazo. La vegetación existente en los alrededores fue caracterizada como una selva mediana subperenifolia muy perturbada por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales	Dado que el sitio se encuentra en el area urbana tiene muy pocas posibilidades de recuperarse como selva. Por otra parte la Politica de Desarrollo prevista dentro del Programa de Ordenamiento Urbano es de Crecimiento con Política de Ordenamiento Ecologico orientado al Aprovechamiento Urbano
Fauna	Ante la devastación de la que ha sido objeto el predio y ante la presencia humana constante, la fauna de interés eventualmente presente en los alrededores del predio se reduce a algunas aves y pequeñas parvadas de psitácidos (loros) los cuales son atraídos por los remanentes arbóreos que se observan en los alrededores que les sirve como descanso en su paso hacia otras zonas.	Continuará reduciéndose el inventario al reducirse el número de los sitios de anidación y refugio ante la presión demográfica en tanto que un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos pudiera propiciar la proliferación de fauna nociva.

Factor	Situación Actual	Situación Futura Sin el Proyecto
Paisaje	Las áreas urbanas presentan el aspecto que corresponde al estrato social de sus habitantes La periferia del área del proyecto, las areas que aun no están totalmente edificadas presentan los diferentes tonos de verde característicos de la selva tropical entreverados con los tonos grisaseos de las calles pavimentadas. La zona se encuentra poco poblada ya que es un fraccionamiento de relativa nueva creacion y aun no se ocupan todos los lotes previstos en el proyecto mismo que contempla entre 12,000 y 15,000 habitantes	La presión demográfica inducida por la dinámica del desarrollo de la ciudad, cambiará en el corto o mediano plazo el paisaje actual a un cada vez mas apretado paisaje gris heterogéneo característico de las áreas urbanas de habitación popular
Social	Existe la necesidad de contar con una gasolinera que cumpla con todos los requisitos de seguridad y las normas ambientales para abastecer la demanda de combustible de los vehiculos de esta colonia ya que el incremento del parque vehicular aumenta año con año en la medida en que el fraccionamiento Las Americas y otros fraccionamiento vecinos se van poblando.	El crecimiento poblacional y el desarrollo económico traen como consecuencia natural un crecimiento en la demanda de combustible que propicia la sobrecarga de los expendios cercanos lo cual independientemente de las molestias que causa a la vialidad, ponen en riesgo la seguridad de la población.

Factor	Situación Actual	Situación Futura Sin el Proyecto
Económico	El escaso desarrollo del sector primario y secundario del municipio aunado a que se trata de la sede de la administración pública estatal estimulan el crecimiento poblacional de Chetumal y sus areas conurbadas. Este crecimiento poblacional a su vez induce el crecimiento del sector de servicios en tanto que algunas acciones de gobierno fomentan tibiamente el crecimiento de la actividad turística. La demanda de combustible en esta zona de la Ciudad de Chetumal esta representada por las areas recientemente urbanizadas del norte de la ciudad como son las colonias ubicadas a ambos lados de la Av. Constituyentes misma que es satisfecha por la gasolinera ubicada en el cruce de esta avenida con la Av. Maxuxac. Esta situación produce caóticas concentraciones de vehículos cuando se avecina alguna emergencia climatológica	El crecimiento de la zona norte y Nor-Poniente de la ciudad demandará el suministro de combustible para los vehículos que operen en la zona asi como diversos servicios relacionados con la operación de vehículos. Sin embargo las oportunidades de negocio serán menores al no contarse con una estación de servicio de combustible que focalice la atención del vecino hacia la oferta de servicios que esta propiciaría.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la integración del inventario ambiental se utilizó los criterios que sugiere la Guía metodológica Publicada por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, valorando cada uno de los componentes del inventario mediante una sencilla escala de valores aplicada a la calificación cualitativa de los seis criterios que propone la propia Guía

La escala aplicada asigna 3 puntos al adjetivo "Alto", 2 puntos al adjetivo "Medio", 1 punto al adjetivo "Bajo" y 0 puntos al adjetivo "Nulo".

La metodología asigna 1000 puntos a todo el inventario distribuyéndolo de una manera ponderada en función de la calificación de cada uno de los componentes.

En una segunda etapa distribuye el peso atribuido a cada componente entre los parámetros o indicadores que lo integran. Para la calificación de los parámetros o indicadores se utiliza la misma escala señalada líneas arriba.

Los criterios utilizados son los siguientes:

- **Normativos.-** Aspectos que están regulados por instrumentos legales. A mayor normatividad específica para el componente o sus parámetros se le califica con el valor más alto.
- **De Diversidad**.- Se refiere a la probabilidad de encontrar elementos distintos entre la población estudiada. A mayor diversidad se le califica con el valor mas alto.
- **Rareza.**- Escasez del recurso en el ámbito estudiado. La mayor escasez se le califica con el valor mas alto.
- **Naturalidad.-** Estado de conservación de la biocenosis. La menor perturbación se le califica con el valor más alto.
- **Grado de aislamiento**.- La posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema. El mayor aislamiento se le califica con el valor más alto.
- **Calidad.-** Analizando la desviación del los valores encontrados durante el estudio comparándolos con los valores normales de la región en áreas mínimamente perturbadas. La menor desviación se califica con el valor más alto.

b) Síntesis del inventario

En los anexos se ilustra la cartografía disponible para caracterizar el área de estudio ubicando el área del proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La técnica seleccionada para el análisis ambiental del proyecto corresponde a una variante del Método Matricial de Leopold modificado por el United States Geological Survey en 1971 que aparece como anexo en la Geological Survey Circular No. 645

Este método facilita el análisis de las relaciones entre las diversas actividades que forman parte del proyecto con las características, condiciones y atributos del ambiente potencialmente afectados.

Asimismo proporciona una lista muy completa de las condiciones que pueden caracterizar al medio existente y las acciones generadoras de impactos ambientales.

Sin embargo supuesto que previamente hemos hecho un diagnóstico del Inventario Ambiental únicamente incluiremos los componentes y parámetros o indicadores que definimos en el apartado IV.2.5 a)

Asimismo las acciones generadoras de impactos ambientales que se incluyen son las que caracterizan al proyecto que se está evaluando.

En una primera aproximación se integró una Matriz de Cribado en la que se califican los impactos generados por las acciones mas importantes del proyecto en tres diferentes etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación; añadiendo una etapa adicional que ilustra las principales medidas de mitigación contempladas a fin de valorar del mismo modo sus efectos compensatorios.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores que mas adelante se relacionan fueron seleccionados por cumplir con los requisitos que propone Conesa (V.Conesa F., 1997) y que la propia guía señala por ser:

- Representativos.- Del entorno afectado
- Relevantes.- Por la significación de la información que aportan
- Excluyentes.- Ya que no se sobrepone a ningún otro indicador
- Cuantificables.- Por ser medibles cuando es posible
- Fácilmente Identificables.- De un modo claro y preciso

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la Tabla siguiente se relacionan los Indicadores de Impacto y su Valor ambiental al

Ámbito o Grupo de Factores del Medio	Medios o Componentes	Recursos, Parámetros o Indicadores	Valor Ambiental
Factores Abióticos	agua	superficial	38
		subterránea	38
	suelo	erosión	14
		características fisicoquimicas	14
		drenaje vertical	14
		escurrimiento superficial	43
		caract. Geomorfológicas	14
		estructura del suelo	14
	atmósfera	calidad del aire	81
		visibilidad	81
		estado acústico natural	27
		microclima	81
Factores Bióticos	flora	terrestre	30
	fauna	terrestre	30
	paisaje	relieve	30
		apariencia visual	46
		calidad del ambiente	46
Factores Socioeconómicos	social	bienestar social	89
	económico	transporte	89
		empleo regional	89

Ámbito o Grupo de Factores del Medio	Medios o Componentes	Recursos, Parámetros o Indicadores	Valor Ambiental
		Ingreso regional	89

El análisis y la ponderación de la Integración e interpretación del inventario ambiental se muestran en los anexos y nos señalan que los Factores Abióticos constituyen poco menos del 46.2% del inventario y de esta porción, aproximadamente el 16% lo representa el agua. Por otra parte, aproximadamente un 18.3% del valor ambiental del Inventario se distribuye entre los componentes del los Factores Bióticos y el otro 35.6% se distribuye entre los componentes del los Factores Socioeconómicos.

Con esta base, estamos en condiciones de realizar la evaluación cuantitativa de los impactos generados por el proyecto comparando la situación sin el proyecto y la situación con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Cada actividad del proyecto fue analizada individualmente identificando los aspectos generadores de impacto ambiental, calificando cada uno de ellos con ocho criterios cualitativos a los que previamente se les asignó un valor que permite cuantificarlos.

El objetivo de esta técnica es minimizar el efecto de la valoración subjetiva que es inherente a todo proceso de evaluación.

Con los valores obtenidos se integró un índice que representa los efectos del generador de impactos analizado.

Los valores positivos representan entonces a los que aportan beneficios en tanto que los negativos representan los impactos adversos.

Para efecto de que el valor del índice represente adecuadamente el valor ambiental de los impactos generados y que sea proporcional al valor ambiental de los distintos componentes del sistema, se ajusta su valor mediante un factor de ponderación.

Este factor resulta de comparar el valor ambiental total del proyecto contra el valor máximo que puede alcanzar el índice para el impacto mas intenso, proporcionalmente al número de parámetros a evaluar

En este caso el número de parámetros a evaluar es 21, el valor máximo que puede alcanzar el algoritmo que integran los criterios de evaluación es 32 y 1000 puntos representa el Valor Ambiental total del proyecto, resultando que el factor de ponderación para el índice es de 1.488.

Asi, la suma de los valores de los criterios de evaluación de cada impacto, afectada por el signo de su carácter Benéfico (+) o Adverso (-), se multiplica por 1.488 y se pondera con relación al parámetro ambiental que impactan de modo que al acumular los impactos sobre cada parámetro y deducirlos del valor ambiental de referencia se obtenga el nuevo valor ambiental del parámetro afectado mismo que al sumarse a los nuevos valores ambientales de los demás parámetros se obtenga el valor ambiental del proyecto impactado

Los resultados de la evaluación permiten identificar con facilidad las actividades cuyos impactos deben ser mitigados o compensados así como permiten identificar y valorar los beneficios que traerán a la comunidad.

Asimismo ofrece la posibilidad de alertar sobre aquellos impactos que afecten de un modo significativo al ecosistema y la posibilidad de definir el indicador que habrá de utilizarse para medir cuantitativamente los efectos generados por las acciones del proyecto.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios utilizados para evaluar el proyecto son los siguientes:

- **Carácter, Naturaleza o Signo del impacto.**

Es la expresión mas simple de las consecuencias resultantes de la actividad analizada sobre los componentes del medio físico, natural y socioeconómico ya que estas pueden ser benéficas en cuyo caso se califican con signo positivo(+) o adversas que se califican con signo negativo(-).

- **Importancia, Intensidad o Dimensión.**

Se establece una escala arbitraria de 1 a 10 para dimensionar los impactos potencialmente generados al tiempo que se les asigna una palabra clave para significarlos y facilitar su comprensión.

- Mínima.- Con una escala de cuatro valores que van de 0.5 a 2 cuando los impactos sean poco perceptibles, ya que no se califica ningún impacto con cero por mínimo que sea.

- Leve.- Con valores que van de 2.5 a 4.5 cuando inciden sobre recursos que ya han sido previamente afectados o que son relativamente abundantes.
- Significativa.- Con valores de 5.0 a 7.0 cuando alteran ostensiblemente el medio natural o los beneficios que generan son verdaderamente importantes para el medio físico o socioeconómico.
- Trascendental.- Con valores de 7.5 a 10, si los podemos calificar como sumamente graves en caso de ser adversos a la integridad de los ecosistemas o en el caso de que sean sumamente benéficos a los ecosistemas o al medio socioeconómico.

- **Duración, Persistencia o Permanencia del impacto.**

Se refiere al tiempo que permanece el efecto del impacto y se valora en una escala de 1 a 3.

- Breve.-. Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tiene el mismo período de tiempo que la actividad que lo produce. (Valor 1)
- Temporal.- Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo entre uno y cinco años .(Valor 2)
- Permanente.- Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de cinco años). (Valor 3)

- **Magnitud, Extensión o Alcance del impacto.**

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideran cinco niveles con una escala de 1 a 5.

- Puntual.- Cuando los efectos se perciben a una distancia menor a un kilómetro alrededor de la obra que produce el impacto. (Valor 1)
- Local.- Cuando los efectos se perciben en un radio de 10 kilómetros o en una sola población. (Valor 2)
- Regional.- Cuando se afecta un radio de mas de 10 y hasta 150 kilómetros, repercute en el ámbito municipal, o afecta dos o mas poblaciones. (Valor 3)
- Estatal.- Si afecta el ámbito estatal. (Valor 4)
- Nacional.- Si sus repercusiones traspasan los limites del estado. (Valor 5)
- Internacional.- Si afecta alguna nación vecina. (Valor 5)

- **Certidumbre**

Se refiere a la probabilidad de que el impacto se presente y se califica con una escala de 1 a 4

- Improbable.- (Valor 1)
- Probable.- (Valor 2)
- Cierto.- (Valor 3)
- Incierto.- (Valor 4)

- **Reversibilidad o Recuperabilidad**

Este criterio se refiere a la posibilidad de que después de producido el impacto pueda retornar a las condiciones iniciales por medios naturales o mediante la aplicación de medidas de mitigación. Se valora en una escala de 1 a 4.

- Reversible/corto plazo.- (Valor 1)
- Reversible/medio plazo. (Valor 2)
- Reversible/largo plazo.- (Valor 3)
- Irreversible. (Valor 4)

- **Sinergia**

Este criterio evalúa la posibilidad de que el efecto los efectos iniciales de dos o más impactos se refuercen mutuamente. Se valora en una escala de 1 a 3.

- Sin Sinergismo. (Valor 1)
- Sinérgico.- (Valor 2)
- Muy Sinérgico. (Valor 3)

- **Viabilidad de Adoptar medidas de mitigación o Recuperabilidad**

Se refiere a la posibilidad de que el impacto pueda ser minimizado por la aplicación de medidas de mitigación. La posibilidad se valora en una escala de 0 a 3.

- Mitigable.- (Valor 1)
- Costosamente Mitigable.- (Valor 2)
- No Mitigable.- (Valor 3)
- No requiere mitigación.- (Valor 0)

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se analizó la posibilidad y conveniencia de utilizar las metodologías siguientes:

- Matriz de Leopold.- Es un método cualitativo muy útil para relacionar los componentes del sistema ambiental con las diversas acciones que constituyen un proyecto, sin embargo al evaluar la importancia y la magnitud de los impactos generados es eminentemente subjetivo.
- Batelle Columbus.- Es un método cuantitativo que obliga a disponer previamente de un conjunto de índices consensuados que para su aplicación requieren de estudios previos que generalmente no están disponibles con el grado de aproximación necesario.
- V. Conesa F.- Presenta un método que conjuga las cualidades de los dos métodos citados, sin embargo su complejidad limita su aplicación para proyectos relativamente pequeños.
- Por ello se optó por una variante del método de Leopold y el de Conesa, que aporta elementos que permiten cuantificar de un modo sistemático la importancia y la magnitud de los impactos, evaluar bajo los mismos criterios de un modo simultáneo los efectos adversos y los efectos benéficos e incorporar al análisis los efectos de las medidas de mitigación que denominamos **Conesa Simplificado**.

A nuestro juicio la metodología usada ofrece las siguientes ventajas:

- Su simplicidad
- Relaciona las acciones con los generadores de impactos.
- Permite identificar los índices que habrán de medirse para evaluar los impactos cuantitativamente.
- Elimina la posibilidad de duplicar acciones durante el proceso de identificación
- Sistematiza la valorización racional de los criterios evaluatorios que generalmente son subjetivos
- Constituye una primera fase para abordar en caso necesario métodos cuantitativos mas completos como el Batelle Columbus o el de V. Conesa F.
- Permite comparar fácilmente varias alternativas del mismo proyecto.
- Permite comparar proyectos similares
- Permite formular recomendaciones.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Con base en los resultados de la Matriz de Impactos Ambientales mencionada en el apartado anterior se realizó un análisis de cada una de las actividades involucradas en la realización del proyecto identificando para cada una las medidas de prevención, mitigación o compensación.

Los resultados de este análisis se representan en la matriz de Medidas de prevención, mitigación o compensación que se anexa.

Entre las medidas de mitigación relacionadas merecen mención especial las siguientes:

- Manejo adecuado de los residuos peligrosos sólidos y líquidos disponiendo de un depósito temporal y registrándose como generador ante SEMARNAT
- El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales disponiendo de un depósito temporal
- El manejo adecuado de las aguas residuales durante la etapa de construcción mediante el uso de letrinas portátiles.
- El manejo adecuado de las aguas residuales durante la operación.
- El manejo adecuado del ruido de competencia estatal y municipal
- Utilizar plaguicidas y fertilizantes de bajo impacto aprobadas por el CICLOPLAFEST
- En sus áreas verdes propagar preferentemente especies silvestres con cualidades ornamentales.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos ambientales benéficos representados por los factores socioeconómicos incluidos en el análisis representan un importante impacto residual que contribuye indudablemente al resultado que presenta la Matriz de Impactos ya que se trata de una zona en desarrollo.

De esta comparación se desprende que los beneficios de orden socioeconómico que se obtendrán durante la operación del proyecto superan los impactos ambientales que genera su operación si se manejan adecuadamente los residuos sólidos y líquidos.

Esto puede apreciarse si se observan los resultados de la Matriz de Cribado en la que vemos que al evaluar los impactos en los factores de orden socioeconómico y al evaluar los impactos generados por las medidas de mitigación propuestas los resultados resultan mas favorables.
En efecto:

Valor Ambiental del proyecto sin considerar las medidas de mitigación	1025
Valor Ambiental del proyecto sin considerar los factores socioeconómico	1007
Valor Ambiental del proyecto sin considerar las medidas de mitigación ni los factores socioeconómicos	996
Valor Ambiental del proyecto considerando la Matriz de Cribado para la totalidad de las obras que contempla el proyecto	1048

Los impactos residuales adversos más importantes sin duda son los que obedecen al manejo de los residuos sólidos y líquidos que genera la operación del proyecto. Sin embargo, su cuantificación solo es posible en el mediano plazo mediante el monitoreo de los parámetros mas representativos de la calidad del agua subterránea.
Los impactos ambientales benéficos representados por los factores socioeconómicos incluidos en el análisis representan también un importante impacto residual que contribuye indudablemente al resultado que presenta la Matriz de Impactos ya que se trata de una región cuya actividad económica actualmente se encuentra deprimida.
De esta comparación se desprende que los beneficios de orden socioeconómico que se obtendrán durante la operación del proyecto, indudablemente, superan los impactos ambientales que genera su operación si se manejan adecuadamente los residuos sólidos y líquidos.
Esto puede apreciarse si se observan los resultados de la Matriz de Cribado en la que vemos que al evaluar los impactos en los factores de orden socioeconómico y al evaluar los impactos generados por las medidas de mitigación propuestas los resultados resultan más favorables.
Por otra parte en el supuesto caso de que por alguna circunstancia fuera necesario abandonar el sitio y bajo el supuesto de que en su oportunidad todas las medidas de mitigación propuestas hubieran sido aplicadas, los impactos ambientales derivados del desmantelamiento de las instalaciones sería similar al que se producirá durante la etapa de construcción y las medidas de mitigación correspondientes serían exactamente las mismas con la salvedad de que deberá hacerse énfasis en la importancia de extraer los tanques de almacenamiento obsoletos y la importancia de rellenar con material pétreo inerte la fosa en que fueron alojados durante su vida útil a fin de erradicar el posible riesgo de acumulación de gases inflamables.
Respecto a los resultados de la Evaluación Cualitativa por el método de Conesa Simplificado podemos apreciar que los impactos ambientales generados por la realización del proyecto en su etapa de construcción son compensados ampliamente por los impactos beneficos generados en la etapa de operación.
La Evaluación Total que incluye la Evaluación Cualitativa y la Evaluación Cuantitativa refleja estos resultados con mayor claridad y de una manera contundente ya que la evaluación de los parámetros impactados comparado con el valor de estos mismos parámetros en la situación actual resulta generalmente asimilable, excepto en los siguientes casos

1. Los parámetros correspondientes al Agua y los correspondientes a las Características Fisicoquímicas del Suelo y a su Estructura que serán minimizados mediante el sistema de detección oportuna de fugas y el manejo adecuado de los residuos que se generen.
2. El correspondiente al estado acústico Natural que solo será alterado sensiblemente durante la etapa constructiva.
3. Y los correspondientes a la flora y la fauna que serán compensados mediante un área verde de 166.49 m2 que representa el 13% de la superficie que ocupa el proyecto.

Finalmente podemos afirmar que la Evaluación Total de los impactos, mediante la metodología de Conesa Simplificada nos revela que al comparar la situación actual sin el proyecto con la situación futura con el proyecto el valor de los parámetros será un 25 % mejor debido principalmente a los beneficios sociales y económicos que generara el proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Factor	Situación Actual	Situación Futura Con el Proyecto
Agua	La calidad y la disponibilidad del agua subterránea limita su utilización para uso doméstico ya que su cercanía a la costa y las características fisicoquímicas del estrato que la contiene presenta un elevado nivel de sulfatos y/o cloruros. En la actualidad el agua se extrae de dos zonas de captación ubicadas a 10 y 30 km de distancia	El proyecto cuidará que los impactos que se generen no afecten la calidad ni la disponibilidad del agua subterránea o superficial ya que se abastecerá de agua de la red de agua potable de la comunidad y la disposición de aguas negras será mediante la red de alcantarillado de la ciudad. Las lineas de conducción tendrán una cubierta protectora para colectar posibles fugas. Los dispensarios contarán con un contenedor subterráneo para captar posibles fugas. Con estos dispositivos se espera evitar afectaciones al nivel freático.
Suelo	El desarrollo económico de la zona asi como los planes de desarrollo estatales y municipales orientan el uso del suelo hacia el aprovechamiento con fines comerciales, habitacionales populares bajos	El proyecto cuidará que los impactos que se generen no afecten el suelo mediante el manejo adecuado de sus Residuos Peligrosos, Residuos de Manejo Especial y los Residuos Solidos Urbanos. Las lineas de conducción tendran una cubierta protectora para colectar posibles fugas. Los dispensarios contarán con un contenedor subterráneo para captar posibles fugas. Con estos dispositivos se espera evitar afectaciones al subsuelo
Atmósfera	La calidad del aire es excelente	Se presentará una ligera perturbación durante las etapas constructivas. Durante la operación no se producirán emisiones importantes ya que se cuenta con un sistema de recuperación de vapores. No se esperan cambios en la calidad del aire debido a que su cercanía a la costa favorece la dispersión de contaminantes

Factor	Situación Actual	Situación Futura Con el Proyecto
Flora	El sitio del proyecto se encuentra en un predio urbano de la Ciudad de Chetumal cual fue arrasado cuando se construyo el fraccionamiento Las Américas. La capa de suelo fértil fue rellenada para alcanzar el nivel de la carretera con material calizo. El predio fue pavimentado asi que no es posible la vegetación se recupere en el mediano plazo. La vegetación existente en los alrededores fue caracterizada como una selva mediana subperenifolia muy perturbada por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales	Las Areas verdes representan el 13% del predio dándose preferencia al uso de especies ornamentales de la región.
Fauna	Ante la devastación de la que ha sido objeto el predio y ante la presencia humana constante, la fauna de interés eventualmente presente en los alrededores del predio se reduce a algunas aves y pequeñas parvadas de psitácidos (loros) los cuales son atraídos por los remanentes arbóreos que se observan en los alrededores que les sirve como descanso en su paso hacia otras zonas.	La vegetación que se inducirá en las areas verdes permitirá que algunas aves usen el predio como sitio de refugio y descanso.
Paisaje	Las áreas urbanas presentan el aspecto que corresponde al estrato social de sus habitantes La periferia del área del proyecto, las areas que aun no estan totalmente edificadas presentan los diferentes tonos de verde característicos de la selva tropical entreverados con los tonos grisaseos de las calles pavimentadas. La zona se encuentra poco poblada ya que es un fraccionamiento de relativa nueva creación y aun no se ocupan todos los lotes previstos en el proyecto mismo que contempla entre 12,000 y 15,000 habitantes	Los alrededores del sitio están actualmente poco poblados. La realización de las obras podrán ser asimilados por el paisaje ya que en el sitio del proyecto se inducirá el desarrollo de arboles y arbustos nativos con cualidades ornamentales.

Factor	Situación Actual	Situación Futura Con el Proyecto
Social	Existe la necesidad de contar con una gasolinera que cumpla con todos los requisitos de seguridad y las normas ambientales para abastecer la demanda de combustible de los vehiculos de esta colonia ya que el incremento del parque vehicular aumenta año con año en la medida en que el fraccionamiento Las Américas y otros fraccionamiento vecinos se van poblando.	Se aportará una opción a las necesidades de abastecimiento de combustible de esta zona de la ciudad de un modo que ofrezca seguridad a los vecinos y que garantice que el medio ambiente y el medio urbano no será afectado
Económico	El escaso desarrollo del sector primario y secundario del municipio aunado a que se trata de la sede de la administración pública estatal estimulan el crecimiento poblacional de Chetumal y sus areas conurbadas. Este crecimiento poblacional a su vez induce el crecimiento del sector de servicios en tanto que algunas acciones de gobierno fomentan tibiamente el crecimiento de la actividad turística. La demanda de combustible en esta zona de la Ciudad de Chetumal esta representada por las areas recientemente urbanizadas del norte de la ciudad como son las colonias ubicadas a ambos lados de la Av. Constituyentes misma que es satisfecha por la gasolinera ubicada en el cruce de esta avenida con la Av. Maxuxac. Esta situación produce caóticas concentraciones de vehículos cuando se avecina alguna emergencia climatológica	Se ofrece una alternativa social y ambientalmente segura para satisfacer la demanda de combustible de la zona Norte de la ciudad. Se ofrece una alternativa cómoda para el abastecimiento de los vehículos de los pobladores de la las colonias vecinas. Se propicia el crecimiento y/o la creación de negocios orientados a la prestación de servicios tales como talleres y refaccionarias, restaurantes y fondas, tiendas de autoservicio, farmacias etc. actuando entonces la estación de servicio que se propone como un importante disparador de la actividad económica micro-empresarial que indudablemente contribuirá al crecimiento de la actividad económica de la propia Ciudad de Chetumal

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

A continuación presentamos un cuadro sinóptico de las acciones que deberán incluirse en un programa de vigilancia ambiental adecuado a las características del sitio y las características del proyecto:

El manejo de los residuos peligrosos en el marco del reglamento correspondiente cuenta con los mecanismos necesarios para vigilar su desempeño ambiental.

El manejo de los residuos sólidos municipales puede ser vigilado mediante un sistema de seguimiento que identifique la mecánica de almacenamiento temporal, el transporte y su destino final.

Medios o Componentes	Recursos, Parámetros o Indicadores	Programa de Vigilancia
agua	superficial	No se requiere.
	subterránea	Monitoreo anual de la calidad del agua en norias aledañas al proyecto mediante los parámetros usuales en un acuífero de producción
suelo	erosión	No se requiere
	características fisicoquímicas	Revisión anual del área de almacenamiento temporal de los residuos para detectar posibles derrames de contaminantes. Seguimiento de los volúmenes generados , transportados y entregados para disposición final según señale el reglamento correspondiente
	drenaje vertical	No requiere
	escurrimiento superficial	No requiere
	características. Geomorfológicas	No requiere
	estructura del suelo	No requiere
atmósfera	calidad del aire	Percepción organoléptica
	visibilidad	No requiere
	estado acústico natural	Percepción organoléptica
	microclima	No requiere
flora	terrestre	Evaluación anual del grado de conservación de la vegetación residual.
fauna	terrestre	No requiere
paisaje	relieve	No requiere
	apariencia visual	Evaluación anual del grado de conservación y la presencia de especies exóticas en las áreas ajardinadas y las barreras de vegetación
	calidad del ambiente	No requiere
social	bienestar social	No requiere
económico	transporte	No requiere
	empleo regional	No requiere
	Ingreso regional	No requiere

VII.3 Conclusiones

- Se identificaron los impactos ambientales, las medidas de mitigación que amerita cada uno
- Se realizó una evaluación preliminar comparativa mediante una Matriz de Cribado.
- Se realizo la evaluación cualitativa del proyecto analizando con la variante simplificada del método de Conesa, las interacciones de las distintas etapas del proyecto con los componentes del medio
- Se realizo una evaluación cuantitativa preliminar otorgando a cada criterio evaluador cualitativo un peso proporcional a su importancia y a su magnitud con la variante simplificada del método de Conesa.
- Se identificaron los índices más convenientes para monitorear y dar seguimiento a la evolución de los indicadores de impacto más representativos y cuantificar su importancia. con la variante simplificada del método de Conesa
- Se proporcionan las bases para evaluar en el futuro el comportamiento ambiental del proyecto.
- Se identificaron las medidas de mitigación más importantes para minimizar los impactos ambientales que origina el proyecto.
- Se comparó los impactos que se generarían si se realizaran las obras propuestas; encontrándose que el proyecto en su conjunto se puede caracterizar como un proyecto de bajo impacto de modo

que aunque las obras preliminares por si mismas presentan impactos ambientales importantes estos son de carácter temporal y serán mitigados parcialmente por el proyecto en su conjunto.

- El uso propuesto para el suelo en el área del proyecto es congruente con los usos del suelo previstos en el Programa de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal ya que se encuentra en una avenida que debe considerarse como Corredor Urbano dada el servicio que presta al Fraccionamiento las Americas.
- Con una visión de conjunto del medio físico y socioeconómico, las características del proyecto, sus impactos, sus indicadores y las medidas de mitigación necesarias se concluye que el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable al complementarlo con una estrategia adecuada de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en la etapa de operación, un Programa de Mantenimiento Preventivo y Programa de Prevención de Accidentes en el marco de la normatividad vigente..

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

- *Plano Topográfico Georeferenciado*
- *Conjunto de Planos del Proyecto*
- *Extracto de la Carta Topográfica Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Geohidrológica Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Edafológica Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Geológica Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Uso del Suelo Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Efectos Climáticos Mayo Octubre Chetumal (INEGI)*
- *Extracto de la Carta Efectos Climáticos Noviembre Abril Chetumal (INEGI)*

VIII.1.2 Fotografías

- Conjunto de Fotografías del sitio

VIII.2 Otros anexos

Memoria de Calculo

- *Matriz de Cribado*
- *Matriz de Leopold –Conesa Simplificada*
- *Matriz de Medidas de prevención, mitigación o compensación*

Documentacion Legal

- Se anexa copia de la escritura Publica numero P.A. 908 Volumen X 2012 tomo C del 28 de SDeptiembre de 2012 de la Notaria Publica Número 55 a cargo del Lic. Enrique Alejandro Alonso Serrato, que contiene la protocolización del oficio de subdivisión NUM. DGDUMA/062-S/2012 de fecha 10 de septiembre del año 2012 expedido por el H. Ayuntamiento de Othon P. Blanco, Direccion General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente y la Protocolizacion del contrato de compraventa con reserva de dominio que celebra por una parte la empresa Promocasa Construcciones SA de CV y la empresa Hidrocarburos Handall SA de CV
- Se anexa copia de la escritura pública número treinta y nueve mil ochenta y tres Volumen ciento treinta "C" correspondiente a la constitución de la empresa denominada "Hidrocarburos Handall SA de CV" suscrita por el Notario Público numero 10 de Cancun Licenciado Francisco Edmundo Lechon Rosas

Permisos Locales

1. Factibilidad emitida por la Comisión Federal de Electricidad para suministrar el servicio.
2. Factibilidad de suministro de agua potable y/o drenaje por parte de la autoridad que corresponda
3. Programa de prevención de accidentes.
4. Factibilidad de Uso del Suelo
5. Autorización del Uso del Suelo.
6. Compatibilidad Urbanistica Estatal
7. Compatibilidad Estadistica Municipal

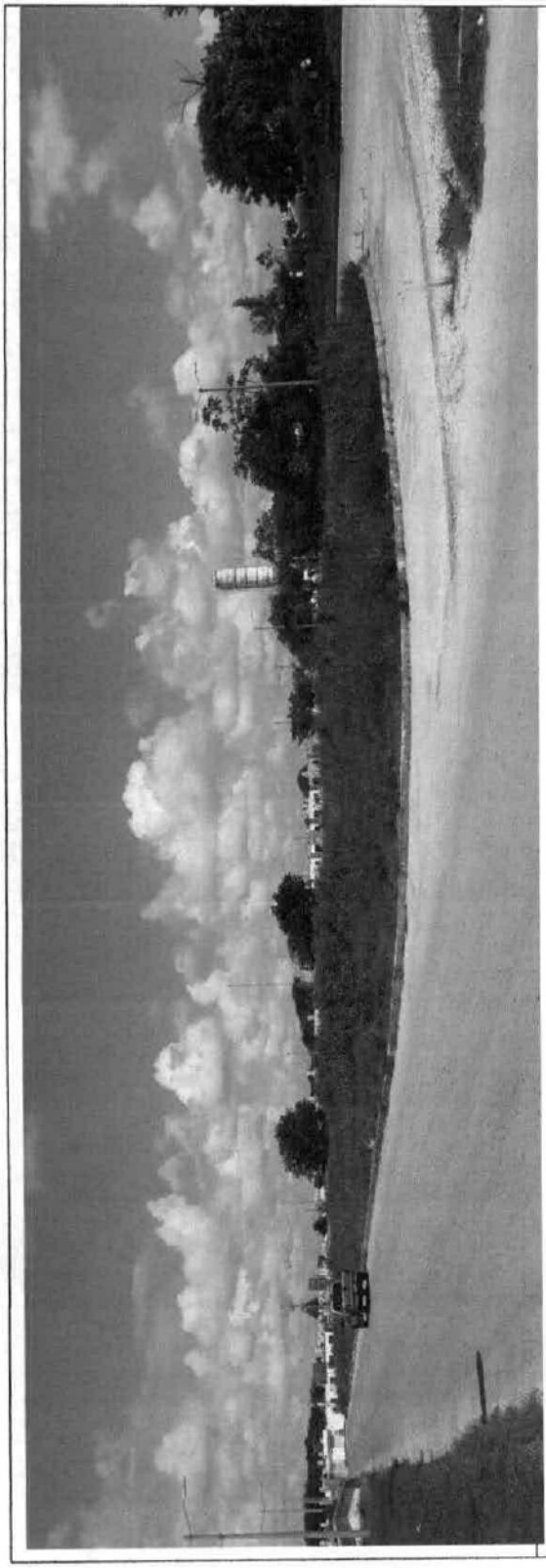
VIII.3 Fuentes de consulta y referencia que no fueron citados expresamente en el texto

- Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Aguas Subterráneas 1990

- Cabrera, E. F., M. Souza y O. Téllez, 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 224 p.
- Cuaderno Estadístico municipal Edición 2001 Solidaridad Q. Roo. INEGI
- Anuario Estadístico Edición 2002. INEGI
- Diario Oficial de la Federación, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su Inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, (México 6 de Marzo de 2002), Sección Segunda. PP 1-85.
- Merrit Fredeick S. 1992 Standard Handbook for Civil Engineers McGraw Hill
- Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, Ray K. Linsley y Joseph B. Franzini. 1967
- Guía del substancias Contaminantes, John Harte, Cherryl Holdren y otros 1991
- Introduction to Environmental Engineering and Science. G.M. Masters1991
- Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fdez.1993
- SCOPE 5 - Environmental Impact Assessment. R.E. Munn Editor 1979

Gasolinera Handall de las Américas

Fotos



Panoramica desde el sur este

Panoramica desde el Noreste

Panoramica desde el Oeste

Panoramica desde el Noroeste

[illegible]	[illegible]

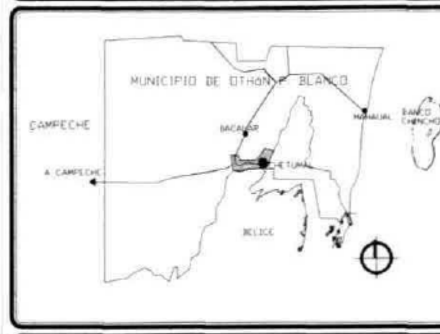
Tabla No. 1
Densidades (hab/ha) ocupación e intensidades de uso del suelo

NUM.	ZONA	DENSIDAD HAB/HA	OCUPACION COS	INTENSIDAD CUS
1	**CENTRO URBANO**	150	0.75	2.25
2	**SUBCENTRO URBANO**	145	0.75	1.5
3	**CENTRO DE BARRIO**	140	0.6	1.3
4	**USOS MIXTOS**			
	CORREDOR URBANO	140	0.6	1.8
	USO MIXTO COMPATIBLE	135	0.6	1.8
5	**HABITACIONAL POPULAR**			
	ALTA	151-250	0.65	1.3
	BAJA	121-150	0.65	1.2
6	**HABITACIONAL MEDIA**			
	ALTA	101-120	0.65	1.3
	MEDIA	81-100	0.65	1.3
	BAJA	61-80	0.5	1.1
7	**HABITACIONAL RESIDENCIAL**			
	CAMPESTRE	10-30	0.4	0.7
	MEDIA	51-60	0.40	0.8
	BAJA	31-50	0.35	0.7
8	**ZONA TURISTICA RECREATIVA**	50-72	0.50	1.00
	PARA ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS	-	0.75	1.5
9	**ZONA INDUSTRIAL**	-	0.65	0.65
10	**ZONA DE AMORTIGUAMIENTO**	-	-	-
11	**ZONA DE PROTECCION**	-	-	-

Compatibilidad Usos del Suelo

No.	Usos y destinos	CB	CU	SU	CaU	UM	HP	HM	HR	ZTR	ZI
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

SIMBOLOGIA P PERMITIDO C CONDICIONADO X PROHIBIDO



GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO

SIMBOLOGIA

- HPA HABITACIONAL POPULAR ALTA (151-250 HAB/HA)
- HPB HABITACIONAL POPULAR BAJA (121-150 HAB/HA)
- HMA HABITACIONAL MEDIA ALTA (101-120 HAB/HA)
- HMM HABITACIONAL MEDIA MEDIA (81-100 HAB/HA)
- HMB HABITACIONAL MEDIA BAJA (61-80 HAB/HA)
- HRM HABITACIONAL RESIDENCIAL MEDIA (51-60 HAB/HA)
- HRB HABITACIONAL RESIDENCIAL BAJA (31-50 HAB/HA)
- UMC USO MIXTO COMPATIBLE (135 HAB/HA)
- ZTR ZONA TURISTICA RECREATIVA (50-72 HAB/HA)
- HRC HABITACIONAL RESIDENCIAL CAMPESTRE (10-30 HAB/HA)
- CH CENTRO HISTÓRICO
- ZI ZONA INDUSTRIAL
- ZAB ZONA DE ALMACENES, BODEGAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON EL AEROPUERTO
- ZR ZONA DE RESTRICCION
- ZA ZONA DE CONSERVACIÓN Y AMORTIGUAMIENTO
- CORREDOR URBANO (140 HAB/HA)
- BORDE DE PROTECCIÓN
- ROTULA DISTRIBUTIVA
- ZONA SUJETA A PLAN PARCIAL
- VIALIDAD PRIMARIA
- VIALIDAD SECUNDARIA
- CU CENTRO URBANO
- SU SUBCENTRO URBANO
- CB CENTRO DE BARRIO

POET DE LA REGION LAGUNA DE BACALAR
UGAS

- ASENTAMIENTOS HUMANOS
- AGRICULTURA
- TURISMO DE BAJO IMPACTO
- CORREDOR NATURAL
- MANEJO DE FLORA Y FAUNA
- TURISMO DE BAJO IMPACTO
- LIMITE DE ASENTAMIENTO HUMANO
- VER PROYECTO DE DISEÑO URBANO, TRAZA Y LOTIFICACIÓN DE LA RESERVA NORORIENTE DE CHETUMAL
- VER PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE SUBTENIENTE LÓPEZ
- CURVAS DE NIVEL
- CORRIENTES DE AGUA
- VEGETACIÓN NATURAL DENSA
- VEGETACIÓN NATURAL
- CUERPOS DE AGUA
- HUMEDALES
- ÁREA METROPOLITANA
- LÍMITE INTERNACIONAL

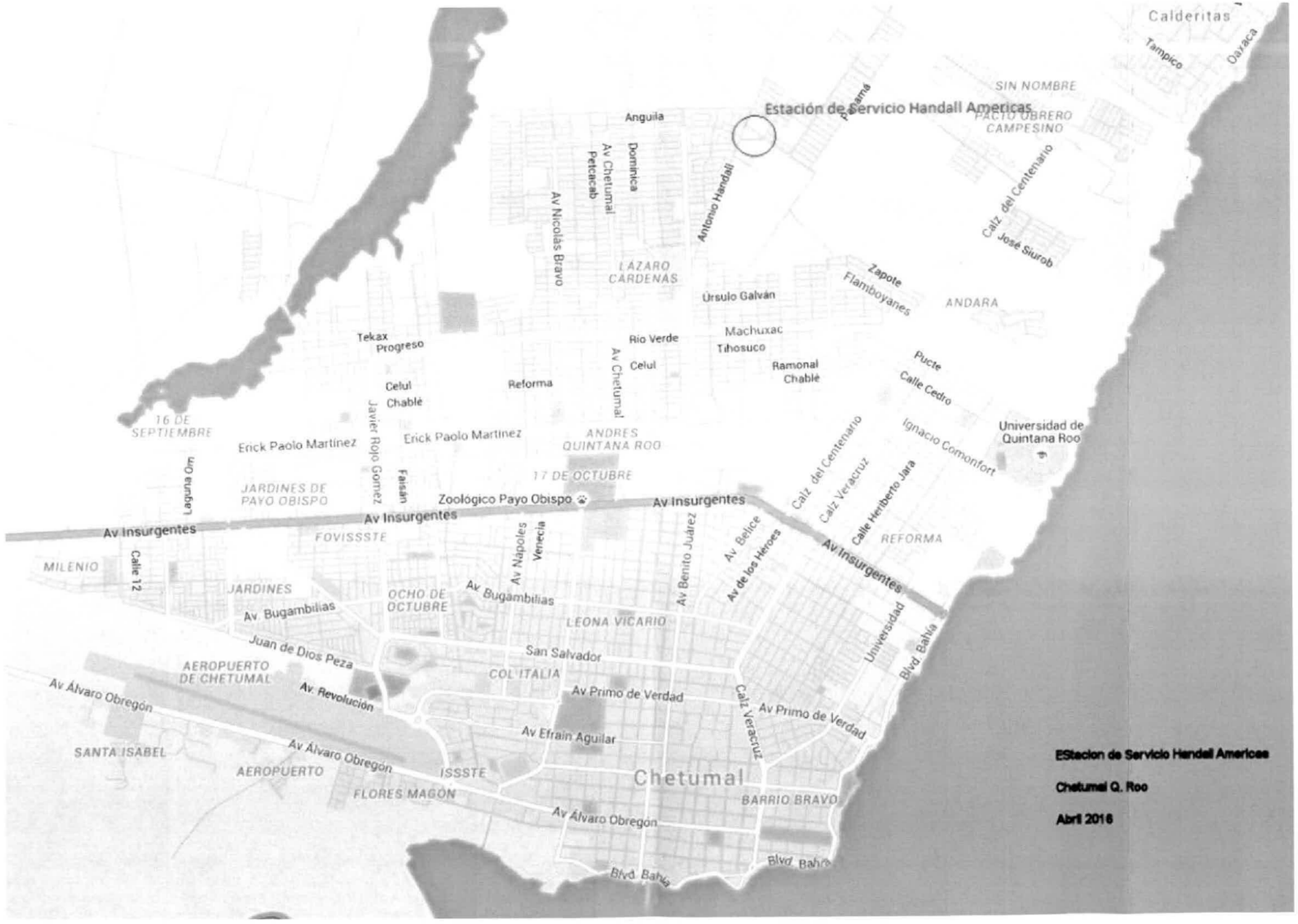
NOTA: LOS LIMITES CARTOGRAFICOS SON APROXIMADOS
CONSULTAR PDU-SUBTENIENTE LOPEZ Y POET BACALAR PARA MAS DETALLE

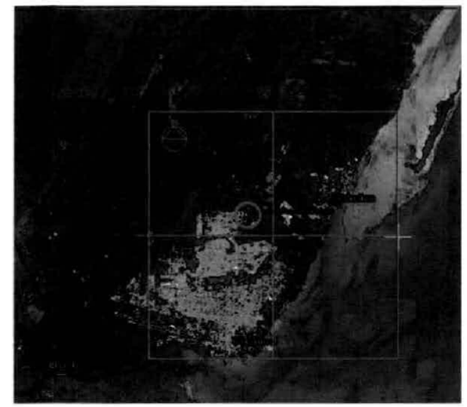
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO
DEL ÁREA METROPOLITANA DE CHETUMAL, CALDERITAS, XUL-HA
MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, Q.ROO.

PLANO: CARTA URBANA
ESCALA: 1:45,000
ACOTACION: KILOMETROS
FECHA: MAYO 2005
CLAVE: E.7

ESCALA GRAFICA

NORTE


Calderitas
Tampico
Oaxaca
SIN NOMBRE
PACTO OBRERO CAMPESINO
Estación de Servicio Handall Americas
Panamá
Anguila
Dominica
Av Chetumal
Petcacab
Av Nicolás Bravo
Antonio Handall
Calz. del Centenario
José Siurob
LAZARO CARDENAS
Zapote
Flamboyanes
ANDARA
Úrsulo Galván
Machuxac
Tihosuco
Ramonal
Chablé
Pucte
Calle Cedro
Rio Verde
Celul
Tekax
Progreso
Reforma
Celul
Chablé
Javier Rojo Gomez
16 DE SEPTIEMBRE
Erick Paolo Martinez
Erick Paolo Martinez
ANDRES QUINTANA ROO
Universidad de Quintana Roo
Ignacio Comonfort
Laguna
JARDINES DE PAYO OBISPO
Faisán
17 DE OCTUBRE
Zoológico Payo Obispo
Av Insurgentes
Av Insurgentes
Av Insurgentes
Calz. del Centenario
Calz Veracruz
Calle Heriberto Jara
FOVISSSTE
Av Nápoles
Venecia
Av Benito Juárez
Av. Belice
Av de los Héroes
REFORMA
MILENIO
Calle 12
JARDINES
Av. Bugambilias
OCHO DE OCTUBRE
Av. Bugambilias
LEONA VICARIO
Universidad
Blvd. Bahía
Juan de Dios Peza
San Salvador
AEROPUERTO DE CHETUMAL
COL ITALIA
Av. Revolución
Av Primo de Verdad
Av Primo de Verdad
Calz Veracruz
Av Álvaro Obregón
Av Efrain Aguilar
SANTA ISABEL
Av Álvaro Obregón
AEROPUERTO
ISSSTE
Chetumal
FLORES MAGÓN
BARRIO BRAVO
Av Álvaro Obregón
Blvd. Bahía
Blvd. Bahía
EStacion de Servicio Handall Americas
Chetumal Q. Roo
Abril 2018



Localización

Cartas del Medio Fisico

Plan Maestro Chetumal

Vista Aerea

Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016

2055000

370000

360000

26
Sitio del proyecto

6

Esperanza

Reserva Urbana Norte

Arboledas

CHETUMAL

AvenidaInsurgentes

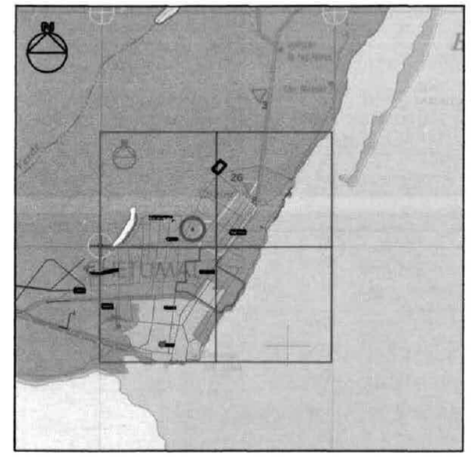
Bachilleres Oriente

Insurgentes

Aeropuerto

2045000

Fuente INEGI



Localización

Material consolidado
Con posibilidades altas

Material no consolidado
Con posibilidades bajas

Cartas del Medio Fisico

Plan Maestro Chetumal

Aguas Subterráneas

Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016

2055000

370000

360000

Sitio del proyecto

Escala Gráfica en metros

Reserva Urbana Norte

Esperanza

Solidaridad

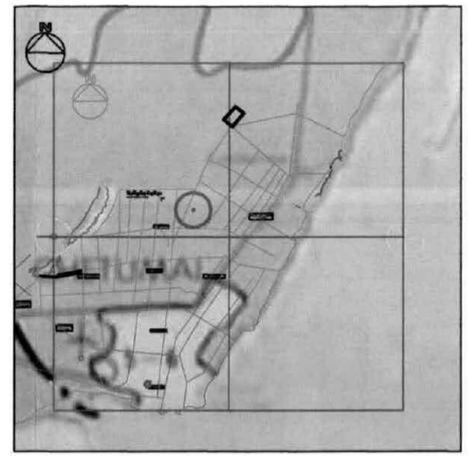
Arboledas

AvenidaInsurgentes

Insurgentes

2045000

Fuente INE



Localización

Escurrimiento de 0 a 5%

Escurrimiento de 5 a 10%

1200

Isoyeta

Cartas del Medio Fisico

Plan Maestro Chetumal

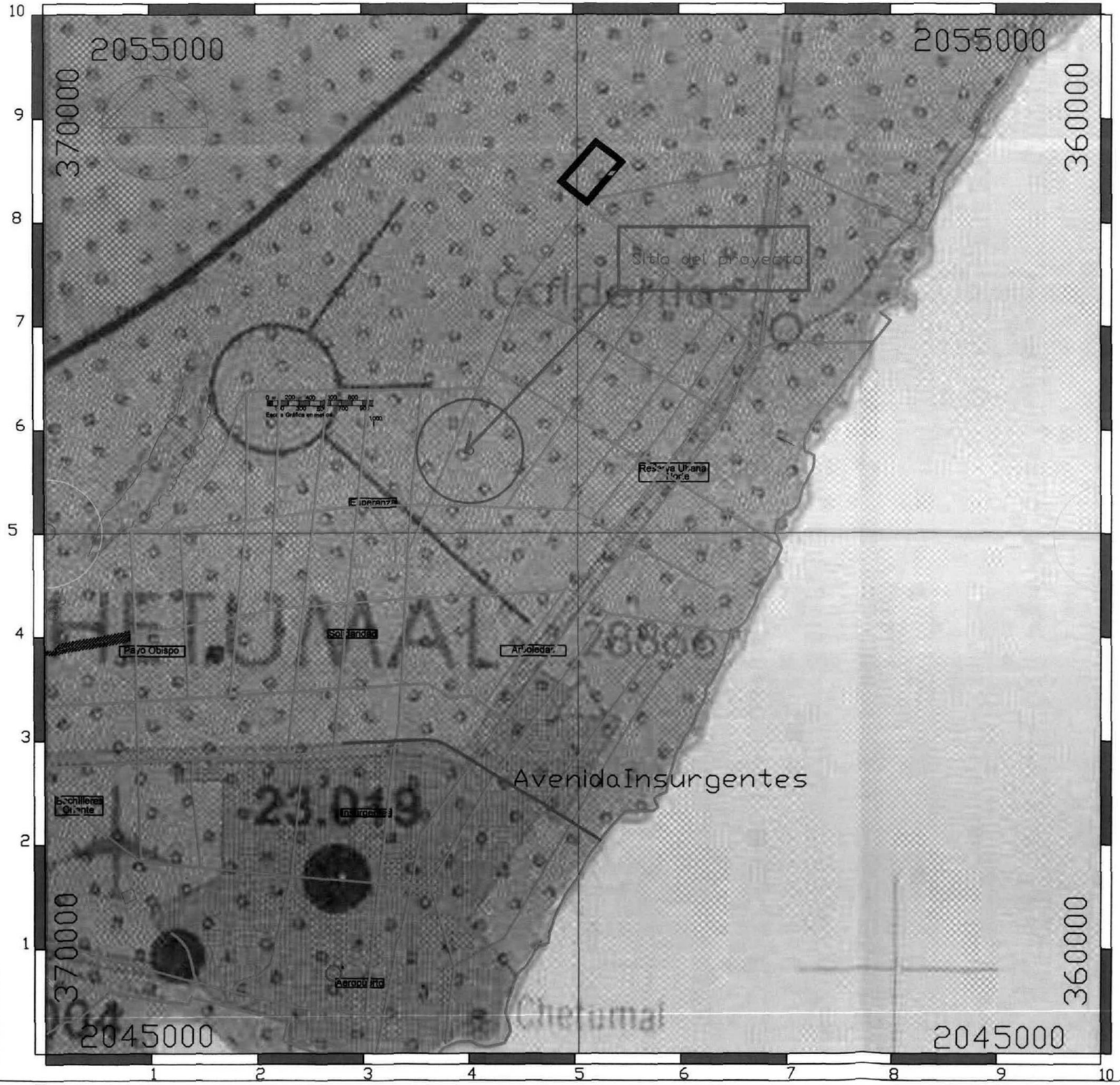
Aguas Superficiales

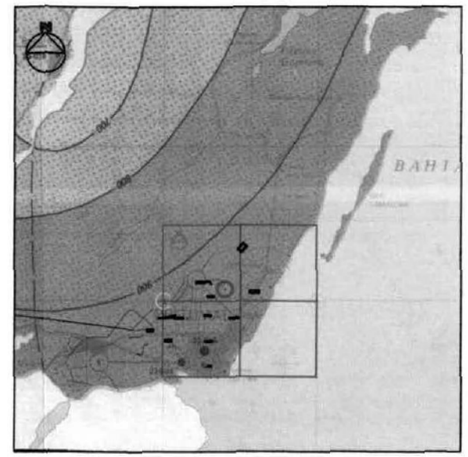
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo

Abril 2016





Localización

De 900 a 1000 mmm

De 800 a 900 mm

Isoyeta

Cartas del Medio Fisico

Plan Maestro Chetumal

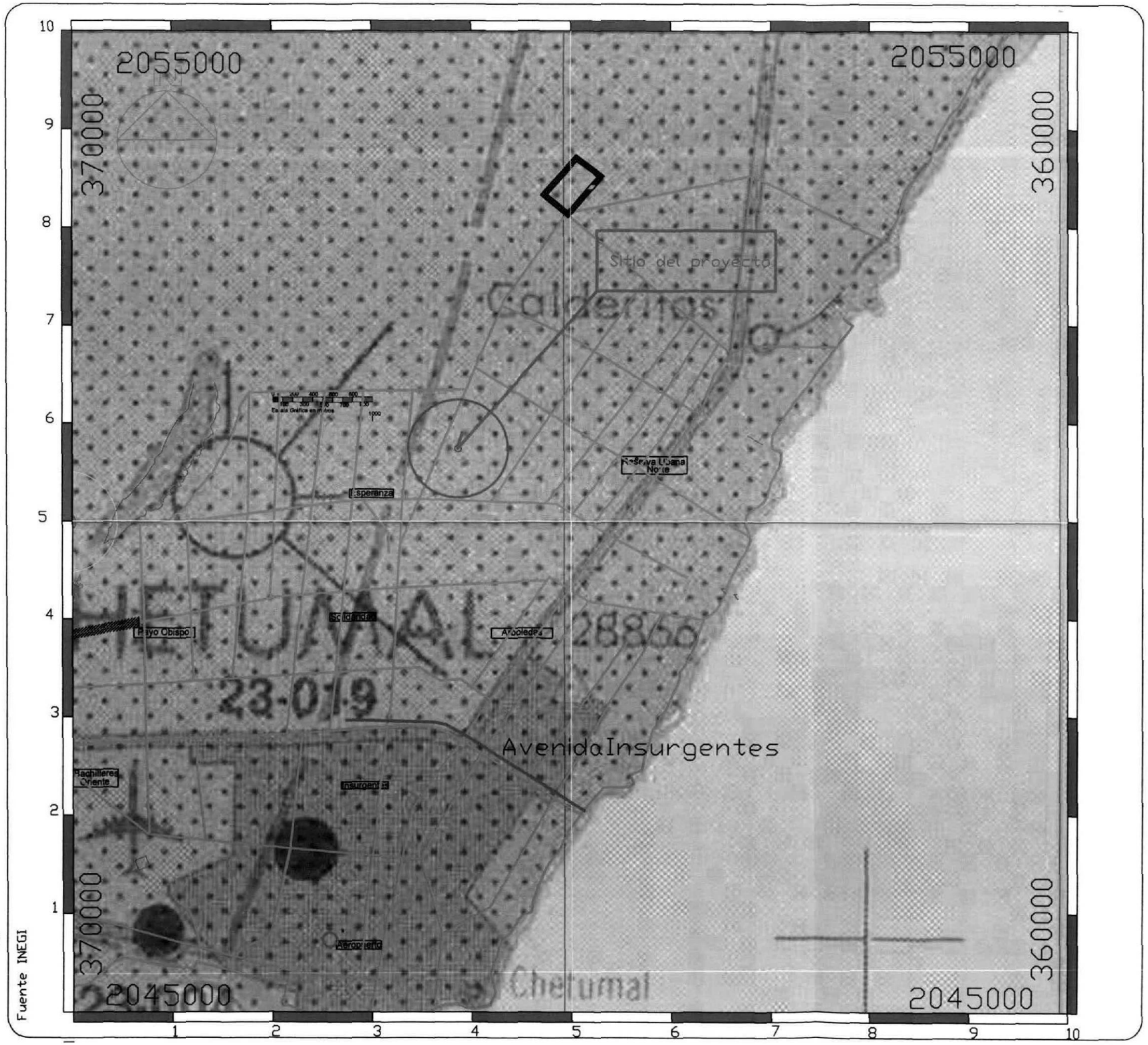
Clima Mayo a Octubre

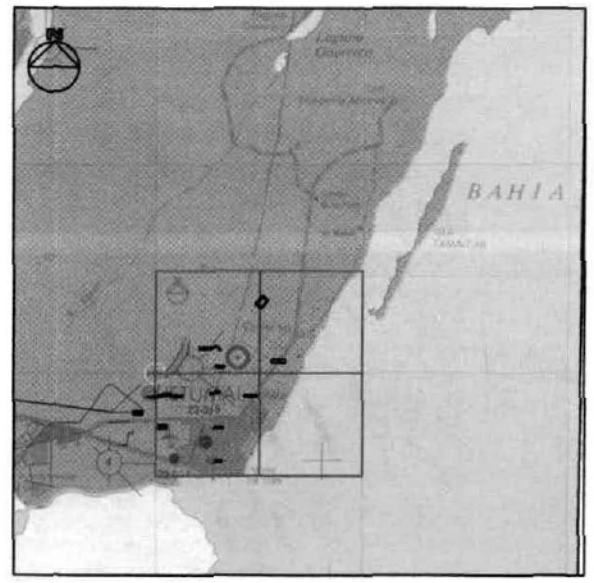
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo

Abril 2016





Localización

De 250 a 300 mm

DE 300 a 350 mm
de 5 a 10%

Isoyeta

300

Cartas del Medio Fisico

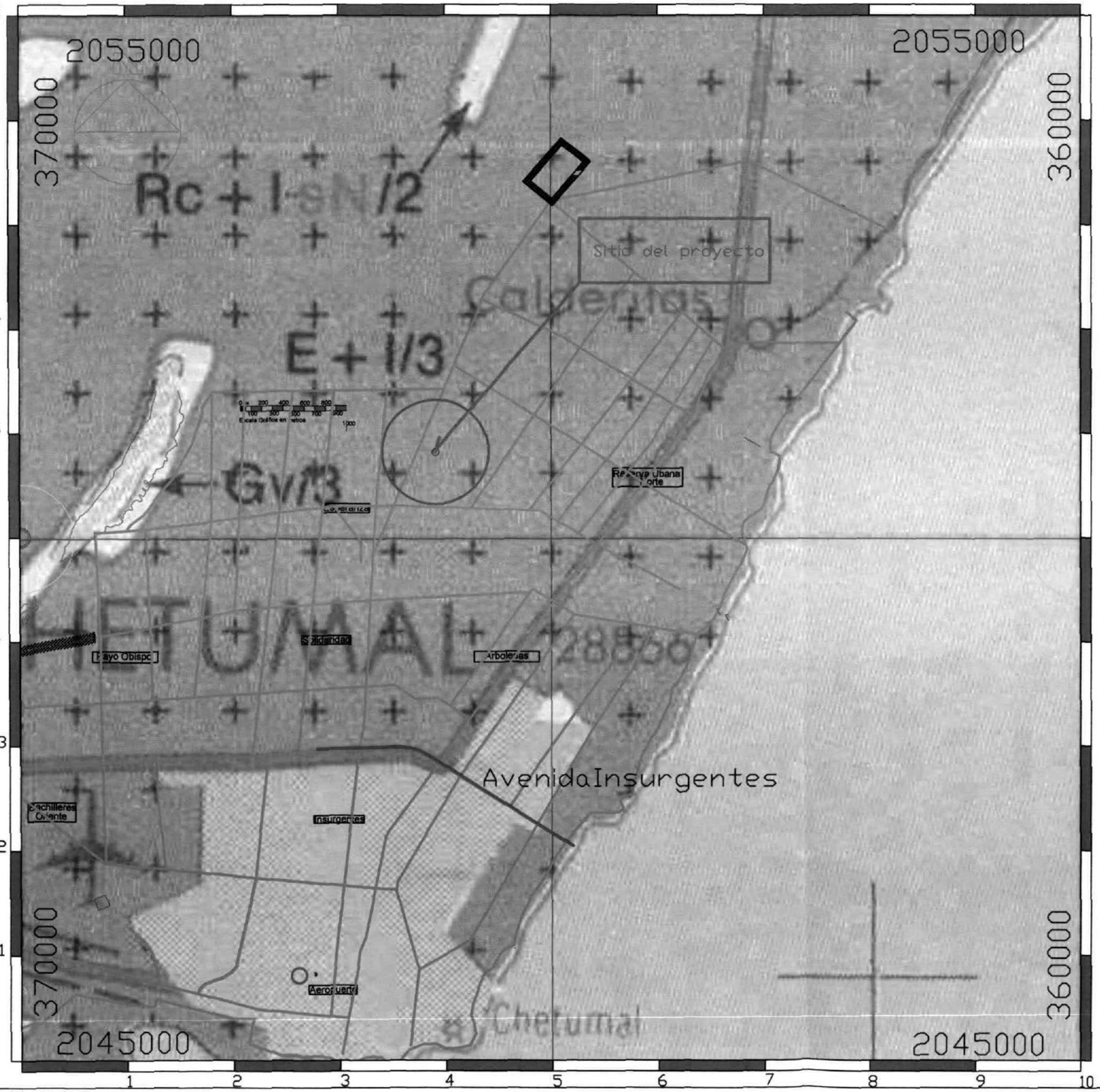
Plan Maestro Chetumal

Clima Noviembre Abril

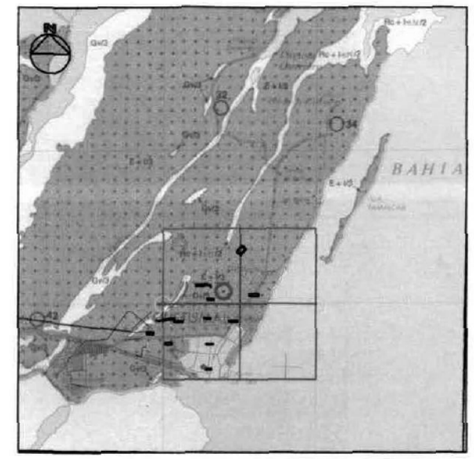
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016



Fuente INEGI



Localización

E + I/3 Rendzinas y Litosoles de textura fina

Gv/3 Gleysol vertico de textura fina

Rc + I-sN Regosol calcárico y Litosoles fase salina fuertemente sodica textura media

Cartas del Medio Fisico

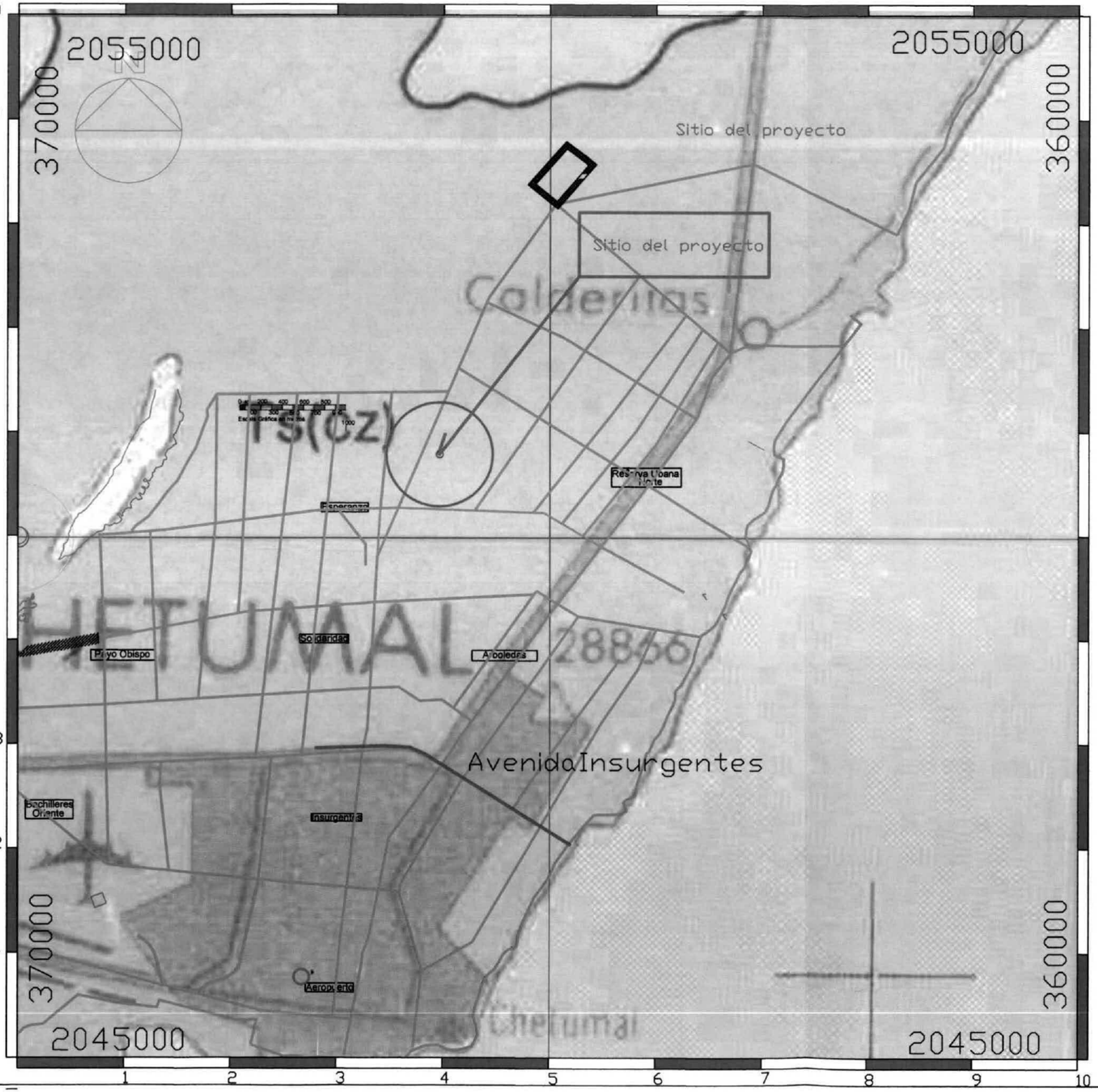
Plan Maestro Chetumal

Edafología

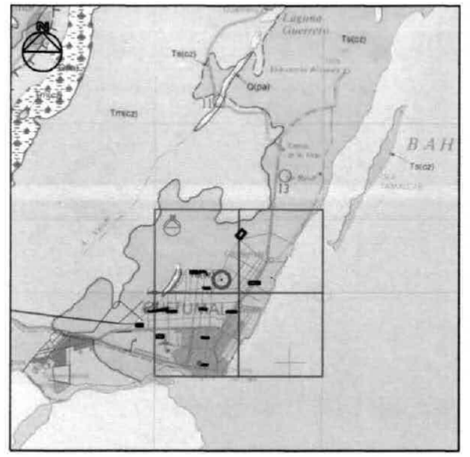
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016



Fuente INEGI



Localización

Ts(cz) Calizas del Terciarioa Superior

Tm(cz) Calizas del Terciario Mioceno

Q(pa) Suelos palustres del Cuaternario

Cartas del Medio Fisico

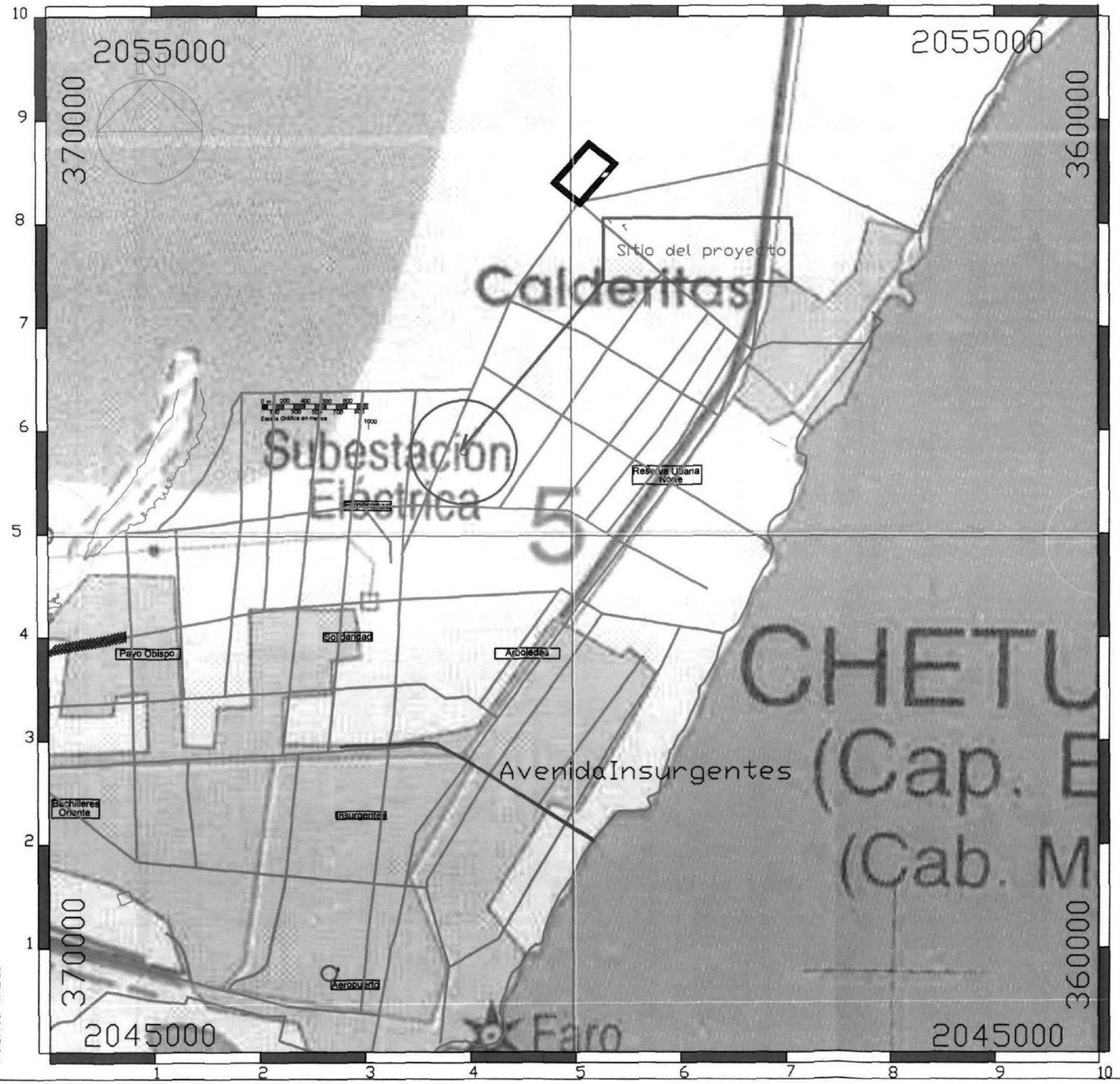
Plan Maestro Chetumal

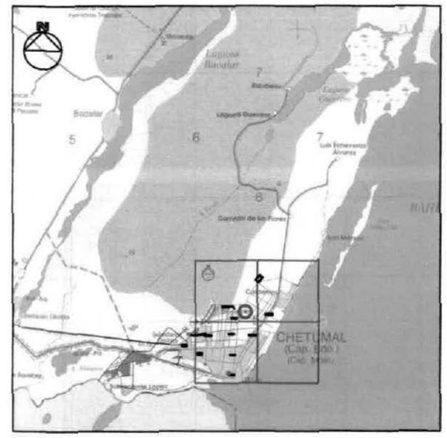
Geología

Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016





Localización

Cartas del Medio Fisico

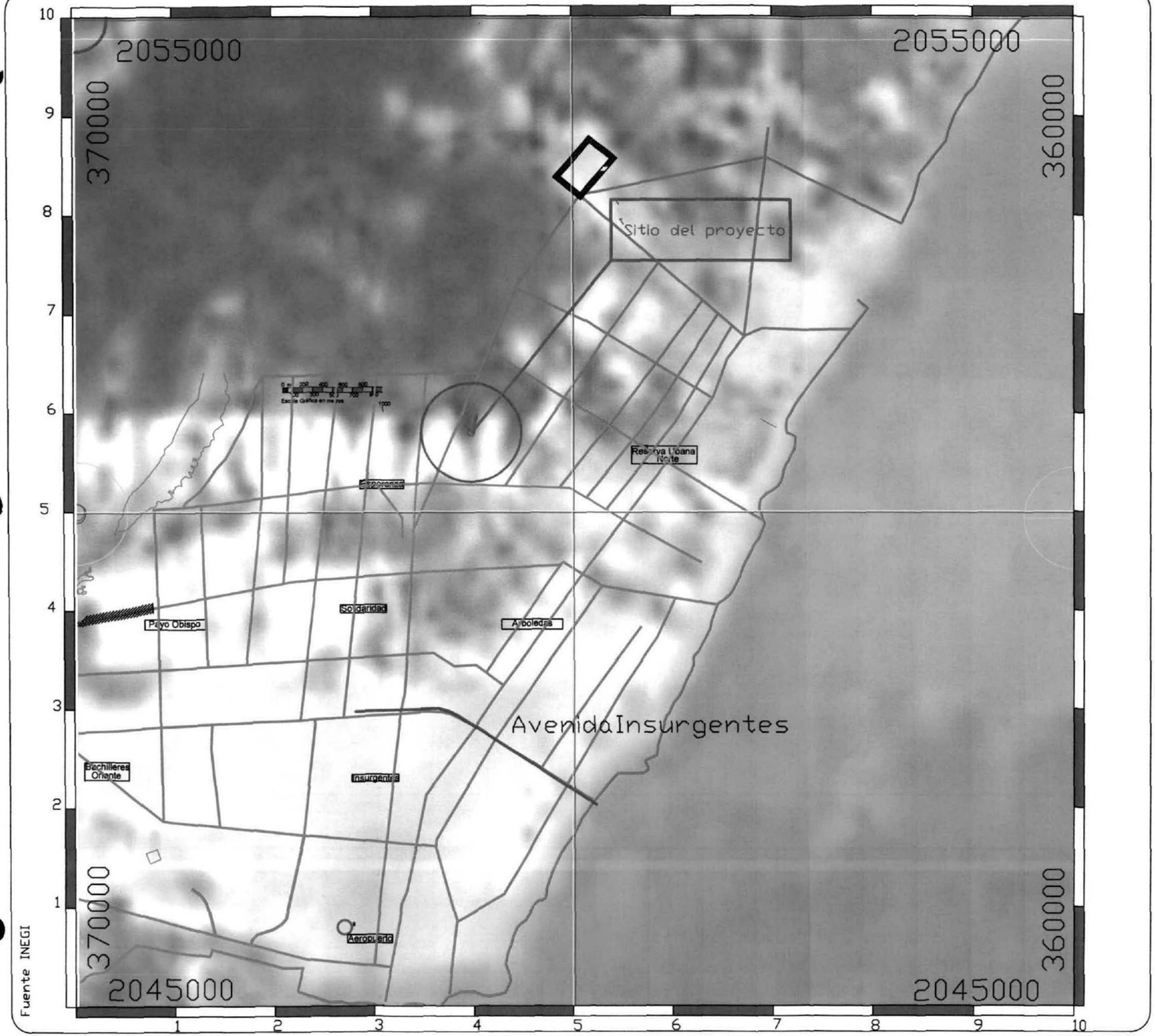
Plan Maestro Chetumal

Topografía

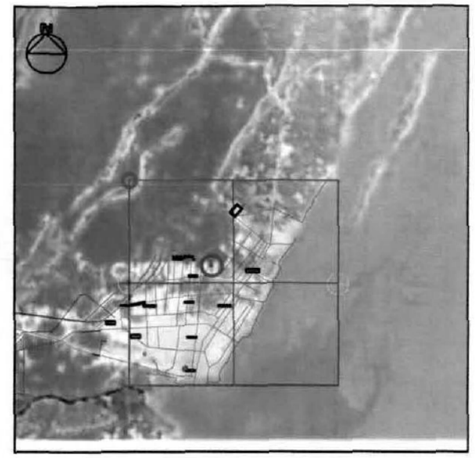
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016



Fuente INEGI



Localización

Vegetación Mediana

Vegetación baja

Humedal

Cartas del Medio Fisico

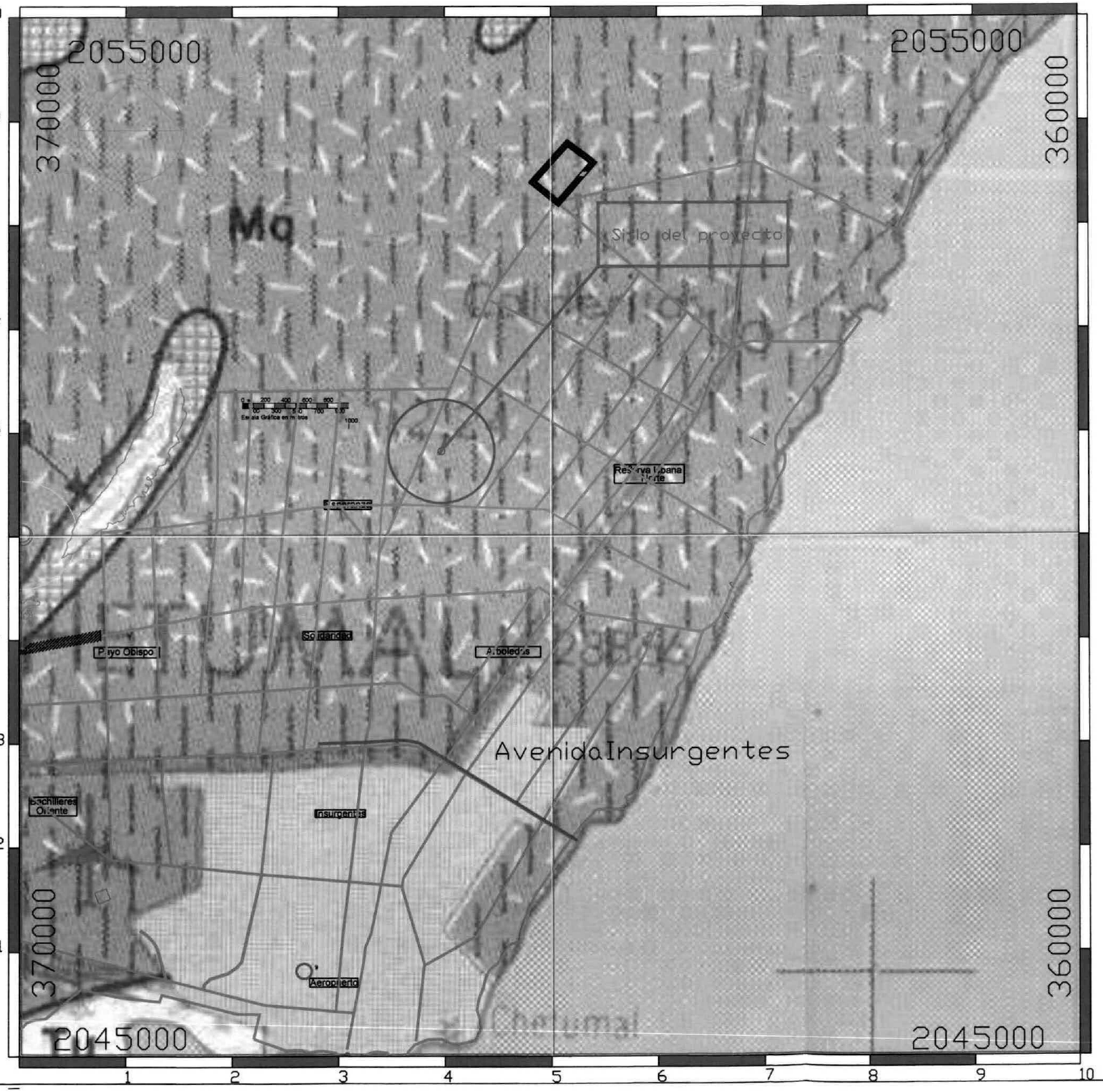
Plan Maestro Chetumal

Espaciomapa

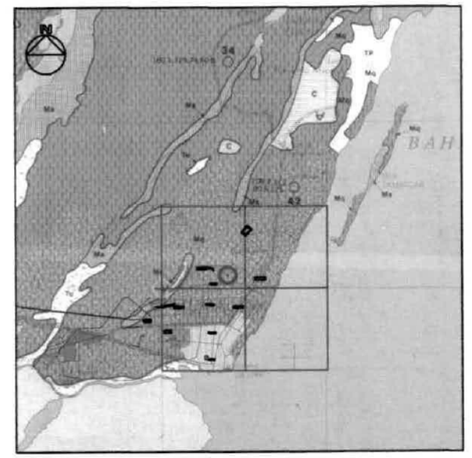
Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo
Abril 2016



Fuente INEGI



Localización

Mq — Selva mediana Subperenifolia y agricultura Nomada

Mb — Selva mediana Subcaducifolia y agricultura Nomada

Cartas del Medio Fisico

Plan Maestro Chetumal

Uso del Suelo

Escala 1: 40,000

Consultoría en Ingeniería Civil y Ambiental

Chetumal Q. Roo

Abril 2016